



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

*Facultad de Ingeniería Eléctrica.
Departamento de Electroenergética.*

Trabajo de Diploma



*Título: Acciones para perfeccionar la interdisciplinarietàad
en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.*

Autor: Yasser Aguilar Abreu

Tutor(a): Ing. Gretchen Villar Vázquez

*Curso 2010-2011
"Año 53 de la Revolución"*

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas



Facultad de Ingeniería Eléctrica
Departamento de Electroenergética



TRABAJO DE DIPLOMA

*Título: Acciones para perfeccionar la interdisciplinarietàad
en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.*

Autor: Yasser Aguilar Abreu

E-mail: yasser@ucfv.edu.cu

Tutor(a): Ing. Gretchen Villar Vázquez

E-mail: gretchen@ucfv.edu.cu

Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Santa Clara

2011



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

Firma del Autor

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

Firma del Autor

*Firma del Jefe de
Departamento donde se
defiende el trabajo*

*Firma del Responsable de
Información Científico-Técnica*

Pensamiento

“La ciencia es buena porque nos ayuda a distinguir por medio de la acción lo posible de lo imposible”.

Anatolle France.

Dedicatoria

*A mami y papi por su apoyo siempre.
A mi niña, luz de mi ser.*

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora Gretchen por su constancia aún cuando pensábamos que no se podía.

A Maria Eugenia por su gratitud para conmigo, sin ti no lo hubiéramos logrado.

A mi tía Belkis por apoyarme siempre.

A mi familia por siempre estar cuando los necesito.

A mis vecinos por su ayuda a lo largo de estos años.

A mis amigos por brindarme sus manos cuando lo he necesitado.

A Dios por permitir hacer posible esta tesis.

“GRACIAS”

Resumen

Los cambios económicos y políticos en los últimos años han provocado cambios en los sistemas de educación de muchos países para adaptarse a las nuevas condiciones que impone un planeta globalizado que exige una cultura como medio de remediar las dificultades que el hombre enfrenta hoy a escala internacional. En Cuba, una de las misiones del docente es la de alcanzar en sus educandos una formación integral, que permita la interacción, el diálogo, la integración de saberes cuando dos ó más disciplinas se integran para sintetizar y modificar los enfoques disciplinarios, lo cual le brinda al alumno una experiencia significativa y genera un mayor entendimiento de la problemática. La investigación que se presenta tiene como objetivo determinar el vínculo interdisciplinario entre Circuitos Eléctricos y las disciplinas de la profesión que le suceden al Ingeniero Electricista según el plan de estudios “D” como una necesidad de los Centros de Enseñanza Superior, de la cual no escapa la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”. El estudio de la interdisciplinariedad significa un desafío en la enseñanza y nuevas formas de tratar el aprendizaje, como un instrumento de la calidad educativa, para el trabajo de diploma se utilizaron diferentes métodos de investigación entre los que se destacan: encuesta y revisión documental. El mismo, propone sistematizar los fundamentos teóricos básicos sobre la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, analizando la interrelación entre las asignaturas de Circuitos Eléctricos y las disciplinas que le suceden, según plan de estudio “D”. Todo lo cual se consideró novedoso, oportuno, necesario, factible e importante para la institución.

Tabla de Contenidos

<i>Pensamiento.....</i>	<i>I</i>
<i>Dedicatoria.....</i>	<i>II</i>
<i>Agradecimientos.....</i>	<i>III</i>
<i>Tarea Técnica.....</i>	<i>IV</i>
<i>Resumen.....</i>	<i>V</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>1</i>
<i>Capítulo 1: Fundamentos teóricos - metodológicos sobre el proceso enseñanza - aprendizaje para la formación del Ingeniero Electricista</i>	
<i>.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1 Características generales de las asignaturas de Circuitos Eléctricos.....</i>	<i>8</i>
<i>1.2 Exigencias del Plan “D” para la formación del Ingeniero Electricista.....</i>	<i>13</i>
<i>1.3 Características del proceso enseñanza – aprendizaje.....</i>	<i>15</i>
<i>1.4 La interdisciplinariedad en el logro de las competencias en los estudiantes de ingeniería. Diferentes concepciones teóricas sobre interdisciplinariedad.....</i>	<i>20</i>
<i>Conclusiones del Capítulo 1.....</i>	<i>31</i>
<i>Capítulo 2: Análisis de los resultados.....</i>	<i>33</i>

<i>2.1 Caracterización de la población y la muestra.....</i>	<i>34</i>
<i>2.2 Resultados de la metodología y las técnicas empleadas para la investigación.....</i>	<i>35</i>
<i>2.3 Presentación de la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinarietà en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.....</i>	<i>42</i>
<i>2.4 Valoración de la propuesta por criterio de especialistas.....</i>	<i>44</i>
<i>Conclusiones del capítulo II.....</i>	<i>46</i>
<i>Conclusiones Generales.....</i>	<i>49</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>51</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>52</i>
<i>Anexos.....</i>	

Introducción:

La Educación Superior Cubana tiene como objetivo central del proceso docente-educativo la formación integral del estudiante. Su fin es lograr un profesional de perfil amplio con una profunda preparación básica, de una cultura científica, técnica y humanista basta, para ello es imprescindible sistematizar las habilidades profesionales, ser capaces de resolver de manera independiente y creadora, los problemas actuales básicos, más comunes y cotidianos, que se presenta en su esfera de actuación profesional.

La búsqueda de una nueva universidad sin despreciar las formas y métodos convencionales parte del respeto y la asunción de la tradición con la práctica y apuesta por la innovación. El punto de equilibrio está en la innovación desde la tradición, aquellas sociedades que se centran en la tradición se convierten en inmovilistas, mientras que aquellas que olvidan la tradición científica y cultural solo prestan atención a descubrimientos efímeros, pierden su propio marco de referencia.

Los presupuestos anteriores han sido tomados en cuenta para la formación de los estudiantes que cursan las carreras de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Automática, Ingeniería Biomédica e Ingeniería Eléctrica en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, este trabajo de diploma hará su estudio en la carrera de Ingeniería Eléctrica.

En los respectivos Planes de Estudio de estas cuatro carreras está incluida la disciplina Circuitos Eléctricos (CE), que posee gran relevancia toda vez que sienta bases importantes para la solución de problemas en las diferentes esferas de actuación de los futuros profesionales.

La disciplina de Circuitos Eléctricos, se comienza a impartir en todas las carreras en el primer semestre de segundo año los CE I, en el segundo semestre los CE II y en el primer semestre de tercer año reciben el CE III, al culminarla los estudiantes deben ser capaces de resolver circuitos de cualquier complejidad, empleando las diferentes herramientas de análisis que se le proporcionan.

Tradicionalmente, la metodología aplicada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los Circuitos Eléctricos, se ha caracterizado por los rasgos comunes del resto de los contenidos que, organizados en disciplinas y asignaturas, se enseñan en las Universidades de todo el mundo: el enciclopedismo, la primacía de los contenidos, el papel pasivo de los alumnos y el papel preponderante del profesor como trasmisor de información.

A pesar del trabajo metodológico realizado por el colectivo de profesores de la disciplina, en aras de perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje, se ha observado que los estudiantes presentan dificultades para aplicar, en diversas situaciones de aprendizaje de las asignaturas subsecuentes, los conceptos teóricos fundamentales que se estudian en la disciplina.

A partir de esta situación, se hace necesario la determinación del vínculo interdisciplinario entre Circuitos Eléctricos y las disciplinas de la profesión del Ingeniero Electricista según el plan D vigente, de modo que los estudiantes sean capaces de aplicar adecuadamente los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Circuitos Eléctricos, a las diferentes circunstancias que los requieran en las disciplinas posteriores, así como precisar las posibles causas que actualmente lo impiden.

Lo anterior supone comprender la necesidad de lograr, acorde a los requerimientos del Plan D, el perfeccionamiento de los mecanismos de gestión del conocimiento, que le permita una adecuada interdisciplinariedad entre las disciplinas.

Para dar cumplimiento a este encargo social existen diversas fuentes de carácter general que fueron consultadas sobre el estudio de la interdisciplinariedad donde se

destacan los trabajos de Agazzi, E, (2001)¹ Laudan, L. (2005)², En: Martínez, S & Guillaumin, G, (2005)³, Kuhn, T. (2000)⁴. Autores que definen la interdisciplinariedad, las clasifican en generales, específicas o intelectuales, las propias del trabajo docente, por lo que trabajan en líneas pedagógicas que permiten obtener sustentos metodológicos para el tratamiento a la profesión.

Además sirvieron de fuentes: La Carrera de Ingeniería Eléctrica, el Modelo del Profesional del Plan de Estudios "D", el plan del proceso docente y los programas de las disciplinas. Si bien es cierto que se cuentan con todas estas fuentes teóricas, también se debe hacer referencia a:

- Existencia de necesidades en los docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas", acerca de esta nueva forma de concepción en lo referido a la interdisciplinariedad de las disciplinas del currículo base.
- La no existencia del tratamiento metodológico sistematizado sobre la interdisciplinariedad del modelo del profesional que se aspira formar en el Plan "D", lo cual se presenta por el poco tiempo en la aplicación del Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

¹ - Agazzi, E, (2001). "El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros." Texto resumido del seminario para profesores impartido en el departamento de filosofía de la universidad de Navarra.

² -Laudan, L. (2005). "La historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia." En: Martínez, S & Guillaumin, G, (2005). Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia (pp. 131-146)

³ - Martínez, S, (2005). "Constructivismo y filosofía de la ciencia." En Martínez, S & Guillaumin, G, (2005). Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia. (pp 401-417). México UNAM

⁴ - Kuhn, T. (2000). "The Road since structure." (pp 90-104). Chicago: University.

- No se cuenta con resultados científico-metodológico como sistema en respuesta a las exigencias del modelo, lo que no permite a los docentes contar con materiales y otros medios, que faciliten la autopreparación en consecuencia con las necesidades existentes.
- No se aplican los estudios realizados sobre interdisciplinariedad para el modelo del profesional de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Por tanto existen situaciones de conflicto entre el estado ideal y el real acerca de cómo trabajar la interdisciplinariedad de las asignaturas Circuitos Eléctricos con las otras que le suceden en el plan de estudio D, lo que refleja necesidades investigativas.

Lo anterior conduce al **problema de la investigación**: ¿Qué acciones son necesarias para que los docentes desarrollen la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”?

El problema científico condiciona el **objeto** de esta investigación: la interdisciplinariedad y el **campo**: las acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera del Ingeniería Eléctrica.

El **objetivo general** de la investigación se concreta en: elaborar acciones para que los docentes desarrollen la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.

Objetivos específicos:

1-Fundamentar los antecedentes teóricos sobre la interdisciplinariedad.

2-Determinar las necesidades que presenta la interdisciplinariedad de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

3-Diseñar las acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

4-Valorar por los especialistas la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Interrogantes científicas:

1-¿Cuáles son los antecedentes teóricos sobre la interdisciplinariedad?

2-¿Cuáles son las necesidades que presenta la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica?

3-¿Qué acciones elaborar para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica?

4-¿Qué valoración realizan los especialistas acerca de la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica?

Para dar respuesta a las interrogantes científicas se formulan las siguientes **tareas**:

- Establecer los fundamentos teórico-metodológicos sobre la interdisciplinariedad.
- Identificar las necesidades que presenta la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
- Elaborar las acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
- Valorar por los especialistas la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

La investigación hará la siguiente contribución a la teoría:

Fundamentar con carácter integrador los sustentos teóricos básicos necesarios sobre la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Como aporte práctico esta investigación propone:

Los resultados facilitan a los docentes un material sobre la interdisciplinariedad que puede ser empleado en las preparaciones metodológicas del departamento de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, valioso además para la autopreparación, como miembros del colectivo de año de estas disciplinas durante la carrera.

Metodología utilizada:

Historio-lógico: se utilizó en el estudio de los antecedentes teóricos, en la determinación de las regularidades, facilitó las conclusiones y la realización del informe de investigación.

Necesario resultó el método analítico sintético el que se utilizó durante el desarrollo del estudio realizado y toda la trayectoria de la investigación.

El método **inductivo deductivo** se empleó durante el estudio de las raíces históricas de la educación en función de la interdisciplinariedad para los docentes que trabajan con el modelo del profesional de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

Métodos del nivel empírico.

Análisis de documentos: Se aplicó esencialmente en la revisión del modelo del profesional, el plan de estudio y los programas de disciplinas y asignaturas.

