



Facultad de Ingeniería Eléctrica

Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica



TRABAJO DE DIPLOMA

Aporte a la enseñanza de la Electrónica Analógica III a través de Mapas Conceptuales y Moodle

Autor: *Dariel Cabello Martínez*

Tutores: *Dr. José A. Chaljub Duarte.*

Consultante: *Dr. Alberto Taboada Crispí*

Santa Clara

2010

"Año 52 de la Revolución"



Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Ingeniería Eléctrica
Departamento de Telecomunicaciones y
Electrónica



TRABAJO DE DIPLOMA

“Aporte a la enseñanza de la Electrónica Analógica III
a través de Mapas Conceptuales y Moodle”.

Autor: Dariel Cabello Martínez.

E-mail: dcabello@uclv.edu.cu

Tutor: Dr. José A. Chaljub Duarte

**Profesor Titular. Departamento
Telecomunicaciones y Electrónica**

E-mail: chaljub@uclv.edu.cu

Santa Clara

2010

"Año 52 de la Revolución"



Hago constar que el presente trabajo de diploma fue realizado en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas como parte de la culminación de estudios de la especialidad de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, autorizando a que el mismo sea utilizado por la Institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos, ni publicados sin autorización de la Universidad.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.

Firma del Autor

Firma del Jefe de
Departamento donde se
defiende el trabajo

Firma del Responsable de
Información Científico-Técnica

PENSAMIENTO

"El conocimiento es la fuente de toda riqueza."

José Martí

DEDICATORIA

A: Mi familia y en especial a mis padres, mi hermana y mi querida abuelita, que tanto me han apoyado en toda mi vida, brindándome su confianza y amor.

A: Mis tíos Carmen y Nápoles por todo el cariño y la comprensión que me han dado.

A: Mis amigos Amaury, Rosbel, Morejón y Ernesto que han sido como hermanos.

A: Todos mis amigos que de una forma u otra me dieron aliento para hacer realidad este sueño.

AGRADECIMIENTOS

A: Mi tutor Dr. José A. Chaljub Duarte por su incondicional apoyo en la confección de este trabajo.

A: Mi familia por la ayuda que me brindaron en todos estos meses.

A: Mi tío Nápoles por su importante participación en la confección de este trabajo de diploma.

A: Mis amigos que me brindaron su apoyo en todo momento.

TAREA TÉCNICA

1. Revisión de bibliografía relacionada con la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza _ aprendizaje.
2. Estudio de las características que posee la plataforma interactiva Moodle.
3. Visitar sitios en la web de universidades nacionales y extranjeras donde se utiliza la plataforma interactiva Moodle.
4. Evaluar las potencialidades de la plataforma interactiva Moodle en la Electrónica Analógica III.
5. Proponer vías que permitan poner en explotación los recursos que ofrece Moodle y que actualmente no se utilizan.
6. Estudio de el software Cmap Tool para la confección de mapas conceptuales.
7. Elaboración de mapas conceptuales a partir del estudio de la herramienta CMapTool.
8. Confección de un método que permita evaluar las características de los mapas conceptuales.
9. Determinar y corregir las insuficiencias más significativas de los mapas conceptuales confeccionados en la UCLV, para la enseñanza de la Electrónica Analógica III.

Firma del Autor

Firma del Tutor

RESUMEN

Los Mapas Conceptuales y la plataforma interactiva Moodle hacen posible un proceso docente educativo más eficiente. El presente trabajo se realiza debido a la necesidad de mantener un proceso de continuo perfeccionamiento de los recursos existentes para la Electrónica Analógica III (EA3) en la Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas (UCLV). Se confeccionaron un conjunto de mapas conceptuales (MC) tomando como punto de partida los mapas y materiales ya existentes sobre los temas: “Osciladores Sinusoidales”, “Generadores de Señal” y “Filtros Activos” estudiados en la asignatura de Electrónica Analógica III de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, con el objetivo de perfeccionarlos. Se mejoró la estructura, el diseño gráfico, la navegación y funcionalidad de los mapas conceptuales y se valoran alternativas para aumentar y mejorar la utilización de la plataforma interactiva Moodle.

TABLA DE CONTENIDOS

PENSAMIENTO.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
TAREA TÉCNICA	iv
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN.....	1
Organización del informe	3
CAPÍTULO 1 Generalidades.	5
1.1 Plataforma Interactiva Moodle.	6
1.1.1 Formato del curso en Moodle.....	8
1.1.2 Módulos que contiene Moodle	8
1.1.3 Moodle en universidades extranjeras.....	10
1.1.4 Moodle en la Facultad de Ingeniería Eléctrica	12
1.2 Surgimiento de los mapas conceptuales	13
1.2.1 Concepto de mapas conceptuales	14
1.2.2 Descripción de los mapas conceptuales.....	14
1.2.3 Elementos que forman un mapa conceptual	15
1.2.4 Características fundamentales.....	15

1.2.5	Aplicaciones al proceso de enseñanza aprendizaje	16
1.2.6	Aporte al proceso de enseñanza aprendizaje	17
1.2.7	Procedimiento para elaborar mapas conceptuales.....	18
1.2.8	Principios para la elaboración de mapas conceptuales	18
1.2.9	Herramientas para la confección de mapas conceptuales	19
1.3	Mapas Conceptuales iniciales.....	20
CAPÍTULO 2 Desarrollo de Mapas Conceptuales		21
2.1	Estrategia y metodología para la revisión de los mapas	21
2.2	Modificaciones en el mapa conceptual “Generadores de señales”	24
2.2.1	Generadores de señales. Material de partida	24
2.2.2	Generadores de señales. Versión actualizada.....	25
2.2.3	Resumen de las modificaciones realizadas.....	29
2.3	Modificaciones en el mapa conceptual “Osciladores sinusoidales”	30
2.3.1	Osciladores sinusoidales. Materiales de partida	30
2.3.2	Osciladores sinusoidales. Versión actualizada	31
2.4	Modificaciones en el mapa conceptual “Filtros Activos”	37
2.4.1	Filtros Activos. Materiales de partida.....	37
2.4.2	Filtros Activos. Versión actualizada	37
2.5	Justificación de la selección de documentos adjuntados a los nodos	45
CAPÍTULO 3 Moodle en la enseñanza y aprendizaje de la EA3		48
3.1	Análisis de las características y los módulos que posee Moodle	48
3.1.1	Módulo de comunicación	48
3.1.2	Módulo de contenido de materiales.....	50
3.1.3	Módulo de actividades	51

3.2	Valoración de la utilización de Moodle en el curso de EA3.....	53
3.2.1	Módulos de Moodle utilizados en el curso de EA3 en la FIE.....	54
3.2.2	Módulos de Moodle no utilizados en el curso de EA3 en la FIE.....	57
3.2.3	El software MoWes II, para el montaje de los cursos en Moodle.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		68
Conclusiones.....		68
Recomendaciones.....		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		70
ANEXOS		73
Anexo I	Mapas conceptuales utilizados como material de partida.....	73
Anexo II	Tablas de materiales adjuntados a los nodos de los MC	76
Anexo III	Esquemas y simulaciones.	81

INTRODUCCIÓN

En los últimos años en Cuba se han realizado grandes esfuerzos para aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los distintos niveles de enseñanza, esfuerzo que se ha visto reflejado en el desarrollo del software educativo en distintos soportes y formas, que van desde la creación de programas entrenadores, empleo de las herramientas de simulación, diseño de páginas web, desarrollo de aplicaciones multimedia, hasta la recopilación de materiales relacionados con distintas temáticas. La Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV) no está ajena a la aplicación de los recursos que aportan las TIC para hacer más efectivo el proceso docente educativo y en consecuencia con esto, el propósito esencial del presente trabajo consiste en lograr una mayor efectividad en estos recursos que se encuentran disponibles para apoyar la impartición de la docencia en la asignatura Electrónica Analógica III.

Es por esto que se ha realizado un trabajo enfocado a obtener información sobre materiales utilizados en la electrónica, y el análisis de los circuitos electrónicos, con el fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes, a través de la diversificación de las vías para obtener información actualizada, trabajando en la aplicación de las TIC, en el desarrollo de objetos de aprendizaje y aplicación de los mapas conceptuales.

Sin embargo, será tarea permanente lograr que los materiales estén actualizados, libres de imprecisiones y adecuados desde el punto de vista didáctico y pedagógico, por lo que para el presente trabajo de diploma se define el siguiente **problema de investigación:**

¿Cómo mejorar la calidad de los mapas conceptuales y explotar las potencialidades de la plataforma interactiva Moodle para el estudio de la Electrónica Analógica III?

Para resolver dicho problema se propone como **OBJETIVO GENERAL**:

Mejorar los mapas conceptuales para el estudio de la Electrónica Analógica III y valorar alternativas para poner en explotación las potencialidades de la plataforma interactiva Moodle que no se utilizan.

Para llevar a cabo dicha investigación se formulan las siguientes **PREGUNTAS CIENTÍFICAS**:

- ¿Cuáles de los recursos que brinda Moodle no son utilizados en el aprendizaje de la asignatura Electrónica Analógica III?
- ¿Cómo mejorar la calidad de los mapas conceptuales utilizando la herramienta CMapTool?
- ¿Qué características deben tener los mapas conceptuales y los materiales complementarios para potenciar la calidad del aprendizaje de la asignatura Electrónica Analógica III?
- ¿Cómo desarrollar la revisión de los mapas conceptuales para mejorar su calidad?
- ¿Qué recursos bibliográficos deben ser accesibles desde cada nodo del mapa conceptual para mejorar su calidad?

Para dar respuesta a las preguntas antes expuestas se plantean las siguientes **TAREAS DE INVESTIGACIÓN**:

- Evaluar las potencialidades de la plataforma interactiva Moodle en el curso de Electrónica Analógica III.
- Proponer vías que permitan poner en explotación los recursos que ofrece Moodle y que actualmente no se utilizan.
- Elaboración de mapas conceptuales a partir del estudio de la herramienta CMapTool.

- Estudio de las facilidades que puede aportar la plataforma interactiva Moodle a la efectividad del proceso de enseñanza_ aprendizaje.
- Confeccionar un método de revisión para utilizarlo como guía en la corrección de los mapas conceptuales.
- Determinar y corregir las insuficiencias más significativas de los mapas conceptuales confeccionados en la UCLV, para la enseñanza de la Electrónica Analógica III.
- Construir versiones de mapas conceptuales.

Organización del informe

El informe del trabajo se estructura en los tres capítulos que se muestran a continuación:

Capítulo I.

Estado del Arte. Se describen las características y tendencias actuales en la utilización de las TIC; caracterización de los mapas conceptuales, descripción del software CmapTool; descripción y características de la plataforma interactiva Moodle.

Capítulo II.

Confección de un método para evaluar los mapas conceptuales.

Se realiza la presentación de los mapas conceptuales para los temas:

“Osciladores Sinusoidales”

“Generadores de Forma de Ondas”

“Filtros Activos”

Se explican los cambios realizados y el procedimiento que se utilizó para adjuntar documentos a los mapas conceptuales.

Capítulo III.

Se realiza el análisis de las potencialidades de Moodle, su utilización actual y se hacen propuestas para lograr un mayor aprovechamiento de los recursos que posee, contribuyendo así a mejorar en el proceso de enseñanza _ aprendizaje de la Electrónica Analógica III en la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones y Electrónica.

CAPÍTULO 1 Generalidades.

En la actualidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un fuerte impacto en el sector educativo. La educación con medios electrónicos (e-learning) es considerada una de las alternativas más prometedoras para elevar el nivel educativo y la capacitación de la población a nivel mundial.

En este ámbito está surgiendo una amplia variedad de nuevos conceptos, como son las plataformas LMS (Learning Management System, sistema de gestión de aprendizaje), diseño instruccional y objetos de aprendizaje, etcétera. Para los objetos de aprendizaje no existe una definición única, así según Wiley son “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje”. (Wiley, 2001) mientras que Bermejo & Treviño definen los OAs como “un nuevo tipo de información basada en ordenadores (Computer-Based Training), que tienen por finalidad apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Son pequeños componentes informativos que pueden ser reutilizados y ensamblados en diferentes contextos, los cuales se conciben de forma análoga a la noción de objeto utilizada en la ingeniería de software. En general se considera a los objetos de aprendizaje como a entidades digitales distribuidas a través de Internet”. Como se ve no hay una definición única de OA, se puede considerar entonces que los OA son recursos digitales que apoyan la educación y pueden reutilizarse constantemente; pueden estar integrados por un objetivo pedagógico, conceptos, actividades y un metadato que poseen diferentes niveles de uso, desde apoyar la clase presencial con una imagen hasta asistir a un curso en línea.

Según (Roig, Lledó y Grau, 2004) los objetos de aprendizaje se caracterizan por:

- Reusabilidad o reutilización: pueden utilizarse las veces que se requiera, en múltiples contextos y de manera simultánea.
- Granularidad: referido al tamaño de los OAs. En este sentido se habla de elementos nucleares (una imagen), contenidos únicos (un concepto), contenidos multi-nivel (un problema).
- Interoperabilidad: flexibilidad para ser utilizados con herramientas o plataformas diferentes.
- Durabilidad: resistencia a los cambios, sin necesidad de rediseñar.
- Formato: texto, vídeo, simulaciones, etc.
- Accesibilidad: acceso desde cualquier lugar y por cualquier persona.
- Personalización: el ensamblaje se enfoca según un modelo de competencias más que de curso.

La utilización de los OAs en general requiere de su integración a un sistema de gestión del aprendizaje como Moodle. Este posee una interfaz muy amigable al usuario, por lo que le resulta de fácil utilización a los profesores y estudiantes.

Un LMS es una aplicación residente en un servidor de páginas Web en la que se desarrollan las acciones formativas. Es el sitio donde alumnos, tutores, profesores o coordinadores se conectan a través de Internet para descargar contenidos, ver el programa de asignaturas, enviar un correo al profesor, charlar con los compañeros, debatir en un foro, o participar en una tutoría.

1.1 Plataforma Interactiva Moodle.

Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) es el resultado de la tesis de doctorado de Martin Dougiamas de la Universidad de Perth, en Australia Occidental. La versión 1.0 de Moodle aparece el 20 de agosto de 2002. “Inicialmente se utilizó con grupos pequeños de personas y en clases más íntimas a nivel de Universidad.” (Poveda, 2007). Su autor deseaba “Un programa que sea fácil de usar y lo más intuitivo posible”. (Iker, 2008) Moodle ha tenido un gran desarrollo desde su aparición hasta hoy y “en abril de 2004 Moodle tenía sitios en

más de 1.160 organizaciones, en 81 países. Cada mes este porcentaje va creciendo en un 10%. Moodle es utilizado por escuelas, institutos, universidades, centros de formación profesional, negocios, academias, hospitales, librerías y agencias de empleo.” (Poveda, 2007). En relación con su utilización también se plantea que “Moodle se usa en más de 7.000 sitios web alrededor del mundo, está presente en 160 países y se ha traducido a 75 idiomas. Un total de 1.300 institutos y universidades lo usan como complemento a sus clases presenciales y, a escala mundial, cuenta con más de dos millones de usuarios. En tres años, esta plataforma de código abierto se ha puesto a la cabeza como soporte de apoyo a la docencia presencial, semipresencial y a distancia, esto es, como plataforma de elearning.” (García, 2007)

Durante los últimos años la plataforma Moodle ha sustituido, en muchos lugares, a otras plataformas gratuitas o propietarias y algunas de las características de esta plataforma son:

- La comunidad de usuarios y desarrolladores, una comunidad internacional fuerte, donde es fácil evacuar dudas; así como hallar aclaración y consejo, que se ha creado en torno a la plataforma y que ha contribuido tanto a constantes mejoras e innovaciones como a un proceso de construcción colaborativo.
- Es una plataforma de código libre.
- Ofrece grandes posibilidades educativas.
- Los principios de su diseño y desarrollo son continuos.
- Entre los idiomas disponibles encontramos el español.
- Hay abundante información sobre la plataforma en forma de tutoriales, video, etc.
- Los requerimientos de hardware son poco exigentes, ya que solo requiere algunos Megabytes.
- Los cursos se montan de manera muy sencilla.
- Se puede tener copia de seguridad de los cursos por si hay algún problema en el servidor.

1.1.1 Formato del curso en Moodle

El curso se configura en un panel de administración y a la hora de configurarlo hay que seleccionar entre los aspectos más relevantes, el formato. Este representa la estructura visual del curso, el modo de presentación de la información. La elección del formato afecta la disposición de los paneles de funciones y, sobre todo, cambia el significado lógico de los bloques de la columna central.

La estructura modular de Moodle facilita que el profesor puede optar entre tres formatos de curso: semanal (se señala así con frecuencia en los manuales aunque el período de tiempo no necesariamente es de una semana), por temas o social.

- **Temas:** En este, la columna central consta de una serie de cajas que representan Temas, Bloques temáticos de la asignatura u otro tipo de organización lógica.

- **Semanal:** Las cajas de la columna central representan semanas de tiempo real del curso. Este formato es adecuado para asignaturas con una estructura cronológica muy definida y predeterminada.

- **Social:** En este, no aparecen contenidos del curso de forma explícita en la interfaz. El curso se organiza alrededor de un foro de debate donde alumnos y profesores pueden añadir mensajes, colocar contenidos como ficheros adjuntos y discutir sobre las aportaciones de unos y otros.

1.1.2 Módulos que contiene Moodle

La plataforma Moodle proporciona tres tipos de elementos lógicos con los que construir un sistema de ayuda al aprendizaje: los de comunicación, de materiales y de actividades.

Las herramientas de comunicación en Moodle tienen un papel relevante. Los foros por ejemplo, pueden incorporarse en cualquier espacio del curso y el profesor

puede configurarlos para que los estudiantes planteen debates, si se les da la posibilidad de contestar a los mensajes o para que se limiten a leer los mismos enviados por él. Los chats de la página principal Moodle pueden ser utilizados de igual forma que los foros, salvo que ofrecen la posibilidad de realizar una copia de las transcripciones de las conversaciones que se hayan efectuado. Moodle no incorpora mensajería interna en el propio entorno, por lo que los usuarios deben utilizar una cuenta de correo electrónico externa a la plataforma.

Mediante la herramienta de gestión de materiales del curso el profesor podrá subir los archivos a un área privada de archivos correspondiente a cada uno de los cursos, los organizará y pondrá a disposición de los alumnos.

Las herramientas existentes en la plataforma tecnológica Moodle, se pueden estructurar a través de los diferentes elementos lógicos, desde los cuales es posible realizar la construcción de un curso. Se articula en torno a tres módulos: de comunicación, de materiales y de actividades.

