



FIE
Facultad de
Ingeniería Eléctrica

Departamento de electrónica y telecomunicaciones.

TRABAJO DE DIPLOMA

Recursos para el aprendizaje de la asignatura Talleres de
Electrotecnia en el plan de estudio “E” de la Universidad Central
“Marta Abreu” de Las Villas.

Autor: Reinel Sergio Luna Pérez.

Tutor: Ing. Migdalia Morera Valhuerdi.

Santa Clara , junio 2018
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubián” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

PENSAMIENTO

” Lo que convierte la vida en una bendición no es hacer lo que nos gusta, sino que nos guste lo que hacemos”.

Goethe

DEDICATORIA

A mis padres, por estar a mi lado en todo momento, en las sonrisas, los llantos, en los que pensé que todo estaba perdido, por encontrar en mí la ruta correcta para llegar al final. Por siempre intentarlo sin pensar cuánto costaría, ni cuánto se perdería si fracasaba. Por siempre exigirme al máximo para transitar sin tropiezos por la vida, y cuando se tropezaba saber decirme siempre “se puede más”. En fin, a mis padres, porque nunca será suficiente.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por enseñarme a vivir y darme, desde el primer día el amor más sincero que existe;

A mi padre por exigirme en el camino de la vida para llegar a cumplir la meta;

A mi hermana, mi sobrino, mi tía y mi abuela por su apoyo incondicional en los años de universidad;

A Betty por siempre creer en mí, saber darme el consejo indicado en el momento oportuno y darme su apoyo absoluto donde quiera que estuviese;

A mi amiga Iliana por estar a mi lado y celebrar las victorias y sufrir las derrotas junto a mí;

A mis segundos padres: Los Bertos, por acogerme con ellos y hacerme saber que tenía también esa familia grande que me hace sentir como otro hijo;

A Melvis por ampararme con ella como un hijo más;

A mi tutora por haberme guiado en el desarrollo de esta tesis;

A Amed porque sin su ayuda no hubiese podido llegar a este momento en mi trabajo de diploma;

A mis amigos, los que marcharon por alguna razón y los que se mantienen de forma incondicional;

A mi compañera y amiga Rashel Antigua por mantenerse conmigo juntos los 5 años universidad y compartir los secretos, sueños y decisiones que teníamos y hacerme saber que la amistad ayuda a derribar las barreras y a no dejar de confiar en uno mismo;

A mis compañeros de aula por acompañarme en este magnífico viaje que resulta la universidad;

A todos los profesores que desde los inicios como estudiantes aportaron en mí para lograr el sueño que tanto ansié y a los de la universidad que me ayudaron en mi formación como profesional;

A todas las personas que me han ayudado de cualquier forma en la vida que me han hecho más fuerte y no creer en los obstáculos, sino en siempre saber cómo superarlos;

A todos, Gracias.

TAREA TÉCNICA

Para dar cumplimiento a los objetivos en la investigación, se tuvo en cuenta una serie de tareas para la confección del informe:

- Identificación de referentes teóricos y metodológicos de los contenidos y recursos.
- Análisis de las asignaturas que están relacionadas con la que es tratada en la investigación.
- Confección y aplicación de encuestas a estudiantes para saber su opinión acerca de los recursos que se pudieran incluir en el plan de estudios de la asignatura.
- Selección de la propuesta de los recursos que se pueden incluir para la asignatura en su nuevo plan de estudio.
- Elaboración del informe del trabajo de diploma

Firma del Autor

Firma del Tutor

RESUMEN

En el proceso de enseñanza aprendizaje los planes de estudios de las asignaturas quedan estructurados por una serie de contenidos, para la correcta comprensión de los estudiantes de las materias es necesario e imprescindible el uso de recursos tanto educativos, como didácticos. Estos recursos vienen dados por el uso de laboratorios, talleres, chats, carpetas de asignaturas, las TIC, y estas están formadas por una bibliografía actualizada, videos, aplicaciones, etc. y todo esto puede ser implementado en plataformas interactivas. En la investigación se hace un análisis de los contenidos de la propia materia, así como de otras que tienen relación con ella y se realiza una encuesta a estudiantes. Como finalidad se realiza una propuesta de los recursos a incluir y utilizar en la asignatura y se publicará en la plataforma interactiva MOODLE que está disponible a los estudiantes en la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.

TABLA DE CONTENIDOS

PENSAMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
TAREA TÉCNICA.....	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS PARA LOS CONTENIDOS Y RECURSOS DE LA ASIGNATURA TALLERES DE ELECTROTECNIA.....	6
1.1. Contenidos y recursos. Definiciones.....	6
1.2. Tipologías de contenidos y recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje.	9
1.3. Metodologías para la elaboración de contenidos y recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	13
1.4. Experiencias de inclusión de contenidos y recursos en la asignatura Talleres de Electrotecnia.	15
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS DEL DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA RELACIONADAS CON TALLERES DE ELECTROTECNIA Y APLICACIÓN DE ENCUESTA A ESTUDIANTES.....	19

2.1. Caracterización de las asignaturas del departamento de electrónica relacionadas con Talleres de Electrotecnia.....	20
2.2. Análisis de las asignaturas del departamento de electrónica relacionadas con Talleres de Electrotecnia.....	26
2.3. Análisis de la encuesta realizada.....	28
CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE RECURSOS A UTILIZAR EN LA ASIGNATURA TALLERES DE ELECTROTECNIA PARA EL PLAN DE ESTUDIO “E”.....	35
3.1. Propuesta de recursos a utilizar.....	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXOS.....	54
Anexo I Cuestionario aplicado a estudiantes.....	54

INTRODUCCIÓN

La asignatura Talleres de Electrotecnia es impartida en distintas universidades del mundo, debido a que la misma forma parte de los planes de estudio de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, además de otros planes de estudios de profesionales en distintos perfiles, como es la Ingeniería Mecánica, la Ingeniería Química, la Ingeniería Agrícola y la Ingeniería Industrial.

Dicha asignatura está encaminada a la comprensión por parte de los estudiantes de los conceptos básicos de los que se puedan apropiar para luego la comprensión de circuitos sencillos, es decir, a baja escala de integración y para que después que estos sean comprendidos por parte del estudiante puedan realizar el montaje en los laboratorios del departamento de algunos de ellos, así como la relación que estos contenidos guardan con asignaturas precedentes a ella y la importancia de la comprensión para las asignaturas que se les impartirán posteriormente.

La Electrotecnia abarca la comprensión de los fenómenos y las leyes eléctricas y electromagnéticas que se producen, permite introducir al alumno, en los primeros pasos en la tecnología y herramientas de la electricidad. Los estudiantes deben conocer la utilidad práctica de estos, además, han de adquirir el conocimiento de los diferentes dispositivos electrónicos, circuitos e instalaciones, con respecto a su diseño, su representación gráfica y simbólica usando las diferentes escalas de medición, mediante el uso de los equipos que se disponen en los laboratorios y de las magnitudes que miden [1].

Para el buen desarrollo de la planificación de las actividades no se debe olvidar la formación práctica del estudiante que se persigue con la asignatura, y esta debe ser a partir de las actividades teóricas planificadas en su perfil desde el primer año de estudios de la carrera.

Es posible caracterizar los contenidos de aprendizaje como el término genérico que define una de las preguntas básicas dentro del proceso educativo: ¿Qué enseñar? Sin embargo, existen diversas posturas respecto a las modalidades y conceptualizaciones sobre la naturaleza de los contenidos en la acción escolar.

Actualmente en el plan de estudio vigente (Plan “D”), la asignatura Talleres de Electrotecnia abarca las materias más importantes y significativas en la preparación de los estudiantes. Con el advenimiento del plan de estudios “E”, que comienza en septiembre con el curso 2018-2019 en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas se quiere que el estudiante de primer año de la carrera comprenda los conceptos básicos que se le ofrezcan y sea capaz de analizar, comprender y en algunos casos realizar el montaje de algunos circuitos sencillos en los laboratorios disponibles en la facultad.

En el caso de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (UCLV), se quiere perfeccionar el plan de estudio de esta asignatura debido al cambio en las universidades cubanas a un plan de cuatro años en la formación de un profesional en la especialidad de telecomunicaciones y electrónica, que la misma disciplina sea integradora con las asignaturas del departamento, además de ser la primera que se imparte a los estudiantes, en el primer año de curso siendo una asignatura optativa electiva dentro del plan de estudio.

En el marco del perfeccionamiento de la Educación Superior cubana desde un enfoque donde el trabajo político e ideológico y el trabajo metodológico están en una indisoluble relación, estos elementos juegan un papel fundamental en la implantación del nuevo plan de estudio (Plan “E”); que viene siendo asumido por las universidades. Para ello se propuso la modificación de la asignatura Talleres de Electrotecnia que se impartirá en la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones y Electrónica en la facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu” Las Villas.

Según señala Fëdorov [2] en la Declaración sobre la educación superior en el siglo XXI, elaborada por la conferencia mundial de la UNESCO, que fue organizada en 1998 en París, hace 20 años, se plantea: “Las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas de la sociedad, buscar soluciones, aplicarlas y asumir responsabilidades sociales”.

El Plan de Estudio E es un reto decisivo en el trabajo de los próximos años, se disminuye en un año la duración del plan y se aspira a tener una mejor formación integral de los futuros graduados, lo que dependerá entre otros factores de: elevar, a niveles desconocidos hoy, el protagonismo de los estudiantes en su formación profesional; elevar el rigor, exigencia y responsabilidad de las relaciones con los organismos contratadores, a pesar de las limitaciones económicas del país.

El plan de estudios “E” es un cambio en la educación superior en Cuba a un plan de estudios de más corta duración, donde el estudiante vincule los conocimientos teóricos adquiridos en clases a su vida práctica, por lo que se hace imprescindible el cambio en la asignatura Talleres de Electrotecnia, por ser una de las que vincula estas dos formas de enseñar por parte de los profesores y de aprender por los estudiantes y donde el propio estudiante tenga un protagonismo total pues él pasará a tomar roles que definirán su trayectoria como estudiante y dónde se necesita su vinculación total en las tareas que se les asignen. Con este nuevo plan para la asignatura se pretende que el estudiante tenga una noción general de los contenidos que les serán impartidos en las asignaturas del departamento de electrónica, así como su familiarización con los laboratorios reales con que se dispone en la facultad.

Para el buen desarrollo de la asignatura es necesario señalar los recursos que se deben seleccionar y utilizar por parte de los profesores basándose en experiencias de otras universidades y experiencias anteriores en la propia universidad y en la manera en que se imparte la asignatura en estas casas de altos estudios.

Por lo antes expuesto se puede declarar la **situación problemática** de este trabajo: La necesidad de recomendar algunos recursos a utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia por parte de los profesores para la correcta comprensión de los contenidos por los estudiantes. Esto permite plantear el siguiente **problema científico**: ¿Qué recursos son necesarios en el programa de estudio de la asignatura Talleres de Electrotecnia?

La investigación tiene como **objeto de estudio**: los recursos a utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia y se define como **campo de estudio**: los recursos para la asignatura Talleres de Electrotecnia que se imparte en la UCLV. Por lo antes expuesto se puede definir como **objetivo general**: Proponer los recursos para la impartición de la

asignatura Talleres de Electrotecnia en el plan de estudios “E” de la UCLV. Para dar solución al objetivo general propuesto se establecen los siguientes **objetivos específicos**:

- Enunciar los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los contenidos y los recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Talleres de Electrotecnia.
- Caracterizar las asignaturas que son impartidas en la carrera relacionada con Talleres de Electrotecnia en el plan de estudio “D” en la UCLV.
- Elaborar la propuesta de recursos para la asignatura Talleres de Electrotecnia en el Plan de estudio “E” de la UCLV.

El **campo de acción** de este trabajo está determinado por la delimitación de los recursos a utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia. En el desarrollo de la investigación se da respuesta a las siguientes **interrogantes científicas**:

- ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los contenidos y los recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Talleres de Electrotecnia?
- ¿Cuáles son las características de las asignaturas de la carrera relacionadas con Talleres de Electrotecnia en el plan de estudio “D” vigente en la UCLV?
- ¿Qué recursos deben incluirse en la asignatura Talleres de Electrotecnia en el plan de estudio “E” de la UCLV?

Con esta investigación se persigue enfocar los recursos que se brindarán en la asignatura de Talleres de Electrotecnia y se ofrecerán algunos ejercicios sencillos, de fácil comprensión, así como conceptos básicos y el uso del equipamiento con que se dispone en el laboratorio y de los componentes electrónicos que utilizan los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica que les pueda facilitar el desarrollo de la asignatura y la comprensión de los contenidos que se expondrán en la materia. Los resultados de la misma tienen una aplicación teórico-práctica en la formación de los estudiantes en la carrera.