Durante la investigación las encuestas se utilizaron en la etapa de determinación de necesidades, con el objetivo de apreciar el tratamiento metodológico dado a la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Métodos Estadísticos:

Se utilizó el análisis porcentual, y la estadística descriptiva en los diferentes instrumentos de obtención de información.

Análisis de la población y muestra:

El universo poblacional fue de 22 profesores de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, se trabajó con una muestra intencional integrada por 16 profesores equivalente a un 72.72% de las diferentes disciplinas que intervienen en el desarrollo del modelo del profesional y que necesitan los fundamentos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

Novedad científica:

Es la propuesta de acciones que permiten perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.

Estructura de la tesis:

Esta tesis está conformada por una introducción donde se precisa el diseño teórico y metodológico y dos capítulos: el primero examina los fundamentos teóricos metodológicos sobre el proceso enseñanza - aprendizaje para la formación del Ingeniero Electricista.

El capítulo dos contiene el diagnóstico de necesidades para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de las Villas” y la propuesta de acciones para perfeccionar la misma.

Capítulo 1: Fundamentos teóricos - metodológicos sobre el proceso enseñanza - aprendizaje para la formación del Ingeniero Electricista.

Introducción

En el presente capítulo se exponen los resultados del análisis teórico realizado sobre la interdisciplinariedad entre las asignaturas de Circuitos Eléctricos y las disciplinas de la profesión del Ingeniero Electricista, para el perfeccionamiento de los que se desempeñan en la implementación del Plan “D”.

1.1 Características generales de las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

La Educación Superior ha ido adquiriendo en Cuba y en el mundo una dinámica cada vez mayor, debido a la necesidad de garantizar una superación continua y permanente y al incremento constante de modalidades de estudios universitarios.

En este capítulo se elaboran los fundamentos teóricos que permiten un análisis de los conocimientos y habilidades que desarrollan en los estudiantes las asignaturas de Circuitos Eléctricos y las relaciones que se manifiestan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de manera interdisciplinar.

La Carrera de Ingeniería Eléctrica tiene en la modalidad presencial, dentro de su currículo base un total de diecisiete disciplinas, las que suman 3724 horas. Dentro de la disciplina Circuitos Eléctricos se encuentran cinco asignaturas: Circuitos Eléctricos I, II, III y Mediciones Eléctricas I y II. Es de interés en esta investigación analizar las tres asignaturas de Circuitos Eléctricos y su relación interdisciplinar, por lo que se hace necesaria su ubicación dentro del plan de estudios. Las asignaturas de Circuitos Eléctricos tienen un total de 304 horas/clases lo que representa el 8.16 % del currículo base, las asignaturas de Circuitos Eléctricos tienen de estas 304 horas/clases 192 horas clases lo que representa el 5.15%.(Ver anexo 1).

“El Ingeniero Electricista es un profesional de perfil amplio que desarrolla sus tareas en prácticamente todas las actividades económicas del país, pero con mayor peso en la

rama eléctrica. Su objeto de trabajo es el conjunto de los medios técnicos (equipos, instalaciones y sistemas) empleados en la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica. Las esferas de actuación de este profesional son: plantas generadoras de energía, las redes eléctricas de cualquier nivel de voltaje considerando las subestaciones eléctricas y los medios de protección de sistemas electroenergéticos, los accionamientos eléctricos de cargas mecánicas industriales y la enseñanza y pedagogía”⁵

Por todo lo antes expuesto se hace imprescindible dotar al ingeniero de los conocimientos, hábitos y habilidades que aportan las asignaturas de Circuitos Eléctricos en su formación profesional, ya que la asignatura se considera la básica específica más importante de la carrera, sin el vínculo interdisciplinario con las disciplinas que le suceden no se podría formar un óptimo Ingeniero Electricista.

En este trabajo de diploma se estudia, de la disciplina de Circuitos Eléctricos, las tres asignaturas de Circuitos Eléctricos, de ahí que se realicen crecientes esfuerzos para armonizar e integrar su propia enseñanza, así como la aplicación de recursos tecnológicos dentro de las formas organizativas establecidas para estas asignaturas.

Estas son las primeras básicas específicas que cursan los estudiantes, constituyendo la base teórica que ellos necesitan para poder estudiar el comportamiento de otros sistemas eléctricos (las computadoras, los sistemas digitales, los de distribución de energía, los de comunicación y otros muchos que actualmente son indispensables en la esfera productiva o social), los cuales forman parte de los contenidos de diferentes disciplinas que conforman los currículos de dicha carrera.

Los Circuitos Eléctricos tienen como precedentes los contenidos que se enseñan en las disciplinas de Matemática y Física.

⁵ Modelo del profesional. Plan “D” Carrera Ingeniería Eléctrica. Ministerio de Educación Superior.2009.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS I.

La asignatura Circuitos Eléctricos I en el Plan “D” tiene 64 horas/clase, distribuidas en conferencias, clases prácticas, prácticas de laboratorios y el tiempo dedicado a la evaluación. Es importante señalar que en esta asignatura los objetivos fundamentales son: analizar circuitos resistivos lineales, pasivos y activos, en régimen de corriente directa; analizar circuitos dinámicos lineales de primer orden, con estímulos constantes, onda cuadrada o rampa y el tercer objetivo es analizar circuitos dinámicos lineales de segundo orden, serie y paralelo, con estímulo de corriente directa.

Esta asignatura trabaja con corriente directa (CD), haciendo más fácil el trabajo matemático en la solución de ejercicios, solamente con números reales, para que el estudiante se apropie de las leyes fundamentales de los Circuitos Eléctricos y no tenga que dedicar tiempo a cálculos complicados, a través de los laboratorios reales, se logra sistematizar los contenidos impartidos en conferencias y clases prácticas.

Una vez que el estudiante ha cursado la asignatura debe ser capaz de aplicar las leyes de Ohm y Kirchhoff, los divisores de voltaje y corriente, las simplificaciones y transformaciones de las conexiones serie, paralelo, serie - paralelo, delta y estrella (incluyendo el retorno al circuito original, en caso de ser necesario) al cálculo de voltajes, corrientes y potencias en circuitos resistivos lineales, aplicar: los teoremas de Thevenin y de Superposición, así como los métodos generales de Mallas y Nodos, al análisis de circuitos resistivos lineales, los métodos clásicos al cálculo de circuitos de primer orden y de segundo orden (serie y paralelo) con diferentes estímulos, los programas de computación existentes para el análisis de circuitos resistivos o dinámicos de primer o segundo órdenes, incluyendo la interpretación de los resultados además de medir voltajes, corrientes y otras magnitudes eléctricas.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS II.

A diferencia de Circuitos Eléctricos I, en Circuitos Eléctricos II, se estudian los circuitos alimentados por corriente alterna (CA), lo que va paulatinamente complejizando la tarea a los estudiantes, de manera tal que comienzan a relacionar los conocimientos de Circuitos Eléctricos I y los adquiridos en la disciplina de Matemática, de números complejos. Los objetivos que persigue esta asignatura son analizar: circuitos eléctricos lineales, en estado estable, en régimen de corriente alterna, monofásicos (que pueden incluir inductancia mutua) y trifásicos, circuitos en estado transitorio, con estímulo de corriente alterna, circuitos resonantes serie, paralelo y serie – paralelo, circuitos magnéticos en régimen de corriente directa y cuadripolos lineales sencillos.

Una vez que el estudiante ha cursado la asignatura debe ser capaz de aplicar el método fasorial: al análisis de circuitos de corriente alterna lo cual conlleva cálculos de impedancias y admitancia, trazado de diagramas, simplificaciones y transformaciones, así como la aplicación de los teoremas de Thevenin y Superposición y los métodos generales, al análisis de circuitos trifásicos, balanceados y desbalanceados, en delta y en estrella, incluyendo el caso de cargas trifásicas en paralelo, calcular e interpretar los procesos de transferencia de potencia en circuitos de corriente alterna monofásicos y trifásicos, aplicar el método clásico al análisis de procesos transitorios en circuitos de primer orden estimulados sinusoidalmente, aplicar el concepto y las propiedades de los circuitos resonantes al análisis de redes RLC serie, paralelo y serie – paralelo, aplicar las leyes de Ohm y Kirchhoff al análisis de circuitos con inductancia mutua, aplicar las leyes de Ohm y Kirchhoff de los circuitos magnéticos al análisis de los mismos teniendo en cuenta su carácter no lineal y aplicar fasorialmente los métodos de análisis de circuitos lineales al cálculo de parámetros y otras características de los cuadripolos.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS III

La asignatura Circuitos Eléctricos III, toma todos los conocimientos adquiridos en las asignaturas anteriores y se traza como objetivos analizar: circuitos lineales (monofásicos y trifásicos) en estado estable, con estímulo periódico no sinusoidal, circuitos trifásicos por componentes simétricas, circuitos lineales, activos y pasivos, en estado transitorio, operacionalmente; calcular funciones de redes de circuitos lineales activos y pasivos, operacionalmente trazar las características de frecuencia de los mismos e interpretarlas físicamente y analizar circuitos eléctricos no lineales pasivos sencillos en estado estable o transitorio, en régimen de corriente directa.

Al terminar de recibir esta asignatura el estudiante debe ser capaz de: hacer cálculos de circuitos monofásicos y trifásicos en régimen periódico no sinusoidal aplicando el desarrollo en series de Fourier y el teorema de la Superposición, calcular respuestas en el tiempo y fundamentalmente de funciones de redes aplicando operacionalmente los métodos y teoremas de los circuitos lineales, aplicar los diagramas de polos y ceros de la función de la red de un circuito al trazado aproximado de las características de frecuencia del mismo, hacer cálculos de circuitos trifásicos desbalanceados por componentes simétricas, aplicar los conceptos básicos sobre los elementos no lineales y el método de linealización por partes, al análisis de circuitos resistivos no lineales sencillos; así como al de procesos transitorios en redes no lineales de primer orden, con un solo elemento no lineal, analizar los circuitos lineales con estímulo aperiódico y aplicar los programas de computación existentes al análisis de circuitos de cierta complejidad, incluyéndose la interpretación de los resultados.

Una vez cursada estas tres asignaturas de Circuitos Eléctricos el estudiante tiene todas las herramientas teóricas necesarias para resolver cualquier problemática de circuitos eléctricos y cuenta con la base necesaria para seguir cursando las disciplinas que le suceden.

1.2 Exigencias del Plan “D” para la formación del Ingeniero Electricista.

En el plan de estudio “D” se recomienda entre las indicaciones metodológicas y de organización de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, que para la impartición de las mismas, debe tenerse presente que el análisis de circuitos no se limita al aspecto matemático, sino que incluye, como cuestión de primer orden la interpretación física de los fenómenos y resultados que se obtienen. Por lo cual, el análisis físico debe estar incluido, aunque explícitamente no se haya resaltado como parte de un objetivo o habilidad determinada. Es por ello que estas asignaturas tienen como precedentes los conocimientos que poseen los estudiantes de las Matemáticas y la Física; por lo cual es necesario garantizar las coordinaciones horizontales y verticales.

Es importante que se incluyan en cada asignatura la mayor cantidad posible de ejercicios y problemas de aplicación directa al desempeño profesional, con ello se ilustra al estudiante cómo se aplican en las disciplinas que le suceden los conocimientos y habilidades adquiridos, propiciando la motivación interna por la profesión. Para garantizar la interdisciplinariedad entre las disciplinas y asignaturas que componen el plan de estudio y así preparar un profesional de perfil amplio, capaz de resolver los problemas de la profesión, en la selección del trabajo independiente, cuando se orientan los proyectos de curso a desarrollar en cada año, cada asignatura estructurará los contenidos y tiempo. Los colectivos de año deberán coordinar estas actividades de manera que exista una estructuración armónica y desarrolladora.

“Objetivos generales educativos de la disciplina”

Contribuir a formar Ingenieros Electricistas capaces de:

1.- Manifestar en sus actividades de estudio e investigación los más altos valores de nuestra sociedad: responsabilidad, compromiso, honestidad, modestia, desinterés y patriotismo.

2.- Trabajar en forma organizada e independiente o en colectivo, siendo capaces de orientarse y adaptarse a situaciones nuevas, sentir la necesidad de estudiar y superarse constantemente.

3.- Desarrollar una formación integral teórica - práctica, científico-técnica y estética de carácter profesional, que le permita de forma independiente resolver las tareas que le plantee la sociedad y adquirir nuevos conocimientos.