A continuación se expondrán algunos de los recursos existentes en cada uno de ellos:

- **Módulo de comunicación:** Este módulo está compuesto básicamente por cuatro elementos, el correo electrónico, los foros de discusión, considerados la herramienta principal de comunicación entre todos los participantes del curso, los chats que permitirán establecer conversaciones en tiempo real, y las reuniones permite establecer una especie de "libro de reservas" para cualquier tipo de reunión, cita, clase o cualquier otro evento que tenga una fecha y hora.
- **Módulo de contenido de materiales:** Aquí pueden encontrarse varios elementos tales como el editor de texto HTML, que estando activado proporciona una barra de herramientas en la parte superior de cualquier cuadro de introducción de texto; etiquetas, configuradas como fragmentos de texto, a través de las cuales el profesor podrá utilizar para dar una estructura lógica a la página; recursos, referidos a todos aquellos materiales que el profesor quiera presentar a través del ordenador a sus alumnos, tales como presentaciones electrónicas, archivos de imagen, archivos de texto en distintos formatos que incluyen pdf y doc, la lección

caracterizada por ser un material interactivo, una actividad, en la cual el profesor le presentará al alumno una serie de páginas que deberá recorrer y estudiar; y por último, los glosarios, a través de los cuales el profesor y los estudiantes podrán establecer términos relativos al material en estudio.

- **Módulo de actividades:** Aquí es posible encontrar aquellos elementos que faciliten al profesor, por un lado, la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el curso, y por otro, la evaluación y calificación de los alumnos. Para ello se podrá hacer uso de cuestionarios, donde el profesor podrá comprobar el grado de adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. Las preguntas de los cuestionarios pueden ser de opción múltiple, de verdadero o falso, emparejamiento, y respuesta corta.

1.1.3 Moodle en universidades extranjeras

Se pudiera pensar que Moodle resulta adecuado sobre todo en la enseñanza a distancia, pero realmente existen experiencias en el mundo que demuestran que en la enseñanza presencial es perfectamente aplicable, así en relación con la aplicación de Moodle en la Universidad de Málaga se plantea que “La utilización de una aplicación para la enseñanza por Internet en un modelo de enseñanza presencial como el de la Universidad de Málaga puede parecer que aporta poco. Sin embargo, la riqueza de funcionalidades de Moodle ha conseguido introducirlo en muchos de los procesos de la enseñanza presencial.” (Mas et al., 2006)

En esta universidad se han realizado estudios estadísticos relacionados con la utilización de Moodle. La figura 1.1 muestra el resultado de estos estudios.

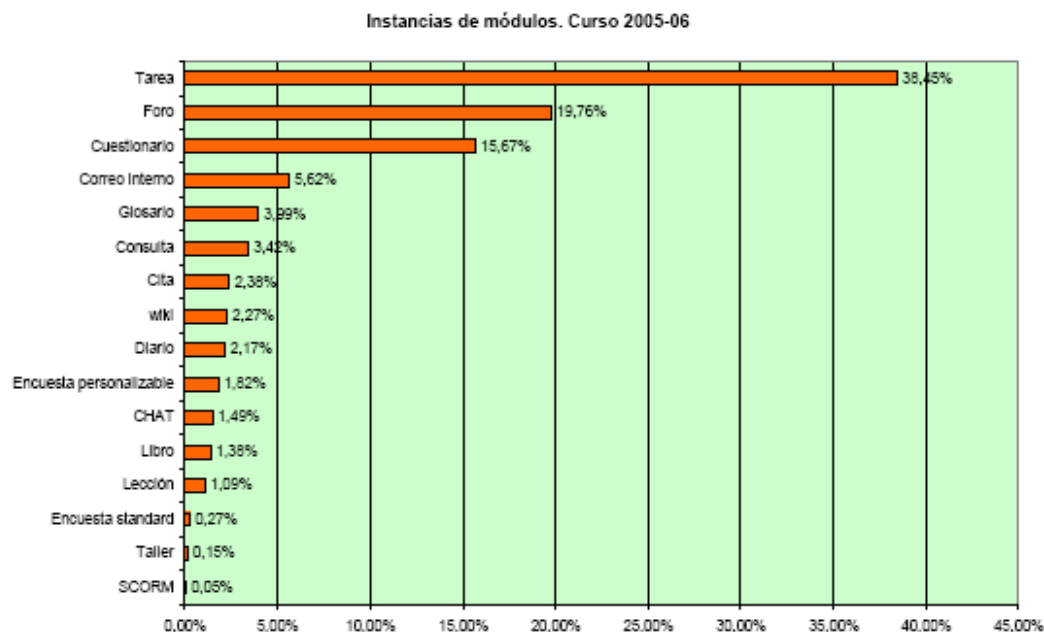


Fig. 1.1 " Estadísticas de la implementación de los módulos de Moodle en la Universidad de Málaga "

En el trabajo se señala que "Al analizar estas cifras hay que tener en cuenta que la utilización de este tipo de herramientas es completamente voluntaria para el profesorado de la Universidad de Málaga, y por tanto, si deciden utilizar Moodle en sus asignaturas es porque perciben que aporta beneficios, ya sea en los aspectos pedagógicos o simplemente en la gestión de la asignatura y la coordinación con los alumnos." (Mas et al., 2006)

En otros países, en la rama de la electrónica, encontramos ejemplos del uso de Moodle como el de la Universidad de Sevilla, utilizado en la asignatura "Laboratorio de Instrumentación Electrónica" y cuya página se muestra en la figura 1.2 que se desarrolló teniendo en cuenta la opinión de los estudiantes, los cuales en encuestas realizadas expusieron sus necesidades y recomendaciones en relación con la implementación de la asignatura (Gallardo et al., 2006).

The screenshot displays the Moodle interface for the 'Laboratorio de Instrumentación Electrónica' course. The page title is 'Laboratorio de Instrumentación Electrónica (Curso 2005-06)'. The user is logged in as 'Sergio Gallardo Vázquez, [Salir]'. The interface includes a search bar, a navigation menu with options like 'Temas', 'Actividades', 'Personas', and 'Usuarios en línea', and a main content area with a welcome message and a list of resources. A calendar on the right shows the month of March 2006.

Fig. 1.2 " Laboratorio de Instrumentación Electrónica de la Universidad de Sevilla "

1.1.4 Moodle en la Facultad de Ingeniería Eléctrica

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) existe una amplia variedad de cursos disponibles, implementados en esta plataforma, dentro de los cuales se cuenta el curso de Electrónica Analógica III (figura 1.3), el cual tiene como Profesor Principal al Dr. José A. Chaljub Duarte. Actualmente se utilizan en el curso de Electrónica Analógica III varios de los módulos como es el caso de los foros que pertenece al bloque de comunicación y utilizado para crear debates con los usuarios del curso, el elemento recurso que permite el enlace a materiales en formato digital como las conferencias del profesor Dr. José A. Chaljub Duarte, que imparte la asignatura, circuitos simulados, hojas de datos, orientaciones a los laboratorios de tipo real y simulado y videos educativos, otro de los mas usados son los wiki que permiten la participación de los estudiantes, utilizados para reunir comentarios, hacer debates, donde tienen participación todos los integrantes del curso además es asesorado

por el profesor principal, pues la característica fundamental de una página wiki consiste en que es modificable por los usuarios.

The screenshot shows a Moodle course page for 'Electrónica Analógica III'. The page is titled 'Diagrama de temas' and displays the course name in large blue text. Below the title, it lists the faculty as 'Ingeniería Eléctrica', the career as 'Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica', and the principal professor as 'Dr. José A. Chaljub Duarte'. The page also features a 'Novedades' section with recent updates, an 'Eventos próximos' section, and a 'Calendario' section for March 2010. The left sidebar contains navigation menus for 'Personas', 'Actividades', 'Buscar en los foros', 'Administración', and 'Mis cursos'.

Fig. 1.3 "Curso de EA3 implementado en el Moodle de la FIE"

1.2 Surgimiento de los mapas conceptuales

Durante los últimos años, el desarrollo de habilidades para la representación gráfica del conocimiento es centro de atención de muchos investigadores, quienes las consideran una poderosa herramienta para lograr aprendizajes significativos. Una de las formas más utilizadas para dicha representación son los denominados Mapas Conceptuales, creados por el doctor Joseph D. Novak, profesor de la Universidad de Cornell, Estados Unidos, quien en los años 70 del siglo 20 perfiló el mapeo o representación gráfica de los conceptos y en el año 1988 junto a D.B.

Gowin escribió el libro “Aprendiendo a Aprender”, basándose en las teorías de David Ausbel. En sus escritos se aprecia la importancia del conocimiento previo para ser capaz de aprender cosas nuevas, ya que según Novak “el aprendizaje significativo implica la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en las estructuras cognitivas existentes”. (Sierra, 2004)

1.2.1 Concepto de mapas conceptuales

Los Mapas Conceptuales son esquemas para la representación del conocimiento mediante los cuales se hacen evidentes, tanto los conceptos como la forma en que se enlazan estos para formar proposiciones. Constituyen redes en las que los nodos son los conceptos y los enlaces contienen las palabras que relacionan a los conceptos. (Ojeda, 2007)

1.2.2 Descripción de los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son utilizados como técnica de estudio y como herramienta para el aprendizaje, ya que permiten al docente ir construyendo con sus alumnos y explorar en ellos, los conocimientos previos.

Permiten al alumno organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento. Por otro lado, el profesor puede utilizar los mapas para preparar en el alumno la base necesaria para iniciar los aprendizajes; son los llamados organizadores previos. No se trata de dar información nueva, sino de actuar y organizar sus ideas previas para que puedan relacionarlas con los contenidos que se van a enseñar. De manera que, el mapa conceptual aparece como una herramienta de asociación, interrelación, discriminación, descripción y ejemplificación de contenidos, con un alto poder de visualización. (Chaljub, 2005)

1.2.3 Elementos que forman un mapa conceptual

Los elementos que integran un mapa conceptual son (Ojeda, 2007):

- Los conceptos: Pueden considerarse como aquellas palabras con las que se designa cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento en nuestra mente. Algunos definen elementos concretos (mesa, computadora) y otros que definen nociones abstractas, intangibles pero reales (nación, software). Constituyen los nodos del mapa conceptual.
- Las palabras de enlace: Son las palabras o frases que sirven para unir los conceptos y expresar el tipo de relación existente entre ellos. Por ejemplo: para, se conoce como, posee, expresa, está formado por, es, etc. Las palabras de enlace se escriben en la línea que une a dos nodos.
- Las proposiciones: Constituyen dos o más conceptos unidos por palabras de enlace para formar la unidad semántica más simple que tiene valor real.

1.2.4 Características fundamentales

Los mapas conceptuales presentan tres características fundamentales según Salaverría (2003) en su tesis doctoral, citado por Andersen R. Céspedes en su trabajo de tesis de pregrado (2007).

Jerarquización: En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de generalidad. Los conceptos más generales ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica.

Selección: Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hacen referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Se pueden elaborar submapas: que amplíen diferentes partes o subtemas del tema principal.

Impacto visual: Esta característica se apoya en la anterior. En palabras de Novak: “Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las

ideas principales, de un modo simple y vistoso, para aprovechar la notable capacidad humana para la representación visual”.

Para las palabras de enlace, pueden utilizarse verbos, preposiciones, conjunciones, u otro tipo de nexo conceptual, estas dan sentido al mapa hasta para personas que no conozcan con amplitud sobre un tema. Si la idea principal puede dividirse en dos o más conceptos iguales, estos conceptos deben situarse en un mismo nivel o altura.

1.2.5 Aplicaciones al proceso de enseñanza aprendizaje

Algunas de las aplicaciones de los MC en la pedagogía moderna son las siguientes (Ojeda 2007):

- En la organización de planes de estudio y programas de asignaturas.
- En la elaboración de secuencias de instrucción, que no son más que la planificación de la secuencia de pasos a seguir por el profesor para enseñar un contenido, una vez que ha explorado los esquemas conceptuales de sus alumnos.
- En la enseñanza y aprendizaje de la solución de problemas.
- En el desarrollo de competencias cognitivas, para lograr el dominio y manejo lingüístico; así como para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes.
- Como una herramienta para la presentación de nuevos contenidos.
- Como instrumento de evaluación para el diagnóstico, al representar lo que se sabe, durante el transcurso del desarrollo de un tema específico, o como una actividad de cierre que permite medir la adquisición y el grado de asimilación de conocimientos sobre el problema de estudio. El MC ayuda a obtener información sobre el tipo de estructura cognoscitiva que se posee y medir los cambios en la medida que se realiza el aprendizaje.
- En la teleformación o enseñanza a distancia, para organizar la información, guiar al alumno y situarlo dónde se encuentra en cada momento, para conocer el camino recorrido y asegurar la retención de información.

- Como herramienta para el aprendizaje virtual de asignaturas en la Enseñanza Superior.

1.2.6 Aporte al proceso de enseñanza aprendizaje

Existe en la actualidad una gran diversidad de opiniones en relación con la forma en que los mapas conceptuales influyen en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje; pero en general se considera su efecto positivo, de manera que se plantea que “existe consenso entre la comunidad pedagógica sobre el hecho de que la representación gráfica del conocimiento con la utilización de múltiples técnicas potencia el aprendizaje significativo”. Una de las técnicas más utilizada en los últimos años es, sin dudas, los mapas conceptuales (Ojeda, 2007). En relación a los mapas conceptuales se plantea que: “El mapeo de conceptos ayuda a los estudiantes, acostumbrados a aprender de memoria o superficialmente, a convertirse en estudiantes con un conocimiento más profundo sobre la base de la búsqueda del significado. Este ayuda a que los individuos aprendan cómo aprender” (Ojeda, 2007).

Otro planteamiento es el de (Sierra, 2004) que plantea que los mapas conceptuales han contribuido en gran medida a un mejor desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre algunos de sus aportes se encuentran:

- Riqueza visual que supera la linealidad y la secuencia de los textos escritos, plasmados en los libros tradicionales.
- Claridad de ideas, expresadas en frases y con conexiones a diferentes temas, que ayudan a agrupar y organizar los conocimientos, además de obligar a realizar conexiones a otros temas relacionados con el que se desarrolla.
- Refuerzan la comprensión. Ayudan a recordar lo aprendido y posibilitan añadir más ideas y nuevos conceptos, según re-elaboramos el aprendizaje, o se adquieren nuevos conocimientos en otro momento diferente.

1.2.7 Procedimiento para elaborar mapas conceptuales

Dos mapas conceptuales realizados por personas diferentes pueden diferir aún cuando los materiales y objetivos a partir de los cuales se confeccionen sean los mismos. Cuando se desee elaborar un mapa conceptual de un texto o tema referente, es necesario desarrollar una serie de pasos para obtener un buen resultado. No todos los autores plantean los mismos pasos, así (Sierra, 2004) recomienda:

- a) Subrayar los conceptos o palabras clave del tema.
- b) Hacer una lista o inventario de los conceptos a incluir en el mapa, así como los recursos explicativos a añadir en el entorno multimedia, fotos o gráficos, sonidos o videos, enlaces a páginas Web, entre otros.
- c) Agrupar los conceptos por niveles de generalidad y clasificarlos según sean más genéricos o sean más específicos y estén incluidos y subordinados a los primeros.
- d) Seleccionar el tema más inclusivo y específico del mapa conceptual y escribirlo en la parte superior, a modo de “madre de todos los conceptos”.
- e) Escribir los demás conceptos, jerarquizándolos por sus diferentes niveles de inclusión descendiendo verticalmente en el gráfico.
- f) Realizar enlaces entre los conceptos y escribir proposiciones o frases ilustrativas de la relación.
- g) Revisar el mapa para identificar nuevas relaciones o incluir otras referencias cruzadas, que no se hayan establecido anteriormente.
- h) Escribir un título del mapa y un subtítulo, que sirva como una breve explicación de lo que pretende representar.

1.2.8 Principios para la elaboración de mapas conceptuales

Los principios para la elaboración de mapas conceptuales según (Ojeda, 2007) son:

- a) Definir qué es un concepto y qué es una proposición.
- b) Representar la relación de los conceptos, sobre la base de un modelo de lo general a lo específico, en el que las ideas más generales o inclusivas,

ocupen el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas la parte inferior.

- c) Relacionar los conceptos en forma coherente, a partir de un ordenamiento lógico mediante palabras de enlace. Estas permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y proposicional.
- d) Lograr la mayor interrelación posible, donde se logre un aprendizaje que permita reconocer y reconciliar los nuevos conceptos con los aprendidos y poder combinarlos.

1.2.9 Herramientas para la confección de mapas conceptuales

Existe un buen número de herramientas informáticas que facilitan la elaboración de los MC y que permiten economizar tiempo y esfuerzo y obtener diseños de más calidad que pueden incluir recursos visuales como el color, las imágenes, etc.

Entre las herramientas informáticas para la elaboración de los MC, se encuentran:

- CmapTools: se diseñó con el objetivo de apoyar la construcción de modelos del conocimiento representados en forma de MC, pero también se pueden elaborar telarañas, mapas de ideas y diagramas causa-efecto. Posee un entorno de trabajo sencillo, claro e intuitivo; ventana de estilos que facilita el trabajo; posibilidad de ilustrar los conceptos con símbolos, imágenes, colores, formas, sombras, fuentes y estilos; facilidades para relacionar conceptos con un texto en los enlaces en forma sencilla. Permite exportar los gráficos elaborados en forma de: imagen (jpg, gif, png, bmp, etc), página Web, texto o formato XML. Es compatible con los sistemas operativos (SO) Windows, Mac OSX, Linux (Intel) y Solaris (Sparc).
- Cmap Toolkit: es una herramienta de software abierto, para construir, compartir, navegar y debatir modelos de conocimiento representados en forma de MC. Está habilitada para el trabajo en red, permite a los usuarios

construir y colaborar con sus colegas durante la construcción del MC, por medio de Internet. Es muy intuitiva y fácil de utilizar. Compatible con el Sistema Operativo Windows.

1.3 Mapas Conceptuales iniciales

Al comienzo de esta investigación se recibieron un conjunto de mapas correspondientes al trabajo de diploma titulado “Bibliografía para el estudio de: Generadores de Formas de Ondas, Filtros Activos y PLL, a través de Mapas Conceptuales” para ser mejorados con el objetivo de obtener un óptimo aprovechamiento de los mismos. Estos mapas deben servir como recurso para la enseñanza de la asignatura Electrónica Analógica III, y abordan los temas osciladores sinusoidales, generadores de señales, filtros activos. Los mapas fueron tomados originalmente de los documentos de clases del Dr. Chaljub y transformados con su asesoría a lo largo del tiempo para optimizar su estructura y contenidos. Es objetivo de esta investigación, lograr una versión actualizada y depurada de errores, para aplicación del proceso enseñanza aprendizaje de la Electrónica Analógica III.