El trabajo investigativo contará con una introducción, un desarrollo formado por tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el primer capítulo se ofrecerán referentes teóricos y metodológicos de los recursos para la asignatura Talleres de Electrotecnia, donde se darán definiciones acerca de los recursos por diferentes autores, así como las diferentes tipologías y metodologías de elaboración de cada uno de ellos en el proceso de enseñanza aprendizaje y las experiencias sobre la inclusión de dichos contenidos y recursos en las diferentes universidades del mundo donde esta asignatura forma parte de los planes de estudios.

En el segundo capítulo se exponen la caracterización de las asignaturas que sus contenidos guardan relación con los de la asignatura que ocupa la investigación y se hace una comparación de todos estos, atendiendo a los contenidos que estructuran estas asignaturas, así como la secuencia que estos tienen y la forma que se imparten a los estudiantes que los van llevando a un mejor entendimiento de las materias que se les ofrecen. Por último, se expone el análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes para saber cómo se podría hacer una propuesta de recursos más aceptada por parte de estos.

En el tercer capítulo de la investigación se hará la propuesta de recursos para la asignatura Talleres de Electrotecnia a impartir en el plan de estudio “E” de la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica de la UCLV a partir del curso escolar 2018-2019 donde se tendrá en cuenta los resultados de la caracterización de las asignaturas en el plan de estudio “D” vigente, las necesidades que se quieren satisfacer para el nuevo plan, así como, los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la propia carrera que ya cursaron y vencieron dicha asignatura.

CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS PARA LOS CONTENIDOS Y RECURSOS DE LA ASIGNATURA TALLERES DE ELECTROTECNIA.

En este capítulo se abordarán las definiciones de contenidos y recursos dadas por diferentes autores, además de enunciar las diferentes tipologías que existen de los mismos en el proceso de enseñanza aprendizaje y sus metodologías de elaboración para la correcta delimitación en el desarrollo de las asignaturas. Por último, se hará la búsqueda de las experiencias de la inclusión de los recursos a utilizar en el desarrollo de la asignatura Talleres de Electrotecnia en otras universidades donde la asignatura forma parte de los planes de estudio de las carreras.

1.1. Contenidos y recursos. Definiciones.

Los contenidos juegan un papel fundamental dentro del desarrollo de las asignaturas, pues estos en su interconexión van dando cuerpo al desarrollo de las materias que son impartidas por los educandos y van siendo adquiridos por los estudiantes. Unas buenas delimitaciones de los contenidos traen consigo un mejor entendimiento de la asignatura por los estudiantes.

Los contenidos escolares se definen como el “conjunto de saberes o formas culturales acumuladas por la humanidad, cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos, se considera valiosa para su desarrollo y socialización”[3]. Dada su importancia no puede dejarse que por casualidad se adquieran, sino que precisan del diseño y aplicación de actividades educativas sistematizadas y propositivas para asegurar su plena consecución.

Dentro del marco del nuevo enfoque pedagógico son un conjunto de conocimientos científicos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que deben aprender los profesores

que deben estimular para incorporarlos al estudiante". [4] Si bien es cierto que los contenidos son un conjunto de saberes o formas culturales esenciales para el desarrollo y de socialización de los estudiantes, la manera de identificarlos, seleccionarlos y proponerlos en el currículo tradicional ha sido realizada con una visión muy limitada.

Otorgan el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos se considera esencial para su desarrollo y socialización. La idea de fondo es que el desarrollo de los seres humanos no tiene lugar siempre y necesariamente en un contexto social y cultural determinado[5].

Pueden definirse los contenidos, como "procesos que se basan en la percepción inicial de todo, concibiendo a cada elemento y a la totalidad como un producto de un proceso"[6]. En vez de definir los contenidos como temas o información, se los define como núcleos o ejes que permiten ver procesos de aprendizaje.

En la investigación realizada por Sara Griselda Sánchez Mercado [7] se recoge los conceptos ofrecidos por los investigadores Maldonado y Zapata, donde el primero dice que los contenidos son las actividades, las experiencias y los saberes disciplinares. Son todos los eventos con los cuales se aspira a lograr los propósitos de la enseñanza... pueden ser propósito y medio. Propósito cuando se forma para una disciplina o profesión, y medio cuando los contenidos buscan desarrollar las funciones superiores del hombre: el pensamiento, el raciocinio, el juicio, etc.

La propia investigadora Sánchez Mercado recoge en su investigación que según Zapata [8] los contenidos serían el resultado del aprendizaje es decir, el cambio que se produce en el material cognitivo del alumno entre el antes y el después de la actividad de aprendizaje (cambio entendido como incorporación de nuevo material, desecho del antiguo, o cambio en el tipo de relaciones entre elementos de conocimiento y/o la forma de procesarlo)... Utilizaremos el término contenido, modificado por las expresiones de enseñanza o de aprendizaje, con el sentido de material cognitivo que se ve aumentado o modificado en el aprendiz como resultado del proceso de aprendizaje.

Por lo antes expuesto se puede llegar a la conclusión que los contenidos son considerados como punto de partida para las asignaturas, no sólo como elementos que definen el qué

enseñar, sino como herramientas que permiten explicitar y concretar las intenciones educativas, es decir, los contenidos se traducen como los objetivos de aprendizaje a lograr.

Los recursos de aprendizaje, son instrumentos de apoyo a los estudiantes en el desarrollo de las tareas de aprendizaje, por lo que merecen ser tratados con cuidado y mucha atención. Los recursos utilizados para y en el desarrollo de la actividad por parte de los estudiantes influyen y determinan el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos, una concepción amplia de los recursos de aprendizaje, que se ve reforzada por su dimensión digital. La condición digital imprime hoy nuevas coordenadas que obligan a reinterpretar y resituar este componente dentro de las situaciones formativas, así como sus relaciones con el resto de componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje. En estos recursos educativos se encuentran los abiertos de los que abordará en el epígrafe posterior de la investigación. Los recursos de aprendizaje, son: “sistemas u objetos tecnológicos utilizados con fines educativos, a partir del equilibrio entre su aceptabilidad social y práctica” [9]. Lo social tiene un valor secundario ligado a la valoración de un grupo o colectivo concreto. Lo práctico es que el producto responda a la finalidad para la cual fue creado. Facilidad de uso y utilidad son pues los dos elementos fundamentales a partir de los cuales juzgar la usabilidad de un recurso educativo digital. En la medida en que estos dos elementos inciden directamente en el proceso formativo, la usabilidad pasa a ser un atributo fundamental de los materiales, las herramientas y los entornos tecnológicos para el aprendizaje.

Un recurso puede ser: “un contenido que implica información y/o un software educativo, caracterizado éste último, no solamente como un recurso para la educación sino para ser utilizado de acuerdo a una determinada estrategia didáctica” [10]. De esta manera un recurso, conlleva estrategias para su uso. Estas pueden ser implícitas o explícitas o pueden estar relacionadas con el logro de los objetivos, por ejemplo, ejercitación, práctica, simulación, tutorial, multi o hipermedia, hipertexto, video, uso individual, en pequeños grupos, etc.

Los recursos pedagógicos son “cualquier instrumento u objeto que pueda servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan

oportunidades para aprender algo, o bien con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza” [11].

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) se definen como: “recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros” [10, 12]. Asimismo, los REA se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento, además de que estos recursos o materiales digitales pueden ser utilizados tanto por docentes como alumnos.

Por otra parte también los REA vienen con el objetivo de ofrecer de forma abierta recursos educativos provistos por medio de las TIC, para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales, son recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Un REA puede ser estudiado como un objeto digital que provee información y/o conocimiento, así como también puede ser visto como un objeto de aprendizaje digital que se define como una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta.

Se puede afirmar entonces que los recursos para el aprendizaje facilitan el entendimiento de los contenidos y hacen que los estudiantes sientan una mayor motivación por los contenidos que se les ofrecen en las materias y los recursos pueden ser capaces de estimular y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, total o parcialmente.

1.2. Tipologías de contenidos y recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según los profesores de la Universidad de Colima en México podemos distinguir tres tipos de contenidos:

- conceptuales o declarativos
- procedimentales o habilidades
- actitudinales.

Los contenidos conceptuales o declarativos son aquellos referidos a conceptos, datos, hechos y principios. Es el *saber acerca* de... Los contenidos procedimentales es el saber instrumental que comprende la ejecución de habilidades, estrategias, técnicas o métodos. Es el *saber hacer*... su carácter es dinámico porque se refiere a los pasos para realizar las acciones y está condicionado por la situación y meta deseada. Son el conjunto de acciones ordenadas dirigidas a la consecución de un fin, comprenden el uso de reglas, técnicas, métodos o destrezas y hasta las estrategias. Pueden ser de dos tipos: *algorítmico* o sea donde la secuencia es siempre la misma, o bien, *heurístico*, en el cual las acciones a realizar y su propia organización dependen de cada caso de las características de la situación donde se aplicarán. Los contenidos actitudinales implican los saberes y comportamientos afectivo-sociales como son el acatamiento de las normas y valores, así como saber comportarse de manera socialmente aceptable. Es el *saber ser*... Las actitudes son constructos hipotéticos, o sea que es algo que no se ve sino cuya existencia se infiere indirectamente. Esto permite explicar las tendencias o disposiciones adquiridas, y relativamente duraderas, para evaluar, de un modo determinado, un objeto, persona, suceso o situación. Que no hacer para enseñar valores, sermonear, culpabilizar, imponer, moralizar, ser incongruente, se inconsistente, dar dobles mensajes, no poner límites. Otro constructo a considerar es el contenido factual que trata de los conocimientos previos de los alumnos acerca de la asignatura. Un diagnóstico inicial puede establecer con gran certeza el grado de conocimientos de los contenidos factuales. Si bien se advierte que en la práctica educativa no hay una clara diferencia en su adquisición, ya que para lograr el dominio de uno se precisa del concurso de los otros: es importante distinguirlos porque cada uno de ellos requiere de didácticas particulares [3].

Para los profesionales del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación en la Universidad de Salamanca, España existen tres tipos de contenidos que los mismos los denominan muy parecidos al autor citado anteriormente, estos son: datos y conceptos,

procedimientos y procesos y, finalmente, reflexión y actitudes. El aprendizaje inicial de contenidos se asocia normalmente a un concepto o marco conceptual que abarca, datos y hechos. La clasificación de contenidos como datos y conceptos está dirigida a los objetos que contengan información básica para enseñar algo. Los contenidos de los objetos clasificados como procedimientos y procesos se relacionan a la enseñanza de pasos o fases de algún proceso, donde se deben considerar los datos y conceptos asociados. Los tipos de contenidos que promueven la reflexión y la adopción de una actitud, ya sea de forma consciente o inconsciente está relacionado al aprendizaje de principios, normas, etc. las que a su vez se relacionan con las capacidades cognitivas de orden superior de Bloom. Según la clasificación de los objetos en estos tres tipos de contenidos facilita su diseño instructivo a los redactores de contenidos ya que tienen tres posibles clasificaciones bien definidas para todos los tipos de contenido. Por otra parte, esta clasificación facilita la selección de los contenidos y su adaptación a nuevas situaciones educativas [13].

Por lo antes dicho por los autores citados se puede afirmar basándose en sus definiciones que los contenidos si tienen esas tipologías mencionadas anteriormente por lo que, los contenidos vienen dados desde la impartición de los mismos por los profesores hasta la demostración de las actitudes adquiridas por los estudiantes, donde ya estos pasaron por la asimilación y la exposición de las habilidades de los contenidos.

Los recursos juegan un papel fundamental en el desarrollo de las diferentes disciplinas que se quieren impartir, pues estos ayudan a que los contenidos tengan mejor claridad por parte de los que lo reciben. Algunas tipologías de recursos que son empleados son:

En las tipologías de recursos se encuentra la clase magistral que esta sea liderada por compañeros, división de la clase en pequeños grupos, distribución de la exposición mediante un video en tiempo real, empleo de un espacio web como sustituto de la clase. En el estudio independiente se emplean los libros de textos o manuales y materiales preexistentes en internet. Se puede hacer el uso de aplicaciones mediante experimentos, prácticas de laboratorio, trabajos escritos de desarrollo e investigaciones aplicadas, otro recurso puede ser las clases desarrolladas para la resolución de problemas donde el estudiante le da una aplicación al contenido que le fue impartido en una clase magistral, o

en otro recurso que se le dio con anterioridad al momento de la resolución de problemáticas [14].

Como ya se hacía referencia la clase magistral es un recurso que se emplea en las universidades actuales. Se ha de decir que, en primer lugar, la clase magistral “no ha de limitarse a exponer los conocimientos acumulados sobre una disciplina, sino mostrar los caminos que la investigación científica ha seguido para llegar hasta ellos, lo que implica ofrecer a los estudiantes un enfoque crítico de la materia y no constituirse en una simple enumeración descriptiva de los hechos específicos” [8]. Esta es una función esencial de la docencia universitaria que a través de la metodología magistral puede llevarse a efecto y, en ocasiones, de manera más eficaz, directa y económica en tiempo y recursos que a través de otras metodologías. En efecto, la clase magistral es útil para facilitar la aplicación de procedimientos. Fomentar actitudes de acercamiento de los estudiantes hacia la disciplina. Estimular la motivación hacia la materia a través de la actuación del profesor. Proporcionar a los alumnos las claves de comprensión de los fundamentos sobre los que se asienta una disciplina.