4.- Utilizar el idioma español con eficiencia en su forma oral y escrita, a través del oficio adquirido por medio de las respuestas a preguntas, elaboración y defensa de informes bien estructurados.”⁶

Este autor considera de vital importancia para todo el claustro de profesores tener presentes los objetivos anteriormente mencionados para lograr un egresado mejor preparado con las exigencias de un contexto mundial de creciente globalización, con ello se pretende en el proceso de formación introducir nuevos métodos, los cuales están centrados fundamentalmente en el autoaprendizaje de los alumnos, donde el papel fundamental lo desempeñan las tecnologías de la información y la comunicación. A los estudiantes se les da la posibilidad de desempeñarse más activamente en su currículo.

La relación entre teoría, práctica e investigación, viejo nudo conceptual de la formación profesional a escala mundial y pivote esencial para lograr un profesional que en cualquier esfera adquiriera una formación científica, técnica, cultural e ideológica que permita su pronto desempeño laboral, en esta nueva versión de los planes de estudio se alcanza un mayor grado de integración.

Este autor atendiendo a la necesidad de buscar estrategias que permitan ajustarnos a los cambios del Plan D propone desarrollar en los estudiantes un pensamiento, que contextualice lo que aprende, le encuentre significado, valor la importancia en su carrera, mantenga su motivación y avance hacia su independencia, autorregulación y

⁶ Propuesta del Programa para la disciplina Circuitos Eléctricos y Mediciones. Plan “D” Carrera Ingeniería Eléctrica. Ministerio de Educación Superior.2009

autocontrol, es necesario romper los paradigmas educativos que por tantos años han imperado, para el logro de todas estas estrategias es necesario trabajar la interdisciplinariedad como una solución que nos permita un sincronismo entre los cambios del Plan D y las necesidades educativas de los estudiantes.

1.3 Características del proceso enseñanza – aprendizaje.

La enseñanza, el aprendizaje, el desarrollo y la educación son categorías que están estrechamente relacionadas entre sí. Esta relación marca el camino del proceso de enseñanza - aprendizaje, ya que cada una de ellas está vinculada con los componentes del proceso.

“También podemos ver la educación estructurada en un sentido más amplio, con una adecuada enseñanza, a la instrucción, el aprendizaje, el desarrollo y la formación de los alumnos, encaminado a la formación objetiva de cualidades de la personalidad: convicciones, actitudes, rasgos morales y del carácter, ideales y gustos estéticos, así como modos de conducta.”⁷

El aspecto social del aprendizaje desarrollado por Vigotsky resulta de importancia extrema como vínculo entre los sujetos que se relacionan; de acuerdo al enfoque creado los saberes no son únicos ni aislados, sino que en el diseño del proceso docente educativo hay que considerar todo el conocimiento que poseen los alumnos para formar los nuevos conocimientos sobre esa base.

La investigación asume las concepciones que Vigotsky aporta al aprendizaje, se expresan en el paso progresivo de una regulación externa a la regulación interna, en el dominio paulatino de las habilidades y estrategias para aprender a aprender, un requisito esencial para un aprendizaje eficiente, duradero, generalizable, transferible a nuevas situaciones y significativo. Los estudiantes aprenden significativamente cuando,

⁷ Lucero María Margarita y Chiarani M. C.:” La formación del profesorado y los ambientes de aprendizaje virtuales”, Revista LatinEduca2004.com

partiendo de sus conocimientos anteriores y de sus experiencias, actitudes, motivaciones e intereses, se implican en la tarea de comprender o de dar sentido práctico al nuevo contenido que aprenden.

Esta concepción general sobre el aprendizaje representa una herramienta heurística indispensable para el trabajo diario de los profesores en la universidad porque les asegura una comprensión de los complejos y diversos fenómenos que tienen lugar, y por lo tanto, un fundamento teórico, metodológico y práctico que le permite planificar, organizar, analizar, dirigir, desarrollar y evaluar su práctica profesional, perfeccionándola continuamente. Todo ello constituye un requisito básico que se puede potenciar de manera científica e intencional y no empírica o intuitivamente utilizando los tipos de aprendizajes necesarios, es decir, aquellos que propician en sus estudiantes el crecimiento y enriquecimiento integral de sus recursos como seres humanos, lo que constituye, un aprendizaje desarrollador.

El proceso de enseñanza aprendizaje implica la unidad dialéctica de enseñar y aprender; es decir; el contenido de la actividad del maestro es enseñar y la de los alumnos es aprender. Sin embargo, esto no significa que se pueda analizar aisladamente el proceso de enseñanza por parte del maestro y el proceso de aprendizaje por parte del alumno.

La comprensión de qué enseñar y qué aprender no pueden considerarse aisladamente. El aprendizaje es válido en la medida en que los alumnos se impliquen, sean protagonistas de la obtención del conocimiento, por lo tanto, el que enseña debe tener en cuenta las regularidades y condiciones específicas que operan en los alumnos para ponerlos en condiciones de aprender.

La enseñanza aprendizaje es un proceso dialéctico cuya dinámica está dada por las contradicciones que lleva implícitas. La interacción de estas contradicciones constituye las fuerzas motrices del desarrollo. La naturaleza de las contradicciones cognoscitivas

de la enseñanza consiste en que ellas constituyen transformaciones de las contradicciones dialécticas de la realidad objetiva, o sea, contradicciones dialécticas del propio proceso cognoscitivo. El educador podrá dirigir con acierto el proceso de enseñanza – aprendizaje si logra reconocer las contradicciones inherentes al proceso, si logra acentuarlas cuando sea necesario y hacerlas actuar como fuerzas motrices

El paradigma del enfoque histórico cultural de la Pedagogía constituye una referencia obligada cuando se estudia la interdisciplinariedad donde para la formación del Ingeniero Electricista es necesario que al culminar sus estudios sea capaz de resolver la proyección y explotación de sistemas de alumbrado, redes eléctricas de medio y bajo voltaje, sistemas de tierra y pararrayos para instalaciones industriales, accionamiento eléctrico de cargas mecánicas industriales, todo lo cual constituyen esenciales importantes de la concepción del mundo de dichos profesionales, lo que sin dudas obliga a que el claustro de profesores aborde las asignaturas con enfoque interdisciplinar y de esta forma el aprendizaje se convertirá en una herramienta para la actuación profesional.

Se reconoce entonces asumiendo la teoría de Vigotsky “que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo guiando, orientando, estimulando. Es aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto. La educación desarrolladora promueve y potencia aprendizajes”⁸. En la Pedagogía actualmente son valorados con fuerza los aportes significativos del enfoque histórico cultural que se expresan en:

“El carácter activo de los procesos psíquicos: El cual considera el concepto del ejercicio como el núcleo del desarrollo social y humano, la actividad es el proceso que media la relación entre el hombre y su realidad objetiva, a través de ella el hombre, modifica la realidad, se forma y se transforma a sí mismo. La propiedad esencial de la actividad es

⁸ Castellanos, Doris. La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual. Centro de Estudios Educativos .ISPEJV, La Habana. 1999.

su carácter objetivo, toda actividad tiene un objeto cuya imagen se forma en la mente humana como el producto del carácter activo del conocimiento.

-El ejercicio humano transcurre en un medio social en activa interacción con otras personas a través de las diversas formas de colaboración y comunicación, lo que presenta su carácter social.

-Se expone el principio de la unidad de la conciencia y la actividad como núcleo en la comprensión de la naturaleza de lo psíquico estableciendo una diferencia entre psiquis y conciencia.

-La tesis de la transición del carácter ínter psicológico de los procesos psíquicos a su condición de procesos internos intra psicológicos, es la fórmula avanzada que implica una revolución en la comprensión de lo psíquico.

-El estudio psíquico de la actividad y la conciencia revela sus cualidades sistémicas y generales originados por la relación actividad conciencia.

-Identificación del carácter integral del psiquismo del hombre llega a considerar la relación entre lo afectivo y lo cognitivo como núcleo esencial en este paso fundamental para la formación de orientaciones valorativas donde lo afectivo juega un papel de gran importancia".⁹

Las señaladas características conducen a reflexiones tales como: el aprendizaje humano es un proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio histórica, lo cual se produce como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, es un proceso complejo que transcurre a lo largo de toda la vida. Su naturaleza multidimensional, se expresa básicamente en tres esferas particulares:

-Los contenidos o resultados del aprendizaje.

-Los procesos o mecanismos a través de los cuales las personas se apropian de los diversos contenidos.

⁹ Vigotsky, Lev Semionovich. Obras Completas. Tomo 5. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1989. p. 123

-Las condiciones del aprendizaje, o sea las diferentes tipos de situaciones de actividad de interacción en los cuales se movilizan determinados procesos en función de la apropiación de la experiencia socio histórico. Su combinación define una gran variedad de contextos, situaciones, tipos y prácticas de aprendizaje y consecuentemente, de habilidades, capacidades y actitudes necesarias para desplegarlas, que a su vez quedan matizados por la propia diversidad humana.

Es observable que Vigotsky señala el carácter activo del proceso socio cultural en los años veinte del siglo pasado lo cual mantiene su vigencia como base del estudio para cualquier concepción didáctica del proceso formativo que exige la universidad en el contexto actual. Por ello el autor de la tesis se afilia a las características del enfoque histórico cultural antes citado porque el mismo constituye una tendencia esencial para la formación no sólo de conocimientos, sino de la integración de los mismos.

Las relaciones entre la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo implican una unidad entre ellos. Así, cuando la enseñanza y el aprendizaje tienen como objetos formar una nueva generación de hombres que transformen creadoramente el mundo, protejan su entorno, se amen y respeten como seres humanos, al igual que a sus semejantes, se está incidiendo directamente en el desarrollo escolar. Este desarrollo escolar debe estar concebido, desde una perspectiva desarrolladora; en la que se promueve el desarrollo de habilidades, hábitos, conocimientos todo vinculado con el desarrollo de la personalidad.

La tesis que se presenta asume los anteriores presupuestos como fundamentos teóricos básicos, pues tiene como objetivo realizar un estudio interdisciplinario entre las asignaturas de Circuitos Eléctricos y las disciplinas de la profesión que le suceden en el currículo del Ingeniero Electricista.

1.4 La interdisciplinariedad en el logro de las competencias en los estudiantes de ingeniería. Diferentes concepciones teóricas sobre interdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad es resultado del desarrollo histórico de la ciencia y entre las ventajas de su aplicación posibilita el conocimiento de la peculiaridad del objeto estudiado mediante un enfoque integral; incorpora especialistas de diferentes ramas lo que contribuye a la eficaz comprensión y solución del problema y eleva el potencial teórico y el arsenal metodológico de las ciencias. Desde el punto de vista epistemológico potencia el enfoque holístico para acceder al conocimiento.

La investigación interdisciplinar no implica el intento de fusionar estos distintos criterios, marcos conceptuales o procedimientos. Como existe diversidad entre los mismos, el resultado de este intento será la imposición artificial de uno de los criterios disciplinares, marcos conceptuales o procedimientos involucrados.

El estudio interdisciplinar es un auténtico diálogo entre enfoques disciplinares. El gran desafío es cambiar la concepción pedagógica de los docentes para impartir las diferentes disciplinas y asignaturas, realizar las actividades metodológicas con enfoque interdisciplinario donde se tomen acuerdos en función de una perspectiva unitaria. Esto no constituye la imposición de una de las disciplinares sobre las demás, ni tampoco, la sumatoria de todas estas disciplinas, la unidad exigida por la interdisciplinariedad parte del reconocimiento de los límites propios de todo enfoque disciplinar y su contexto, así como también, parte del objetivo de ir más allá de estos límites, gracias a la apertura y el diálogo con los otros enfoques disciplinares.