CAPÍTULO 2 Desarrollo de Mapas Conceptuales

En la enseñanza de la Electrónica en la UCLV se han realizado estudios con el objetivo de mejorar el desarrollo del proceso Docente Educativo y especialmente se ha considerado la utilización de las TIC en el mismo. Investigaciones educativas anteriores muestran la necesidad de aplicar estrategias de enseñanza que resulten adecuadas a las características propias del contexto y a las posibilidades de los medios de que se disponen.

Como resultado de dichas investigaciones se ha evidenciado la necesidad de continuar trabajando en el perfeccionamiento del proceso de Enseñanza Aprendizaje de las diferentes asignaturas que conforman la disciplina Electrónica para aprovechar de una forma más eficiente las posibilidades que la red de computadoras de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) está ofreciendo para las aplicaciones educativas, sus diferentes roles y usos. De igual forma resulta imprescindible ofrecer estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la adquisición de los conocimientos.

Consecuentemente, el presente capítulo, afronta como tema general la elaboración de mapas conceptuales de la asignatura Electrónica Analógica III.

2.1 Estrategia y metodología para la revisión de los mapas

El conjunto de mapas conceptuales que se toma como punto de partida para esta investigación no ha sido incorporado a la plataforma Moodle y constituye el resultado del trabajo realizado bajo la tutoría del Dr. Chaljub en años anteriores. El objetivo de estos mapas es el de servir como recurso para la enseñanza de las asignatura Electrónica Analógica III. En esta investigación a partir de una

observación completa se desarrolla una estrategia de trabajo que consiste en crear un método de revisión con el objetivo de servir como guía en la validación de los mapas, que incluye las siguientes acciones:



Fig. 2.1 Aspectos a tener en cuenta en la revisión.

Aspectos fundamentales a tener en cuenta en la revisión:

- Requerimientos científico metodológicos para la confección de los mapas conceptuales.

Esto es sencillamente tener en cuenta lo que dice la teoría acerca de de los mapas conceptuales.

- Requerimientos relativos al diseño gráfico de los mapas.

Esto es tener en cuenta lo relativo a los tipos de letra, el background, etc, de manera que los mapas resulten agradables y legibles. Se encuentra en los manuales de diseño gráfico de elementos para la web por ejemplo.

➤ Requerimientos relativos al contenido que aparece en los mapas.

○ Pertinencia de los contenidos

El contenido de los materiales adjuntos a los nodos debe corresponderse con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y los objetivos del programa de la asignatura.

○ Uso correcto del lenguaje científico técnico

Los mensajes que aparecen en los nodos y el texto de los materiales adjuntos deben cumplir con los requerimientos del lenguaje propio de la electrónica.

○ Uso correcto de la lengua materna

Los materiales deben cumplir con los requisitos propios de la ortografía y gramática castellanas.

○ Funcionalidad y navegación

Los hipervínculos deben funcionar y conducir al material correcto. El enlace a los materiales adjuntos debe ser lo más rápido posible de acuerdo a las condiciones técnicas de la red.

Considerando los aspectos señalados anteriormente se realizaron las siguientes actividades:

1. Se comprobó el cumplimiento de la disposición jerárquica de los conceptos contenidos en los mapas de acuerdo a su generalidad e importancia relativa.
2. Se seleccionó para las figuras un color de fondo adecuado para lograr un buen contraste de manera que se facilite su visualización y cause poco cansancio visual.

3. Se buscaron los errores ortográficos, de sintaxis y relacionados con el lenguaje científico técnico.
4. Se comprobó que el contenido de los materiales adjuntos está en correspondencia con los requerimientos del programa de la asignatura y son coherentes con los contenidos de las actividades desarrolladas en las clases.
5. Se comprobó que los hipervínculos funcionaban y conducían a los materiales correctos.
6. Se mejoró la velocidad con que los contenidos son expuestos en pantalla cambiando el formato de algunos de ellos de manera que los requerimientos de memoria disminuyeran.

2.2 Modificaciones en el mapa conceptual “Generadores de señales”

2.2.1 Generadores de señales. Material de partida

El conjunto de mapas conceptuales para el estudio de los generadores de señales que se muestran en las (figuras 2.2, a la 2.4, del anexo I), Estos mapas fueron sometidos a cambios siguiendo el método de análisis mencionado en el epígrafe anterior.

Después de aplicado el método de análisis, se obtienen los siguientes resultados:

- No se logra uno de los objetivos esenciales para un MC, demostrar de una manera integral la relación conceptual de los distintos elementos del contenido, ya que los conceptos representados aparecen en mapas separados y resulta necesario navegar de un mapa a otro, lo cual no permite una visión integradora de los conceptos y sus relaciones.
- Existen errores ortográficos y de redacción.
- Deficiente información visual, producto del tamaño excesivo de los bloques y la fuente de la letra utilizada.

- Los documentos están confeccionados en formato Word, lo que puede ocasionar que los usuarios realicen cambios no deseados en los mismos.
- Algunos nodos no poseen información adjunta o pocos materiales.

2.2.2 Generadores de señales. Versión actualizada

Para llevar a cabo los cambios necesarios al sistema de mapas mostrados con anterioridad se realizó un profundo análisis en relación con la estructura, el número de nodos y los contenidos adjuntos, se analizaron las conferencias impartidas en el curso de Electrónica Analógica III (Conferencias 2010), además de otros materiales para el aprendizaje de la Electrónica Analógica, los cuales son de la autoría del Dr. Chaljub y están a disposición de los estudiantes en formato digital, además de una búsqueda en fuentes documentales impresas o formato digital con el objetivo de mejorar la misma en relación con el nivel científico, actualidad y calidad desde el punto de vista científico.

Los mapas luego de este análisis fueron sustituidos por el siguiente mapa conceptual:

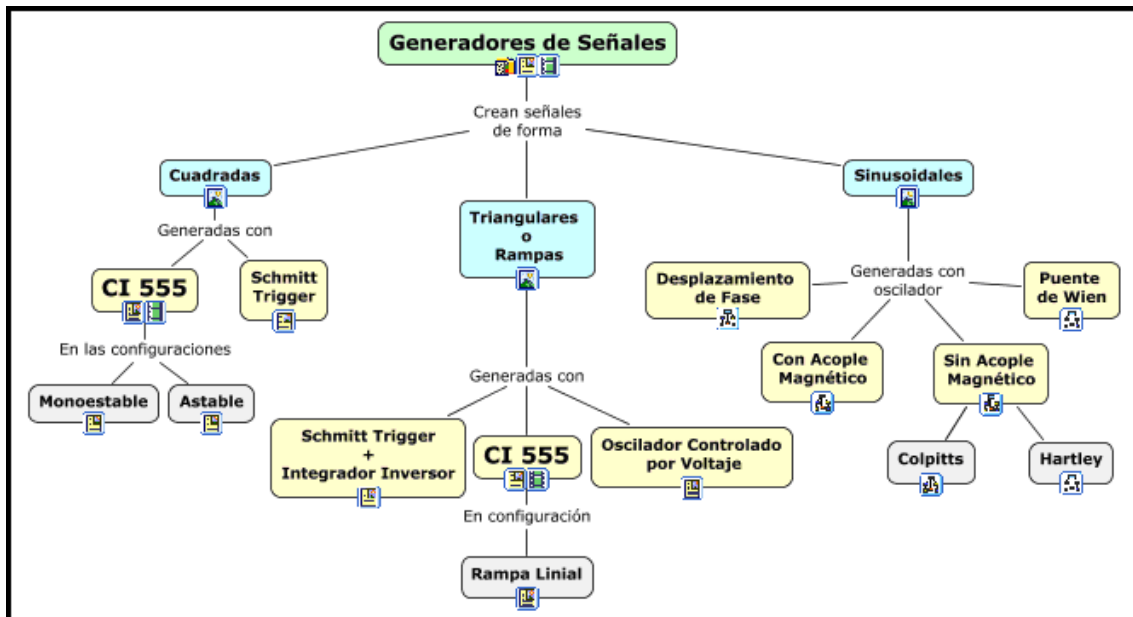


Fig. 2.3 Mapa Conceptual " Generadores de señales "

Este mapa está compuesto por 18 nodos (Fig. 2.3) y en el mismo se muestran la clasificación, formación, aplicación y parámetros que caracterizan a los generadores de señales. Si se observa detenidamente el mapa se puede apreciar que parte de un nodo central (Figura 2.4).



Fig. 2.4 Nodo Principal del MC "Generadores de Señales"

Partiendo de este nodo principal y recorriendo el mapa de forma vertical, comenzando de arriba hacia abajo, se encuentran tres nodos que indican los tipos onda a los que se hace referencia en el mapa, nombrando las mismas según su forma (Figura 2.5).

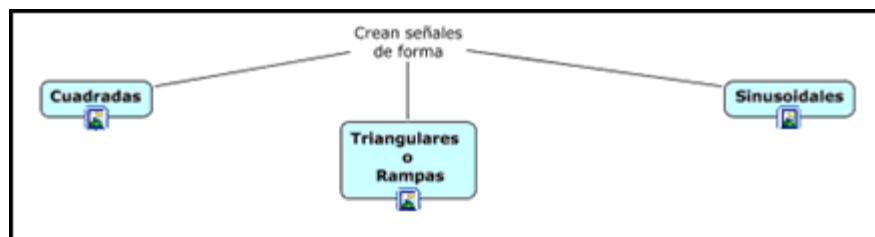


Fig. 2.5 Sección del MC "Generadores de Señales"

En la siguiente tabla se muestran los materiales adjuntos a cada nodo:

Tabla 2.1. Materiales adjuntados

Nodo	Material adjunto
Cuadradas	Imagen de una onda cuadrada.
Triangulares o Rampas	Imagen de una onda triangular.
Sinusoidales	Imagen de una onda sinusoidal

Los nodos mostrados en la (figura 2.5) determinan tres secciones (Figuras 2.6; 7 y 8).

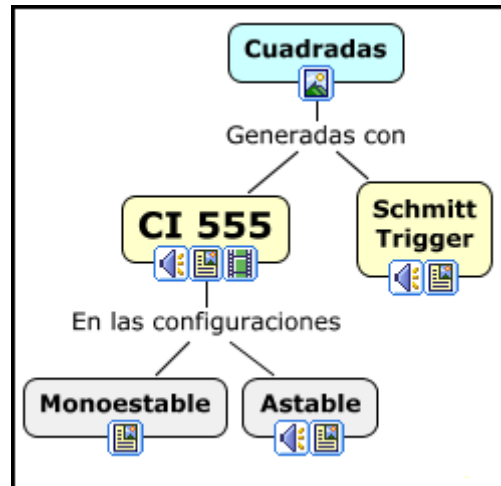


Fig. 2.6 Sección Izquierda del MC "Generadores de Señales".

Para el nodo Schmitt Trigger se muestra una tabla que reúne los materiales que podrán ser visto por los usuarios del mapa (Tabla 2.2), para los restantes nodos de la figura 2.6, Astable, Monoestable y Circuito Integrado 555, se confeccionaron tablas similares (Tablas 2.3, 2.4 y 2.5 del Anexo II).

Tabla 2.2. Materiales para el nodo Schmitt Trigger

Nodo	Material adjunto
Schmitt Trigger	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="513 1100 1386 1268">1. Material que describe la estructura del circuito y muestra la gráfica de la onda de salida con sus respectivos valores, tomado del libro: "Microelectrónica" del autor J.Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, pág.665-666. <li data-bbox="513 1310 1386 1415">2. Tomado del libro: Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño) Rashid, International Thomson Editores, Cap. 16, Pág.829-833. <li data-bbox="513 1457 1386 1562">3. Conferencias del profesor de la asignatura Dr. Chaljub que tiene como título "Generador de onda cuadrada basado en la arquitectura del Schmitt Trigger". <li data-bbox="513 1604 1386 1667">4. Material Complementario, Autor: Ing. Sergio Rodríguez Arias. <li data-bbox="513 1709 1386 1814">5. Archivo de audio donde el Dr. Chaljub da una explicación de cómo obtener una onda cuadrada, para mejor comprensión del tema en cuestión, (EA3Conf5b.wav).

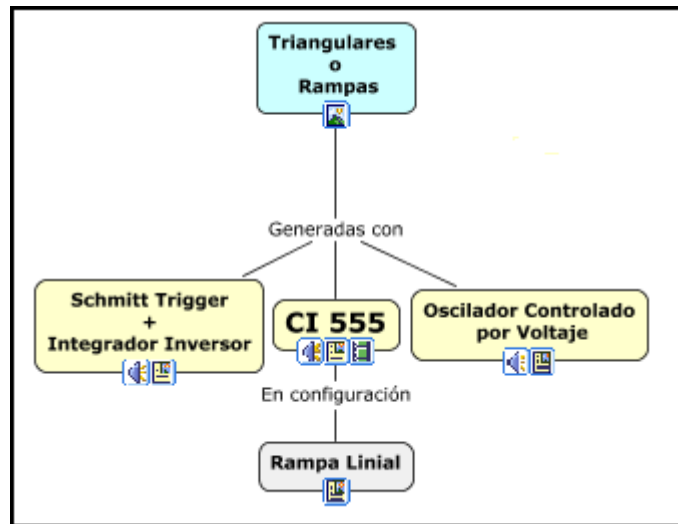


Fig. 2.7 Sección Central del MC "Generadores de Señales".

Los materiales adjuntos a estos nodos se explican a continuación:

Los nodos representados en la figura 2.7, describen distintos esquemas y configuraciones para obtener una onda triangular, el Schmitt Trigger + Integrador Inversor, el Oscilador Controlado por Voltaje y el Circuito Integrado 555 en configuración Rampa Lineal; a estos nodos se le adicionan materiales que explican sus características más importantes y funcionamiento. El conjunto de archivos correspondiente al nodo Schmitt Trigger + Integrador Inversor se mencionan en la tabla 2.6, y para los restantes nodos (Tablas 2.7 y 2.8 de Anexo II).

Tabla 2.6. Materiales para el nodo Schmitt Trigger + Integrador Inversor

Nodo	Material adjunto
Schmitt Trigger + Integrador Inversor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conferencia del profesor de la asignatura Dr. Chaljub titulada " Generador de onda cuadrada y de onda triangular ". 2. Generadores de Onda Triangular, tomado del libro Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cáp.15, Pág.666-668. 3. Generadores de Onda Triangular, Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap. 16, Pág.833-836. 4. Material Complementario, Oscilador de Onda Triangular y Cuadrada, Autor: Ing. Sergio Rodríguez Arias. 5. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica la obtención de una onda triangular a partir de una onda cuadrada. (EA3Conf5c.wav).

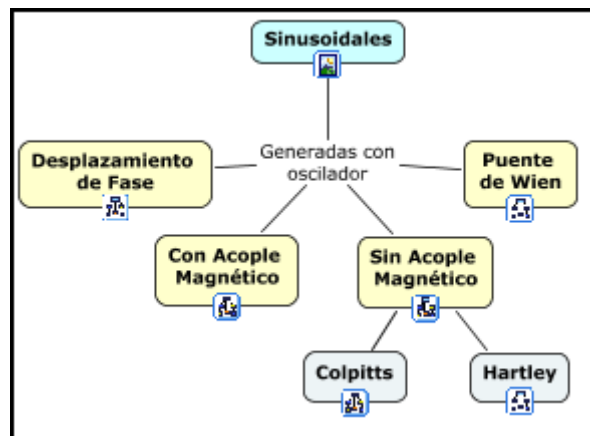


Fig. 2.8 Sección Derecha del MC " Generadores de Señales ".

Esta sección hace un enlace al mapa conceptual osciladores sinusoidales, el mismo será descrito en el próximo epígrafe.

2.2.3 Resumen de las modificaciones realizadas

Al mapa confeccionado primeramente se le realizaron algunas modificaciones, las mismas se mencionan a continuación.

1. Se redujo el número de mapas a solo uno, que explica como se generan las distintas señales estudiadas en clases, las cuales pueden ser de tipo cuadradas, triangulares o sinusoidales.
2. Adición del nodo que se refiere a las señales de tipo sinusoidales.
3. Eliminación de los enlaces a los mapas " Los Temas ", " Generador de onda cuadrada ", " Triangular " y " El CI 555 ".
4. Revisión y organización de los documentos que se adjuntaron.
5. Adición de nuevos materiales necesarios para mejorar el contenido anexado a los nodos.

El primer cambio se produjo para brindar una mayor información visual al estudiante, agrupando todos los conceptos en un mismo mapa, además de facilitar la navegación, puesto que con el número de mapas que existía anteriormente resultaba más engorroso el consultar algún tema.

Después de realizada la modificación como optimización del mapa surgió la segunda. La adición del nodo que describe las señales sinusoidales ya que en el antiguo mapa solo se hacía referencia a las señales cuadradas y triangulares, para que el estudiante tenga un concepto claro y más abarcador de los generadores de señales, resulta necesario mostrar los tipos de onda que se estudian, mencionadas anteriormente.

2.3 Modificaciones en el mapa conceptual "Osciladores sinusoidales"

2.3.1 Osciladores sinusoidales. Materiales de partida

El conjunto de mapas conceptuales para el estudio de los osciladores sinusoidales que se muestran en las (figuras 2.9, 2.10, 2.11 del Anexo I) fueron sometidos a cambios, para un mejor aprovechamiento de los mismos. Inicialmente como se observa se confeccionaron 3 mapas, compuesto por 11 nodos.

2.3.2 Osciladores sinusoidales. Versión actualizada

Los osciladores comparten un principio básico de vital importancia para su funcionamiento, el criterio de Barkhausen, por lo que este se toma como el punto de partida para desarrollar los conceptos subsiguientes en el nuevo mapa conceptual, desarrollado luego de un profundo análisis en relación con la estructura, el número de nodos y los contenidos adjuntos a estos.