Se puede también usar el video o cine como recurso didáctico, pero no lo es en la medida que muchos profesionales están utilizando el cine en concreto y el vídeo en general de una forma acrítica. Así podríamos establecer como algunas de las funciones que puede realizar el cine como: motivar, ejemplificar y desarrollar o sustituir a otros elementos. Como conclusión si bien podríamos encontrarlas en proporciones distintas en cada una de ellas. Creemos que se pueden adoptar tres perspectivas, cada una de ellas legítima, a la hora de la utilización del cine como recurso didáctico. Es, por otra parte, obvio que la opción por la que nos decidamos determina los resultados [15].

El desarrollo de estrategias de formación en el empleo de determinados recursos puede ayudar a la enseñanza universitaria a poner a su alcance los objetivos propuestos. El más destacado, por su potencialidad, son las TICs (Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones); pero, aunque se pretenda hacer de ellas el centro de todo cambio, no podemos olvidar que aún existe la llamada tecnofobia en algunos docentes, los cuales se aferran tanto a la lección magistral como al libro de texto como a una tabla en medio del

océano. Las TICs hoy se han convertido en un arma de doble filo; por un lado, son un recurso que ayuda al profesor a progresar, tanto en la función investigadora como en la docente, descubriendo o diseñando nuevas metodologías de trabajo y, por otro, son un medio que le ayuda a estar siempre en continuo crecimiento. Las TIC motivan y estimulan el aprendizaje; igualmente, pueden proporcionar un entorno de aprendizaje en el que el usuario no se sienta presionado o cohibido, tienen flexibilidad para satisfacer las necesidades y capacidades individuales y dan a los usuarios acceso inmediato a una fuente más rica de información, además de presentarla de una nueva forma que ayuda a los usuarios a entenderla y a asimilarla más adecuadamente [16].

Por lo anteriormente investigado se puede decir que existen diferentes tipologías de recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos pueden ser utilizados en el propio desarrollo del proceso y los mismos están delimitados por los videos, el uso de los libros, las TICs que son tan usadas en la actualidad por los profesores de disímiles universidades a nivel mundial entre otros que pueden incluirse en las materias, además que también puede tratarse como recurso a las clases magistrales que se incluyen mucho de los recursos anteriormente mencionados y a los laboratorios también porque es donde el estudiante observa la aplicabilidad de lo aprendido.

1.3. Metodologías para la elaboración de contenidos y recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se puede adoptar tres niveles diferentes de organización [17], que se corresponden con una aproximación gradual desde el conocimiento escolar que el profesor tiene como marco de referencia, al conocimiento escolar que se trabaja en la situación de aula con los alumnos.

En un primer nivel, el conocimiento escolar se corresponde con la visión del mundo que orienta la actividad educativa. Comprende el conjunto de conceptos, procedimientos y valores que actúan como marco de referencia general para la integración didáctica de los contenidos científicos, los problemas socioambientales y las ideas de los alumnos, en este nivel estarían los conceptos metadisciplinarios.

El segundo nivel, se trata de concretar didácticamente el hecho de que las ideas interactúan entre sí. Así, la red de interacciones del sistema se traduce en la elaboración, por el

profesor, de tramas de contenidos de referencia y en la explicitación, por el alumno, de sus concepciones en forma de mapas conceptuales.

Centrándonos en las tramas de contenidos conceptuales que, son un marco de referencia para el profesor y en el que él mismo se apoya, por lo que ningún concepto se puede definir independientemente de otros conceptos con los que está relacionado. Los conceptos se integran en diferentes niveles de jerarquía.

En definitiva, se trata de elaborar una trama de conocimientos, que se pueda utilizar, por parte del profesor, por los que dirige al estudiante. Es en esta trama en la que hay que integrar diferentes tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales, actitudinales) que ya quedaron definidos en el epígrafe anterior, procedentes de diversas fuentes (conocimiento científico-técnico, prácticas sociales, problemas socioambientales, etc.).

El tercer nivel, la organización de los contenidos, se consideran las ideas que éstos tienen sobre el tópico en cuestión y las dificultades de aprendizaje asociadas a las mismas y los problemas que se pueden proponer para trabajar en clase donde hay que definir, una determinada hipótesis de secuenciación sobre cómo se construye el conocimiento en el aula que, integrando la trama propuesta con los datos que se tengan sobre el pensamiento de los alumnos, dote de una dimensión dinámica a la organización del conocimiento escolar.

Esta dimensión dinámica se refiere a la idea de que dicho conocimiento está sometido a un proceso de reorganización continua y de evolución, proceso abierto e irreversible, en el que lo nuevo se elabora a partir de lo viejo, bien mediante pequeños ajustes del sistema de ideas (asimilación, reestructuración débil) bien por una reorganización más amplia del mismo (acomodación, reestructuración fuerte).

Hay que tener en cuenta para la definición de los niveles de formulación los siguientes aspectos:

- Los datos procedentes de las nociones científicas implicadas y lo referido de las ideas de los alumnos y sobre las dificultades de aprendizajes con que se presentan éstos.
- Los datos concretos referidos a cómo evolucionan las ideas de determinados alumnos, obtenidos en el desarrollo de lo programado en el aula para el correcto desenvolvimiento de los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Todas éstas tramas en que se deben dividir los contenidos deben venir asociadas a superar las dificultades que presentan los estudiantes donde cuenta la intensión del profesor para su superación.

Según el criterio de Brennan y Mermott [18] nos indica cuatro criterios a tener en cuenta sobre que recursos utilizar y estos son:

- Condiciones de la formación (urgencia, necesidad de resultados observables).
- Recursos disponibles.
- Características de los destinatarios.
- Características del contenido de la formación.

El desarrollo de estrategias de formación en el empleo de determinados recursos puede ayudar a la enseñanza universitaria a poner a su alcance los objetivos propuestos. El más destacado, por su potencialidad son las TICs, pero, aunque se pretenda hacer de ellas el centro de todo cambio, no podemos olvidar que aún existe la llamada tecnofobia en algunos docentes, los cuales se aferran tanto a la lección magistral como al libro de texto como a una tabla en medio del océano. Las TICs hoy se han convertido en un arma de doble filo; por un lado, son un recurso que ayuda al profesor a progresar, tanto en la función investigadora como en la docente, descubriendo o diseñando nuevas metodologías de trabajo y, por otro, son un medio que le ayuda a estar siempre en continuo crecimiento. La no puede quedar al margen de esta realidad tecnológica.

1.4. Experiencias de inclusión de contenidos y recursos en la asignatura Talleres de Electrotecnia.

En la universidad general de Sarmientos [19, 20] para la introducción del alumno a los conocimientos teóricos prácticos de Electrotecnia Aplicada se empleó profundamente como herramienta fundamental las clases multimediales para todas las unidades de la asignatura. Para la preparación de las presentaciones se tomó como base el apunte guía de la asignatura que se fue enriqueciendo con ejemplos resueltos, preguntas, datos de especificaciones, gráficos obtenidos de Matlab, con efectos visuales y aplicaciones prácticas. En todo este

proceso el docente siempre está presente acompañando al grupo de alumnos en su proceso de aprendizaje.

La práctica de laboratorio es un espacio de aprendizaje donde el estudiante desarrolla y adquiere destrezas prácticas que le permiten establecer criterios de ingeniería, comprobar y en muchos casos entender los conceptos teóricos y sobre todo establecer relaciones con otros conocimientos previos. Se ha planteado la práctica de laboratorio como estrategia de aprendizaje significativo en la que el alumno “aprende a pensar” resolviendo problemas reales.

Las experiencias de adaptación de la asignatura Electrotecnia al espacio europeo de educación superior [21] son: que, con la misma, lo que se persigue como objetivos es que el alumno aprenda a resolver circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente y que sea capaz de obtener, para estos circuitos, sus potencias activa, reactiva y aparente y, manteniendo la potencia activa, optimizar el consumo de energía eléctrica minimizando la potencia aparente. Los contenidos ofrecidos y a vencer por los estudiantes se pueden agrupar en los tres siguientes grupos, los referentes a corrientes alternas, el análisis de circuitos y los sistemas trifásicos, dentro de estos tres grupos de contenidos se encuentra, conocer el régimen permanente de tensiones e intensidades en las distintas partes de un circuito, resolver circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente, obtener sus potencias activa, reactiva y aparente, y optimizar el consumo minimizando la potencia aparente, manteniendo la activa, comprender en lo que consiste un circuito eléctrico monofásico, obtener la impedancia y la admitancia de los diferentes dispositivos en función de sus características RLC y las del sistema eléctrico al que se conecten, utilizar la Ley de Ohm generalizada, utilizar las Leyes de Kirchhoff aplicadas a fasores, realizar la transformación de valor instantáneo a fasor de valor eficaz congelado en un instante, y viceversa, de tensiones y corrientes sinusoidales, obtener las impedancias o admitancias equivalentes de las conectadas en serie y/o paralelo, resolver circuitos en los que sus elementos pueden agruparse en serie y/o paralelo, resolver cualquier sistema trifásico en triángulo, aplicando la Ley de Ohm y la 1ª Ley de Kirchhoff. Los recursos usados son las plataformas interactivas, los videos tutoriales y aplicaciones realizadas en las universidades.

En la escuela técnica superior de ingeniería en Madrid, España, Universidad de Comillas, la asignatura electrotecnia está concebida con el uso de los recursos disponibles en el MOODLE como son ejercicios, transparencias, información general del laboratorio, guiones de prácticas de laboratorio, problemas de examen con solución y en seis temas que agrupan los siguientes contenidos que se deben cursar y vencer por parte de los estudiantes que allí se matriculan, estos son:

Tema 1: Máquinas y elementos monofásicos: elementos reales, generadores, transformadores, receptores, corrección del factor de potencia.

Tema 2: Instalaciones monofásicas: generación, transporte, distribución, control y utilización de la energía eléctrica, valores nominales de máquinas e instalaciones, rendimiento y regulación de líneas y transformadores, medida de potencia y energía, resolución de redes monofásicas y las magnitudes unitarias.

Tema 3: Sistemas trifásicos equilibrados: sistemas polifásicos, sistema trifásico equilibrado, tensiones e intensidades en sistemas trifásicos, conexión estrella y triángulo, equivalencia estrella-triángulo, circuito monofásico equivalente, potencia y medida de potencia activa, reactiva y de energía.

Tema 4: Transformador trifásico: sistema magnético, grupo de conexión e índice horario y valores nominales y placa de características.

Tema 5: Otros elementos trifásicos: Líneas, máquina síncrona trifásica, motor de inducción y receptores en redes trifásicas.

Tema 6: Resolución y análisis de instalaciones trifásicas: Esquema unifilar, circuito monofásico equivalente y magnitudes unitarias. (Electrotecnia)

En la universidad de Zaragoza [22] la asignatura fundamentos de electrotecnia el estudiante estará mejor preparado para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico, usar las técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería necesarias para la práctica de la misma, utilizar los principios básicos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en tres niveles principales: clases de teoría, clase de problemas y laboratorios, con creciente nivel de participación del estudiante. En las clases de teoría se

expondrán los fundamentos de la Teoría de Circuitos, ilustrándose con numerosos ejemplos. En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo. Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante pondrá en práctica los conocimientos adquiridos. Los contenidos que se incluyen en la materia son:

- Tema 1. Elementos de circuito.
- Tema 2. Redes resistivas.
- Tema 3. Régimen permanente con excitación sinusoidal.
- Tema 4. Acoplamiento magnético entre bobinas
- Tema 5. Potencia con excitación sinusoidal en régimen permanente.
- Tema 6. Régimen transitorio y estacionario.
- Tema 7. Introducción a las maquinas eléctricas
- Tema 8. Introducción a los sistemas trifásicos.

De las experiencias recogidas anteriormente de las universidades donde se estudia la asignatura Talleres de Electrotecnia o con otro nombre, pero que son homólogas con la que se estudia en la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica de la UCLV, se puede apreciar que en las propias universidades se usa el laboratorio como uno de los recursos, pero allí también se emplean simuladores como es el Matlab, que en la UCLV no se puede incluir dentro del plan de estudio “E” porque esta asignatura se imparte en el primer año de la carrera y ese estudiante no conoce aún dicha herramienta de simulación. Además, que en otras universidades cuando el estudiante termina la asignatura tiene que ser capaz de solucionar circuitos eléctricos trifásicos y tiene una vinculación la asignatura con la electricidad que en la UCLV se le da un matiz más a la electrónica debido a que se imparte en la carrera, y por la misma razón anteriormente mencionada que la asignatura se encuentra en el plan de estudio en el primer semestre de curso los estudiantes no son capaces de aplicar la Ley de Kirchhoff que se les será enseñada en la asignatura circuitos eléctricos a partir del segundo año es decir, en el tercer semestre de curso de la carrera.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS DEL DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA RELACIONADAS CON TALLERES DE ELECTROTECNIA Y APLICACIÓN DE ENCUESTA A ESTUDIANTES.