"La relación interdisciplinar o íntermaterias es aquella que establece la formación de los sistemas de conocimientos, hábitos y habilidades, que sirven de base a todas las cualidades esenciales significativas, en otras palabras: estos conocimientos, hábitos y habilidades de las distintas materias, están integrados en sistemas que necesariamente

deben coordinarse, de tal modo, que permitan formar en el estudiante un sistema generalizado de conocimiento integrado en su concepción del mundo".¹⁰

En el glosario de términos de la Educación Avanzada (1995) la interdisciplinariedad se define como: "la confirmación de un objeto teórico entre dos o más ciencias previas, que llevan a una nueva disciplina particular o cuando se logra la aplicación, a un mismo objeto práctico de elementos teóricos de diferentes asignaturas".¹¹

Por su parte J. Fiallo, especialista cubano que durante más de 10 años ha trabajado en esta línea de investigación unido a un grupo de diferentes áreas del conocimiento considera que " las relaciones interdisciplinarias son una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de conceptos, leyes, teorías que abordan en la escuela. Además, permiten garantizar un sistema general de conocimientos y habilidades, tanto de carácter intelectual como práctico, así como un sistema de valores, convicciones y las relaciones hacia el mundo real y objetivo que le corresponde vivir y en la última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los estudiantes una formación laboral que le permita prepararse plenamente. "¹²

Del anterior planteamiento se puede inferir que para el autor las relaciones interdisciplinarias son vías que contribuyen a la formación de conceptos comunes entre las asignaturas y de este modo favorecer el desarrollo de habilidades. La vertiente teórica considera la relación interdisciplinaria como un principio didáctico de difícil aplicación no sólo por su complejidad desde el punto de vista teórico, sino también por la necesaria coordinación de esfuerzos entre los docentes de diferentes asignaturas, de

¹⁰ Colectivo de Autores del MINED y del ICCP.1984

¹¹ Añorga. Glosario de Educación de Avanzada. 1994.

¹² J. Fiallo. Proyecto curricular de la educación cubana. Material electrónico. Instituto del MININT. 1996.

forma tal que se garantice la debida sistematización e integración de los conocimientos y habilidades.

La interdisciplinariedad evidencia los nexos entre las asignaturas, de manera que se integren los conocimientos y habilidades para dar cumplimiento al modelo del profesional que se aspira a formar, lo cual demuestra que es necesario que en el trabajo metodológico se aborde esta temática y que al interrelacionarlos por medio del contenido, se logre el desarrollo de habilidades profesionales.

El enfoque interdisciplinario implica la puesta en contacto entre el conjunto de conocimientos que determinan saberes, actitudes, valores, habilidades y comportamientos que cada individuo hace suyos.

Al plantearse el enfoque interdisciplinario se ha de tener en cuenta el análisis integral de las características de las instituciones; el contexto sociocultural en que van a funcionar los egresados; las circunstancias en que realizan su práctica profesional; la determinación de intereses y expectativas de los alumnos.

Lograr una adecuada relación entre las diferentes asignaturas que conforman un Plan de Estudio, influye en el consecuente incremento de la efectividad de la enseñanza tanto en términos cuantitativos como cualitativos, lo que significa una óptima preparación de los estudiantes, a la vez que exige una mayor preparación del profesorado. Esto constituye además, una condición didáctica y la exigencia para el cumplimiento del carácter científico de la enseñanza.

A partir de los presupuestos teóricos anteriores se puede determinar que la relación de cada disciplina puede lograrse a través de un objeto de estudio común entre las ciencias.

El aprendizaje es el proceso didáctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, construidos en la experiencia socio histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad.

Existen además otros grupos de acciones que debe realizar el estudiante y que constituyen elementos importantes para un aprendizaje desarrollador, lograr una asimilación más consciente de los contenidos de las asignaturas. Estas son las habilidades para planificar, controlar y evaluar la actividad, las que presuponen un comportamiento más reflexivo y regulado en dicho proceso.

Las habilidades (planificación, control, y valoración) no siempre son insertadas en el aprendizaje como parte de los procedimientos a adquirir por el alumno, sin embargo, su inclusión se justifica si tenemos en cuenta que son precisamente muchos de estos procedimientos los que se ponen en marcha cuando el sujeto enfrenta las diferentes tareas y problemas los cuales le exigen orientarse, analizar las condiciones, planificar como llevarlas a cabo, buscar distintas alternativas de solución, controlar y evaluar el cumplimiento de los objetivos que le permitan hacer reajustes y anticipar las nuevas acciones a realizar, es decir, autorregular su actividad.

Otra definición importante se refiere a "(...)Filosofía y marco metodológico que puede caracterizar la práctica científica. Consiste en la búsqueda sistemática de integración de las teorías, métodos, instrumentos y en general, fórmulas de acción científica de diferentes disciplinas, a partir de una concepción multidimensional de los fenómenos, y del reconocimiento del carácter relativo de los enfoques científicos por separado. Es una apuesta por la pluralidad de perspectivas en la base de la investigación. En la práctica

científica actual parece resultar muy difícil alejar la interdisciplinariedad del eclecticismo o de la vulgarización banalizadota”¹³.

“Un campo interdisciplinario es un campo de estudio que cruza los límites tradicionales entre varias disciplinas académicas o entre varias escuelas de pensamiento, por el surgimiento de nuevas necesidades o la erección de nuevas profesiones”

En un principio, el término «interdisciplinario» se aplica en el campo pedagógico al tipo de trabajo científico que requiere metodológicamente de la colaboración de diversas y diferentes disciplinas y, en general, la colaboración de especialistas procedentes de diversas áreas tradicionales.

Demanda el conocimiento del objeto de estudio de forma integral, estimulando la elaboración de nuevos enfoques metodológicos más idóneos para la solución de los problemas, aunque su organización resulta compleja, ante la particularidad de cada disciplina científica, que posee sus propios métodos, normas y lenguajes.

Otro autor considera “La interdisciplinariedad presupone la existencia del saber disciplinar. Sin la existencia de un sistema constituido de disciplinas autónomas, la interdisciplinariedad se reduce a un intercambio de concepciones personales del mundo, debido a la carencia de marcos conceptuales, procedimientos comunitarios o prácticas de investigación compartidas”¹⁴.

¹³ Tamayo y Tamayo, Mario: *Diccionario de la investigación científica*, 2ª ed., Limusa, México. 2004. 172 p.

¹⁴ Laudan, L. (2005). La historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia. En: Martínez, S & Guillaumin, G, (2005). *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 131-146).

Otra forma de entender la interdisciplinariedad es “(...) una condición necesaria para la constitución de la ciencia moderna. A partir del impacto provocado por el “giro historicista” de la filosofía de la ciencia, uno de los problemas más debatidos ha sido el de la interdisciplinariedad entre las metaciencias o la relación existente entre las disciplinas cuyo objetivo de estudio lo constituye la ciencia. Kuhn (1977), Laudan (2005), Nickles (2005), entre otros, han cuestionado los fundamentos de un enfoque disciplinar fuerte que, reivindicando la autonomía y autosuficiencia de los análisis y procedimientos obstaculiza la investigación metafísica interdisciplinar”¹⁵.

“Desde una perspectiva disciplinar cerrada las metaciencias difieren significativamente en sus estructuras, procedimientos y objetivos siendo muy poca la colaboración que pueden presentarse entre ellas. Desde este enfoque, una disciplina descriptiva como la historia de la ciencia no puede proporcionar apoyo conceptual a una disciplina descriptiva como la filosofía de la ciencia. La clásica distinción entre descripción y normatividad proporcionó, en este contexto, argumentos contra los proyectos de interdisciplinariedad de programas demarcatorios más flexibles”¹⁶.

“Sin vínculos interdisciplinarios, los estudios sobre la ciencia, llevan a prácticas académicas de indiferencia social, a la irresponsabilidad ética de las comunidades expertas o al relativismo epistemológico y moral”¹⁷.

¹⁵ Agazzi, E. (2001). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. Texto resumido del seminario para profesores impartido en el departamento de filosofía de la universidad de Navarra.

¹⁶ Kuhn, T. (2000). The Road since structure. (pp 90-104). Chicago: University

¹⁷ Laudan, L. (2005). La historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia. En: Martínez, S & Guillaumin, G, (2005). Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia (pp. 131-146).

Según Agazzi (2001) propone las siguientes orientaciones metodológicas para la investigación interdisciplinar:

Toda investigación interdisciplinar debe partir de la individualización exacta del problema y de los aspectos del mismo que requieren del enfoque de disciplinas bien individualizadas.

Establecer claramente los distintos criterios disciplinares para abordar los datos.

Explicar el marco teórico de las distintas disciplinas, sin cuestionar sus supuestos.

Definir claramente los conceptos empleados por las distintas disciplinas involucradas, relacionándolos con su marco conceptual y su metodología a acceder a los datos.

Aceptar la autonomía de los procedimientos lógicos de las disciplinas involucradas.

El autor de la presente investigación considera que todas estas recomendaciones se relacionan con la exigencia de la individualización exacta del problema de investigación.

Eso significa, que nunca debe iniciarse una investigación buscando un problema que se adapte a un equipo interdisciplinario previamente formado, es la pregunta de investigación la que determina el enfoque interdisciplinario, no el enfoque interdisciplinario el que determina cual va a ser el problema de investigación.

Un proyecto interdisciplinario auténtico surge ante la existencia real de un problema bien detectado, el cual, por su complejidad exige el enfoque interdisciplinario.

En contextos académicos universitarios se expone (...) “el elemento convergente en la acepción del término interdisciplinariedad es la integración de conocimientos diversos mientras que el elemento divergente se encuentra en la forma en que interactúan esas disciplinas. La interdisciplinariedad, más allá que como un término debe ser visualizada como una estrategia pedagógica. Si hablamos de estrategia, tratamos de conceptualizar los propósitos y la planificación de ese proceso. Pero éstos a su vez, requieren una evaluación previa acerca del sistema educativo, hecho que puede

concebir su realidad social, el desempeño de los profesionales docentes o la visión institucional de la universidad entre otros factores.

Es a partir de esa valoración que se pueden establecer los parámetros bajo los cuales se conducirán todos los esfuerzos de la concepción y ejecución de esta práctica pedagógica que trasciende la participación individual”¹⁸.

Es válido señalar que cuando hacemos referencia al término interdisciplinariedad en la educación superior se exige disposición, más aún cuando el propósito de quien asume tal responsabilidad, es colaborar con la difusión y comprensión de este enfoque que nos ofrece oportunidades de hacer más eficientes la práctica educativa. Pudimos constatar que si se aplica consecuentemente la interdisciplinariedad se logrará un egresado más competente en su desempeño laboral.

“En algunos textos, ciertos autores sitúan la interdisciplinariedad dentro de un conjunto de términos: multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, intradisciplinariedad y transdisciplinariedad. Ocuparnos del análisis de estos enfoques merece un capítulo aparte, pero cabe señalar que el elemento convergente entre éstas y la acepción del término interdisciplinariedad en contextos académicos universitarios, es la integración de conocimientos diversos y el elemento divergente se encuentra en la forma en que interaccionamos esas disciplinas”¹⁹.

“Hay que tener en cuenta que la interdisciplinariedad es a diferencia de otras una práctica coordinada, colaboradora, conjunta, en función de intereses colectivos y no de

¹⁸ Abdelkrim Hasni, Y. L. (2004). La interdisciplinariedad: por un matrimonio abierto de la razón, de la mano y del corazón.

¹⁹ Cerón, J. M. (2006). Esto que llamamos universidad. Revista colombiana de ciencias pecuarias.

“egocentrismos” individuales en la atención al dominio de una especialidad (disciplina) y quizás, ese sería en nuestro medio, el principal obstáculo a la hora de actuar o decidirse por un ejercicio interdisciplinar serio y responsable. La interdisciplinariedad exige una etapa de adaptación (conocimiento y preparación) mientras se concibe el plan de acción y programación. Así mismo, requiere la empatía de los que participan en cualquiera de los proyectos, el diagnóstico de una necesidad justificada y una perspectiva que mantenga la dirección y los esfuerzos por cumplir el reto de llevar a cabo un ejercicio interdisciplinar consiente, con la finalidad de construir nuevos conocimientos, resultados del trabajo integrado”²⁰.

La literatura consultada ofrece diferentes definiciones de interdisciplinariedad y cada una de esas acepciones asume las especificidades del contexto en que son utilizadas, sin embargo existen regularidades en cuanto a:

1- Existencia de conexiones, entendidas como interacción, diálogo, integración, síntesis e intercambio, entre dos o más disciplinas que se integran, también describen este enfoque como la relación entre las materias o contenidos de las diferentes disciplinas y asignaturas.

2- Adquisición de perspectivas, interactuando desde la óptica de la otra disciplina, lo cual brinda al alumno una experiencia significativa y genera un mayor entendimiento de la problemática.

Para aquellos involucrados en la educación, los diálogos y los intercambios para lograr interdisciplinariedad deben tener lugar en diferentes niveles pedagógicos, durante la planificación de una experiencia de enseñanza-aprendizaje.