Luego de este análisis se confecciona el siguiente mapa conceptual (figura 2.12):

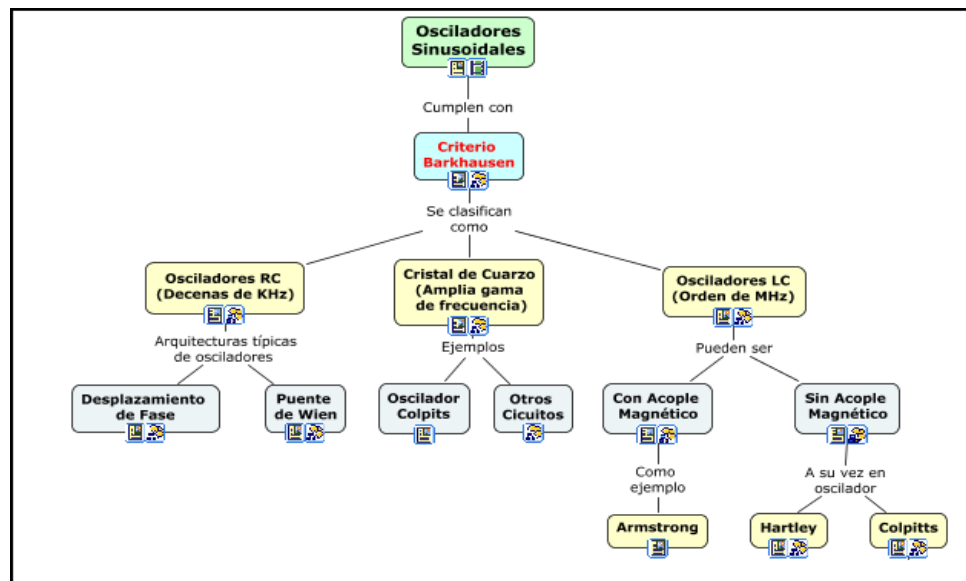


Fig. 2.12 Mapa Conceptual " Osciladores Sinusoidales ".

Este nuevo mapa lleva por nombre "Osciladores sinusoidales" y está compuesto por 15 nodos como se muestra en la figura en la figura 2.12. Si se observa el mapa se puede apreciar que comienza con el nodo que le da título a dicho mapa (figura 2.13).

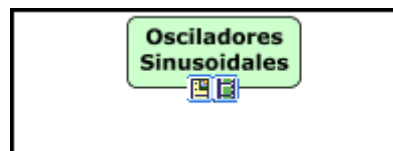


Fig. 2.13 Nodo Principal del MC " Osciladores Sinusoidales ".

En este nodo se puede acceder a 5 documentos confeccionados por distintos autores, así como a un archivo de audio en formato WAP creado por el profesor de la asignatura Dr. Chaljub, además de una conferencia en forma de video (Tabla 2.9 del Anexo II).

Si se observa detenidamente el mapa se aprecia que seguidamente del nodo principal se encuentra un nodo llamado "Criterio de Barkhausen" (Figura 2.14):



Fig. 2.14 Nodo "Criterio de Barkhausen".

Para que el circuito sea considerado como un oscilador debe cumplir este criterio, y se utiliza un fondo y color de fuente distinto a los utilizados en el resto del mapa, resaltando así su importancia. Para este nodo se escogieron los documentos registrados en la tabla 2.10.

Tabla 2.10. Materiales para el nodo Criterio Barkhausen

Nodo	Material adjunto
Criterio Barkhausen	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="656 1178 1377 1283">1. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid International Thomson Editores, Cap.11, Pág.540-541. <li data-bbox="656 1325 1377 1472">2. Material Complementario, Osciladores Senoidales, Federico Miyara, Universidad Nacional de Rosario, Departamento de Electrónica, Segunda Edición - Año 2004. <li data-bbox="656 1503 1377 1608">3. Módulos de Microelectrónica III, Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik pág. 79-80.

Seguidamente se encuentran las tres clasificaciones de los osciladores sinusoidales (Figura 2.15), estos nodos indican los tipos de osciladores contenidos en el mapa, además se hace mención a los intervalos de frecuencia en

que trabajan cada uno de ellos, el nodo del centro titulado "Cristales de cuarzo" fue incluido, pues los mapas anteriores no hacían referencia a los mismos.



Fig. 2.15 Sección del MC "Osciladores Sinusoidales"

Los documentos que explican las características para cada uno de ellos se muestran en (tabla 2.1 del Anexo II).

Los nodos mostrados en la figura 2.15, determina tres secciones (Figuras 2.16, 17 y 18), la primera sección que representa a los osciladores RC, (Figura 2.16), describe los tipos de osciladores confeccionados con resistencias y capacitores, pues para frecuencias menores que 100 KHz se trata de evitar el uso de bobinas. Las arquitecturas típicas se nombran:

- Osciladores desplazamiento de fase o por rotación de fase.
- Osciladores con puente de Wien.

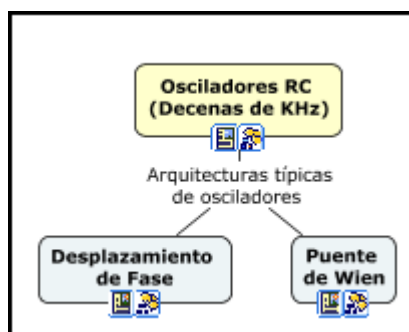


Fig. 2.16 Sección Izquierda del MC "Osciladores Sinusoidales"

En el nodo Desplazamiento de fase se le incluyó un material copiado del libro “Principios de Electrónica”, VI Edición, del autor Albert Paul Malvino, en el mismo se explica el funcionamiento de dicho circuito, además de otros materiales que se muestran en la (Tabla 2.1 del Anexo II). Para el nodo Puente de Wien ver (Tabla 2.13 del Anexo II)

El nodo dedicado a los osciladores que utilizan cristales de cuarzo y lleva por nombre “Cristal de Cuarzo” esta ubicado al centro del mapa (figura 2.16).

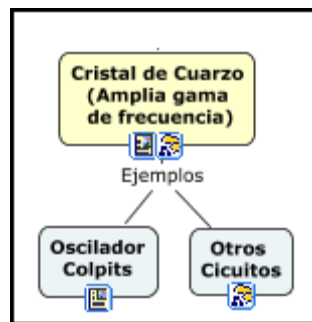


Fig. 2.16 Sección central del MC “Osciladores Sinusoidales”

Este nodo fue incluido en la nueva versión del mapa conceptual. Muestra ejemplos de osciladores construidos con cristales de cuarzo y se le adjuntó un material extraído del libro “Principios de Electrónica”, donde se observan un conjunto de circuitos osciladores construidos con cristales de cuarzo, y una versión del oscilador Colpitts, y Clapp utilizando cristal de cuarzo, puesto que ellos también pueden ser construidos con inductores y capacitores.

Tabla 2.14. Materiales para el nodo Oscilador Colpitts

Nodo	Material adjunto
Oscilador Colpitts	1. Principios de Electrónica, VI Edición (Albert Paul Malvino), Cap 23, Pág.958. 2. Paul Horowitz Harvard University, Winfield Hill Rowland, Institute for Science, Cambridge, Massachusetts, Cambridge University, Press 1980, 1989 Chapter 5, Pag.300-303.
Otros Circuitos	1. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point donde se exhiben dos circuitos confeccionados con cristales de cuarzo utilizando transistores y amplificadores operacionales.

Por su parte en la tercera sección ubicada a la derecha de la figura 7, se encuentran los osciladores LC (Figura 2.17).

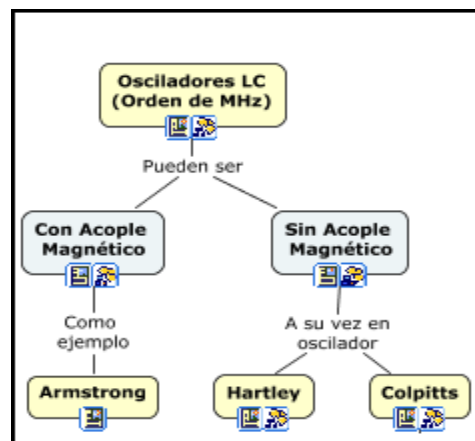


Fig. 2.17 Sección derecha del MC “Osciladores Sinusoidales”

Denominados así por estar presente en su configuración bobinas y capacitores, capaces de trabajar en un intervalo de frecuencias del orden de los MHz y que a su vez se agrupan de acuerdo a la presencia o no de acople magnético, los que no poseen dicho acople pueden clasificarse en Colpitts o Hartley.

La siguiente tabla agrupa los materiales adjuntos a estos:

Tabla 2.15. Materiales para los nodos con acople magnético y sin acople magnético

Nodo	Material adjunto
Con acople magnético	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento y características de los osciladores con acople magnético, (EA3Conf4f.wav). 2. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point donde se expone los osciladores con acople magnético.
Sin acople magnético	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento y características de los osciladores sin acople magnético, (EA3Conf4f.wav). 2. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point donde se expone los osciladores sin acople magnético.

Dentro de los osciladores con acople magnético esta incluido el oscilador de Armstrong, nombre que le da título al nodo que aborda las principales características del mismo. Este oscilador que no estaba contenido en los mapas anteriores fue una de las modificaciones hechas. El documento que describe el funcionamiento de este oscilador fue tomado del libro de texto “Principios de Electrónica”, en este se explica de forma clara las condiciones necesarias para que oscile, y las condiciones para el arranque.

Tabla 2.16. Materiales para el nodo Armstrong

Nodo	Material adjunto
Armstrong	1. Principios de Electrónica, VI Edición (Albert Paul Malvino), Cap 23, Pág.950.

Entre los osciladores sin acople magnético se encuentran el Hartley y el Colpitts, como arquitecturas típicas y a partir del Colpitts surge una variante mejorada conocida como Clapp. La mejora consiste en adicionar un capacitor, para contrarrestar el efecto de las capacidades parásitas del transistor y de esta forma no intervengan en el cálculo de la frecuencia de resonancia. La tabla que a continuación se muestra registra los documentos adjuntos a estos nodos.

Tabla 2.17. Materiales para el nodo Hartley

Nodo	Material adjunto
Hartley	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="586 1352 1385 1419">1. Principios de Electrónica, VI Edición (Albert Paul Malvino), Cap 23, Pág.951 <li data-bbox="586 1457 1385 1566">2. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid International Thomson Editores, Cap.11, Pág.562-564 <li data-bbox="586 1604 1385 1705">3. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point donde se expone los osciladores con acople magnético.

2.4 Modificaciones en el mapa conceptual “Filtros Activos”

2.4.1 Filtros Activos. Materiales de partida

Para la transformación del mapa conceptual referentes a los “Filtros Activos” se partió de un sistema de mapas, los mismos tenían las estructuras que se muestran en las (figuras 2.18, 2.19, 2.20 del Anexo I). Este conjunto de mapas referente al tema filtros activos se compone por 3 mapas enlazados entre sí.

2.4.2 Filtros Activos. Versión actualizada

Luego de aplicar el método de revisión presentado anteriormente, se obtuvo como resultado el nuevo mapa conceptual Filtros Activos mostrado en la figura 2.21.

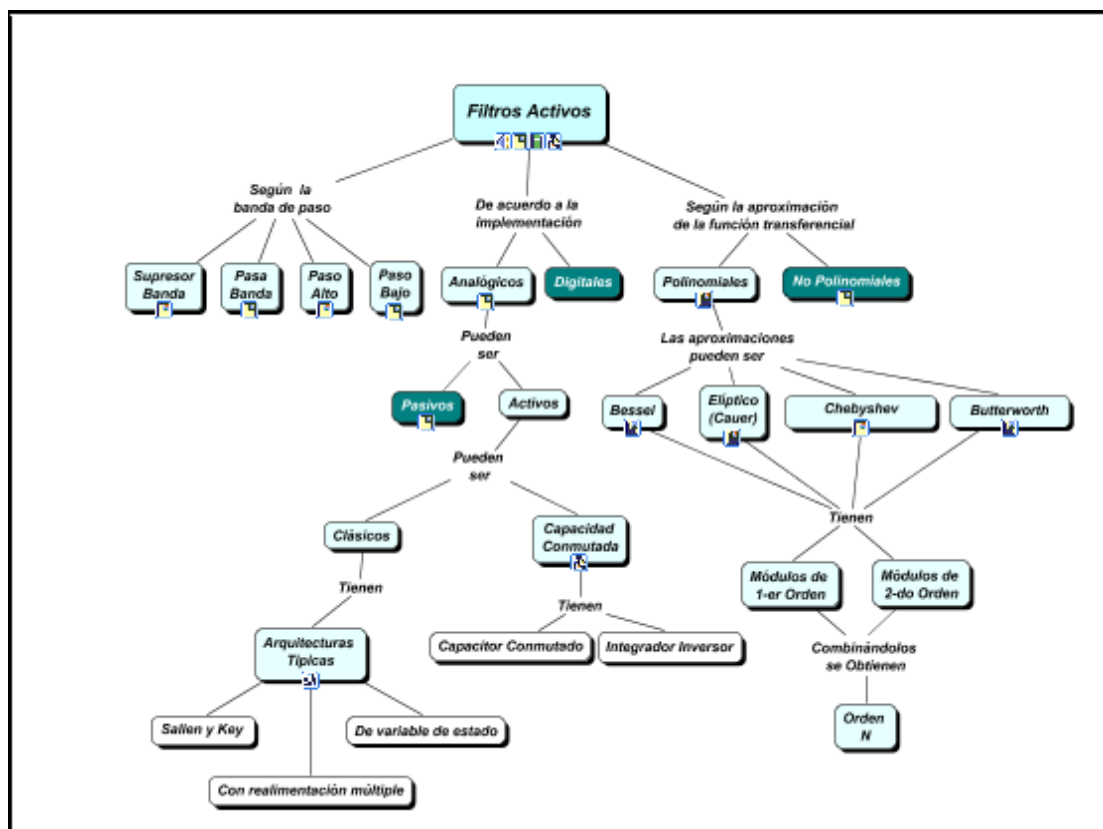


Fig. 2.21 Mapa Conceptual nuevo “Filtros Activos”

Desde este mapa (figura 2.21) se accede mediante hipervínculos a los siguientes mapas.

Tabla 2.18. Enlaces desde el mapa principal.

Nombre del nodo de partida	Mapa conceptual	Figura
Filtros activos	Temas relacionados	Fig. 2.20
Arquitecturas Típicas	Arquitecturas Típicas	Fig. 2.21
Filtro de Capacidad Conmutada	Filtro de Capacidad Conmutada	Fig. 2.22

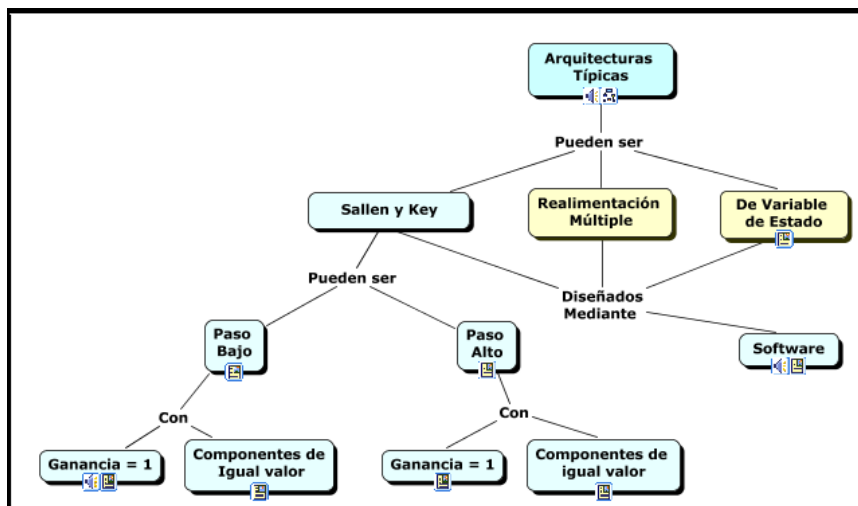


Fig. 2.21 Mapa Conceptual nuevo “Arquitecturas Típicas”

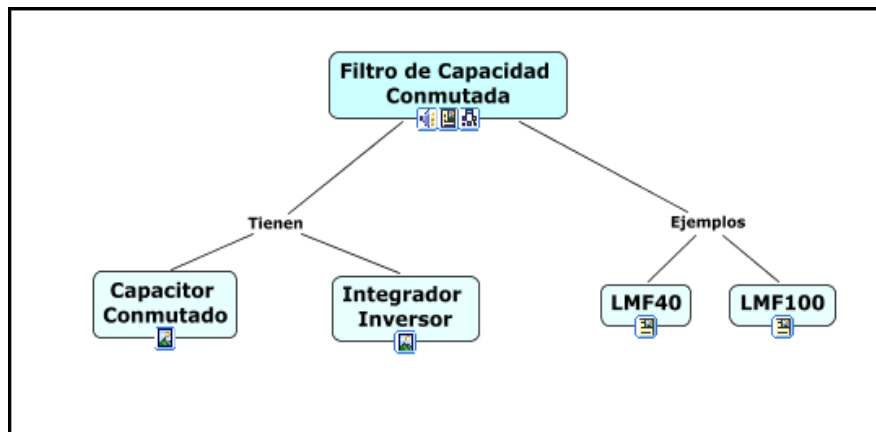


Fig. 2.22 Mapa Conceptual nuevo “Filtro de Capacidad Conmutada”

A continuación se explican algunos de los cambios realizados.

Las modificaciones de los mapas conceptuales fueron realizadas de forma gradual. Luego de un profundo análisis se comienzan a hacer los cambios pertinentes para su mejoramiento, el primero consistió en organizar los conceptos dentro del mapa en busca de una estructura menos confusa y que permitiera una lectura más fácil, pues como se puede observar en la (figura 2.18), las líneas que unen cada uno de los conceptos están distribuidas de forma confusa y existen errores ortográficos. Luego se conformó un nuevo mapa, representado en la figura 21, con una estructura más completa y descriptiva del tema en cuestión. El mapa se creó a partir de un nodo central denominado Filtros Activos (figura 2.23) el cual da título a dicho mapa.



Fig. 2.23 Nodo principal del MC "Filtros Activos"

De este nodo se derivan tres secciones.

La primera sección (figura 2.24) ubicada a la izquierda en el mapa, expone la clasificación de los filtros según la banda de paso, que es de vital importancia para el estudio de un filtro.

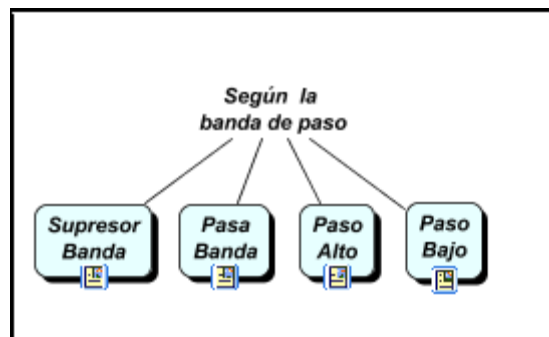


Fig. 2.24 Sección Izquierda del MC "Filtros Activos".