Las asignaturas relacionadas con Talleres de Electrotecnia se agrupan en dos disciplinas principalmente, que estas son:

- Disciplina integradora
- Disciplina electrónica

Dentro de la disciplina integradora se encuentran la asignatura que nos ocupa en la investigación:

- Talleres de Electrotecnia
- Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica I

Por otra parte, dentro de la disciplina de Electrónica guardan relación:

- Electrónica Analógica I
- Electrónica Analógica II
- Electrónica Analógica III
- Mediciones Electrónicas

2.1. Caracterización de las asignaturas del departamento de electrónica relacionadas con Talleres de Electrotecnia.

Talleres de Electrotecnia

Esta es la primera asignatura [24] que reciben los estudiantes en la carrera que tiene vinculación con el perfil en que se están formando, es impartida en el primer semestre de la misma y tiene como objetivos generales instructivos: dominar las principales características físicas y el principio de funcionamiento de los componentes electrónicos que se utilizan en la especialidad, desarrollar habilidades manuales para la selección de componentes eléctricos básicos, desarrollar habilidades básicas para el trabajo con instrumentos de laboratorio, reconocer y diferenciar de forma práctica los diferentes componentes, describir el sistema electro energético mediante bloques funcionales. El sistema de conocimiento que los alumnos deben atribuirse en la asignatura está determinado por los tipos de alambres, cables, conectores, interruptores y materiales conductores que existen y a emplear en los laboratorios de la asignatura. Conocer la ley de Ohm, así como la comprensión de circuitos sencillos, conoce los diferentes instrumentos de medición y los componentes sencillos que se pueden utilizar como son los resistores y los capacitores. Conocer acerca del equipamiento con que se dispone en el laboratorio para sus clases en el mismo, donde se encuentran los multímetros, fuentes, generadores de señales y osciloscopios. Se da a conocer los equipos eléctricos que hay en la vivienda, su consumo típico y las tarifas eléctricas por las que se rigen, se les enseña los diferentes tipos de metros contadores que existen y como se realiza su lectura.

Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica I

Esta asignatura [23] es impartida en el sexto semestre de la carrera y tiene dentro de sus objetivos generales instructivos: ejecutar los procesos técnicos de diseño y explotación de circuitos electrónicos de mediana complejidad, llamados sistemas electrónicos. El sistema de conocimientos dentro de la asignatura está determinado por los sensores, transductores, circuitos electrónicos analógicos y de interfaces, circuitos electrónicos digitales, circuitos de procesamiento de la información con microcontroladores (SAD). Las simulaciones computarizadas con la utilización de las herramientas de simulación con las que se disponen en los laboratorios virtuales presentes en la facultad, técnicas de construcción de

circuitos y equipos electrónicos con el uso de los laboratorios reales que existen donde se imparte la metodología general, diseño eléctrico y diseño mecánico, haciendo uso de los equipos y los componentes electrónicos que existen y se disponen para su uso por parte de los estudiantes en dichos laboratorios, se explica el procedimiento y las instrucciones de montaje y se pasa a la parte práctica, donde se analizan los resultados finales y se da una explicación de la aplicación de dichos circuitos, además se observa haciendo uso del osciloscopio el resultado final del circuito en cuestión de ese momento. Todo este análisis se les hace a circuitos de mediana complejidad y se analizan los tipos de mantenimiento, diagnostico, defectación y técnicas de reparación.

Con todo lo hasta aquí expuesto se logra que el estudiante sea capaz de diseñar circuitos electrónicos de mediana complejidad y explotar eficientemente los circuitos electrónicos de sistemas electrónicos. Para esta asignatura la bibliografía con que se cuenta es la misma que se utiliza en la asignatura electrónica analógica.

Electrónica Analógica I

Esta asignatura [23] es cursada por los estudiantes en el cuarto semestre de la carrera, es decir es correspondiente en el plan de estudio de la misma, al segundo semestre de segundo año, dentro de los objetivos generales instructivos de la asignatura se encuentra, explicar los principios físicos de operación de dispositivos electrónicos, caracterizar los dispositivos electrónicos mediante curvas, parámetros y modelos, esto se logra mediante la explicación de los profesores de la asignatura en las conferencias, en las clases prácticas y en los laboratorios, donde finalmente el estudiante ve de forma simulada o real lo aprendido en clases, además donde los estudiantes pueden analizar y diseñar circuitos que ilustran la aplicación de tales dispositivos en la amplificación de señales, con el uso de transistores en su zona de trabajo activa, donde los mismos se comportan como amplificadores, para esto se les enseña en las clases prácticas el cálculo del punto de operación de estos dispositivos electrónicos para su posterior aplicación en los laboratorios donde se realiza el diseño y montaje de circuitos donde se pueden apreciar dichas características y su aplicación, esto se logra también con la consulta de las hojas de datos de los dispositivos que se brindan en la plataforma MOODLE o que están presente en INTERNET y donde el

estudiante se puede familiarizar con estos recursos didácticos y pedagógicos. En las clases teóricas, prácticas, así como en los laboratorios se le facilita al estudiante para que este pueda llegar a caracterizar los amplificadores analizando su impedancia de entrada y de salida y realizar los análisis en el dominio de la frecuencia y el tiempo. Los tipos de amplificadores que se ven en esta etapa de desarrollo del estudiante son los amplificadores diferenciales y amplificadores operacionales, en aplicaciones lineales y no lineales.

El sistema de conocimiento dentro de la asignatura viene dado por los fundamentos de circuitos integrados, los principios físicos, parámetros y modelos de dispositivos semiconductores, entiéndase por estos, los diodos, transistores entre otros, además de los circuitos que ilustran la aplicación de los dispositivos electrónicos señalados anteriormente, que estos son analizados con detenimiento en las clases prácticas y se ve su aplicación y se analizan detenidamente, con mayor cuidado en los laboratorios planificados a realizarse en el desarrollo de la asignatura.

Todo lo descrito hasta aquí crea en el estudiante un sistema de habilidades que debe ser vencido y que le permite al mismo describir e interpretar los principios físicos de operación de dispositivos electrónicos, determinar parámetros fundamentales de los mismos, explicar el funcionamiento de circuitos sencillos con los propios dispositivos electrónicos haciendo la selección adecuada de los componentes necesarios de acuerdo a criterios prácticos que se tienen en cuenta, describir los circuitos con el uso de los dispositivos que se seleccionan, haciendo el cálculo de los parámetros fundamentales y del análisis de los resultados después de su implementación en los laboratorios, en fin, diseñar los esquemas eléctricos a nivel productivo, montar y medir aplicaciones usando amplificadores operacionales haciendo la selección adecuada de los componentes necesarios de acuerdo a criterios prácticos. Esta asignatura cuenta con un texto básico llamado “Microelectronics”, segunda edición, además de textos complementarios como son, Microelectronic Circuits, Analysis And Design of Analog. I.C., entre otros, que le permiten la comprensión de los contenidos que les son impartidos y la familiarización con el idioma inglés.

Electrónica Analógica II

Esta asignatura [23] se cursa en el quinto semestre de la carrera, correspondiente al primer semestre de tercer año, esta es la continuidad de la electrónica analógica I que recibieron

los estudiantes en el semestre anterior, dentro de los objetivos generales instructivos se encuentra, conocer, describir y fundamentar las técnicas de realimentación negativa y la modificación en los parámetros de los amplificadores, así como conocer los cuatro tipos de realimentación negativa existentes y proceder al cálculo de los valores e índices de los amplificadores. Realizar el análisis, diseño, montaje y medición de los tipos de estabilizadores de voltajes con el uso de la técnica presente en el laboratorio. Describir los circuitos procesadores de señales analógicas y los sistemas de adquisición de datos, además de diseñar a nivel productivo (laboratorio) esquemas de adquisición de datos. Describir el funcionamiento, diseñar a nivel productivo los esquemas eléctricos, montar y medir amplificadores de señales grandes, baja frecuencia, contruidos con elementos discretos e integrados estándar para amplificación de potencia, estos pueden ser ya trabajados y diseñados en clases anteriores o que el estudiante sea capaz de diseñar a su propuesta para el laboratorio, además de la utilización de herramientas de simulación para los diseños creados y comprobar su funcionalidad.

El sistema de conocimiento que deben ser atribuidos por los estudiantes en el transcurso de la asignatura está determinado por la realimentación negativa, conocer sus propiedades, las diferentes tipologías con la que esta se logra, el análisis de los circuitos en el dominio de la frecuencia y el tiempo, el uso de los diagramas de Bode, asegurar que siempre se cumplan los criterios de estabilidad para que el diseño satisfactorio, además que el estudiante sea capaz de diseñar, montar y realizar la medición de los diseños que se realicen o sean implementados y analizados en las clases. Circuitos procesadores de señales analógicas. Sistema de adquisición de datos. Convertidores D/A y A/D. Convertidores Sigma Delta. Circuitos sample and hold. Multiplexer analógico. Multiplicadores analógicos. Trasmisor 4-20mA. Amplificadores de aislamiento, de todo esto conocer sus parámetros básicos, los criterios de selección y sus aplicaciones básicas dentro de la electrónica. Conocer y analizar los amplificadores de señales grandes y frecuencias bajas de estos, sus requerimientos y características, también los amplificadores clases A, B y AB y de estos ver los métodos gráficos analíticos para análisis y diseño, índices de operación y simetría complementaria, ver la distorsión lineal y no lineal. Analizar, diseñar, simular y montaje y medición de amplificadores de potencia integrados estándar.

Al haber cursado esta asignatura de la que se está haciendo la caracterización el estudiante se debe haber formado un sistema de habilidades que le permita el vencimiento de los objetivos propuestos en la asignatura, como por ejemplo este estudiante tiene que ser capaz de describir, interpretar y fundamentar modelos de alta frecuencia de dispositivos con los que se realizan los diseños en clases. Este estudiante tiene que ser capaz también de analizar en los dominios de la frecuencia y el tiempo las topologías de amplificadores básicos de señal pequeña, frecuencias bajas, con realimentación negativa, construir diagramas de Bode y determinar la estabilidad de estos diseños basados en los criterios que existen para lograr dicha estabilidad. Con el uso de los laboratorios tiene que saber analizar y diseñar los esquemas eléctricos a nivel productivo, montar y medir amplificadores de señales grandes, frecuencias bajas, contruidos con elementos discretos o integrados estándar para amplificación de potencia, haciendo la selección adecuada de los componentes necesarios de acuerdo a criterios prácticos que se le son atribuidos en los laboratorios para su correcto desempeño en el mismo. Para el desarrollo de la asignatura se cuenta con un texto básico que es el mismo que en la asignatura precedente a esta, electrónica analógica I y con textos complementarios que muchos coinciden igualmente con la asignatura anterior, además estos estudiantes pueden buscar información más actualizada en INTERNET para el enriquecimiento de sus conocimientos.

Electrónica Analógica III

Esta asignatura [23] es impartida a los estudiantes en el sexto semestre correspondiente al segundo semestre de tercer año de la carrera y tiene dentro de sus objetivos generales instructivos describir y fundamentar los principios de funcionamiento de los osciladores sinusoidales, generadores de barrido y convertidores voltaje frecuencia, Analizar, diseñar a nivel productivo los esquemas eléctricos, montar y medir circuitos selectivos de frecuencia con circuitos integrados, además de ajustar circuitos electrónicos básicos analógicos e interfaces con circuitos digitales, contruidos con circuitos integrados y/o elementos discretos en el laboratorio donde el estudiante demuestra sus actitudes constructivas manuales y el uso del equipamiento con que se cuenta en los mismos. Valorar alternativas de solución, incluido los circuitos analógicos programables, a partir de diferentes

tecnologías de fabricación, haciendo uso de información científico-técnica incluido manuales tanto en idioma español como en inglés donde el estudiante amplía la visión respecto al contenido que se trata. El estudiante tiene que ser capaz de dominar las herramientas de simulación que debe utilizar para el análisis y diseño de los circuitos electrónicos mencionados.

El estudiante tiene que al finalizar la asignatura dominar los contenidos referentes a los generadores y conformadores de onda, de este saber y dominar los criterios generales de oscilación para osciladores sinusoidales y de relajación, los circuitos generadores de ondas sinusoidales, de ondas rectangulares y triangulares. Para esto tiene que dominar la condición de oscilación que deben tener dichos circuitos para que esto se cumpla y suceda, además de realizar el análisis, diseño, montaje y medición de estos circuitos y de circuitos selectivos de frecuencia tales como amplificadores sintonizados y lazos enganchados de fase (PLL) que son tratados en clases e implementados en los laboratorios, donde el estudiante consolida los contenidos porque es donde este visualiza los contenidos adquiridos.