²⁰ Abdelkrim Hasni, Y. L, (2004). La interdisciplinariedad: por un matrimonio abierto de la razón, de la mano y del corazón.

Uno de los pilares de la educación superior es la docencia o transmisión de conocimientos, la cual se logra de manera más activa y se alcanzan aprendizajes más significativos cuando exponemos al alumno a una educación interdisciplinaria en vez de una educación unidisciplinar y altamente especializada.

Esto es un reto en la educación superior desde su concepción hasta la práctica pedagógica. Para lograr este objetivo, hay que comenzar por elaborar cuestionamientos que nos lleven a reflexionar con la finalidad de que todos juntos, demos un paso hacia adelante. Solo bajo estas circunstancias se puede cumplir el propósito de involucrarnos en los cambios necesarios para mejores docentes y la formación de mejores estudiantes.

El autor de la presente investigación estima necesario que en los colectivos pedagógicos se trabaje la interdisciplinariedad a través de las diferentes actividades metodológicas porque contribuye a generar un pensamiento flexible, desarrolla la habilidad de realizar analogías y metáforas, facilita un mejor entendimiento de las fortalezas y limitaciones de las disciplinas, incrementa la habilidad de acceder al conocimiento adquirido, mejora las habilidades cognitivas de más alto orden y la retención del contenido, capacita para desarrollar el pensamiento proactivo y autónomo, fomenta la habilidad de tolerar ambigüedad o paradoja y la sensibilidad para tratar aspectos de dimensiones éticas, ensancha las perspectivas y horizontes, para sintetizar, integrar y producir originalidad o pensamiento no convencional y engrandece el pensamiento crítico.

Su importancia radica en los innumerables beneficios que esta nos aporta, por lo que es hoy tarea de primer orden lograrla en la educación superior con el propósito de amenizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestra universidad y específicamente en la carrera de Ingeniería Eléctrica.

“Se considera que las disciplinas deben existir así como las especializaciones más profundas. No creemos que estas estén en peligro con la interdisciplinariedad, más bien pueden salir fortalecidas por el abordaje de los problemas desde perspectivas diferentes, lo cual ayuda a entender temas que no son claramente visualizados desde una sola disciplina. Sin embargo, implementar interdisciplinariedad no es tarea fácil, pues arrastra dificultades como todo cambio que se desea introducir. En las carreras universitarias es preciso crear asignaturas y desarrollar programas interdisciplinarios, siendo más flexibles con las expectativas de nuestros estudiantes, además permitir que la puesta en vigencia de este cambio prospere para beneficio de todos”²¹.

Por todo lo antes expuesto este autor sugiere que debemos lograr la interdisciplinariedad en las disciplinas de la carrera de Ingeniería Eléctrica, por tal razón en las preparaciones metodológicas de los colectivos de disciplina se deberá abordar los puntos de encuentro y cooperación de las disciplinas que existan en el transcurso de los cinco años de estudio, así también de las influencias que ejercen unas sobre otras desde diferentes puntos de vista. Además eleva la competencia cultural tanto de docentes como de estudiantes y potencia el trabajo científico, metodológico e investigativo.

Se hace necesario entonces, hablar de una integración de saberes que se adquieren en las distintas asignaturas a través de la interdisciplinariedad, pues así se aprovecharán sus potenciales. En este proceso se tendrá en cuenta las exigencias del Plan “D”.

El establecimiento de nexos y relaciones entre las disciplinas es fundamental para formar un pensamiento que le permita al docente incorporar contenidos de otras asignaturas en su actividad docente, que valore el proceso educativo como un sistema complejo en la que la reflexión crítica y la solución de problemas constituyan aspectos esenciales de su actividad y conciba la actividad pedagógica como esencialmente

²¹Cuaderno Pedagogía Universitaria Nro 8.Por que es importante la interdisciplinariedad?.2007.pp11-12.

interdisciplinaria aplicando métodos científicos para analizar, acometer y resolver los problemas.

Ser capaz de profundizar y actualizar constantemente sus conocimientos científicos, de manera tal que refleje en su trabajo las características de la actividad socio-cultural contemporánea, diseñando y orientando la participación activa de sus estudiantes, proporcionándole una correcta visión de la época en que viven, formando en sus estudiantes valores, actitudes y que sea capaz de integrar los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas y asignaturas que conforman el plan de estudios.

Es imprescindible que enseñe a sus alumnos como parte de su educación como ciudadanos, el dominio integral de su contexto de actuación profesional, el desarrollo de las habilidades intelectuales, específicamente: interpretar, relacionar y valorar, lo que requiere del trabajo interdisciplinar con coherencia y correcto desarrollo por el colectivo de docentes, pues serán utilizadas por todas las disciplinas del currículo.

Conclusiones del Capítulo I:

La investigación realizada permitió la determinación de los fundamentos teóricos básicos que sustentan la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central” Marta Abreu de las Villas”.

Las principales fuentes consultadas resaltan la importancia que tiene la interdisciplinariedad para lograr un egresado mejor preparado con las habilidades básicas de la profesión.

Los fundamentos teóricos que se sistematizan en este capítulo permiten contar con un material que facilite el entendimiento de la propuesta y su posible implementación en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de las Villas”.

Para el establecimiento de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza _ aprendizaje se deben tener en cuenta cuatro etapas:

La concepción del proyecto curricular general.

La elaboración de los programas de las diferentes disciplinas y asignaturas de el currículo base, propio y optativo, las actividades científico – estudiantiles y otras.

La selección de la bibliografía básica y complementaria y las orientaciones metodológicas.

La puesta en práctica del Proyecto Educativo (claustrros, reuniones departamentales, reuniones de colectivo de año y colectivo de carrera y actividades docentes frente a los alumnos).

Capítulo 2: Análisis de los resultados.

Introducción

La Facultad de Ingeniería Eléctrica tiene diseñada cuatro carreras: Ingeniería Automática; Ingeniería en Telecomunicaciones; Ingeniería Biomédica e Ingeniería Eléctrica y todas tienen las asignaturas de Circuitos Eléctricos como básica específica. Es necesario para una mejor contextualización de la investigación que se presenta aclarar que Circuitos Eléctricos I y II se imparten en todas las carreras de la Facultad y los contenidos coinciden y en los Circuitos Eléctricos III se establece los temas específicos para cada una de las carreras, de acuerdo al modelo del profesional que se aspira a formar.

El principal objetivo es que los estudiantes se apropien adecuadamente de las herramientas de análisis de las asignaturas anteriormente expuestas, siendo capaces de seleccionar la más adecuada según el problema a solucionar, haciendo énfasis en desarrollar un pensamiento lógico, crear hábitos de estudio y de conductas generales para el enfoque de los problemas en la vida profesional.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central "Marta Abreu de las Villas", ha desarrollado varias tesis de grado que abordan el tema de Circuitos Eléctricos por ser la asignatura básica en la formación del Ingeniero Electricista y el autor del presente trabajo de diploma considera factible el análisis entre las asignaturas de Circuitos Eléctricos y las que le suceden basado en los cambios del plan de estudio y en los problemas que se estaban presentando para la aplicación de los conocimientos de la misma en las asignaturas posteriores, por lo que nos dimos a la tarea de realizar el análisis con un enfoque interdisciplinar.

En este capítulo se explica el proceso y los resultados de la investigación que tuvo su inicio en la existencia de debilidades en los docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas", acerca de esta nueva forma de concepción en lo referido a la interdisciplinariedad de las disciplinas del currículo base, contiene además la metodología utilizada en la determinación de las necesidades de los docentes, lo cual permitió establecer las regularidades del estudio acerca de la interdisciplinariedad y permitirá nuevos retos investigativos.

2.1 Caracterización de la población y la muestra (Ver anexo 2 y 3)

El universo poblacional fue de 22 profesores de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas, se trabajó con una muestra intencional de 16 profesores que trabajan con las asignaturas que suceden a la disciplina de Circuitos Eléctricos lo que representa el 72.72% de la población. La misma se compone de profesores que están directamente vinculados a la docencia y se distingue por los siguientes rasgos:

Un profesor adiestrado que representa el 6.25%, un profesor instructor que representa el 6.25%, 4 profesores asistentes que representan el 25%, 9 profesores auxiliares que representan el 56.25%, un profesor titular que representa el 6.25% de la muestra seleccionada.

Cuando se analiza la categoría científica es válido señalar que la muestra está compuesta por 4 profesores ingenieros que representan el 25%, 9 profesores master que representan 56.25% y 3 doctores en ciencias que representan 18.75% de la muestra seleccionada. De toda esta muestra ningún profesor tiene su categoría científica en ciencias pedagógicas, se muestra un claustro donde la mayoría de los profesores ostentan la categoría de master, pero en otros contextos.

Nivel de escolaridad.

En este aspecto podemos señalar que los 16 encuestados son graduados de nivel superior. Es necesario aclarar que el 100% son Ingenieros Electricistas y no tienen formación pedagógica básica, pero han cursado estudios de posgrado de pedagogía, lo que sin dudas no se destaca como debilidad para enfrentar los retos de la enseñanza superior en el trabajo para lograr la interdisciplinariedad desde cada una de las disciplinas y asignaturas que componen el plan de estudio, se estableció como parámetro el tiempo como docentes. Se utilizó como instrumento para la obtención de información la encuesta, la metodología utilizada fue la tabulación de los datos y la elaboración de tablas que reflejan la relación interdisciplinar.

Años de experiencia en el cargo.

Al valorar la distribución de la muestra según los años de experiencia de los docentes se ubicaron en el rango de 1 hasta 10, 6 profesores lo que representa el 37,5% y 6 profesores con más de 10 años como docentes, lo que representa el 62.5%. Es significativo señalar que se cuenta con un claustro de experiencia lo que constituye una fortaleza para el trabajo con la interdisciplinariedad.

2.2 Resultados de la metodología y las técnicas empleadas para la investigación.

Par dar solución al problema planteado se diseñó la investigación en tres etapas:

a) Primera etapa: Análisis de la bibliografía sobre definiciones de interdisciplinariedad por diferentes autores, análisis del Plan de Estudios "D" para obtener de ellos las indicaciones metodológicas y de organización de cada una de las disciplinas del

currículo base. Este análisis es lo fundamental que aparece en el Capítulo I de la presente tesis, permite obtener los conocimientos básicos para lograr elaborar los instrumentos del diagnóstico con las indicaciones y lograr la búsqueda de información necesaria.

b) Segunda etapa: Aplicación de los métodos teóricos empíricos que permitieron diagnosticar el conocimiento. En esta etapa se realizó un estudio sobre el conocimiento de los docentes para trabajar de manera interdisciplinar, obteniéndose la información que facilita nuevos retos investigativos, por consiguiente los resultados obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

Análisis de documentos.

Se consideró necesario la revisión de los documentos rectores de la especialidad en general y el Plan de Estudios "D" en particular para conocer lo establecido acerca de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, privilegiando los objetivos educativos e instructivos de la disciplina, lo que permitió corroborar que en el mismo aparecen las indicaciones metodológicas y de organización de las disciplinas y asignaturas para lograr la integración de saberes.

Después de un estudio exhaustivo del Plan "D" pudimos apreciar que las disciplinas que guardan más relación con las asignaturas de Circuitos Eléctricos I, II y III son las que a continuación mostramos:

Durante los dos primeros años a través de la disciplina Circuitos Eléctricos, se sientan las bases para las asignaturas: Transformadores, la cual tiene como precedentes los elementos del Circuitos Eléctricos donde aprendieron a solucionar circuitos de corriente alterna, complejizando posteriormente las mediciones de corrientes y tensiones con amperímetros y voltímetros de CD y CA, y la medición de potencia monofásica y

trifásica, posibilidad que le brinda la asignatura de Mediciones Eléctricas. En la asignatura de Mediciones Eléctricas I y II los estudiantes deben dominar los conocimientos de Circuitos Eléctricos, como, los métodos generales de solución de circuitos, la aplicación de los teoremas de Thevenin y Norton, amplificador operacional, el análisis con fuentes dependientes, potencia en CA y el análisis de Fourier para ondas no sinusoidales.

Para enfrentar las asignaturas de Electrónica Analógica y Digital los estudiantes deben dominar las leyes generales de los Circuitos Eléctricos y los teoremas de Thevenin y Norton.