En los nodos correspondientes a esta sección se incluyen documentos tomados del libro de texto " Principios de Electrónica ", VI edición, Albert Paul Malvino, Cap 21, que explican la característica transferencial ideal para cada una de las categorizaciones, los cuales hacen referencia a una gráfica representativa en amplitud contra frecuencia, indicando la banda de paso y de rechazo. A partir de esta clasificación es posible seleccionar el tipo de filtro adecuado para una aplicación dada.

Supresor Banda

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.827.
- Material Complementario, Universidad de Rosario.

Pasa Banda

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.825.
- Filtros Pasa Banda, Material Complementario, Universidad de Rosario.

Paso Alto

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.824.
- Filtros Paso Alto, Material Complementario, Universidad de Rosario.

Paso Bajo

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.824.
- Filtros Paso Bajo, Material Complementario, Universidad de Rosario.

En la segunda sección del mapa, situada en la región central del mismo se encuentran los filtros según su implementación, como puede observarse en la figura 2.25.

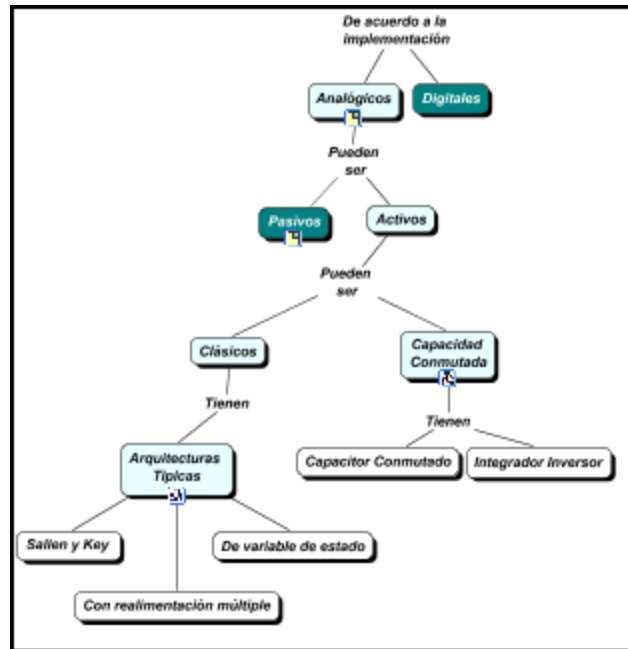


Fig. 2.25 Sección Central del MC “Filtros Activos”.

De acuerdo con la figura se ve que, según la implementación, los filtros se dividen en digitales y analógicos. A este último nodo se le adjunto el siguiente archivo:

✚ Analógicos

- Una secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point titulado “Filtros Analógicos”

Seguidamente se encuentran los nodos para los filtros pasivos y los activos que son el objeto de estudio para este mapa. En el caso de los pasivos se incluyó un documento que brinda una explicación a cerca del funcionamiento y estructura Este tema no es abordado con profundidad, puesto que este tipo de filtro no es incluido en el programa de la asignatura. A este último nodo se le adjuntó el siguiente archivo:

✚ Pasivos

- “ Principios de Electrónica ” , VI edición, (Albert Paul Malvino),
Cap 21, Pág.842-843.

En esta sección, si se compara con el mapa anterior (figura 2.18), se aprecia que a partir del nodo Arquitecturas Típicas están incluidos nuevos nodos nombrados, Sallen y Key, Realimentación Múltiple y Variable de estado que brindan mayor información de estas temáticas. Estos nodos se enlazan hasta un segundo mapa donde se aborda con mayor profundidad esta arquitectura, (Fig. 2.21).

Seguidamente se expone la tercera y última sección, que da fin a la descripción del mapa. En esta parte del mapa se muestran los filtros agrupados según la aproximación de la función transferencial (figura 2.26).

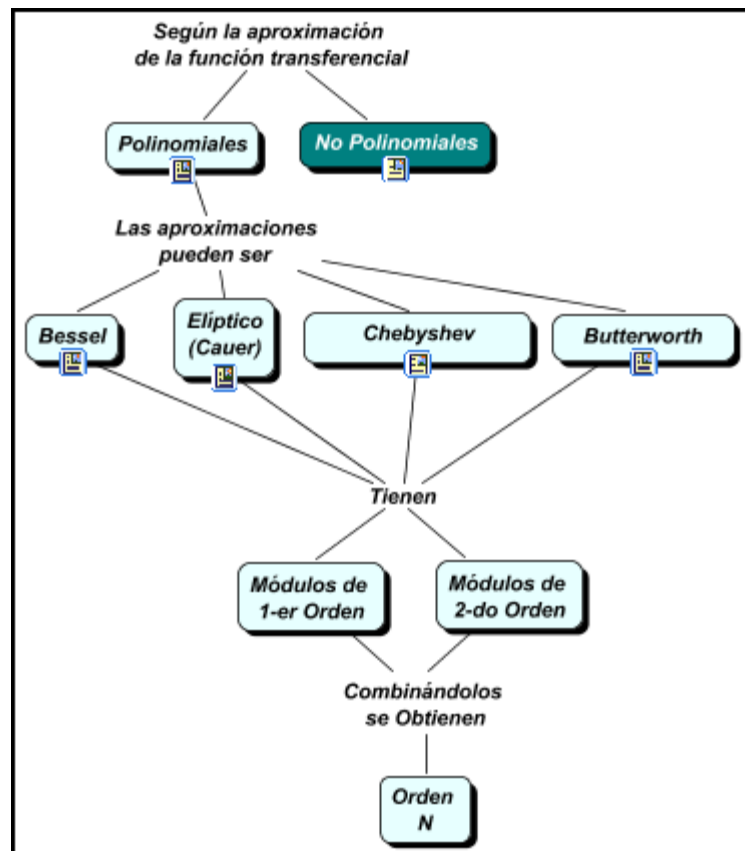


Fig. 2.26 Sección derecha del MC "Filtros Activos".

Partiendo de esta característica como inicio, se obtienen los filtros polinomiales, aquellos cuya función transferencial se aproxima mediante un polinomio de orden n (n es el número de polos). Por ser sencillos y fáciles de diseñar, son de uso más frecuente y serán los que se aborden.

Los no polinomiales, que introducen en su función transferencia, ceros de transmisión en la banda de atenuación, lo cual permite suprimir frecuencias indeseables o incluso hacen que el corte del filtro sea más abrupto sin necesidad de aumentar su orden, situando un cero de transmisión inmediatamente después de la frecuencia de corte no serán tratados con profundidad en este mapa. Sus desventajas están en el número de componentes necesarias para su diseño, el incremento de la complejidad del diseño y la disminución de la atenuación de la banda de rechazo, como producto de la introducción de ceros en la función de transferencia.

El nodo de los filtros polinomiales se enlaza con aproximaciones más estudiadas o conocidas, Bessel, Cauer, Chebyshev, y Butterworth. A las mismas se adjuntan los documentos siguientes:

Bessel

- The Art of electronic, Chapter 5, pag.271-272
- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.834.

Cauer

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.834.
- Material Complementario

Chebyshev

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.834-831-832
- Material Complementario
- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap. 16, Pág.714-716

Butterworth

- Principios de Electrónica VI edición (Albert Paul Malvino), Cap 21, Pág.831
- Circuitos Micro electrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap.9, Pág.425-427
- Material Complementario
- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A, Cáp. 16, Pág.711-713

A continuación se explicará el mapa conceptual correspondiente a la (Figura 2.21) que muestra las arquitecturas típicas y al cual se llega mediante un hipervínculo en el nodo (ver tabla 2.18) del mapa inicial.

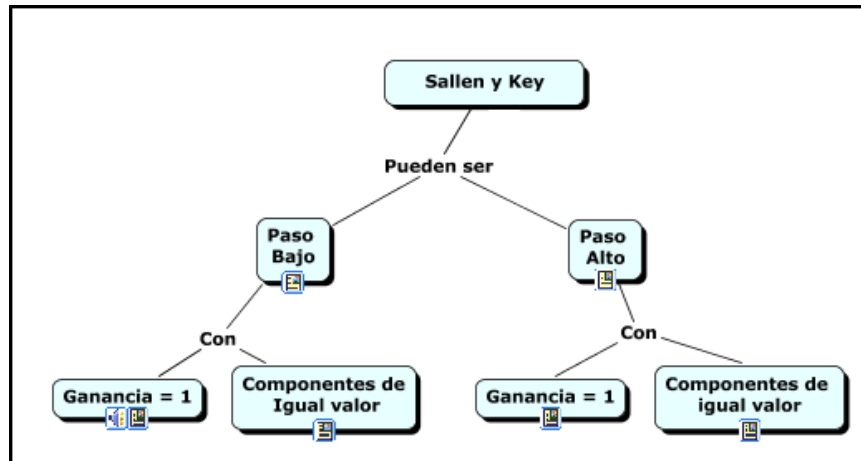


Fig. 2.27 Mapa Conceptual para la arquitectura Sallen y Key

Como se puede observar (figura 2.27) en este mapa se muestran los tipos de filtros Sallen y Key y ejemplos resueltos por el profesor de la asignatura Dr. Chaljub donde explica los pasos para el diseño de filtros paso alto y paso bajo con ganancia igual a la unidad y con componentes de igual valor. Los documentos adjuntos a este mapa se muestran a continuación:

✚ Paso alto

- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A, Cáp. 16, Pág. 720

✚ Paso alto con ganancia igual 1

- Secuencias de imágenes creado por el profesor de la asignatura Dr. Chaljub, titulado "Filtro paso alto de Salen y Key con ganancia unitaria"

✚ Paso alto con componentes de igual valor

- Conferencia creada por el Dr. Chaljub.

✚ Paso bajo

- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A, Cáp. 16, Pág. 720.

✚ Paso bajo con ganancia igual 1

- Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el diseño de un filtro paso bajo con ganancia unitaria.

Paso bajo con componentes de igual valor

- Conferencia del profesor de la asignatura Dr. Chaljub.

El mapa conceptual correspondiente a la figura 2.22 relacionado con el filtro de capacidad conmutada puede ser visualizado mediante un hipervínculo en el nodo (ver tabla 2.18) del mapa inicial. En este mapa se encuentran nodos relacionados con el tema que tienen los documentos adjuntos que se muestran a continuación:

Filtro de capacidad conmutada

- Presentación de imágenes creado por el Profesor de la asignatura Dr. Chaljub, titulado "Filtros de capacidad conmutada".
- Conferencia del Profesor de la asignatura Dr. Chaljub.
- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A, Cáp.16, Pág.730.
- Circuitos Micro electrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap.9, Pág.455-457.
- Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento de un filtro de capacidad conmutada.
- Hoja de Datos para los circuitos integrados LMF40 y LMF100.
- Imágenes para describir la estructura de un filtro de capacidad conmutada.

2.5 Justificación de la selección de documentos adjuntados a los nodos

Los materiales adjuntados a cada nodo han sido seleccionados teniendo en cuenta que sirvan de complemento a los contenidos que los estudiantes han recibido en las distintas actividades docentes desarrolladas. De esta forma se han seleccionado los textos que se ajustan a estos requerimientos y exponen con la mayor claridad y el mayor rigor científico cada uno de los contenidos. A continuación se exponen algunos ejemplos demostrativos.

Ejemplo 1. Nodo “Criterio de Barkhausen”, representado en el mapa conceptual “Osciladores Sinusoidales”, se observa que los documentos seleccionados para explicarlo se escogieron teniendo en cuenta que fueran un complemento de la conferencia del profesor de la asignatura Dr. Chaljub sobre el tema (2010) y que la forma de presentación de los conceptos resultara la más clara y asequible para el estudiante.

Los documentos principales seleccionados para este nodo son:

- Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)-Rashid International Thomson Editores, Cap.11, Pág.540-541.
- Material Complementario, Osciladores Senoidales, Federico Miyara, Universidad Nacional de Rosario, Departamento de Electrónica, Segunda Edición, Año 2004

En ellos se expone de forma sintetizada y clara el criterio de Barkhausen basándose en tres aspectos fundamentales, que son criterio de fase, de amplitud y recomendaciones prácticas. La forma en que se realiza el análisis de estos contenidos está en estrecha correspondencia con lo que se imparte en la conferencia además de que se exponen criterios a tener en cuenta para diseñar osciladores.

Ejemplo 2. Nodo “Oscilador puente Wien”. Pertenece al mapa Osciladores Sinusoidales. A este nodo se adicionó un conjunto de materiales analizados previamente, los cuales explican los conceptos y métodos de análisis de manera muy similar a la conferencia 1, de la EA3. Entre los textos que aparecen en el nodo se encuentran

- Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap. 15, Pág.647-649.
- Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)-Rashid Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.11, pág.552-555.

Estos documentos son los más importantes, y de obligatoria consulta en el tema por la forma en que se describen las características y modo de operación del

oscilador puente de Wien. También los esquemas utilizados son los mismos que en la conferencia y aparecen utilizados en los ejemplos resueltos y circuitos orientados para la simulación con la ayuda del software Orcad 9.

Ejemplo 3. Nodo “Cristales de cuarzo”. Este nodo trata sobre los osciladores con cristales de cuarzo y en el se utiliza un video, donde se describen los conceptos y características más importantes y su funcionamiento y utiliza el circuito practico de la figura 15.8 del libro Microelectrónica, de Jacob Millman. Este video está relacionado con la Conferencia 1 “Osciladores sinusoidales” .Además del archivo mencionado anteriormente, en este nodo se agrupan también otros documentos que describen el efecto que se origina en un cristal de cuarzo, conocido como efecto piezoeléctrico, y se explica el funcionamiento del oscilador Colpitts, construido con cristal, así como la presentación de esquemas de otros circuitos, que sirven para ampliar la cultura acerca de este tema.

Ejemplo 4. Otro de los nodos que se ha tomado como ejemplo, es el que representa al generador de onda cuadrada basado en la arquitectura Schmitt Trigger, perteneciente al MC “ Generadores de señales “. Este nodo contiene enlace a cuatro documentos, los que explican el funcionamiento y características de este circuito, y son una recopilación de varios autores (Tabla 2.2), pero cada documento por ser confeccionado por distintas personas difiere en el enfoque que utiliza para darle explicación al tema. Para hacer de manera mas específica la selección del documento a consultar, se sugiere como principal texto, a la recopilación del libro “ Microelectrónica “, de Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Pág.15, Pág.665-666, el cual está acorde con lo impartido en la Conferencia 2 de la EA3.

CAPÍTULO 3 Moodle en la enseñanza y aprendizaje de la EA3

En el presente capítulo se hace un análisis de los recursos que posee la plataforma interactiva Moodle con el objetivo de valorar las potencialidades que están actualmente en explotación, y las que no se utilizan, en el curso Electrónica Analógica 3 para la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Además, se proponen cambios, criterios y orientaciones para lograr un mejor desempeño del curso y opciones para lograr un mayor aprovechamiento de estos recursos.

3.1 Análisis de las características y los módulos que posee Moodle

3.1.1 Módulo de comunicación

El modulo comunicación está formado por:

- CORREO 
- FOROS 
- CHATS 
- REUNIONES

A continuación se describen sus principales características:

Correo: Es absolutamente necesario disponer de una dirección de correo electrónico para utilizar Moodle.

Foros: Permiten un intercambio asincrónico entre los que participan en el curso y no están sujetos a un día y horario específico para comunicarse. Se puede

acceder a la información puesta en el foro e incorporar otra, según se disponga de tiempo para ello, en los plazos establecidos, lo que ofrece más flexibilidad y la posibilidad para hacer lecturas más reflexivas. Los foros pueden ser:






- **Debate sencillo:** sólo existe un único tema de discusión. Es adecuado para debates muy concretos, por ejemplos foros asociados a un tema particular del temario, bien acotado y definido.
- **Un tema por persona:** Cada persona plantea un único tema que inicia un hilo de discusión, el cual es ideal para invitar a los alumnos a realizar cada uno una exposición inicial y recaudar opiniones de sus compañeros.
- **Foro de uso general:** Permite múltiples discusiones sin restricción. Es lo más habitual.

Chats: El módulo de Chat permite que los participantes discutan en tiempo real. Pueden participar dos o más personas y la conversación queda documentada en caso de que posteriormente se desee compartir con el resto del grupo.

Reuniones: Este módulo permite establecer una especie de "libro de reservas" para cualquier tipo de reunión, cita, clase o cualquier otro evento que tenga una fecha y hora. El ejemplo de uso típico de este módulo es en la gestión de los horarios de tutoría.

3.1.2 Módulo de contenido de materiales

Este modulo esta formado por:

- **ETIQUETAS** 
- **RECURSOS** 
- **LECCIONES** 
- **GLOSARIOS** 
- **WIKUIS** 

A continuación se describen sus principales características:

Etiquetas: Las etiquetas son simplemente pequeños fragmentos de texto que aparecen directamente en la página principal del curso virtual. Permiten identificar cada parte y dar estructura lógica a la página.

Recursos: Estos elementos son simplemente enlaces a materiales que puedan representarse por un archivo de ordenador. Usualmente recurso significa "enlace a un texto de estudio".

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:** un enlace a una URL. Un 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.

Lecciones: Una lección se compone de una serie de páginas, textos que el alumno ha de recorrer y estudiar. Al final de cada página se plantea una pregunta con varias posibles respuestas. Según la opción que escoja el alumno para esa respuesta se le mostrarán unas u otras de las páginas restantes. Por lo tanto, el recorrido de un alumno por las diferentes páginas no será, en general, lineal sino que son posibles bifurcaciones, bucles y vueltas atrás. El recorrido depende de las




respuestas concretas que proporcione el alumno a cada pregunta, será un recorrido interactivo.

Glosario: Permite a los participantes crear y mantener una especie de diccionario. Las incorporaciones pueden realizarse de diferentes maneras.

Wikis: Una página wiki es un tipo especial de página Web que se compone con un texto que usa la sintaxis wiki, que significa “rápido”, y procede del hawaiano “wikiwiki”. Su característica fundamental es que es modificable por los usuarios, que es lo más importante desde el punto de vista docente ya que permite participar a los estudiantes en la creación de los contenidos del curso. Se puede presentar información estática a los alumnos en diferentes formatos (HTML, PDF, documentos de texto). Además, el wiki puede ser mantenido por un único autor o por una comunidad de autores lo cual implica un esfuerzo colaborativo. Por eso, el wiki está considerado en Moodle como una actividad y no como un recurso de contenido estático, aunque no sea un módulo con calificaciones.