En la bibliografía a emplear en esta asignatura están comprendidos los mismos libros que en las dos anteriores y se incluye además el libro “Introducción a los amplificadores operacionales con aplicaciones a CI”. Con la bibliografía presente hasta entonces en las asignaturas comprendidas por electrónica analógica (I, II, III) [23], el estudiante se familiariza con el idioma inglés y enriquece y practica esta lengua tan necesaria en su formación profesional.

Mediciones Electrónicas.

Esta asignatura [23] la recibe el estudiante en el quinto semestre de la carrera donde ya tiene los conocimientos adquiridos de Talleres de Electrotecnia, los circuitos eléctricos y de electrónica analógica I. El estudiante tiene que ser capaz de resolver la selección y explotación de instrumentos eléctricos y electrónicos para realizar mediciones de magnitudes asociadas al desarrollo de la profesión, evaluar los errores en los resultados de

las mediciones, conectar y operar instrumentos de medición basados en diferentes métodos y principios de funcionamiento.

El sistema de conocimiento que tiene que ser atribuido al estudiante en el transcurso de la materia comprende las funciones básicas de los elementos que componen el sistema de medición, esquemas funcionales y ecuaciones de transferencia. Características estáticas y dinámicas de los elementos y del sistema de medición, determinación de las variables y modelación del sistema. Nociones básicas sobre metrología, sistema internacional de unidades, conservación y transmisión de las unidades patrones de magnitudes físicas. Incertidumbre de las mediciones y medios de medición, formas de expresar y normalizar los errores, evaluación del error, errores sistemáticos y aleatorios, verificación de instrumentos. Conocer los instrumentos de medición de los diferentes tipos donde se encuentran los electromecánicos y opto-electrónicos, ya sean estos analógicos y digitales, el principio de operación con los mismos y sus características metrológicas. El procesamiento y análisis de las señales donde se realice la medición paramétrica y la obtención de valores medios, eficaz, máximo e instantáneo.

La bibliografía está delimitada por los textos básicos “Instrumentation and Measurement” del autor Larry J y el texto “Instrumentation Reference Handbook” del autor W. Boyes, además del texto complementario “Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook” del autor John G. Webster.

2.2. Análisis de las asignaturas del departamento de electrónica relacionadas con Talleres de Electrotecnia.

En las asignaturas caracterizadas anteriormente se encuentran las que tienen continuidad sus contenidos con la asignatura que se está trabajando en la investigación, además de la propia asignatura que nos ocupa. Estas asignaturas hacen que sea satisfactorio el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes en el transcurso de la carrera. Desde el primer año de curso se hace que el estudiante en formación tome una idea.

En el segundo año ya el estudiante tiene un mayor conocimiento de la profesión debido a que desde el primer semestre de dicho año, este comienza a apropiarse de los conocimientos de los circuitos eléctricos donde las leyes y conceptos que allí se enseñan son aplicados en la asignatura electrónica analógica I que se cursa en el segundo semestre del propio año. En dicho curso el estudiante aprecia que los contenidos que se les son atribuidos en las asignaturas cursantes, además de ver la base para la que le sirve los Talleres de Electrotecnia donde se le enseñó lo referente al equipamiento con que se dispone en el laboratorio para su trabajo y correcto desenvolvimiento en las tareas que en las clases de este tipo les son asignadas, además de que en esta asignatura se le ofrecieron casos sencillos para su solución y cuando llega el momento en la asignatura de electrónica analógica I del montaje de los circuitos que allí les son asignados ya el estudiante puede saber por si solo elegir los componentes electrónicos a utilizar pues en Talleres de Electrotecnia a este estudiante se le enseñó a identificar los componentes y saber las características de los mismos y a comprobar los resultados con el equipamiento que se dispone en el laboratorio.

En tercer año ya este estudiante está aún más preparado para recibir las asignaturas que allí se imparten, estas son en el primer semestre del curso escolar las mediciones electrónicas y la electrónica analógica II donde el estudiante ya tiene mayor visión de los contenidos que se les van a impartir en este curso escolar. A estas dos asignaturas a las que se hacía referencia anteriormente, les sirve como base todas las que hasta aquí, en este epígrafe se ha hecho alusión. Por ejemplo en la electrónica analógica II su base está en el uso de los amplificadores debido que al primer contenido que allí se ofrece esta dado por los circuitos realimentados negativamente, donde a estos transistores hay que calcularles su punto de operación para que estén en su etapa amplificadora como se les enseñó en electrónica analógica I, además a estos circuitos ya realimentados se les calculan parámetros para cumplir los requisitos que son necesarios para su correcto funcionamiento, además que cuando llegan a las clases de laboratorios tienen que hacer uso igual del equipamiento con que se dispone y de los componentes que ya han sido utilizados por ellos mismos en las asignaturas precedentes.

En el caso de la asignatura del quinto semestre de curso, mediciones electrónicas dentro de sus contenidos se vio que el estudiante tiene que ser capaz de saber seleccionar los

instrumentos de medición apropiados para lo que allí se le pida por parte de los profesores. En esta asignatura se enseña al estudiante el diseño en las clases de ejercicios o clases prácticas de amperímetros, voltímetros y otros instrumentos, donde el estudiante puede ver por lo que está formado internamente estos equipos de medición, además conoce que en las mediciones electrónicas hay un margen de error e incertidumbre en cada una de ellas sobre todo cuando se hace con instrumentos de medición analógicos debido a la presencia de las resistencias y demás componente por los que estos equipos están formados internamente o de errores que comete la persona que realiza la medición.

En el sexto semestre como se mencionó el estudiante recibe la asignatura electrónica analógica III, donde agrupa y concreta todos los contenidos debido a que trabaja con componentes en mediana y alta escala de integración y que son utilizados en los sistemas electrónicos y de radiocomunicaciones donde se le amplía la visión de su uso y explotación que verá posteriormente en las asignaturas que cursará en cuarto y quinto año.

2.3. Análisis de la encuesta realizada.

Para el rediseño de la asignatura Talleres de Electrotecnia, se ha tenido en cuenta las necesidades que se exigen en el nuevo plan de estudios “E” a aplicar. Para esto se tuvo presente el desarrollo de una encuesta a estudiantes de segundo año de la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica de la facultad de ingeniería eléctrica de la UCLV. Para la implementación de la encuesta se tuvo en cuenta que tipo de encuesta se podía emplear. Para esto se hizo una revisión (metodologías docentes) del tema partiendo de su propia definición, donde se arribó a la conclusión que una encuesta no es más que un método que permite obtener amplia información de fuentes primarias que permite obtener datos entrevistando a la gente de varias maneras diferentes [25].

Los tipos de encuestas que existen son:

- La personal
- La telefónica
- La postal
- Por internet
- El cuestionario

Cuando la encuesta es escrita se suele hacer uso del instrumento del cuestionario, el cual consiste en un documento con un listado de preguntas, las cuales se les hacen a las personas a encuestar. Una encuesta puede ser estructurada, cuando está compuesta de listas formales de preguntas que se les formulan a todos por igual; o no estructurada, cuando permiten al encuestador ir modificando las preguntas en base a las respuestas que vaya dando el encuestado.

La principal ventaja del uso de la encuesta es que, dependiendo de la profundidad de la misma, se pueden obtener datos muy precisos; mientras que la desventaja radica en la posibilidad de que los encuestados puedan brindar respuestas falsas, o que los encuestadores puedan recurrir a atajos.

Para la investigación se llevó a cabo el uso del cuestionario, porque el mismo tienen ventajas sobre otros tipos de encuestas, ya que estos son más económicos y no requieren de mucho esfuerzo por parte del consultado.

Para la correcta delimitación del cuestionario se debe tener en cuenta:

- La definición de objetivos y/o hipótesis que es basado en la delimitación del objetivo general del cuestionario, así como los objetivos específicos para dar cumplimiento a este objetivo general planteado. El objetivo general tiene que ser claro con lo que se persigue en el cuestionario y los objetivos específicos indican lo que se pretende lograr en cada una de las etapas de la investigación, implicando así un mayor nivel de concreción temporal, temática y estratégica.

Luego el investigador, en este caso, el que encuesta debe una vez definido los objetivos del cuestionario llevar a cabo la selección de la muestra a encuestar de la población con que se dispone, para esta selección se suele hacer uso de la técnica del muestreo, que consiste en determinar, a través de una fórmula, un número de personas representativo de la población o universo a estudiar; dicho número representativo de personas se le conoce como muestra. Después de aplicado el cuestionario se pasa a la revisión del mismo por parte del encuestador donde se recogen los datos ofrecidos por el encuestado, se analizan y posteriormente el investigador toma decisiones y redacta un informe [25].

El cuestionario aplicado tiene como **objetivo general**: reconocer los recursos a incluir y utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia en el plan de estudio “E” en la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica de la UCLV.

Para dar cumplimiento a dicho objetivo general del cuestionario se establecen como objetivos específicos:

- Conocer las formas de enseñanza que debían ser empleados en la asignatura para el nuevo plan de estudios.
- Conocer los recursos didácticos y educativos y medios de enseñanza que podían ser incluidos en la asignatura para el nuevo plan de estudios.
- Recomendar algunos recursos que se pudieran incluir dentro del plan de estudio “E” para la asignatura que no estaban incluidos dentro del plan de estudio “D”.

El mismo cuestionario cuenta con 4 preguntas, de estas 3 preguntas de tipo cerrada, que se basan en que el consultado seleccione una respuesta de un conjunto determinado de opciones, en este cuestionario los estudiantes podían escoger más de una de las opciones que se les daban a seleccionar, que dentro de las preguntas cerradas se le puede llamar nominal-politómica y 1 de tipo abierta donde el encuestado podía proponer recursos que pudieran ser incluidos en la asignatura a impartirse en el nuevo plan de estudios, por lo que aquí el estudiante podía formular su propia respuesta.

Para la confección de la encuesta se tuvo en cuenta:

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
Recursos	Instrumento u objeto que mediante su manipulación, observación o lectura facilita al estudiante el entendimiento y visualización de los	Tipologías de recursos	• chats • carpetas de asignaturas • laboratorios • talleres • libros • plataformas interactivas

	contenidos		• videos
--	------------	--	--

Se escogió a segundo año de la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica, pues estos estudiantes recibieron la asignatura el curso escolar anterior y ya han recibido otras asignaturas pertenecientes al departamento de electrónica, las cuales sirven como base para la asignatura que es tratada en la investigación.

El 100% de los encuestados cursan segundo año en el curso escolar vigente 2017-2018 y se tomó una muestra de 40 estudiantes para un 54.79% de los 73 estudiantes que tiene como matrícula dicho año. Para elegir dicha muestra se tuvo en cuenta los tipos de muestreo que se podían utilizar y se seleccionó uno de ellos. Los tipos de selección de la muestra que existen son[25]:

- Muestreo simple aleatorio
- Muestreo aleatorio sistemático
- Muestreo aleatorio estratificado

Para el cuestionario que se lleva a cabo se seleccionó el muestreo simple aleatorio que consiste [25] en que se debe contar con un listado de todos los individuos o miembros del universo (matricula del año) enumerados del 1 al N, siendo N el tamaño del universo. Para seleccionar una muestra del tamaño del universo se escogen los individuos de acuerdo a una tabla de números aleatorios. La ventaja de éste es que se aplican en poblaciones pequeñas y se puede elaborar el listado de individuos.

La primera pregunta del cuestionario aplicado para la investigación que se lleva a cabo los estudiantes debían seleccionar que formas de enseñanza se debían tener en cuenta para el nuevo plan de estudio de la asignatura a aplicar para el próximo curso dentro de los que se encontraban los talleres, las clases prácticas o clases de ejercicios, las conferencias y los seminarios. Se tuvo como resultado que de los estudiantes encuestados 33 prefieren los talleres para un 82.5%, las clases prácticas o clases de ejercicios las prefieren 28 estudiantes para un 70%, las conferencias las prefieren 20 estudiantes para un 50% y los seminarios 16 estudiantes para un 40% como se muestra en la figura 2.1.