En la asignatura de Electromagnetismo en el Plan de Estudios "D" no se reflejan los prerrequisitos relacionados con las asignaturas de Circuitos Eléctricos I, II y III para su impartición y en encuestas realizadas a los profesores, consideran que el estudiante debe dominar la Ley de Ohm, trabajar con circuitos serie – paralelo, leyes de Kirchhoff de corriente y voltaje y el Teorema de Superposición.

En cuanto a los contenidos de las asignaturas de Conversión Electromecánica, Automatización y Accionamiento Eléctrico, es importante la solución de circuitos de CD y CA, monofásica y trifásica.

En las asignaturas de Electrónica de Potencia I y II los estudiantes deben dominar las leyes generales, Teorema de Thevenin y Norton, circuitos trifásicos y relaciones de potencia, contenidos que reciben con anterioridad de Circuitos Eléctricos. En análisis realizados de Máquinas I, II, III y IV pudimos apreciar que tienen como denominador común la solución de circuitos de CD y CA, monofásica y trifásica, Leyes de Ohm y Kirchhoff y relaciones de potencia.

Para cursar satisfactoriamente la asignatura Sistemas Eléctricos I y II los estudiantes deben tener conocimientos previos el análisis de los circuitos monofásicos y trifásicos en condiciones balanceadas y desbalanceadas mediante las Componentes Simétricas.

Suministros Eléctricos I y II los estudiantes deben tener como conocimientos previos de circuitos de CA, monofásicos y trifásicos, armónicos, medición de corrientes, tensiones, potencia, energía monofásica y trifásica.

Existen las asignaturas de Relés Digitales para la protección de los sistemas eléctricos de potencia, Procesos transitorios, Protecciones Eléctricas, Microcontroladores, Ingeniería Eléctrica y Economía para Ingenieros Electricistas; estas asignaturas no guardan relación directa con las asignaturas de Circuitos Eléctricos pero, en ellas están incluidas contenidos de asignaturas como Máquinas Eléctricas I, II, III y IV, Suministros Eléctricos, Electromagnetismo, Sistemas Eléctricos, Teoría de Control, Economía para Ing. Electricistas, Electrónica Digital y de Potencia, las cuales a su vez tienen su base teórica y práctica con las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

Por lo antes expuesto, este autor considera, que las asignaturas de Circuitos Eléctricos constituyen la base fundamental del perfil del Ingeniero Electricista, ya que en ella se estudian todos los métodos generales de análisis de circuito, adquiriéndose en el proceso de enseñanza-aprendizaje, todas las habilidades prácticas necesarias para su utilización en la vida laboral y en otras disciplinas de años superiores, así como la confrontación y verificación de la fundamentación teórica, lo cual forma en el estudiante un método científico de trabajo.

En función de mejorar todas las deficiencias detectadas con la aplicación de los diferentes instrumentos de obtención de la información y lograr el objetivo de la presente investigación, para elaborar las acciones que permitan la interdisciplinariedad de Circuitos Eléctricos con las asignaturas que le suceden fue necesario hacer un estudio de todos los contenidos que aparecen en el Plan "D" y conocer cuáles de las

asignaturas poseen mayor vínculo con Circuitos Eléctricos como columna vertebral de la Carrera.

Encuesta a los docentes.

El principal propósito de la encuesta en la investigación es lograr una información asociada a conocimientos, actitudes, sentimientos, creencias y experiencias.

Para ello se utilizaron los siguientes indicadores:

- Contenidos de Circuitos Eléctricos necesarios para poder cursar su asignatura.
- Principales errores vinculados a Circuitos Eléctricos cometidos por los estudiantes.
- Sugerencias para erradicar los errores.
- Causas de los errores.
- Otras sugerencias.

En la pregunta número uno cuando se hace referencia a los contenidos que debe dominar el estudiante para poder cursar su asignatura sin ninguna dificultad, todos los docentes manifiestan la necesidad de contenidos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos y en el análisis realizado en el plan de estudio se puede constatar las asignaturas de Circuitos Eléctricos como asignaturas precedentes.

En la interrogante número dos cuando se le pregunta sobre los principales errores vinculados a Circuitos Eléctricos, todos refieren diferentes errores, según las asignaturas del profesor encuestado. (Ver anexo 4). Lo que demuestra la importancia de la interdisciplinariedad entre las disciplinas y asignaturas del plan de estudio.

En la pregunta tres cuando se indaga de como creen que se pueden erradicar estos errores 15 (93,75%) de los docentes encuestados refieren varias formas relacionadas con mayor ejercitación en cada una de las asignaturas, estudio consciente, estudio independiente, pero ninguno hace referencia a la relación interdisciplinar, lo que demuestra desconocimiento en la concepción del enfoque interdisciplinar. (Ver anexo 4)

En la pregunta cuatro cuando se refiere a las causas (Ver anexo 4), 16(100%) afirman la falta de ejercitación, el descuido, insuficiente tiempo lectivo, mala base, no sistematicidad y otras relacionadas con el factor alumno, sin embargo ninguno tiene en cuenta el proceso de enseñanza aprendizaje donde existe una relación dialéctica entre alumno – profesor. Es valido señalar que ninguno de los docentes analiza que ellos son un factor que también hay que tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la importancia que tiene el trabajo metodológico y la autopreparación del profesor para impartir las asignaturas, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad como una vía que permite cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegura las relaciones del contenido de las diferentes disciplinas del currículo base.

Entrevistas a estudiantes:

Entrevista a estudiantes de 3^{ER} año.

Se consideró necesario encuestar a los estudiantes de tercer año porque son los que se encuentran actualmente con el plan D y han cursado las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

El universo poblacional fue de 42 estudiantes de tercer año de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, de ellos se trabajó con una muestra intencional de 27(64.28%) los cuales se están formando por el Plan “D, con el objetivo de lograr información asociada a conocimientos sobre la vinculación de la asignatura Circuitos Eléctricos con las que le suceden. Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Importancia para la formación.
- Relación interdisciplinar.
- Deficiencias en el aprendizaje de Circuitos Eléctricos.
- Dificultades al aplicar contenidos de Circuitos Eléctricos con las asignaturas que le suceden.

- Sugerencias de cómo resolver las dificultades

En la pregunta número uno cuando se refiere al conocimiento de la importancia de la asignatura de Circuitos Eléctricos los 27 encuestados (100%) responden que sí conocen la importancia.

En la pregunta número dos cuando se indaga sus consideraciones respecto a que la asignatura de Circuitos Eléctricos y su relación con los contenidos de las demás asignaturas que cursan en el año, dos respondieron (7.41%) que la mayoría de los contenidos guardan relación y 25 (92.59%) respondieron que todos los contenidos de una forma u otra guardan relación con los demás temas de las asignaturas.

En la pregunta tres sobre los temas que presentan mayor problema los 27(100%) refieren el teorema de Thevenin, Norton, frecuencia compleja, cuadripolos, temas relacionados con potencia y el Teorema de Superposición.

En la pregunta número cuatro sobre si ha presentado dificultades a la hora de aplicar los contenidos de Circuitos Eléctricos en las asignaturas que le suceden 19 (70.37%) de los encuestados plantean que no presentan dificultades a la hora de aplicar los contenidos en las asignaturas que le suceden a Circuitos Eléctricos y 8 (27.62%) plantean que las dificultades radican en adaptarse a otros tipos de circuitos y su interpretación.

En la pregunta número cinco cuando se le piden expresar algunas sugerencias 6(22.22%) sugieren incrementar las prácticas de laboratorio reales, 12(44.44%) sugieren la vinculación de la asignatura con otras materias y nueve (33.33%) sugieren practicar más los contenidos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos con los laboratorios y en las conferencias poner más ejemplos prácticos.

Después de haber tabulado los resultados obtenidos en la encuesta concluimos que el 99.99% sugiere la relación interdisciplinar o el vínculo con otras materias, lo que demuestra la necesidad de abordar en las sesiones de trabajo metodológico esta problemática.

Entrevista estudiantes de 5^{TO} año.

Se realizó la entrevista a estudiantes que se encuentran en quinto año de la carrera para poder comparar los que cursaron todas las disciplinas con los que aún la están cursando con el objetivo de establecer regularidades de la importancia de Circuitos Eléctricos con las asignaturas que le suceden y demostrar el vinculo interdisciplinario.

Se utilizó un universo poblacional de 34 y se trabajó con una muestra intencional de 30 estudiantes, lo que representa el 88,24% de la población. La entrevista se realizó con el objetivo de conocer las necesidades para lograr un egresado mejor preparado.

Se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Satisfacción con la preparación recibida.
- Preparación para integrar conocimientos.
- Valoración de la interrelación entre las asignaturas.
- Dificultades más frecuentes.

Cuando analizamos la pregunta número uno que se refiere a la satisfacción con la preparación recibida por el claustro de profesores durante la formación respondieron si 28(93,3%), no 2(6,7%), lo que demuestra gran satisfacción.

En la pregunta número dos cuando se le indaga sobre si se sienten preparados para integrar los conocimientos recibidos en las diferentes asignaturas de la carrera 8(26,6%) respondieron mucho; 15(50%) respondieron bastante; algo 5(16,7%); poco 2(6,7%) y nada ninguno.

En la interrogante número tres al preguntar sus consideraciones sobre las vías de interacción utilizadas por los profesores entre las asignaturas en gran medida respondieron 3 (10%); suficiente 5(16,7%); adecuado 6(20%); insuficiente 12 (40%) y poco 4(13,3%).

Cuando en la pregunta cuatro se indaga sobre las dificultades al cursar las asignaturas que le suceden a Circuitos Eléctricos por no saber aplicar los contenidos de la misma respondieron en gran medida 17(56,6%); algo 8(26,6%), poco 5(16,8%).

c) Tercera etapa de la investigación:

Esta etapa consta de un momento para exponer los resultados: Elaboración de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica como vía para incrementar la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje.

2.3 Presentación de la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Con los resultados obtenidos se diseñó una propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas” que además de satisfacer los requerimientos para el sistema de educación superior, permita cumplir otras tareas relacionadas con el desempeño profesional de los futuros egresados.

Propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

La misión de la Carrera de Ingeniería Eléctrica es preparar un profesional de perfil amplio que desarrolla sus tareas en prácticamente todas las actividades económicas del país, pero con mayor peso en la rama eléctrica.

Para ello se hace necesario dotar a ese profesional de los conocimientos, habilidades y convicciones, para lograr un egresado a la altura de las exigencias sociales, por lo que las acciones que se proponen tienen ese fin.

Acción 1: Realizar actividades metodológicas a nivel de Departamento, Colectivo de Año, Colectivo de Disciplina y de Asignatura, en los temas relacionados con la interdisciplinariedad.

Acción 2: Utilizar la fundamentación teórica de la presente investigación para la preparación del claustro de profesores del departamento.

Acción 3: Establecer reuniones de coordinación entre los integrantes de las disciplinas propiciando los análisis metodológicos de los temas a impartir con los conocimientos precedentes y los que le suceden para mejorar la relación interdisciplinar.

Acción 4: Analizar en los Colectivos de Disciplinas los ejercicios y problemas con enfoque interdisciplinar, donde el alumno sea capaz de integrar los conocimientos adquiridos.

Acción 5: Utilizar la fundamentación teórica de la investigación como material docente para la autopreparación de los profesores del departamento.

Acción 6: Motivar a los estudiantes por el estudio independiente para lograr un egresado mejor preparado.

Acción 7: Garantizar la base material de estudio a los estudiantes.

Acción 8: Propiciar eventos de creación de medios de enseñanza, con la participación de estudiantes y profesores.

Acción 9: Realizar análisis metodológicos en los Colectivos de Disciplina de las evaluaciones que se aplican a los estudiantes, de manera que sean ejercicios integradores.

Acción 10: Lograr la independencia cognoscitiva de los estudiantes a través del estudio independiente con ejercicios que no sean reproductivos y donde el estudiante sea capaz de crear o elaborar.

Acción 11: Utilizar la plataforma MOODLE y enriquecerla con propuesta de ejercicios integradores.

Acción 12: Aprovechar las máximas posibilidades que brindan los laboratorios, no solo para comprobar lo aprendido, sino para que el alumno cree y se ejercite.

2. 4 Valoración de la propuesta por criterio de especialistas.

Se realizó la evaluación de la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad a través de la consulta a especialistas, lo que permitió precisar el grado de conocimiento acerca del tema, así como obtener información y opiniones del personal experimentado y realizar la adecuación de las acciones. Para la selección de los especialistas se tuvieron presente los siguientes criterios:

- Experiencia profesional.
- Categoría docente.
- Categoría científica.