3.1.3 Módulo de actividades

Está formado por los módulos que se observan seguidamente:

- **Cuestionarios** 
- **Tareas** 
- **Talleres** 
- **Encuestas** 

A continuación se describen sus principales características:

Cuestionario: Este módulo permite al profesor diseñar y plantear cuestionarios con preguntas de opción múltiple, falso/verdadero y respuestas cortas. Estas preguntas se mantienen ordenadas por categorías en una base de datos y pueden ser reutilizadas en el mismo curso o en otros. Los cuestionarios pueden permitir

múltiples intentos. Cada intento es marcado y calificado y el profesor puede decidir mostrar algún mensaje o las respuestas correctas al finalizar el examen.

Tareas: El módulo tareas permite que el profesor asigne un trabajo o ejercicio a los estudiantes, que deberán realizar en algún medio digital (en cualquier formato).

Existen diferentes tipos de tareas:

- Actividad Offline.
- Subir un archivo.

Para cada una de las tareas puede especificarse la fecha final de entrega y la calificación máxima a asignar, de esta forma queda registrada la fecha en la que se ha realizado. En cada tarea puede evaluarse a la clase entera con calificaciones y comentarios.

Talleres: El Taller es una actividad para el trabajo en grupo. Permite a los participantes diversas formas de evaluar los proyectos de los demás. La estrategia de calificación en una tarea del Taller es bastante flexible. Puede ser: Ninguna calificación, calificación acumulativa y calificación referida a criterio entre otras.

Consulta: Puede utilizarse para votar o recibir una respuesta de cada alumno sobre algo. La consulta es una actividad sencilla ya que el profesor hace una pregunta y especifica una serie de respuestas entre las cuales deben elegir los estudiantes. Puede ser útil para realizar encuestas. El profesor puede ver una tabla con la información sobre lo que ha elegido cada cual y los estudiantes pueden ver un gráfico actualizado de los resultados.

3.2 Valoración de la utilización de Moodle en el curso de EA3

La utilización de Moodle en lo referente a los foros y la wiki en el período desde marzo hasta junio del 2010, se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Visitas a los módulos utilizados en la pagina de EA3.

MÓDULOS UTILIZADOS	NÚMERO DE VISITAS
Foro Novedades	272
Foro Experiencias en diseño y montaje	116
Foro Electrónica	22
Wiki Criterio de Barkhausen	64
Wiki Generadores de señales	110

Si tenemos en cuenta que un total aproximado de 60 estudiantes que cursan la asignatura Electrónica Analógica 3 y que el período de tiempo considerado es de 120 días, para un acceso de una vez al día, se tiene que el total de accesos sería de 7200 lo que nos daría una media por tipo elemento de 1440. La frecuencia relativa expresada en por ciento esta dada en la tabla 3.2

Tabla 3.2 Instancias del uso de Moodle en la pagina de EA3.

MÓDULOS UTILIZADOS	FRECUENCIA NÚMERO DE VISITAS %
Foro Novedades	19
Foro Experiencias en diseño y montaje	8
Foro Electrónica	2
Wiki Criterio de Barkhausen	4
Wiki Generadores de señales	8

Estos resultados nos demuestran que el uso de estos elementos de la plataforma Moodle es pobre en extremo para los estudiantes que cursan la Electrónica Analógica III de la FIE.

3.2.1 Módulos de Moodle utilizados en el curso de EA3 en la FIE

Foros: pertenecientes al bloque de comunicación, es uno de los recursos que se encuentran implementados en la actualidad en el curso de la Electrónica Analógica III. Actualmente existen tres foros, titulados:

1. Novedades
2. Foro de Electrónica
3. Experiencias en el diseño y montaje de generadores de señales.

En el foro nombrado novedades se hacen llegar las orientaciones del profesor encargado del curso hasta los estudiantes, relacionadas con actividades docentes, tales como seminarios, consultas, conferencias y evaluaciones; lo que resulta de mucha utilidad para los usuarios.

El segundo foro, nombrado “Foro de Electrónica”, está diseñado para facilitar la comunicación entre los estudiantes interesados en intercambiar experiencias en el campo de la electrónica. Este se clasifica como foro de uso general, en el cual se pueden manifestar opiniones de cualquier tema de la electrónica. En el momento en que se realizaba este trabajo, se encontraba publicado, el esquema para un circuito que tiene como función activar un relé por voz.

El foro, “Experiencias en el diseño y montaje de generadores de señales”, es clasificado como debate sencillo y está diseñado para que siga un mismo hilo de discusión, en este caso los generadores de señales. Este foro permite que los estudiantes publiquen sus experiencias en el montaje de circuitos prácticos, y a su vez soliciten consejos, los cuales pueden ser emitidos por cualquiera de sus compañeros.

Este recurso resulta poco aprovechado, por lo que para el desarrollo de la motivación de los estudiantes para el uso de los foros se pueden recomendar acciones como:

- Publicación en el foro de una felicitación o algún recurso semejante del profesor a las mejores participaciones.
- Creación de un premio (una bonificación en alguna de las evaluaciones parciales de la asignatura) al mejor trabajo en el trimestre o durante algún período de tiempo.,
- Mención durante una actividad docente por el profesor del participante que el considere ha tenido una buena participación, lo que redundará en un factor motivante para los estudiantes.
- Creación de un concurso y un premio a la mejor participación.
- Proponer a los estudiantes que den sus sugerencias para la creación de nuevos foros que respondan a sus inquietudes e intereses.
- Se pudiera confeccionar un foro, nombrado quejas y sugerencias, con el objetivo que los estudiantes puedan comunicarle al profesor sus inquietudes respecto a archivos que no pueden ser vistos por problemas de enlaces, proponer temas que puedan ser de motivación para crear un debate o expresar su conformidad o inquietud con un material publicado, etc.
- Otra opción para aumentar la participación de los estudiantes pudiera ser la de proponer circuitos de aplicaciones relacionadas con los objetivos y temas del curso, diagramas de poca complejidad y fácil montaje, que puedan resultar de interés a los estudiantes. Esto puede ser posible en un foro en el cual se discutan las propiedades y aplicaciones del circuito integrado 555 el cual tiene una amplia gama de aplicaciones que pueden resultar muy útiles y que además, vinculan la teoría con la práctica.

En relación con la última sugerencia tenemos como ejemplo que este foro pudiera mostrar un diagrama de poca complejidad en su montaje como el de la figura 3.1

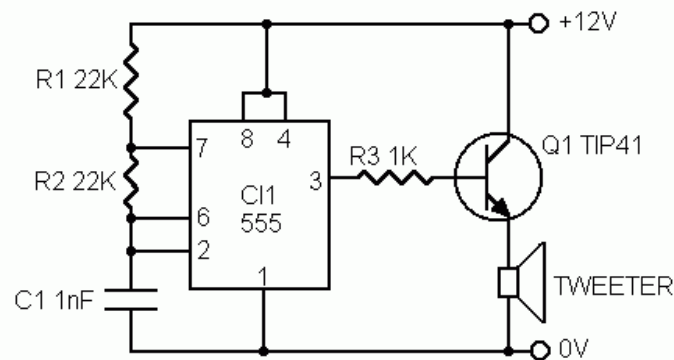


Fig. 3.1 Aplicación con 555

En esta figura se presenta el diagrama de un circuito para ahuyentar roedores, utilizando una frecuencia que esté en un rango mayor que la audible por el ser humano, la cual está comprendida entre el 20Hz y el 20kHz. En este diseño se configura el 555 como multivibrador astable y la frecuencia de oscilación puede

ser calculada por la fórmula $f_0 = \frac{1}{(R_A + 2R_B)C \ln 2}$ para el multivibrador astable,

tomada del libro de texto "Circuitos Microelectrónicos", de J. Millman, Cap 15, Pág.674. Para obtener más detalles acerca del funcionamiento se puede utilizar la hoja de datos del componente y simular el diagrama utilizando Orcad 9.

Los Wikis: es otro de los módulos que se utilizan en la página de la EA3. En el momento de la confección de este trabajo existen dos wikis. El primero representa el criterio de Barkhausen, donde se da una síntesis del mismo y el segundo está relacionado con los generadores de señales y tiene como objetivo que los alumnos que deseen puedan compartir sus experiencias en el trabajo que realizan para diseñar y montar generadores de señales sinusoidales, de onda cuadrada y de diente de sierra.

3.2.2 Módulos de Moodle no utilizados en el curso de EA3 en la FIE

Cuestionarios: Es una de las actividades existentes en Moodle que no ha sido utilizada en la página de la EA3. Los cuestionarios se conforman a partir de una base de datos de preguntas elaboradas por los profesores, y pueden ser reutilizados para estructurar cuestionarios posteriores.

La cantidad de preguntas es también definida por el profesor. Cada página puede tener un aproximado a 10 preguntas; el cuestionario puede configurarse para que sea resuelto en un tiempo dado, a partir de que no se cumpla con el tiempo establecido finalizará; pero este modo no es obligatorio ya que es posible que no exista el contador de tiempo. De igual forma se puede determinar si pueden ser resueltos varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios a los estudiantes. Estos cuestionarios pueden emplearse como una guía para evaluación y auto evaluación. Por lo que no necesariamente hay que ofrecer la respuesta a los estudiantes, y puede ser el profesor o ellos mismos quienes las valoren.

Ejemplos para la confección de cuestionarios.

Para ejemplificar la forma en que puede ser explotado este módulo mostramos un conjunto de preguntas relacionadas con el tema osciladores que pueden ser colocadas en un cuestionario.

1. En un oscilador, el amplificador introduce un desfase de 180° . Entonces, la red β debe introducir un desfase adicional de _____.
2. El oscilador de desplazamiento de fase es adecuado para la gama de frecuencias comprendidas entre _____.
3. Partiendo del análisis de la función transferencial de la red β para un oscilador desplazamiento de fase, se deriva para el cálculo de su frecuencia de oscilación la ecuación _____.
4. Cuando un voltaje alterno se aplica a un cristal de cuarzo se producen vibraciones que tienen una frecuencia resonante natural, que depende de como se ha cortado el mismo. Esto se conoce como _____.

Las respuestas para este caso serán de selección y el posible número de opciones es el profesor quien lo determina, para el caso que se ilustra se opta por tres posibles respuestas por cada interrogante.

Respuestas

1. 180 ° (Correcta)

90 °

360 °

2. Algunos Hz, hasta cientos de KHz.

Decenas de MHz.

Cientos MHz.

3. $f_0 = \frac{1}{2\pi RC \sqrt{6}}$ (Correcta)

$$f = \frac{R_1}{4R_2 RC}$$

$$f = \frac{R_1 + R_2}{4RC R_2} \frac{V_m}{V_o}$$

4. Efecto piezoeléctrico (Correcto)

Resonancia

Realimentación

El ejemplo que se muestra a continuación para un cuestionario consisten en mostrar esquemas de las distintas configuraciones de los osciladores sinusoidales, de estas se derivan una serie de preguntas de selección múltiples.

Las siguientes imágenes, figura 3.2, 3.3 y 3.4 son esquemas de osciladores estudiados en clases donde se ha modificado la posición de las componentes que los integran, sin alterar su funcionamiento, con el objetivo de no esquematizar al estudiante en una misma configuración, los circuitos utilizados son oscilador

desplazamiento de fase, puente de Wien y Colpitts. Para este caso se utilizarán las preguntas de selección múltiple, y se mostrarán tres posibles respuestas, donde una de ellas es la correcta y el objetivo del ejercicio es, identificar la arquitectura del circuito. Para este ejercicio se recomienda asignar un contador de tiempo.

Las preguntas que se visualizarán en Moodle están enumeradas:

1. Identifique que tipo de oscilador se muestra en el esquema siguiente.

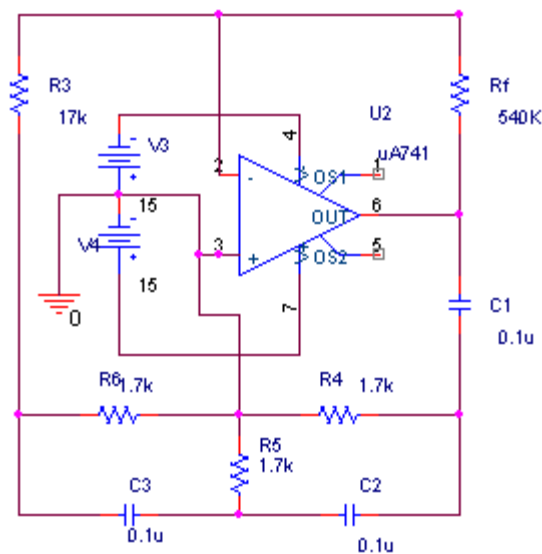


Fig. 3.2 Oscilador desplazamiento de fase con estructura modificada.

Respuestas a mostrar

- a. Oscilador desplazamiento de fase (Correcta)
 - b. Oscilador Colpitts
 - c. Oscilador Clapp
2. ¿Qué nombre se le atribuye al oscilador de esta configuración?

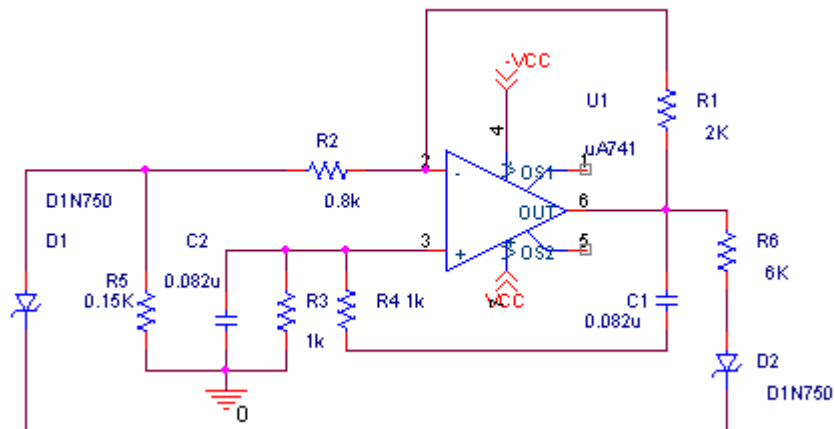


Fig. 3.3 Oscilador puente de Wien con estructura modificada.

Respuestas a mostrar

- a. Oscilador puente de Wien (Correcta)
 - b. Oscilador desplazamiento de fase
 - c. Oscilador Hartley
3. ¿Qué nombre se le atribuye al oscilador de esta configuración?

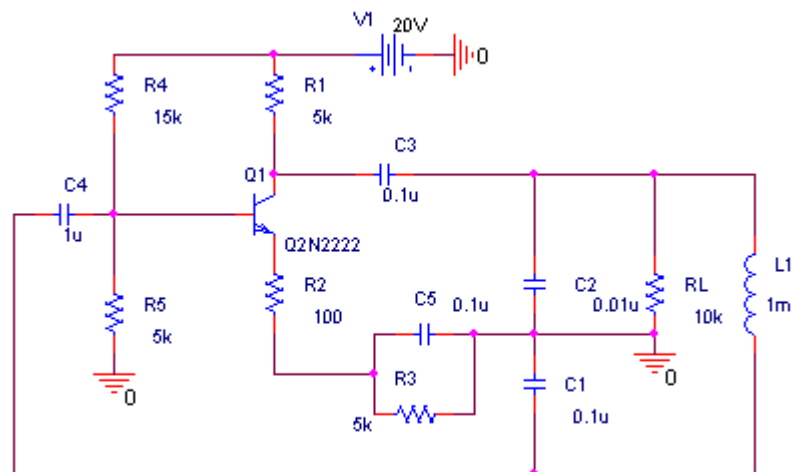


Fig. 3.4 Oscilador Colpitts con estructura modificada.

Respuestas a mostrar

- Oscilador Hartley
- Oscilador con acople magnetico
- Oscilador Colpitts (Correcta)

El siguiente ejemplo está confeccionado para que el estudiante tenga que redactar su repuesta, opción que permite los cuestionarios. El circuito representado en la figura 3.5 pretende ser un generador de onda cuadrada basado en la arquitectura Schmitt Trigger, el cual por motivos desconocidos no entra en oscilación. Argumente cual debe ser el cambio en el esquema para que pueda comenzar a oscilar.

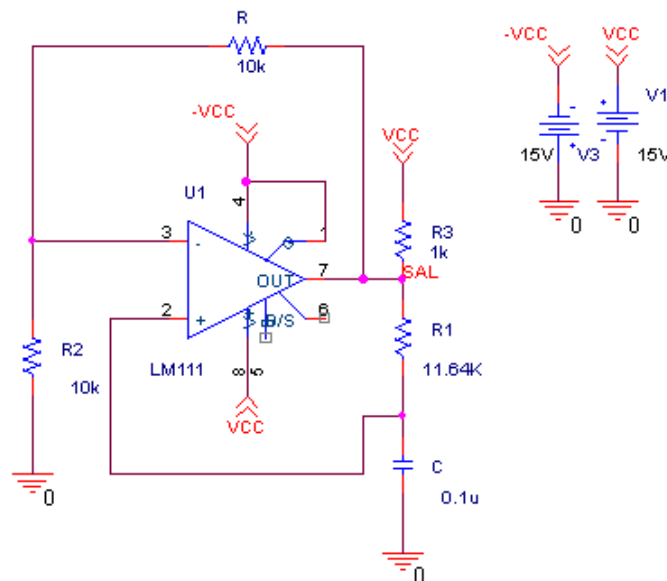


Fig. 3.5 Generador de onda cuadrada basado en la arquitectura Schmitt Trigger

- R/ El circuito no oscilará debido a que existe error de montaje, para solucionarlo se deben Intercambiar el capacitor C con el resistor R2.

Tarea: para aplicar este modulo se propone un ejercicio que puede requerir un tiempo mayor para dar solución, y el apoyo de un software como el Orcad 9, para este ejemplo se propone detectar una falla en un circuito, el mismo se muestra en la (figura 3.6) y es un generador de onda cuadrada basado en la arquitectura Schmitt Trigger, y los valores de los componentes que lo conforman son los siguientes:

- ⇒ $R_f = 10k$
- ⇒ $R_1 = 11.64k$
- ⇒ $R_2 = 10k$
- ⇒ $R_3 = 1k$
- ⇒ $C = 0.1\mu$

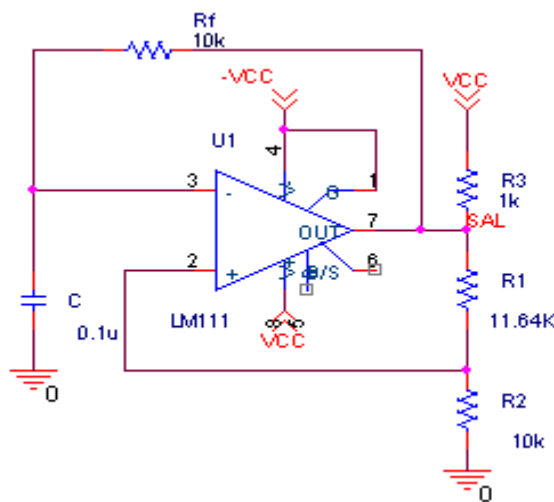


Fig. 3.6 Generador de onda cuadrada

Con los valores mostrados anteriormente este circuito genera una onda cuadrada en su salida de una frecuencia de 500Hz, y por motivos de envejecimiento de uno de los componentes la frecuencia se ha duplicado (figura 3.7 del Anexo III). Con la ayuda del Orcad 9, localice el componente defectuoso y comente el método utilizado.