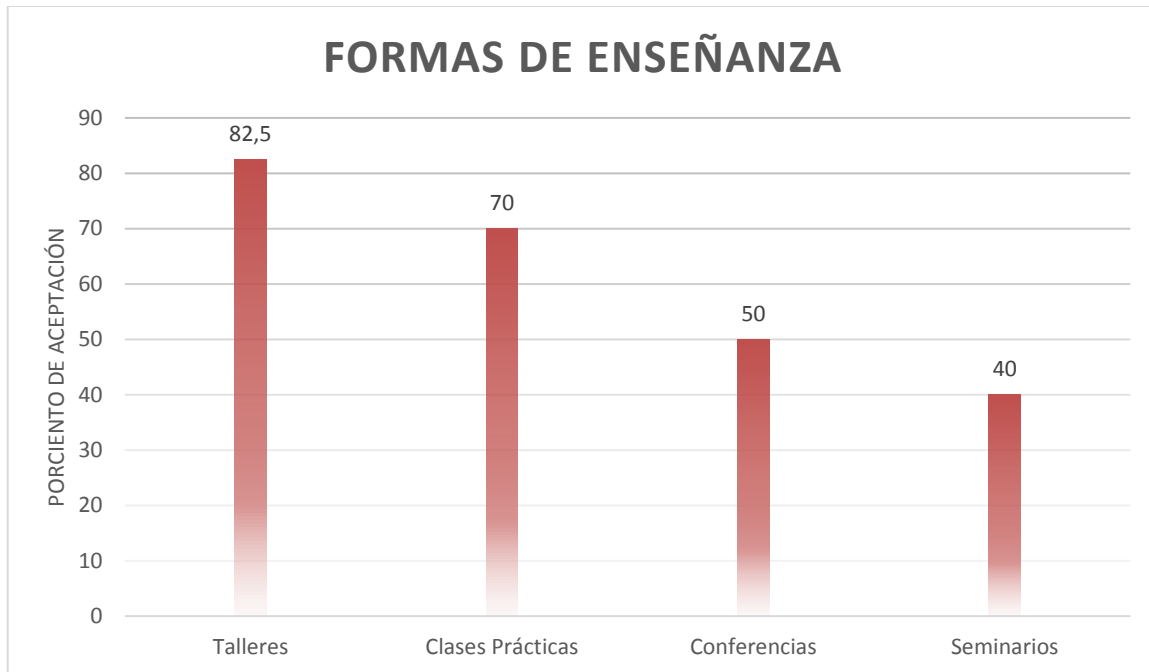


Figura 2.1. Formas de enseñanza

La segunda pregunta estaba encaminada a los recursos didácticos y educativo se podían utilizar e incluir en la asignatura donde podían elegir por los laboratorios donde el 100% de los estudiantes apostaron por estos, los talleres donde 35 estudiantes dijeron que debían de estar presentes para un 87.5%, el uso de los chats donde solo 4 estudiantes quisieran el uso de los mismos para un 10% de la muestra seleccionada, las carpetas de la asignatura donde 31 estudiantes quisieran su consulta para un 77.5% y las plataformas interactivas donde 14 estudiantes quisieran el uso de las mismas para un 35% como se ilustra en la figura 2.2.

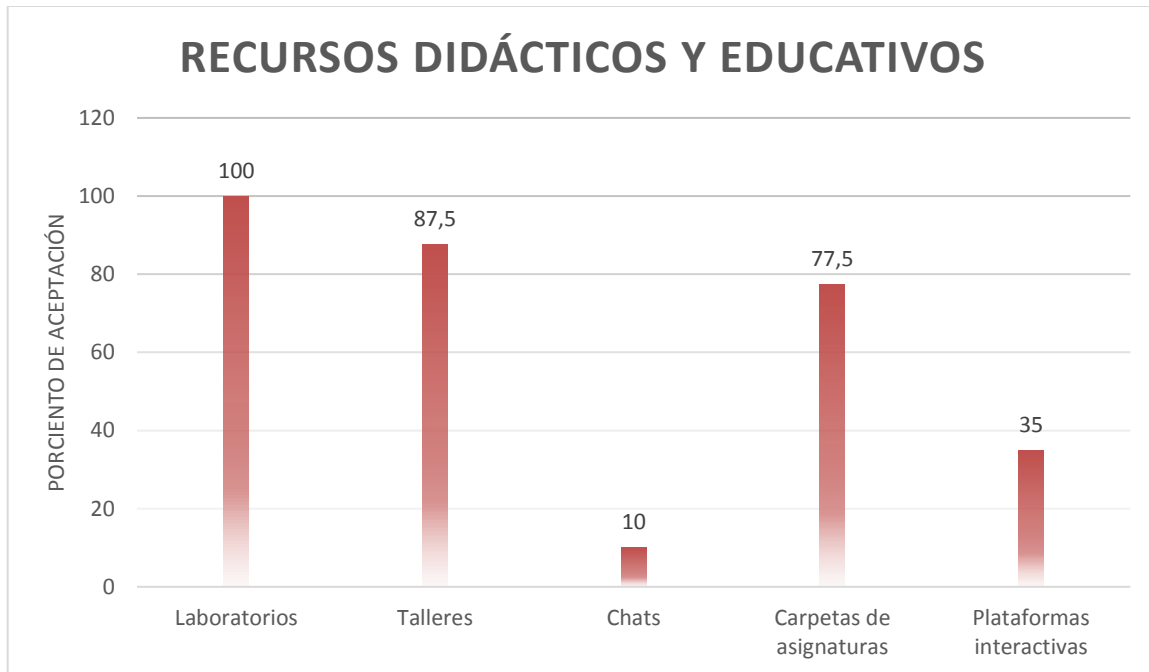


Figura 2.2. Recursos didácticos y educativos

En la tercera pregunta se da a conocer qué medios de enseñanza se pudieran tener en la asignatura, donde se encuentran las guías de ejercicios donde 38 estudiantes seleccionaron la propuesta para un 95%, la resolución de casos, donde 31 estudiantes las aprueban para un 77.5%, los simuladores quisieran su uso dentro de la misma para un 87.5 %, los programas de cómputo donde 8 estudiantes están de acuerdo con su uso para un 20%, las revisiones bibliográficas donde 16 estudiantes apuestan por estas para un 40% de aceptación y por último los estudios de tendencias donde solo 3 estudiantes de los encuestados estuvieron de acuerdo con los mismos para un bajo porcentaje de 7.5% según muestra la figura 2.3.

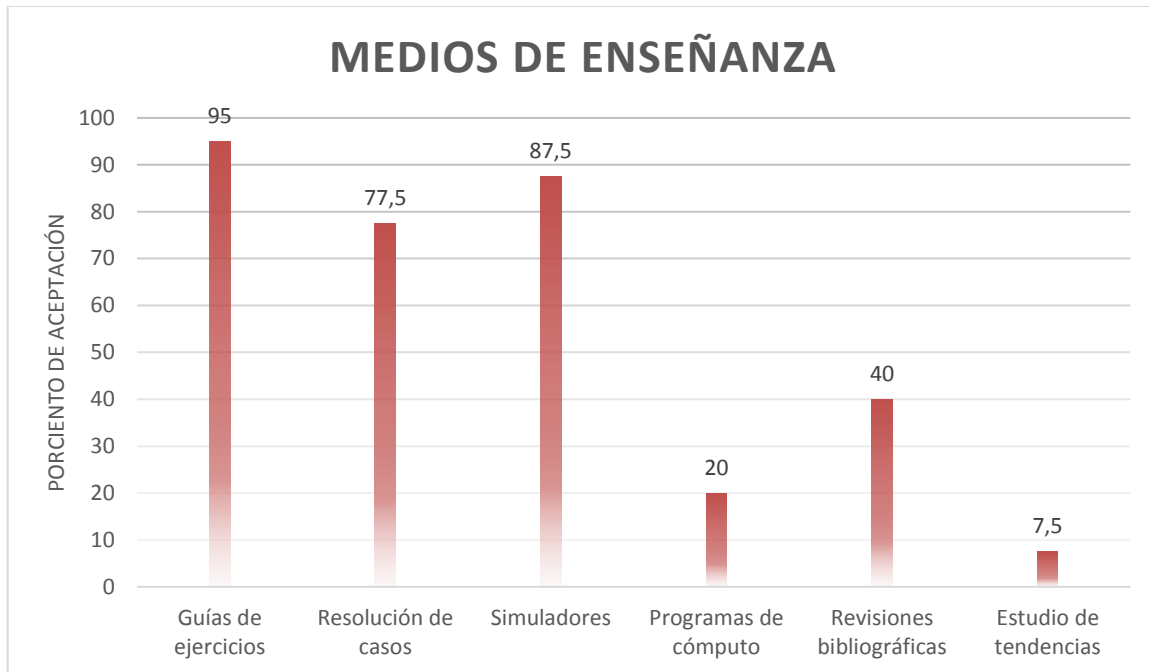


Figura 2.3. Medios de enseñanza

La cuarta pregunta era de tipo abierto donde los estudiantes podían proponer algunos recursos a incluir en la asignatura para el nuevo plan de estudio “E” a implementarse a partir del próximo curso escolar 2018-2019 en la UCLV.

La encuesta arrojó en sus resultados que los estudiantes se inclinan hacia los siguientes recursos:

- Uso de la plataforma interactiva.
- Carpeta de la asignatura.
- Ejemplo de ejercicios resueltos.
- Uso de aplicaciones móviles.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE RECURSOS A UTILIZAR EN LA ASIGNATURA TALLERES DE ELECTROTECNIA PARA EL PLAN DE ESTUDIO “E”.

En este capítulo se hará la propuesta de recursos a incluir y utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia para el plan de estudios “E” a impartirse en la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica en la UCLV a partir del curso escolar 2018-2019. Para la propuesta a realizarse se tuvo cuenta las necesidades para el nuevo plan de estudios y cuáles recursos eran más viables para el entendimiento por los estudiantes de los contenidos previamente delimitados.

3.1. Propuesta de recursos a utilizar.

Con el nuevo diseño que se ha producido en la asignatura Talleres de Electrotecnia al incluirse en el plan de estudio “E” de la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica se realizó un cambio en los contenidos que en ella se imparten quedando previamente previstos los contenidos que conformarán la asignatura y que estos marcarán a donde está enfocada la misma.

Los contenidos que allí se impartirán están delimitados por:

- Instrumentos y equipos con que se cuenta en el laboratorio.
- Ley de Ohm.
- Sistema electroenergético cubano.
- Componentes sencillos usados en la electrónica.

Dentro de la propuesta de contenidos a impartir en la asignatura Talleres de Electrotecnia se encuentran los relacionados con los instrumentos con que se cuenta en los laboratorios de la

facultad de ingeniería eléctrica de la UCLV, donde se le darán las características técnicas de los mismos con la consulta de un documento publicado y puesto a su disposición en la plataforma interactiva de la universidad (MOODLE) y el modo de operación con ellos que se le será explicado por parte del profesor en las clases de laboratorio.

Con respecto al contenido que se relaciona con la ley de Ohm, los estudiantes deben conocerla de la asignatura física que se les ha sido impartida anteriormente, en niveles educacionales anteriores como el preuniversitario y se le dará un enfoque más a la electrónica y a su aplicación en este campo. Se implementará dicha ley en los circuitos sencillos que se les proponga a los estudiantes en los laboratorios para que vean más de cerca su aplicación.

Para la correcta implementación y realización de los ejercicios que se propongan para los laboratorios los estudiantes deben saber cuál componente utilizar en la monta real de los ejercicios por lo que se les enseñará cómo leer para poder identificar correctamente los elementos que conforman el circuito a implementar, con el uso de los recursos con que se dispondrán.

Libros a utilizar:

Los libros que se deben incluir son “Materiales y Componentes: Resistores, Capacitores, Transformadores”, del autor Alberto Taboada y “Materiales y Componentes Electrónicos” de los autores Amado García y Diego Romoleroux, estos dos libros se encuentran en soporte físico para la consulta y manipulación de los estudiantes.

Aplicaciones a incluir:

En las aplicaciones a utilizar como recurso en la asignatura para el nuevo plan de estudio a implementarse a partir del próximo curso escolar está, Electrodroid, que la misma aplicación puede ser tanto para móvil como para computadora. Para mejor utilización por parte de los estudiantes en los laboratorios reales que se planificaran para la asignatura se propone su uso en los móviles de los estudiantes.

Esta aplicación es una colección simple y poderosa de herramientas electrónicas y documentación técnica e incluye decodificador para código de color de Resistencias (3-6 bandas), código de resistencias, calculadora de la Ley de Ohm, calculadora de reactancia,

cálculo de resistencias equivalentes en serie y paralelo y realiza el cálculo de otros valores como son los divisores de voltajes y corrientes que el estudiante no lo conocerá en esta asignatura pero si le será de buen uso esta misma aplicación para otras asignaturas posteriores en la carrera.

Documentos de consulta.

Para la ley de Ohm:

Uno de los documentos de consulta fue elaborado tras una búsqueda de información en diferentes publicaciones y artículos. El mismo cuenta con las definiciones dadas por George Simon Ohm, creador de la ley de las magnitudes corriente, voltaje y resistencia que son aplicables en la electrónica y son los elementos que sustentan la ley de Ohm, además de sus notaciones como es corriente (I), voltaje (V) o tensión (U) y resistencia(R). para su consulta se puso a disposición de los estudiantes en la plataforma interactiva MOODLE de la UCLV. En dicho documento publicado también se ofrecen las relaciones matemáticas entre la corriente, el voltaje y la resistencia, además se explica cómo utilizar la misma ley en los circuitos donde existen más de una resistencia, ya sean estas en serie, paralelo o mixtas.

$$V = I * R$$

Equipamiento del laboratorio:

Se cuenta en los laboratorios de la facultad de ingeniería eléctrica de la UCLV, que esto sirve de información al estudiante para cuando el mismo vaya a trabajar en sus clases de laboratorio al mismo, dentro de estos equipos se encuentra:

- Fuente de alimentación UNI-T UTP3702.
- Multímetro digital RIGOL DM3058E.
- Multímetro analógico 4317.
- Osciloscopio digital RIGOL DS1052E.
- Generador de funciones digital XJ1631.
- Breadboard DAC-457000.