- Vinculación con la enseñanza en la carrera.

El grupo está compuesto por 7 especialistas (Ver anexo 5)

De aquí se puede observar que de ellos:

- 2 son Doctores en Ciencias específicas y 5 son Masteres en Ciencias específicas.
- 2 son profesores titulares, 3 son profesores auxiliares y 2 son profesores asistentes.

Para la evaluación realizada por los especialistas se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos los cuales demuestran que las acciones que se proponen brindan solución al problema científico de la presente investigación:

- Viable
- Pertinente.
- Factible.
- Aplicable.
- Correspondencia con el Plan "D".
- Posibilidad de empleo como medio para la preparación y autopreparación de los docentes.
- Posibilidad de generalización.

Los criterios fueron recogidos y procesados elaborando un reporte que permitió el análisis correspondiente:

- En la pregunta uno 7 (100%) de los especialistas consideran viable las acciones.

- En la pregunta dos donde se pregunta si logran favorecer la interdisciplinariedad, responden en gran medida 4 que representan el 57.14%, suficiente 1(14.28%), adecuado 2(28.57%) y insuficiente ninguno.
- En la pregunta tres todos los encuestados consideran que las acciones son aplicables a otras especialidades.

De la que se puede concluir que las acciones propuestas son viables, logran fortalecer en gran medida la interdisciplinariedad entre las disciplinas y tienen posibilidades de generalización.

Conclusiones del capítulo II.

El diagnóstico de necesidades determinó que los docentes de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas” necesitan fortalecerse en los conocimientos teóricos sobre como lograr la interdisciplinariedad como vía para formar un egresado mejor preparado, causa fundamental que repercute en la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Teniendo en cuenta que el propósito principal de esta investigación estuvo relacionado con la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, con un enfoque interdisciplinar que facilite el trabajo del docente para lograr un egresado de perfil amplio.

Conclusiones del capítulo 2:

A partir del estudio de los fundamentos teóricos metodológicos sobre la interdisciplinariedades pudieron elaborar las acciones para perfeccionar el mismo son factibles y pertinentes para su aplicación en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la

Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.

1. A través de los diferentes instrumentos aplicados para la obtención de información se pudieron determinar las necesidades de los docentes para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.
2. Para la elaboración de las acciones se tuvieron en cuenta las necesidades de los docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.
3. Las acciones propuestas fueron consideradas por los especialistas consultados que se pueden generalizar a otras facultades de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, teniendo como sustento el marco teórico referencial de la presente investigación.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el propósito principal de esta investigación estuvo relacionado con la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, con un enfoque interdisciplinar que facilite el trabajo del docente para lograr un egresado de perfil amplio, se consideran que las conclusiones son las siguientes:

1. A partir del estudio de los fundamentos teóricos metodológicos sobre la interdisciplinariedad se pudieron elaborar las acciones para perfeccionar el mismo, se considera que las acciones son factibles y pertinentes para su aplicación en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.
2. A través de los diferentes instrumentos aplicados para la obtención de información se pudieron determinar las necesidades de los docentes para perfeccionar la interdisciplinariedad en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.
3. Para la elaboración de las acciones se tuvieron en cuenta las necesidades de los docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”.
4. Las acciones propuestas fueron consideradas por los especialistas consultados que se pueden generalizar a otras facultades de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, teniendo como sustento el marco teórico referencial de la presente investigación.

5. La relación interdisciplinar constituye una vía para incrementar la calidad de la enseñanza.
6. La interdisciplinariedad permitirá un egresado de perfil amplio, capaz de integrar los conocimientos, habilidades y hábitos de la profesión.

A partir de lo anterior, se considera que se ha dado respuesta el problema de investigación planteado.

Recomendaciones:

1. Implementar actividades metodológicas a nivel de Departamento, Colectivo de Año, Colectivo de Disciplina y de Asignatura, en los temas relacionados con la interdisciplinariedad.
2. Generalizar los resultados de la presente investigación a otras facultades de la Universidad Central “Marta Abreu de las Villas”.
3. Continuar y profundizar sobre el estudio del tema en posteriores investigaciones.

Bibliografía:

- ADL. (2001). *Sharable Content Object Reference Model Version 1.2*. Extraído el 27 de febrero, 2010 de: <http://www.adlnet.org>.

- ALEGRET, D.F.: La universalización de la universidad: retos y perspectivas., Palcograf, Palacio de Convenciones. Ciudad Habana., Ministerio de Educación Superior, 2003.

- AUTORES, C.D: Compendio de Pedagogía, 2002.

- BARTOLOMÉ A. R. (1995). Algunos modelos de enseñanza para los nuevos canales, Barcelona: Universidad de Barcelona. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Extraído el 20 de mayo, 2010 en: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/docbartolome2.htm#capitulo13.2>.

- BATISTA, N., CALDERÓN, R. (2009). *La calidad del sistema de medios didácticos en el proceso de formación de profesionales*. Ponencia presentada en el 7mo. Congreso Internacional de Educación Superior. Extraído el 20 de mayo, 2010, de <http://virtuales.uclv.edu.cu/trabajos/DASE/VIR093.doc>.

- BELTRÁN, J. (1998). *Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*, Tercera edición, Madrid: Síntesis.

BRITAIN, S. (2004). A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools.

- DOUGIAMAS, M. (2007). *Moodle*. Extraído el 20 marzo, 2010 de <http://www.moodle.org>.

- ELSTEIN, S. (2008). Nuevas tecnologías y educación hacia una nueva

perspectiva en la formación de profesores. [Versión Electrónica]. *Nuevas tecnologías, nuevos entornos sociales y culturales*. Extraído el 21 de marzo, 2010, de: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/Elstein.htm>.

- GALEANA, L. (2001). Objetos de aprendizaje. Extraído el 18 de mayo, 2010 en:
 - http://hosting.udlap.mx/estudiantes/jose.ferrercz/INNOVA06_6.pdf.
- HORRUITINIER, P. (2006). *La universidad cubana: el modelo de formación*, La Habana: Félix Varela. 2006.
- Losas, Yolanda. "La concepción del plan d. Conferencia Internacional de Ingeniería(FIE), 2006.
- LTSC. (2001). *Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*.Extraído el 3 de junio de 2010 de: <http://ltsc.ieee.org/news/20021210-LOM.html>.
- MILACHAY, Y. (2008). Estrategias didácticas para el uso de las TIC en la enseñanza de postgrado. I Encuentro Internacional de Educación Especial.
- Ministerio de Educación Superior: Documento base para la Elaboración de los Planes de Estudio (Plan D), Formación de Profesionales, La Habana, Septiembre 2003.
- MONTERO, J. L., HERRERO, E. (2006). Las herramientas de autor en el proceso de producción de materiales educativos en formato digital. Extraído el 20 de febrero,
- MORENO, I. (2005). "Diseño y evaluación de un modelo de enseñanza-aprendizaje de calidad para la asignatura Circuitos Eléctricos I de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas", Tesis

para optar por el grado de Dr. en Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo, España, 2005.

- MORENO, I., CHALJUB, J. A. (1999). "Experiencias en la aplicación de la Informática Educativa en la disciplina Circuitos Eléctricos", en *Memorias XIX Simposio de Ingeniería Eléctrica*, UCLV.
- MORENO, I., CHALJUB, J. A. (2000). "Uso de las NTIC en la enseñanza de los Circuitos Eléctricos", en CD ROM *Memorias del Simposio 100 Años de la Enseñanza de la Ingeniería Eléctrica*, La Habana, ISBN: 959-261-004-5.
- PALACIOS, M.A.: La educación en América Latina y el Caribe. Los procesos pedagógicos, 2001.
- RODRIGUEZ, D.J.C: Apuntes para el examen de pedagogía.
- Salinas, J.: "Campus Extens. Un modelo de formación flexible en entornos virtuales" III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación.
- Soca Gener, Mercedes (2003). "La interdisciplinariedad visión contemporánea de los problemas profesionales." Revista Varona, no 37, pp 28-32.
- SOCA, M.A.M.G. (2002). "Folleto de temas complementarios."
- TOFFLER, A. (1999). "El cambio del poder."
- Díaz Canel Bermudez, Miguel. (2010). Conferencia Inaugural Universidad 2010. "La Universidad por un mundo mejor." 7^{mo} Congreso Internacional de Educación Superior, Cuba, , p-5, 16pág.
- Reglamento del trabajo docente metodológico docente de la Educación Superior. Resolución 210-2007.MES. Habana (pág.23)
- Lorenzo García, Aretio; La guía didáctica, Editorial del BENED, febrero 2009.

<http://eduniv.mes.edu.cu/03-Revista-Científica/Pedagogía-Universitaria/2004/5/189404512>, Revista Universitaria: Fundamentos psicodidácticos.

<http://eduniv.mes.edu.cu/03-Revista-Científica/Pedagogía->

Universitaria/2004/5/189404513: La mediación pedagógica.

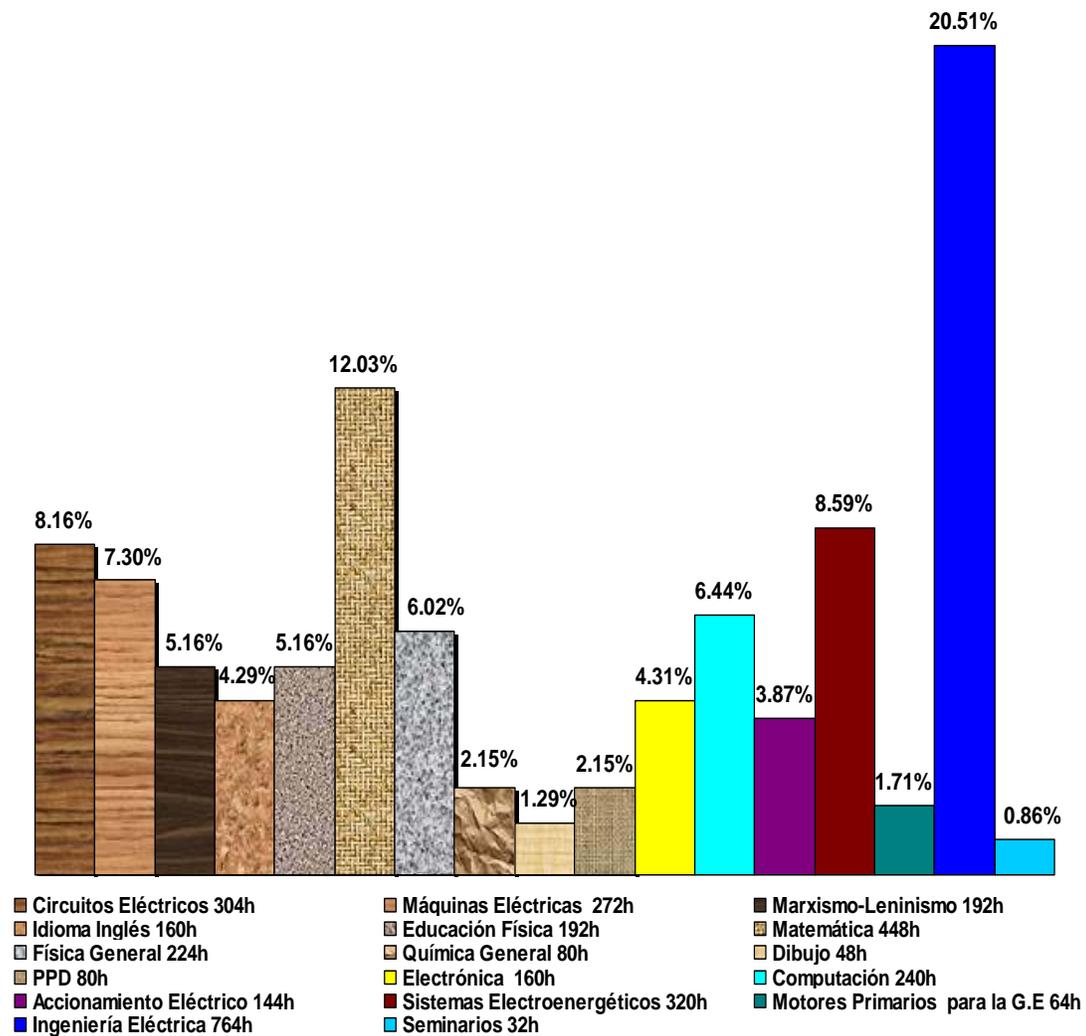
H:\maestría\internet\enseñanza\Contexto Educativo-Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías.htm, VEGA,L.J.L.G: Entornos virtuales de enseñanza. Un sistema didáctico: Entornos virtuales de enseñanza. Un sistema didáctico.