Talleres: es otro de los que no está implementado en el curso de EA3. Para mostrar de que manera utilizarlo se propone la siguiente actividad, orientar el montaje de los circuitos que están incluidos en las técnicas operatorias para los laboratorios reales y los estudiados en clases, será actividad voluntaria, y consiste en analizar dichos circuitos, simularlos en el Orcad 9 u otro software que se desee, y luego hacer el montaje real con medios propios. Este trabajo podría sustituir la evaluación del laboratorio real correspondiente al tema, los circuitos realizados serían revisados por el profesor y para finalizar la actividad, se le pedirá al estudiante la confección de un documento en formato digital donde se resuman las experiencias alcanzadas en la realización de este taller, para ser publicado en el foro " Electrónica " permitiendo que los restantes usuarios puedan compartir dichas experiencias, así se convierte en ayuda para los estudiantes que le resulte difícil el montaje de estos circuitos y se enriquece el foro.

El estudiante que cumpla con la orientación del taller tendrá la calificación máxima en el laboratorio real correspondiente, y además puede obtener una bonificación para la nota del trabajo de control siguiente.

Consulta: este módulo no es aplicado en la página de la EA3. Se sugiere utilizarlo como un método para encuestar a los estudiantes del curso, donde se utilizarían preguntas como:

1. ¿Qué es lo más que te motiva de la página Moodle correspondiente a la asignatura EA3?
2. ¿Qué es lo que menos te gusta?
3. ¿Consideras que todo lo que necesitas para tu aprendizaje está en Moodle?
4. ¿Sugieres algo para mejorar el sitio?

Este módulo es una eficaz forma para conocer las opiniones de los usuarios, lo que permitiría enfocar el trabajo para lograr que la página sea de mayor interés para los estudiantes.

Lección: para este módulo se confeccionó una serie de preguntas relacionadas con el diseño de un oscilador sinusoidal desplazamiento de fase, en el transcurso del ejercicio el estudiante utilizará los conceptos de diseño y los criterios más importantes.

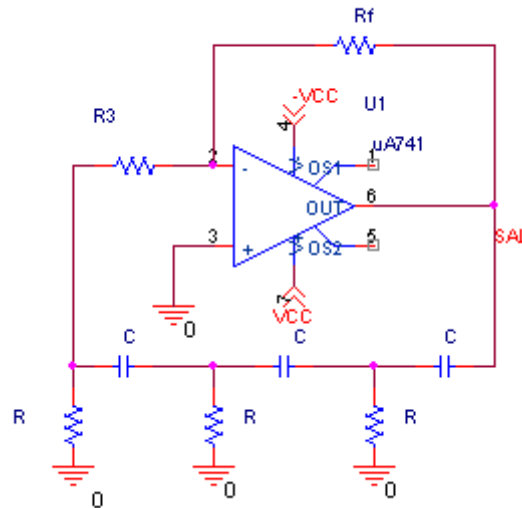


Fig. 3.8 Oscilador desplazamiento de fase

La tarea consiste en diseñar un oscilador desplazamiento de fase como el mostrado en la figura anterior (figura 3.8), de manera que la frecuencia de oscilación sea $f_0 = 400$ Hz.

En la primera página del cuestionario aparecerá la siguiente pregunta.

Seleccione un valor adecuado para C.

Los valores a seleccionar son:

1. 0.1uF
2. 10uF
3. 0.001uF

En caso que no se escoja la deseada se visualiza este comentario: en la práctica cualquiera de estos valores existen. Pero se sugiere por ser el valor más utilizado en los libros de texto y ejercicios académicos, que se seleccione 0.1uF.

Segunda Pregunta

Selecciona el valor indicado para R. Se recomienda utilizar la ecuación para calcular la frecuencia de oscilación para este oscilador (Conferencia 1 EA3).

1. 10k
2. 1.7k
3. 1k

En esta página existirá un botón como opción de ayuda donde se muestra la ecuación ($R = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}f_0C}$) que se debe utilizar para calcular el valor de R.

Tercera Pregunta

Para evitar cargar el amplificador operacional con la red RC, se elige una R_3 , que sea mucho más grande que R, seleccione teniendo en cuenta el criterio más adecuado según los apuntes de clases.

1. $R_3 = 17k$ ($R_3 \geq 10R$)
2. $R_3 = 170k$ ($R_3 \geq 100R$)
3. $R_3 = 2.4k$ ($R_3 \geq 2R$)

Cuarta Pregunta

Escoger el valor de R_f , teniendo en cuenta que debe cumplirse que

$$A_v = \frac{R_f}{R_3} \approx -29$$

1. 300k
2. 400k
3. 540k

Quinta Pregunta

Esta página mostrará los resultados alcanzados durante el ejercicio, además de la simulación que se obtiene utilizando el Orcad 9.

El circuito mostrado (figura 3.9 del Anexo III) es el que se obtendrá después de respondido correctamente el cuestionario, y se muestra (figura 3.10 del Anexo III) la onda a la salida

3.2.3 El software MoWes II, para el montaje de los cursos en Moodle

Resulta importante decir que en la plataforma Moodle de la Universidad "Carlos Rafael Rodríguez" de Cienfuegos se puede descargar una aplicación que permite la utilización de Moodle en un ordenador aislado del servidor donde está instalado. Esta aplicación puede ser utilizada desde una memoria flash. Luego de ser descompactado el archivo que la contiene, en la memoria, puede activarse dando como resultado la aparición de una primera pantalla (figura 3.11), como se muestra a continuación.



Fig. 3.11 Ventana inicial del software MoWes Portable II


Desde esta pantalla pasa de forma automática, continua a la siguiente pantalla en el ordenador (figura 3.12 del Anexo III).

A continuación resulta suficiente seguir las instrucciones que aparecen en esta pantalla para utilizar Moodle. Esta aplicación ha sido la utilizada aquí para

confeccionar el cuestionario con las preguntas que mostramos antes y que se observa en la figura 3.13

Vista previa del cuestionario

Comenzar de nuevo

1  En un oscilador, el amplificador introduce un desfase de 180° . Entonces, Puntos: 1 la red β debe introducir un desfase adicional de

Seleccione una respuesta.

a. 360

b. 90

c. 180°

Guardar sin enviar Enviar todo y terminar

Fig. 3.11 Cuestionario confeccionado con Moodle

La ventaja de este software, es que desde un ordenador y alejado del servidor donde reside Moodle, se pueden editar los cursos y posteriormente colocarlos en la plataforma; sería como una actualización del curso. Otra de las utilidades consistiría en que los estudiantes utilizando este programa pueden diseñar actividades, o crear sus propios cursos, trayendo consigo la propuesta de mejoras en el aprovechamiento de la plataforma interactiva Moodle.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- 1 Se confeccionó un método que permite sistematizar el análisis de los mapas conceptuales.
- 2 Se ampliaron y fundamentaron los enlaces en los nodos de los mapas conceptuales.
- 3 Obtención de versiones de mapas conceptuales actualizadas, que sirven como material de estudio de la asignatura Electrónica Analógica III (Carrera: Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones).
- 4 Los mapas conceptuales permiten enlaces a un conjunto de documentos que facilitan el acceso a la información.
- 5 Se emiten criterios sobre las potencialidades de la plataforma interactiva Moodle.
- 6 Se proponen implementar nuevas actividades en la plataforma interactiva Moodle como mejora de la efectividad del proceso de enseñanza_ aprendizaje de la Electrónica Analógica III.

Recomendaciones

- 1 Confección de mapas conceptuales en todos los temas del curso de Electronica Analogica III.
- 2 Motivar a la participación de los estdiantes en la confección y mejoras de los cursos implementados en plataforma interactiva Moodle.
- 3 Emplear más las bonificaciones relacionadas con las calificaciones para incentivar la participacion de los estudiantes en Moodle
- 4 Sugerir a los estudiantes el uso del software Cmap Tool, en las distitas tareas que se desarrollan durante el curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.P., M. (1986) Principios de Electrónica. Tercera edición (segunda en español) ed., LIBROS MCGRAW-HILL De México, SA de C.V.
- AL, C. A. J. E. (2009) Herramientas Para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento Basados en Mapas Conceptuales
- C.M, H. (2008) Experiencia con el uso de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza en un curso de Ingeniería del Conocimiento.
- CUBA, M. D. E. S. D. (1998) Plan de estudio C modificado para la carrera: Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica.
- CHALJUB, J. A. (2005) Mapas conceptuales para la enseñanza de Electrónica Analógica. Material interno del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UCLV.
- CHALJUB, J. A. (2007) Archivos de audio para la asignatura Electrónica Analógica.
- CHALJUB, J. A. (2007) Conferencias en formato de video para la asignatura Electrónica Analógica.
- CHALJUB, J. A. (2010) Conferencias para la asignatura Electrónica Analógica III.
- ET.AL (2004) Materiales de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Escuela de Ingeniería Electrónica, Departamento de Electrónica. Segunda Edición.
- FAULKENBERRY (1986) Introducción a los amplificadores operacionales.
- GALLARDO, S., MOZO, A., BARRERO, F., TORAL, S. & DURÁN, M. J. (2006) SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO BASADO EN MOODLE COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA DOCENCIA DE UNA ASIGNATURA PRÁCTICA Departamento de Ingeniería Electrónica. Departamento de Ingeniería Eléctrica. Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla. España. Disponible en: www.euitt.upm.es/taee/Congresosv2/2006/.../2006S1M04.pdf. Consultado en: 10\5\2010
- GARCÍA, P. L. & LACLETA, M. L. S.-E. (2006) Difusión y funcionalidades Dpto. Matemática Aplicada. Universidad de Zaragoza.

- GARNACHO, S. (2009) Nueva metodología para la enseñanza asistida por ordenador de la Electrónica Aplicada. TESIS DOCTORAL. Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad del País Vasco, España.
- GRAVEL, M. J. A. (1995) Microelectrónica. Sexta edición ed., Hispano Europea, S.A, Barcelona, España.
- JOSI., S. O. (2004) Concept Map Tools: una herramienta para aprender a enseñar y para enseñar a aprender colaborativamente. [http: www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com)
- KAMMER J., H.-P. L. (1992) Módulos de Microelectrónica III. Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik. República Federal Alemania.
- LAHIDALGA, I. R. M. D. (2008) Didáctica de la Expresión Corporal. Escuela de Magisterio Vitoria.
- LUIS, S. V. (2002) Estrategia para iniciar la elaboración de mapas conceptuales en el aula. Disponible en: www.eduteka.org.
- MARK.N, H. Microelectronic Circuits and Devices. Editorial Prentice Hall International.
- MAS, R., VALDERRAMA, C. G., GÓMEZ, R. L. & DAZA, J. O. (2006) Moodle en el modelo de enseñanza presencial de la Universidad de Málaga. Universidad de Málaga. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/moodlemoot/pdf/cromermas.pdf>. Consultado:20/4/2010.
- MIYARA F., U. N. D. R. (2004) Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Escuela de Ingeniería Electrónica, Departamento de Electrónica. Segunda Edición - Año 2004, Riobamba 245 bis S2000EKE Rosario, Argentina.
- N.R., M. Circuitos Electrónicos. Editorial Prentice Hall International.
- NASHELSKY, B. R. L. Electronic Devices and Circuit Theory. 7th edition. ed. Upper Saddle River, New Jersey., Prentice Hall.
- OJEDA, A. E. A. (2007) Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo.
- POVEDA, L. A. (2007) "Moodle como recurso didáctico".
- ROIG, R., LLEDÓ, A. Y GRAU, S. (2004) Objetos de aprendizaje (learning objects) como respuesta educativa al alumnado con altas capacidades desde la inclusión digital. . Universidad de Alicante, España.
- SÁNCHEZ J., P. A. H. F. (2007) Diseño centrado en el usuario de una herramienta para que usuarios no videntes construyan mapas conceptuales. Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p186.pdf>. Consultado: 18/4/2010
- SIERRA, O. J. (2004). Concept Map Tools: una herramienta para aprender a enseñar y para enseñar a aprender colaborativamente.

http://cent.uji.es/wiki/_media/seminari:sierracmptoolsciberduca2004.pdf

Consultado en 7/4/10.

WILEY, D. (2001) "Connecting learning object to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy". Utah State University Disponible en: <http://www.tecnoneet.org/docs/2004/1-12004.pdf>.

http://cent.uji.es/wiki/_media/seminari:sierracmptoolsciberduca2004.pdf

ANEXOS

Anexo I Mapas conceptuales utilizados como material de partida.



Fig. 2.2 Mapa Conceptual "Generadores de señal"

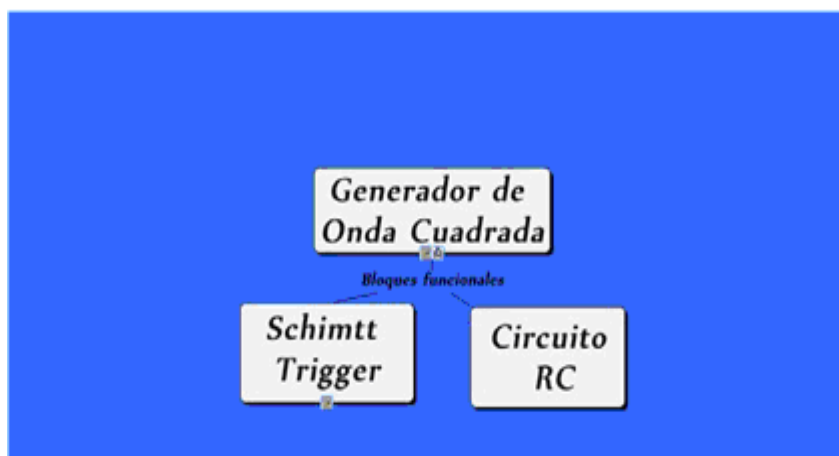


Fig. 2.3 Mapa Conceptual "Generadores de Onda Cuadrada"

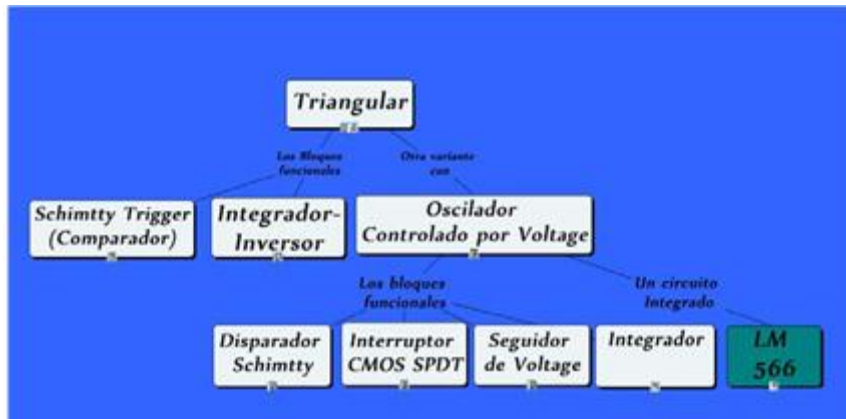


Fig. 2.4 Mapa Conceptual "Generadores de Onda Triangular"

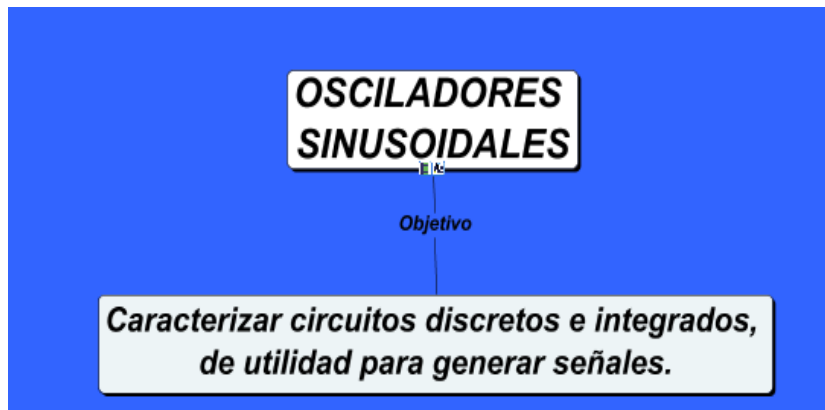


Fig. 2.9 Mapa Conceptual "Osciladores Sinusoidales"

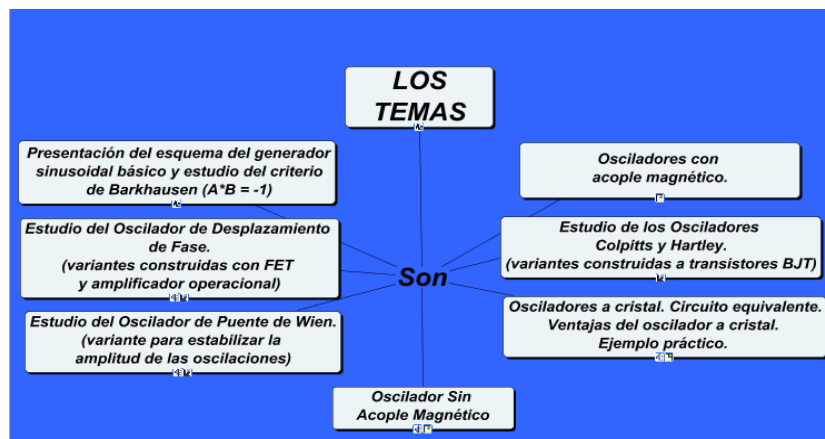


Fig. 2.10 Mapa Conceptual "Temas"