Multímetro digital.

El multímetro digital RIGOL DM3058E[26] es capaz de medir varias magnitudes, dentro de las más comunes, el voltaje y la corriente, que estas pueden ser tanto directas como alternas, medida de resistencia, capacitancia, frecuencia y conductividad. Figura 3.1.

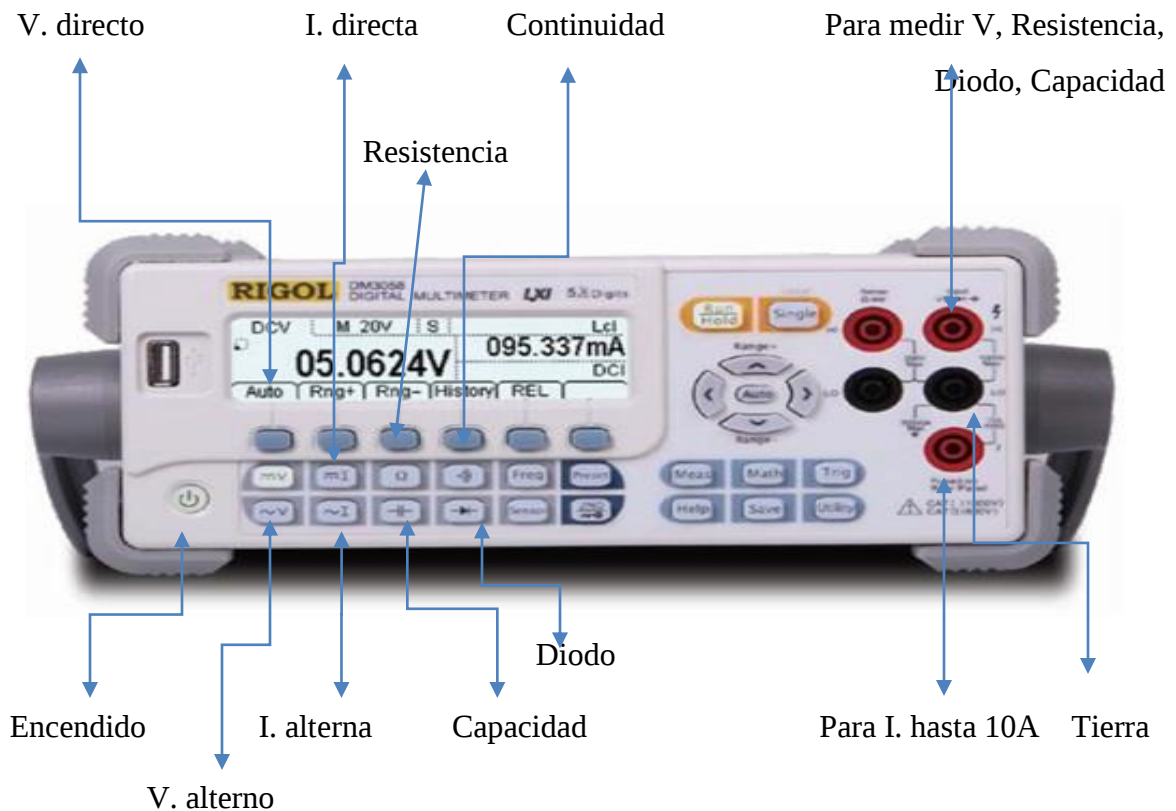


Figura 3.1 Multímetro digital[26].

Fuente de voltaje.

La fuente de voltaje UNI-T UTP3702[26] continua es aquella capaz de tomar energía de la red eléctrica y convertirla. Figura 3.2.



Figura 3.2 Fuente de voltaje[26].

Osciloscopio digital.

El osciloscopio es utilizado en mediciones que no puede tomar un multímetro debido a que el cambio de voltajes es muy rápido, este osciloscopio del tipo digital RIGOL DS1052E, posee dos canales para la medición. Posee un agregado llamado puntas de osciloscopio que son las usadas en las mediciones. Figura 3.3.

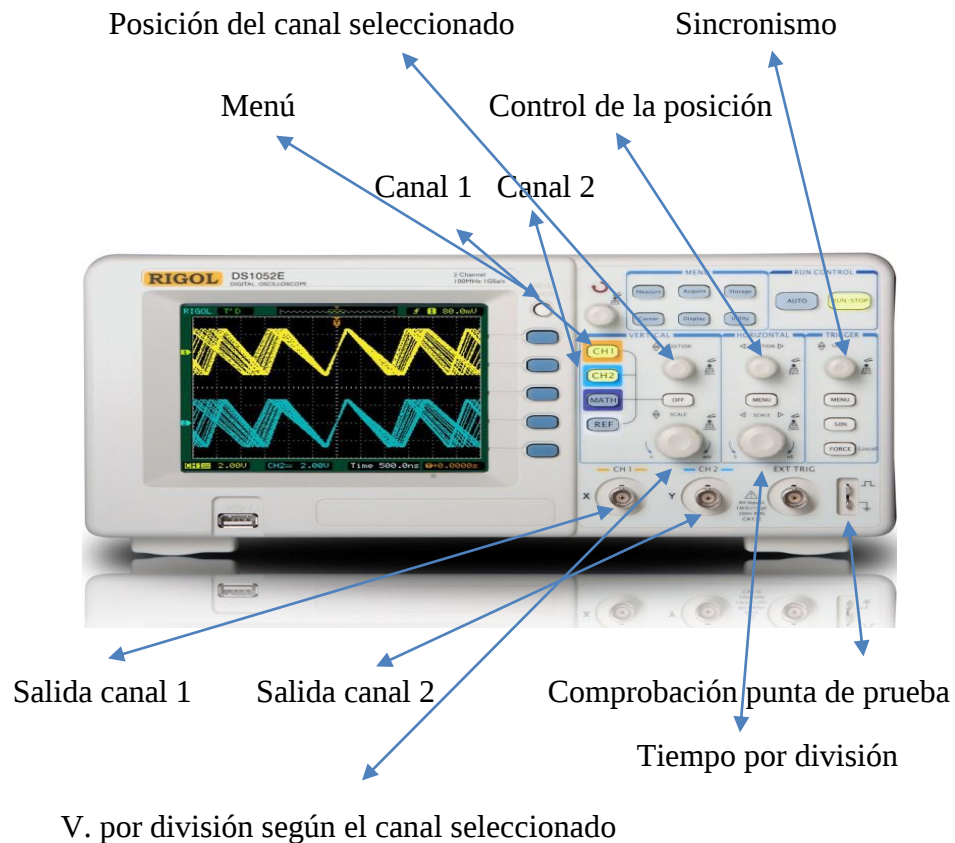


Figura 3.3 Osciloscopio digital[26].

Multímetro analógico.

Este instrumento es muy utilizado en los talleres de electrónica debido a que mide corriente, voltaje y resistencia, estos poseen menor resistencia interna por lo que hace que la medición sea más exacta y confiable[26]. Figura 3.4.



Figura 3.4 Multímetro analógico[26].

Generador de funciones digital.

Este equipo está diseñado para mostrar diferentes funciones de señales a la salida, ya sean cuadradas, triangulares o sinusoidales[26]. Figura 3.5.



Figura 3.5 Generador de funciones digital[26].

Para los componentes.

Se da una breve explicación acerca de los componentes electrónicos que se van a utilizar en las clases de laboratorios y de las diferentes tipologías que existen de los mismos, esto facilita que el estudiante a la hora de hacer el montaje real de los circuitos que se les proponga pueda escoger los componentes indicados para la realización de la tarea asignada. En este documento se incluyó a la resistencia, el capacitor, el diodo y el transistor, además del código de colores que facilita la lectura de las resistencias para su mejor identificación[26].

El capacitor.

También llamado condensador, el capacitor es un componente electrónico que puede almacenar energía en forma de carga. Está formado por dos materiales conductores separados por un material dieléctrico (no conductor de electricidad) como lo muestra[26].

Figura 3.6 y 3.7.

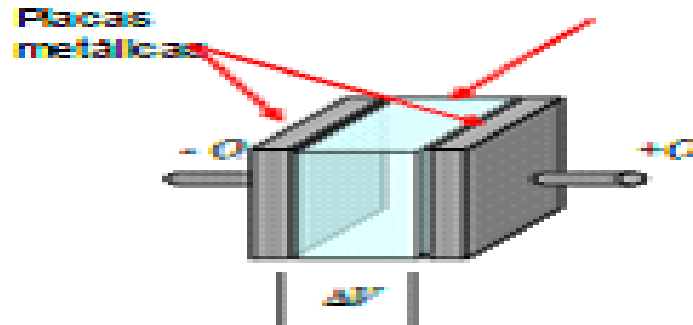


Figura 3.6 Capacitor[26].

Existen diferentes tipos de capacitores de acuerdo a:

- dependiendo de la polarización.
- el material utilizado para elaborarlos.



Figura 3.7 Tipos de capacitores[26].

La resistencia.

Una resistencia eléctrica es un elemento que se opone al paso de una corriente a través de ella. Se dice que es un componente de tipo pasivo porque no genera ningún tipo de corriente o voltaje por sí sola. Existen en el mercado una gran cantidad de resistencias eléctricas para circuitos electrónicos[26]. Figura 3.8 y 3.9.



Figura 3.8 Tipos de resistencias[26].

Existe un método para leer las resistencias de carbón debido a que las mismas poseen un valor fijo, determinado por colores y existe un método de lectura para las mismas que se muestra a continuación.

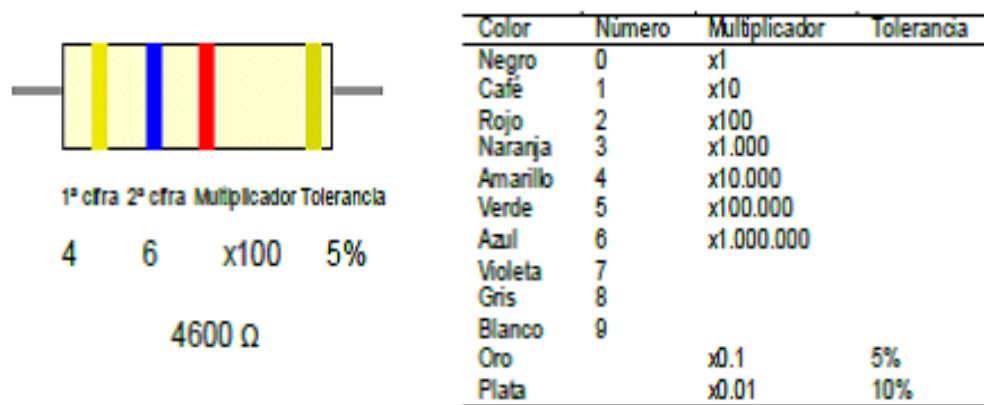


Figura 3.9 Método de lectura a resistencias de carbón[26].

El diodo.

Componente electrónico que permite la circulación de la corriente eléctrica en un solo sentido. Consta de la unión de dos materiales semiconductores, Uno tipo P (ánodo), caracterizado por ausencia de electrones de enlace (o huecos) en su orbital de valencia y el tipo N (cátodo) con presencia extra de electrones. Figura 3.10.

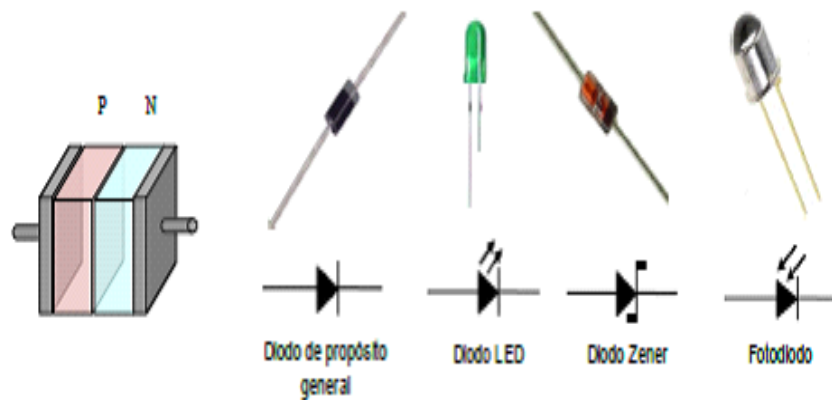


Figura 3.10 Tipos de diodos[26].

El transistor.

Es un dispositivo fabricado con tres materiales semiconductores ordenados de forma PNP o NPN, a los que se le denominan emisor, base y colector. El material tipo N presenta un proceso de dopado que le permite aumentar el número de átomos portadores de carga negativas o electrones, mientras que el tipo P, de portadores de cargas positivas o huecos (ausencia de electrones). Figura 3.11.