<http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99/v2n1.htm>, Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado: La didáctica universitaria: Referencia imprescindible para la enseñanza de calidad.

<http://www.rmm.cl/usuarios/mvasq/doc/200702160015350.COMO%20CONFECIONAR%20GUIAS%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>:

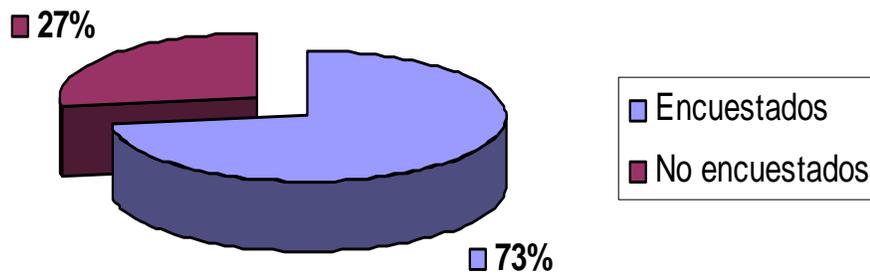
Anexos

Anexo 1: Distribución de las disciplinas del currículo base.

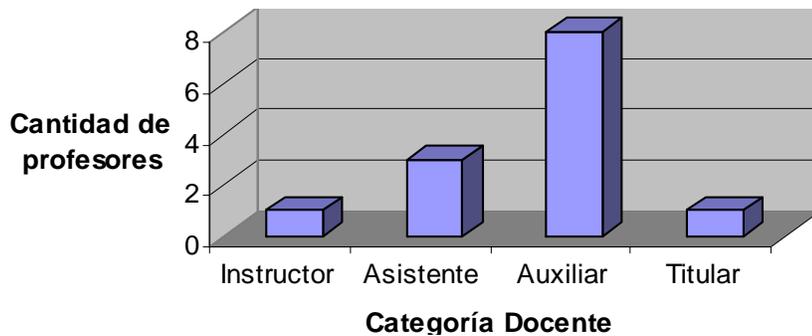


Anexo 2: Distribución de la población y la muestra.

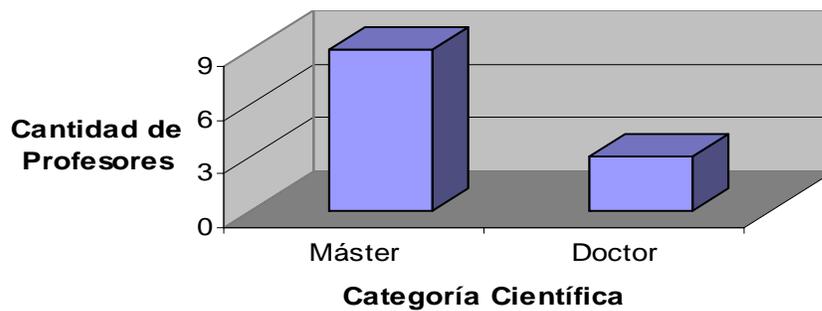
De 22 profesores que de la carrera de Ingeniería Eléctrica se le aplicó una encuesta a 16 por lo que los resultados obtenidos son significativos ya que esto representa un 72.72%, más del 50% de profesores de la carrera.



Anexo 3: Categoría docente de los encuestados



Categoría Científica de los encuestados



Anexo 4: Tabla de la encuesta a profesores.

<i>Asignaturas</i>	<i>Contenidos precedentes para cursar las asignaturas posteriores .</i>	<i>Principales errores vinculados a los Circuitos Eléctricos.</i>	<i>¿Cómo erradicar los errores?</i>	<i>¿Cuales son las causas de estos errores?</i>
<i>Electrónica Analógica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Divisores de corriente y voltaje. - Teorema de Miller - Leyes de Kirchoff 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente empleo de las leyes de Kirchoff. -Desconocimiento del teorema de Miller 	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr que los estudiantes sistematicen los conocimientos adquiridos y sean capaces de aplicarlos a cualquier circuito independiente mente de su naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> - EL aprendizaje mecanicista. - Falta de razonamiento profundo sobre las implicaciones de las leyes y teoremas empleados.
<i>Electrónica de Potencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Leyes de kirchoff en circuitos de corriente alterna (CA). - Ley de Ohm 	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo con fasores. -Errores de concepto en los diferentes tipos de potencia y como calcularla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar las prácticas de laboratorio. - Confeccionar ejercicios prácticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de interés de los estudiantes. - Falta de estudio
<i>Electromagnetismo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Leyes de Ohm. - Trabajar con circuitos serie y paralelos. - Aplicar correctamente LKC y LKV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superposición. -Factor de potencia. -Divisores de voltaje y corriente. -Respuesta de los circuitos de primer orden en estado transitorio. Circuitos equivalentes. -Diagramas fasoriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incitando a los estudiantes a participar mas en las clases y laboratorios. - Llevándolos a la reflexión de la importancia del estudio independiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca ejercitación. - Poco interés de los estudiantes. - Mala base

		-Circuitos trifásicos		
<i>Mediciones Eléctricas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo con fasores. - Triángulo de potencia. - Circuitos monofásicos y trifásicos. - Calculo de potencias (S, P, Q) 	<ul style="list-style-type: none"> - Errores garrafales de conceptos. - Trabajo con fasores 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar la forma de hacer estudiar más a los estudiantes. - Llevándolos a un estudio independiente sistemático y conciente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca ejercitación. - Poco tiempo dedicado al estudio independiente.
<i>Maquinas Eléctricas (II)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Divisores de voltaje y corriente. - Métodos de Corriente de Mallas y Voltajes de Nodos. - Circuitos acoplados Magnéticamente. - Circuitos trifásicos desbalanceados. - Circuitos acoplados magnéticamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - No utilización de ángulos en las LKV Y LKC. - Mal empleo de divisores de voltaje y corriente. - Desconocimiento de diagramas fasoriales. - Confusión con las ecuaciones de potencia. - Mal empleo del Teorema de Thevenin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Llevando a los estudiantes al estudio conciente. - Realizando más ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mala base. - Se estudia solo para aprobar. - No hay sistematicidad y muy mala memoria debido a su pobre formación en secundaria y PRE universitario. - Poco interés en su profesión.
<i>Maquinas Eléctricas (III y IV)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Leyes de Ohm y kirchoff. -Balance de potencia. -Relaciones de voltaje y corriente en circuitos trifásicos. -Relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Confunden potencia aparente con potencia alterna. -No consideran que la potencia en circuitos trifásicos ocurren en las tres fases, es decir no multiplican por tres. 	<ul style="list-style-type: none"> -Por parte de los estudiantes poner más énfasis en los temas que se le imparten, de esta manera pueden adquirir capacidades y habilidades de 	<ul style="list-style-type: none"> -Insuficiente ejercitación. -Insuficiente tiempo lectivo, lo cual pudiera atenuarse con tareas extractases, motivando así a

	esenciales en circuitos magnéticos	-En Corriente alterna (CA) no dominan que las magnitudes tiene módulo y ángulo. -Balance de potencia en circuitos.	interpretación y cálculo. -Exhortar a los estudiantes a tener más horas de estudio independiente.	los estudiantes.
<i>Sistemas Eléctricos</i>	-Triángulo de potencia e impedancia - Caídas de voltaje en ramas de (CA). - Teorema de Thevenin -Factor de potencia	-Triángulo de potencia. - Aplicación del Teorema de Thevenin - Diagramas fasoriales	-Incrementar la ejercitación. - Incrementar las prácticas de laboratorio.	- Poca ejercitación. - Poco manejo e interpretación de mediciones.

Anexo 5: Especialistas encuestados.

Nombre	Categoría Docente	Categoría Científica	Años de experiencia
Especialista 1	Asistente	Master	-10
Especialista 2	Titular	Doctor	+10
Especialista 3	Titular	Doctor	+10
Especialista 4	Auxiliar	Master	+10
Especialista 5	Auxiliar	Master	+10
Especialista 6	Auxiliar	Master	+10
Especialista 7	Asistente	Master	-10

Encuesta dirigida a los profesores.

Estimado profesor:

En nuestra facultad se está llevando a cabo un trabajo de diploma con el objetivo de mejorar el vínculo de su asignatura con las asignaturas de Circuitos Eléctricos, por lo que necesitamos de su cooperación con el propósito de optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la misma. No debe preocuparse por la divulgación de su opinión, las cuestiones que aquí se tratan, serán recogidas de forma confidencial.

Atentamente

Est. Yasser Aguilar Abreu.

Datos Generales:

Asignatura que imparte: _____

Años de experiencia en la docencia: _____

Categoría Científica: _____ Categoría docente: _____

1. ¿Que contenidos de Circuitos Eléctricos necesita dominar el estudiante para poder cursar su asignatura sin ninguna dificultad?
2. Principales errores vinculados a circuitos eléctricos cometidos por los estudiantes en su asignatura.
3. ¿Cómo cree usted que se pueden erradicar estos errores?
4. ¿Cuales son las causas de los mismos?

A continuación puede expresar otras sugerencias para vincular Circuitos Eléctricos con su asignatura y el mejoramiento de aprendizaje de la misma:

“Muchas gracias por su colaboración, su opinión se tendrá en cuenta”

Encuesta a estudiantes de 3er año.

La encuesta que a continuación le ofrecemos nos facilitara información sobre la investigación que se realiza para el trabajo de diploma para lo cual solicitamos su colaboración y honestidad. Le garantizamos su anonimato y le damos las gracias por anticipado.

Atentamente

Est. Yasser Aguilar Abreu.

- 1- Conoce usted la importancia de la asignatura de Circuitos Eléctricos para su formación.
- 2- Considera usted que la asignatura de Circuitos Eléctricos guarda relación con los contenidos de las demás asignaturas que cursa en el año.
- 3- Diga tres deficiencias que ha confrontado en el aprendizaje de la asignatura de Circuitos Eléctricos.
- 4- ¿Qué dificultades ha presentado a la hora de aplicar los contenidos de Circuitos Eléctricos en las asignaturas que le suceden?
- 5- Sugiera cómo resolver las dificultades que ha presentado.

Gracias por su colaboración.

Encuesta a estudiantes de 5^{TO} año.

Estimado estudiante:

La encuesta que a continuación le ofrecemos nos facilitara información sobre la investigación que se realiza para el trabajo de diploma para lo cual solicitamos su colaboración, honestidad, le garantizamos su anonimato y le damos las gracias por anticipado.

Por favor, marque con una cruz, en cada pregunta aquella opción de respuesta que Ud. considere la más cercana a la realidad.

1. Está usted satisfecho con la preparación recibida por el claustro de profesores durante su formación.

Si **No**

2. Se sienten preparados para integrar los conocimientos recibidos en las diferentes asignaturas de la carrera.

Mucho **Bastante** **Algo** **Poco** **Nada**

3. Considera usted que durante su formación los profesores utilizaron vías de interrelación entre las asignaturas.

En gran medida. **Suficiente** **Adecuado** **Insuficiente**
Poco.

4. Presentó dificultades al cursar las asignaturas que le suceden a Circuitos Eléctricos por no saber aplicar los contenidos de la misma?

Gran medida **Algo** **Poco**

“Gracias por su colaboración”

CRITERIOS DE ESPECIALISTAS

Categoría docente: _____

Categoría Científica: _____

Años de experiencia: _____

Objetivos: Valoración de la propuesta de acciones para perfeccionar la interdisciplinariedad con el objetivo de contribuir a la preparación pedagógica de los profesores de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Compañero Profesor:

Su opinión acerca de esta valoración nos resulta de valiosa importancia para la culminación de esta investigación. Responda de manera honesta las preguntas que a continuación le relacionamos.

1-¿Considera usted viable la aplicación de las acciones propuestas?

Sí _____ No _____

2-¿Considera que las acciones propuestas logran fortalecer la interdisciplinariedad entre las disciplinas?

En gran medida _____ Suficiente _____ Adecuado _____
Insuficiente _____

3-Considera que se pueden aplicar estas acciones en cualquier otra especialidad.

Sí _____ No _____

Gracias por la colaboración.