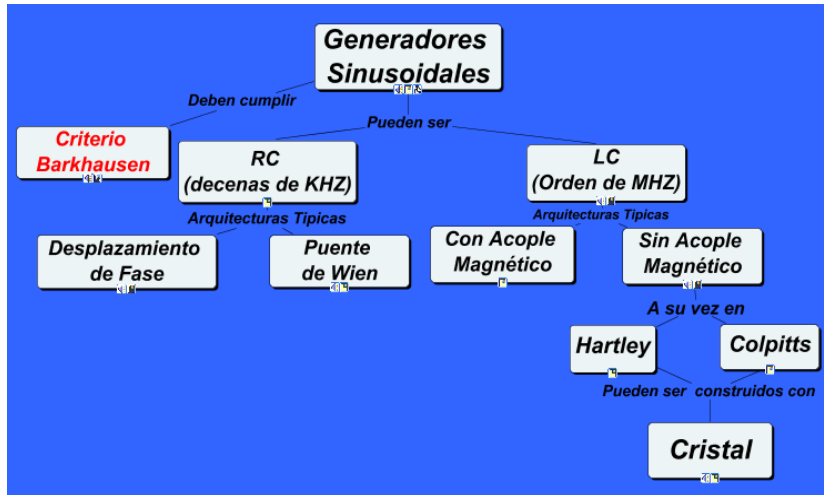


Fig. 2.11 Mapa Conceptual “Generadores sinusoidales”

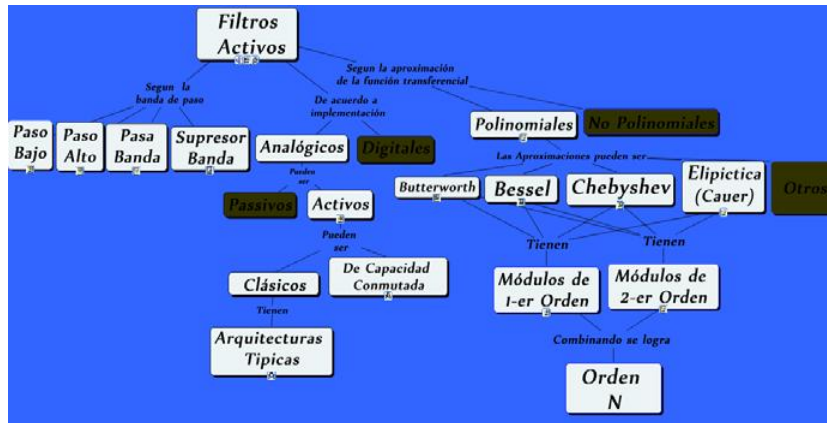


Fig. 2.18 Mapa Conceptual “Filtros Activos”

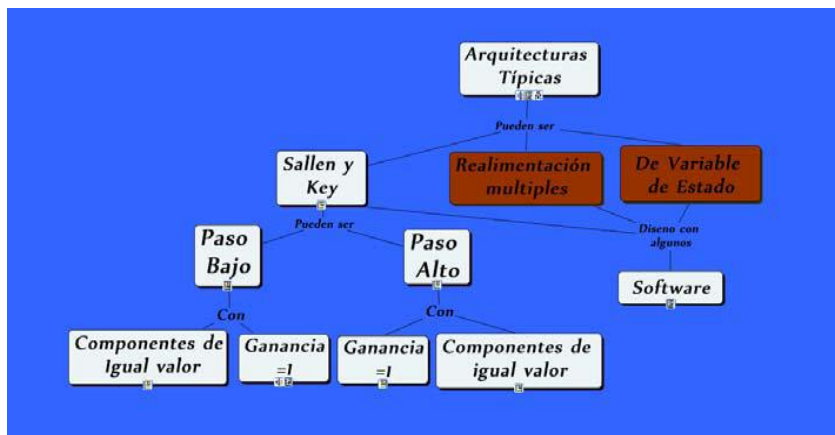


Fig. 2.19 Mapa Conceptual “Arquitecturas Típicas”

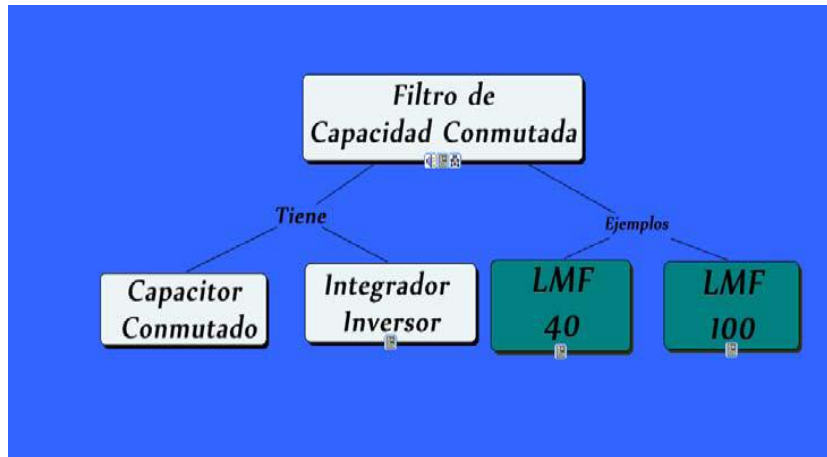


Fig. 2.20 Mapa Conceptual "Filtro de capacidad conmutada"

Anexo II Tablas de materiales adjuntados a los nodos de los MC

Tabla 2.3. Materiales para el nodo Astable

Nodo	Material adjunto
Astable	<ol style="list-style-type: none"> 1. El multivibrador Astable, Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Pág.15, Pág.673-674. 2. Multivibradores Astables, Circuitos Micro Electrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap. 16, Pág.851-854. 3. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub da una explicación relacionado con la aplicación del circuito integrado 555 en modo de operación astable, (EA3Conf5e2.wav).

Tabla 2.4. Materiales para el nodo Circuito Integrado 555

Nodo	Material adjunto
Circuito Integrado 555	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="524 310 1373 415">1. El Circuito Integrado 555, Tomado del libro: Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap. 16, Pág.845-850. <li data-bbox="524 457 1373 562">2. Conferencias del profesor de la asignatura Dr. Chaljub que tiene como título "Circuito integrado 555" en formato ppt. <li data-bbox="524 604 1373 751">3. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub da una explicación de las características y funcionamiento del circuito integrado 555 para mejor comprensión del tema en cuestión, (EA3Conf5e.wav). <li data-bbox="524 793 1373 940">4. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub da una explicación relacionado con las aplicaciones del circuito integrado 555 para mejor comprensión del tema en cuestión, (EA3Conf5e3.wav). <li data-bbox="524 982 1373 1087">5. Archivo de video, el cuál es una parte de la conferencia 5 de la electrónica Analógica III titulada "Generadores de señales" EA3Conf5_CircuitoIntegrado_555.AVI

Tabla 2.5. Materiales para el nodo Monoestable

Nodo	Material adjunto
Monoestable	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="524 1341 1373 1488">1. El Temporizador Integrado 555, (Aplicación Monoestable), Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, Pág.672-680. <li data-bbox="524 1530 1373 1635">2. Multivibrador Monoestable, Circuitos Micro Electrónicos (Análisis y Diseño) – Rashid International Thomson Editores, Cap16, Pág. 846-851. <li data-bbox="524 1677 1373 1782">3. Multivibrador Monoestable, Módulos de la Microelectrónica, Heinz-Piest-Institut fur Handwerstechnik- Hannover, Pág.68-69.

Tabla 2.7. Materiales para el nodo Oscilador Controlado por Voltaje

Nodo	Material adjunto
Oscilador Controlado por Voltaje (VCO).	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="540 310 1373 380">1. Osciladores controlados por voltaje, tomado de la conferencia del profesor de la asignatura Dr. Chaljub. <li data-bbox="540 422 1373 527">2. Oscilador gobernado por tensión, tomado del libro Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, Pág.668-669. <li data-bbox="540 569 1373 674">3. Oscilador Controlado por Voltaje, del libro Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño) Rashid, International Thomson Editores, Cap. 16, Pág.839-842. <li data-bbox="540 716 1373 800">4. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento del oscilador controlado por voltaje. (EA3Conf5d.wav).

Tabla 2.8. Materiales para el nodo Oscilador Controlado por Voltaje

Nodo	Material adjunto
CI555 en la configuración Rampa Lineal	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="540 1001 1349 1064">1. Circuito Integrado 555, Hoja de Dato del CI LM555 de la National Semiconductor.

Tabla 2.11. Materiales para el nodo Criterio Barkhausen

Nodo	Material adjunto
Osciladores RC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Material Complementario Universidad Nacional de Rosario. 2. Tabla que muestra el rango de frecuencia de trabajo.
Cristal de Cuarzo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid., International Thomson Editores, Cap.11, Pág.564-568. 2. Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, Pág.650-652. 3. Principios de Electrónica, VI Edición (Albert Paul Malvino), Cap 23, Pág.954. 4. Módulos de Microelectrónica III, Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik, Pág.82-83. 5. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point de la conferencia del profesor de la asignatura Dr. Chaljub titulado, "Osciladores de cristal" 6. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento y características de los osciladores a cristal, (EA3Conf4h.wav).
Osciladores LC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A., Cap.15, Pág. 649-650. 2. Módulos de Microelectrónica III, Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik, Pág.80-81. 3. Material Complementario, Universidad Nacional de Rosario. 4. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point donde se muestran circuitos de osciladores LC.

Tabla 2.9. Materiales para el nodo Osciladores Sinusoidales

Nodo	Material adjunto
Osciladores Sinusoidales	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="657 354 1370 464">1. Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, Pág.643. <li data-bbox="657 499 1370 609">2. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid International Thomson Editores, Cap.11, Pág.540-541. <li data-bbox="657 678 1370 821">3. Material Complementario, Osciladores Senoidales, Federico Miyara, Universidad Nacional de Rosario, Departamento de Electrónica, Segunda Edición - Año 2004 <li data-bbox="657 890 1370 961">4. Módulos de Microelectrónica III, Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik pág. 79-80

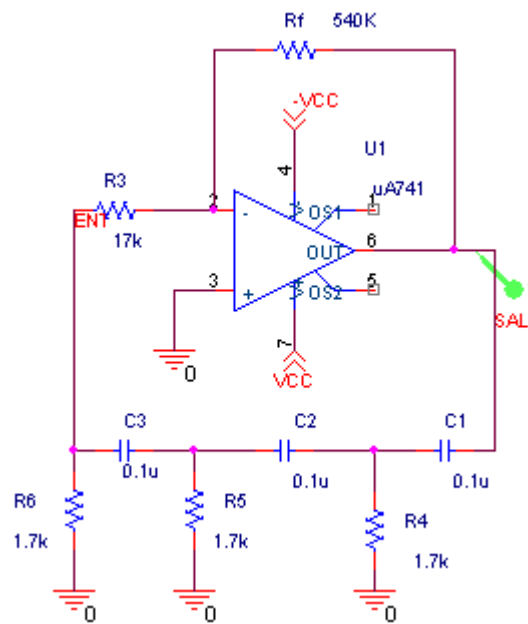
Tabla 2.12. Materiales para el nodo desplazamiento de fase

Nodo	Material adjunto
Desplazamiento de fase	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="586 1203 1317 1274">1. Principios de Electrónica, VI Edición (Albert Paul Malvino), Cap 23, Pág.942. <li data-bbox="586 1274 1338 1386">2. Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.15, Pág.645-647. <li data-bbox="586 1386 1312 1497">3. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid, International Thomson Editores, cap.11, Pág.546-547. <li data-bbox="586 1497 987 1530">4. Material Complementario <li data-bbox="586 1530 1360 1675">5. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento y características del oscilador desplazamiento de fase, (EA3Conf4d.wav).

Tabla 2.13. Materiales para el nodo Puente de Wien

Nodo	Material adjunto
Puente de Wien	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microelectrónica, Jacob Millman, Sexta Edición, Editorial Hispano Europea, S.A. Cap. 15, Pág.647-649. 2. Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)- Rashid Editorial Hispano Europea, S.A. Cap.11, pág.552-555. 3. Módulos de Microelectrónica III, Editor: Heinz-Piest-Institut Fur Handwerkstechnik, Pag.84-85 4. Archivo de audio donde el profesor de la asignatura Dr. Chaljub explica el funcionamiento y características del oscilador Puente de Wien, (EA3Cnf4e.wav). 5. Secuencias de imágenes confeccionadas en Power Point titulado "Puente de Wien".

Anexo III Esquemas y simulaciones.

Fig. 3.9 Oscilador desplazamiento de fase diseñado para $f_o = 400\text{Hz}$

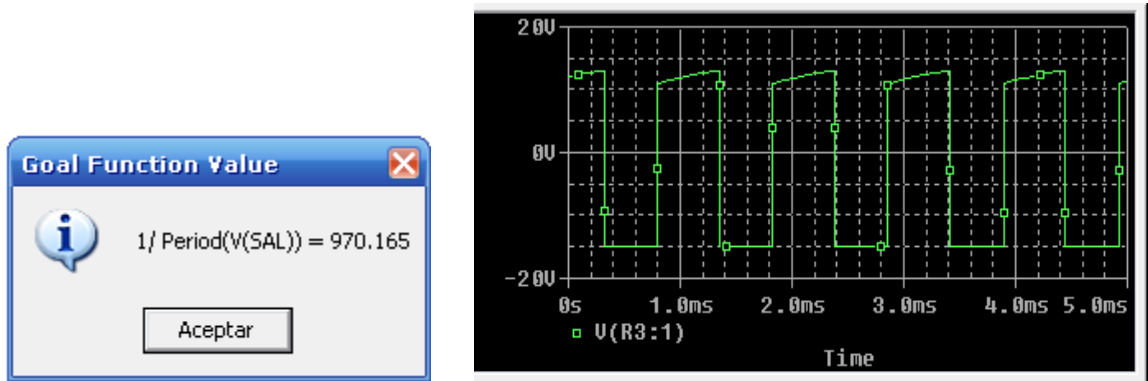


Fig. 3.7 “Señal de 970 Hz a la salida del generador de onda cuadrada de la figura 3.3”

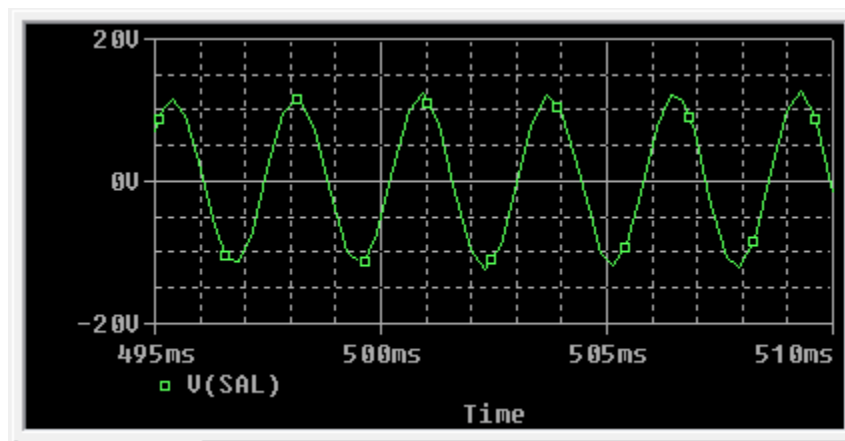


Fig. 3.10 Señal resultante de la simulación con Orcad9

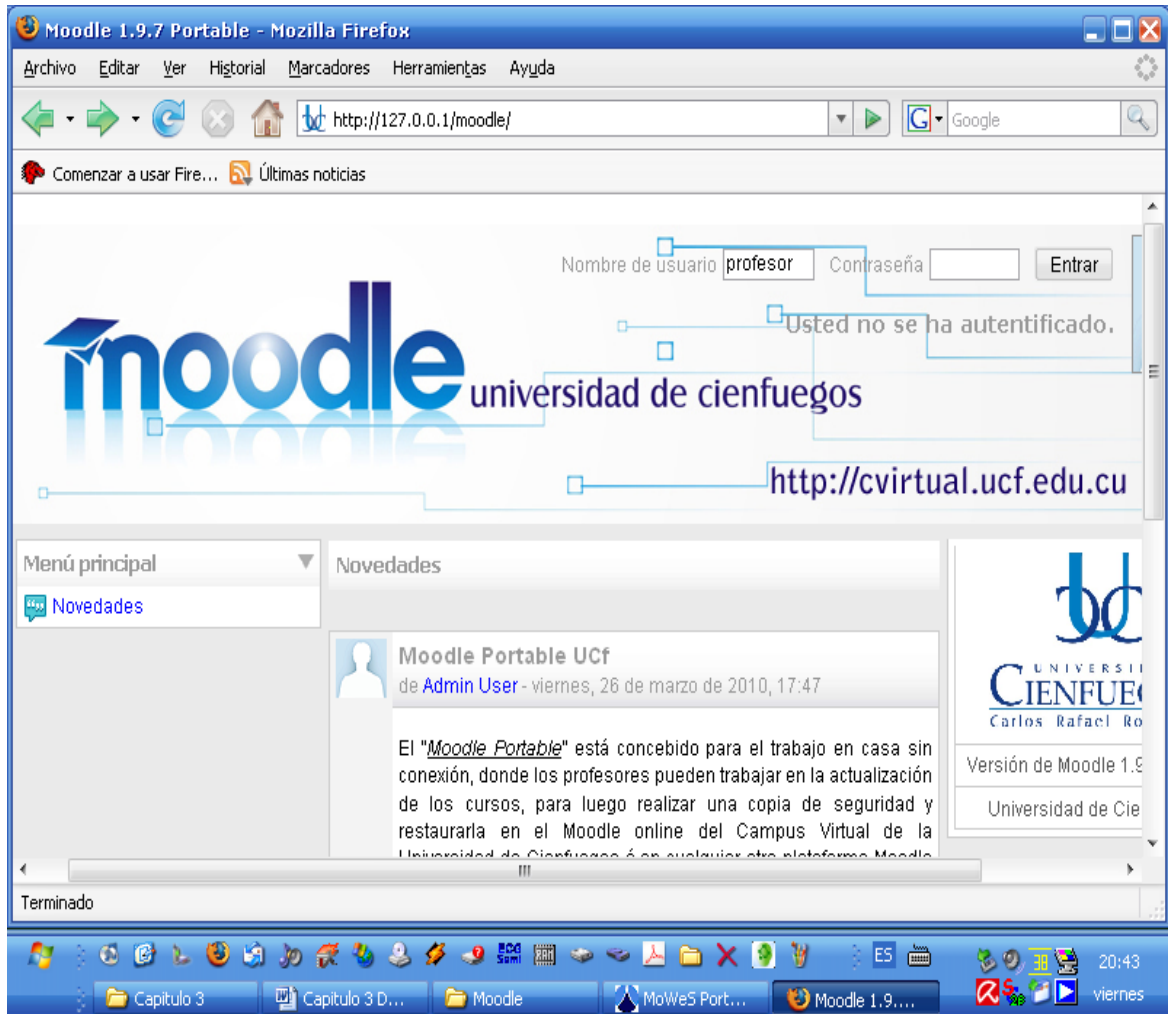


Fig. 3.12 Entorno de trabajo para confeccionar los cursos en Moodle.