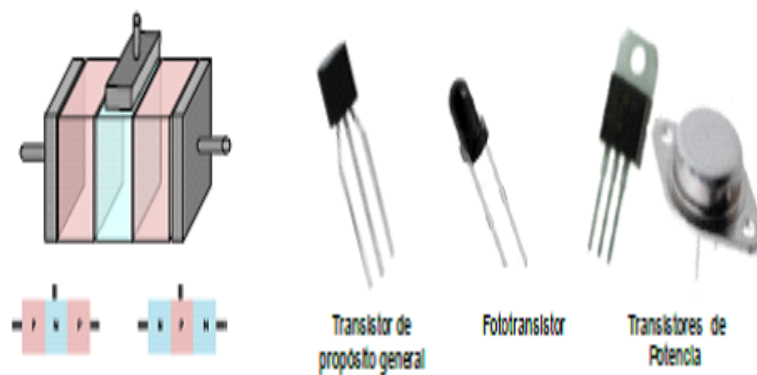


Figura 3.11 Tipos de transistores[26]

Guía de ejercicios resueltos.

Se proponen una serie de ejercicios resueltos donde el estudiante puede ver las diferentes aplicaciones de la ley de Ohm, siendo esta implementada para el cálculo de voltajes corrientes y resistencia tanto en paralelo, como en serie, es decir, los circuitos que se proponen para su solución y aplicación de esta ley están configurados en serie o el paralelo, donde los estudiantes aplican el cálculo de las resistencias equivalentes.

A continuación, se ofrecen los ejercicios publicados en la plataforma interactiva MOODLE para la consulta de los estudiantes.

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA MEDIANTE LA LEY DE OHM.

1. Hállese la resistencia de una estufa que consume 3 amperios a una tensión de 120 voltios.

SOLUCIÓN:

Aplicamos la ley de Ohm y sustituimos los valores:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{120}{3} = 40\Omega$$

CÁLCULO DE LA TENSIÓN DE UN CONDUCTOR

2. ¿Qué diferencia de potencial hay que aplicar a un reóstato de 30 ohmios para que circulen a través de él 5 amperios?

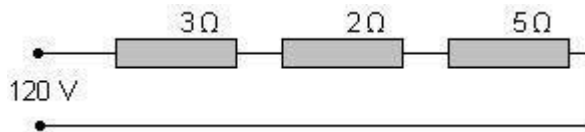
SOLUCIÓN:

Aplicamos la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R = 5 \cdot 30 = 150V$$

CÁLCULO DE RESISTENCIAS, CIRCUITO SERIE

3. En el circuito de la figura, calcular la resistencia total, la intensidad que circula y las caídas de tensión producidas en cada resistencia.



SOLUCIÓN:

Calculamos la resistencia total:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 2 + 5 = 10\Omega$$

Según la ley de Ohm la intensidad total es:

$$I_t = \frac{V_t}{R_t} = \frac{120}{10} = 12A$$

$$V_{R1} = I_t \cdot R_1 = 12 \cdot 3 = 36V$$

$$V_{R2} = I_t \cdot R_2 = 12 \cdot 2 = 24V$$

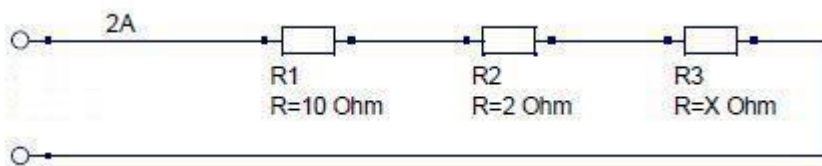
$$V_{R3} = I_t \cdot R_3 = 12 \cdot 5 = 60V$$

$$V_t = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} = 120V$$

Las caídas de tensión producidas en cada resistencia también se calculan con la ley de Ohm:

Podemos observar que en los circuitos de resistencias en serie la intensidad que circula es la misma en todos los puntos del circuito. Mientras que la tensión varía en cada resistencia, dependiendo del valor de cada una de ellas.

4. En el circuito de la figura, calcular la resistencia total y la resistencia X



Calculamos la tensión parcial en R1:

$$V_{R1} = I \cdot R_1 = 2 \cdot 10 = 20V$$

$$V_{R2} = I \cdot R_2 = 2 \cdot 3 = 6V$$

Podemos calcular la tensión parcial en la resistencia R3, sabiendo que la tensión total en un circuito serie es la suma de las tensiones parciales:

$$V_T = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$

$$V_{R3} = V_T - V_{R1} - V_{R2} = 120 - 20 - 6 = 94V$$

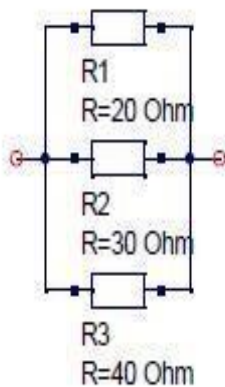
Calculamos la resistencia R3 usando la ley de Ohm:

$$V_{R3} = I \cdot R_3$$

$$R_3 = \frac{V_{R3}}{I} = \frac{94}{2} = 47\Omega$$

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA EN UN CIRCUITO PARALELO

5. Hallar la resistencia de tres conductores de 20,30 y 40 ohmios respectivamente que están montados en paralelo.



SOLUCIÓN:

Aplicamos la fórmula:

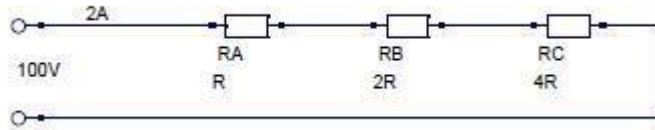
$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Calculamos la resistencia total:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{40}} = 9.23\Omega$$

CÁLCULO DE LAS RESISTENCIAS PARCIALES DEL CIRCUITO

6. Un circuito está formado por tres resistencias en serie. Cada resistencia tiene un valor doble que la anterior. Al aplicar al circuito una ddp. (diferencia de potencial) de 100V circula una corriente de 2A. Calcular el valor de cada resistencia.



SOLUCIÓN:

La resistencia total, en un circuito serie es la suma de las resistencias parciales:

$$R_T = R_A + R_B + R_C$$

$$R_T = R + 2 \cdot R + 4 \cdot R = 7 \cdot R$$

Calculamos la resistencia total usando la ley de Ohm:

$$R_T = \frac{V}{I} = \frac{100}{2} = 50 \Omega$$

Podemos calcular RA a partir de la resistencia total:

$$R_T = 7 \cdot R \Rightarrow R_A = \frac{R_T}{7} = \frac{50}{7} = 7.14 \Omega$$

Ya solo falta calcular el resto de resistencias:

$$R_B = 2 \cdot R = 2 \cdot 7.14 = 14.28 \Omega$$

$$R_C = 4 \cdot R = 4 \cdot 7.14 = 28.56 \Omega$$

Otros recursos que pudieran ser incluidos en la asignatura Talleres de Electrotecnia para el nuevo plan de estudio a implementarse pudiera ser las conferencias de especialistas del sector de la electrónica y la electricidad, donde estos últimos pudieran explicar cómo está estructurado el sistema electroenergético cubano, además planificación de visitas a centros de estudios de la electrónica, donde el estudiante pueda tener una mayor preparación práctica para una vez graduados puedan enfrentar con mayor conocimiento adquirido en su formación las tareas que se les pudieran asignar, para todo esto es necesario que el estudiante tome un papel protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones

- Amplia variedad de autores resalta lo positivo de la utilización de los recursos educativos y didácticos para el entendimiento y visualización de los contenidos que son recibidos por los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la importancia que tienen los contenidos para la constitución de las asignaturas.
- Los contenidos que son impartidos en la asignatura Talleres de Electrotecnia sirven de base para diversas materias incluidas en los currículos que se imparten dentro del plan de estudio de la carrera ingeniería en telecomunicaciones y electrónica. Las mismas poseen una relación temática y procedimental con la asignatura objeto de estudios de esta investigación, aspectos que son explicitados en sus contenidos y objetivos
- Los recursos a incluir y utilizar en la asignatura Talleres de Electrotecnia en el nuevo plan de estudio “E”, son de gran importancia para los estudiantes en su formación porque estos se encuentran en el primer año de la carrera y les permite tener una visión sobre la electrónica que van a recibir en su formación como profesionales y de los equipos que van a explotar y los componentes que van a utilizar en las prácticas de laboratorios reales.

Recomendaciones

- Proponer a los estudiantes la consulta de los materiales que se encuentran en la carpeta de la asignatura Talleres de Electrotecnia en la plataforma interactiva MOODLE con que cuenta la UCLV.
- Proponer el uso de la aplicación android ElectroDroid a los estudiantes en las asignaturas de electrónica, pues la misma cuenta las con características que permiten su explotación dentro de los planes de estudio de dicha materia.
- Evaluar por parte de los profesores la inclusión y utilización de otros recursos educativos y didácticos que puedan servir para la asignatura Talleres de Electrotecnia en el plan de estudio “E”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. Egido Cortés and M. T. Sánchez Carazo, *Electrotecnia*. Comillas, España: Universidad de Comillas, 2016.
- [2] A. N. Fëdorov, "Siglo XXI, la universidad, el pensamiento crítico y el foro virtual," *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 38, pp. 1-11, 2006.
- [3] J. I. Pozo and M. Á. Gómez Crespo, "Aprender y enseñar ciencia," *Madrid: Morata*, pp. 33-51, 1998.
- [4] J. S. Ilabaca, "Integración curricular de TICs concepto y modelos," *Revista enfoques educacionales*, vol. 5, 2003.
- [5] J. De Zubiría Samper, *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*: Coop. Editorial Magisterio, 2006.
- [6] I. Aguerrondo, "La calidad de la educación: ejes para su definición y evaluación," *Revista interamericana de desarrollo educativo*, vol. 37, pp. 561-578, 1993.
- [7] M. A. Moreira, *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*: Visor Madrid, 2000.
- [8] M. R. Sánchez, "Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio," pp. 83-103, 2011.
- [9] M. L. C. González, "Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje," *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, pp. 69-81, 2011.
- [10] M. S. R. Montoya, "Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones," *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*, vol. 12, pp. 57-82, 2009.
- [11] R. L. d. l. G. González, "Recursos educativos abiertos (REA) ¿Mejoran el aprendizaje?," p. 48, 2014.
- [12] J. V. B. Águila, "Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA)," p. 14, 2010.
- [13] E. Morales, F. J. García, Á. Barrón, A. J. Berlanga, and C. López, "Propuesta de evaluación de objetos de aprendizaje," in *II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos, SPEDECE*, 2005.

-
- [14] D. R. Garrison and H. Kanuka, "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *The internet and higher education*, vol. 7, pp. 95-105, 2004.
- [15] R. García, "El cine como recurso didáctico," *Eikasia. Revista de filosofía*, vol. 3, pp. 123-127, 2007.
- [16] V. Marín Díaz and M. Romero López, "La formación docente universitaria a través de las TICs," *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2009,(35): 97-103, 2009.
- [17] J. E. García, *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*: Díada, 1998.
- [18] J. Memmott and E. M. Brennan, "Learner-learning environment fit: An adult learning model for social work education," *Journal of Teaching in Social Work*, vol. 16, pp. 75-98, 1998.
- [19] S. Prado, K. P. López, and A. P. Montes, "Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes de electrotecnia," *Mundo Fesc*, vol. 2, pp. 44-49, 2013.
- [20] S. P. y. K. PuertoLópez, "Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes de electrotecnia," vol. 2, pp. 44-49, 2013.
- [21] E. P. y. I. Arana, "Experiencia de adaptación de la asignatura «Electrotecnia y Motores» al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)", p. 6, 2013.
- [22] J. L. B. A. y. E. A. Colino, "Grado en Ingeniería Electrónica y Automática 29809-Fundamentos de electrotecnia," p. 5, 2012.
- [23] MES, "Title," unpublished|.
- [24] MES, "Title," unpublished|.
- [25] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio, "Metodología de la investigación," 2010.
- [26] Y. Sánchez Martin, "Guía de orientación para la asignatura Materiales y Componentes del CPE en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica," Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, 2017.

ANEXOS

Anexo I Cuestionario aplicado a estudiantes.

Estudiante, se está realizando una investigación que persigue conocer los recursos necesarios para la asignatura Talleres de Electrotecnia en el Plan de Estudio E de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Te invitamos a colaborar con la encuesta que a continuación te proponemos:

- Carrera: -----
 - Año: -----
1. ¿Qué formas de enseñanza debe usarse para la impartir la asignatura Talleres de Electrotecnia?:
 - Talleres
 - Clases Prácticas
 - Conferencias
 - Seminarios
 2. ¿Qué recursos didácticos puede tener incluido la asignatura en sus contenidos?:
 - Laboratorios
 - Talleres
 - Chats
 - Carpetas de Asignaturas
 - Plataformas Interactivas
 3. ¿Qué medios de enseñanza puede tener incluido la asignatura?

- Guías de Ejercicios
 - Resolución de Casos
 - Simuladores
 - Programas de Cómputo
 - Revisiones Bibliográficas
 - Estudio de Tendencia
4. ¿Qué recursos pudieran ser empleados en la asignatura Talleres de Electrotecnia para el plan de estudio “E”?