

**UCLV**  
Universidad Central  
"Marta Abreu" de Las Villas



**FIE**  
Facultad de  
Ingeniería Eléctrica

Departamento Electroenergetica

## **TRABAJO DE DIPLOMA**

Material de Estudio para las Unidades 1, 2, 3 y 4 de la asignatura Suministro de Energía, especialidad Eléctrica del IPI " Lázaro Cárdenas del Río".

Autor: Ernesto Alejandro Borges González

Tutor: MSc. Otmara Alemañes Pérez

Santa Clara, junio 2018  
Copyright©UCLV

# **PENSAMIENTO**

---

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,  
la electricidad y la energía atómica: la voluntad”

Albert Einstein

# DEDICATORIA

---

Dedico esta tesis a toda mi familia.

A mi madre, mi abuela

A mi tutora Otmara q ha sido fundamentales en mi formación  
como profesional y como persona, por darme consejos y  
recursos para lograrlo.

A mi novia, por estar siempre a mi lado en esos momentos  
difíciles.

Por ultimo a mi compañeros y profesores con los que compartí  
todos estos años juntos.

# AGRADECIMIENTO

---

Gracias de corazón a mi tutora Otmara Alemañes.  
Gracia por su paciencia y dedicación, han hecho fácil lo difícil.  
Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.  
Agradezco a mi familia a mi novia y en especial a mi madre y  
abuela que ha sido un eslabón clave en mi vida y en mi tesis.  
Gracias a mis profesores y compañeros q me ayudaron de una  
forma u otra.

# RESUMEN

---

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un material de estudio que facilite el aprendizaje de los contenidos de las Unidades No.1, 2, 3 y 4, en los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI "Lázaro Cárdenas del Río". En su elaboración se tomó en cuenta los fundamentos teórico-metodológicos de la psicopedagogía en los que se sustentan los medios de enseñanza. Se realizaron diagnósticos al grupo de tercer año de la especialidad de Electricidad y a los profesores que imparten la asignatura en el IPI "Lázaro Cárdenas del Río". Para constatar el estado actual del problema se aplicaron los métodos de nivel empírico, los cuales ofrecieron información sobre las deficiencias existentes en la asignatura de Suministro Eléctrico, especialmente con la bibliografía. Posteriormente el trabajo elaborado fue sometido a criterio de especialistas antes de su aplicación al proceso enseñanza aprendizaje, para conocer su calidad y enriquecer su contenido. Finalmente se introdujo al proceso enseñanza aprendizaje para comprobar su efectividad; para ello se aplicó una prueba pedagógica de entrada y una prueba pedagógica de salida, lo cual permitió efectuar un análisis comparativo entre ambas y determinar las transformaciones ocurridas con la introducción de la propuesta.

El trabajo se realizó en tres etapas: la de preparación, la de implementación y la de evaluación. Los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en la evaluación final de la asignatura fue otro de los elementos que se tomó como referencia para medir su efectividad.

# INDICE

---

INTRODUCCIÓN .....	1
Fundamentación Teórica. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DESARROLLO .....	16
Diagnóstico y/o determinación de necesidades ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1. Análisis de documentos (Anexo 1).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2. Observaciones a clases:(Anexo 2) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Encuesta a alumnos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Encuesta a docentes. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Elaboración de la propuesta. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Valoración por el criterio de especialistas. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Valoración por el criterio de especialista en electricidad ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Validación de la propuesta.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	

# INTRODUCCIÓN

---

La práctica histórico-social ha demostrado que la formación de las nuevas generaciones, de acuerdo con las aspiraciones de la sociedad, se produce, fundamentalmente, en el objeto: proceso enseñanza-aprendizaje.

Ese objeto puede ser estudiado por varias ciencias, sin embargo, hay una que lo hace atendiendo al problema denominado encargo social: preparar al hombre para la vida. Es decir, la sociedad le plantea a la escuela, como función, la formación de un egresado que reúna determinadas cualidades que le permita enfrentarse a un conjunto de situaciones, que se modifican por la acción del mismo egresado, apoyándose en las ciencias o ramas del saber que haya dominado en dicho proceso.

La sociedad, a partir de su estadio de desarrollo y sus aspiraciones, conforma las características que deben poseer los hombres que aspira a formar: un individuo con una educación integral, donde desarrolle un sistema de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones necesarias para su vida futura, en correspondencia con los intereses de la nueva sociedad.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje intervienen tanto profesores como estudiantes, los primeros deben buscar los medios y métodos educativos más convenientes para poder llegar al estudiante y descargar en él todo el conocimiento acerca de la realidad, basado en criterios científicos y pedagógicos; por otra parte, los segundos tratarán de atrapar todo ese caudal de información y adaptarlo a su realidad, de modo que contribuyan a su formación profesional.

Los medios de enseñanza como componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje son el canal a través del cual se transmiten los mensajes docentes, como sustento material de las informaciones en el contexto de la clase; sirven lo mismo para la labor expositiva del profesor, para el trabajo independiente de los estudiantes, para los seminarios y las clases prácticas, para la búsqueda o

ejercitación como para la enseñanza problémica y sirven a demás al profesor, para aprender a controlar lo aprendido.

La asignatura Suministro de Energía está ubicada en el grupo N<sup>o</sup>.1 para los estudiantes que ingresan en la especialidad de Electricidad la misma se dedica al estudio de todo el proceso de, transmisión, distribución de la energía eléctrica, así como su suministro a la industria y la protección de los principales elementos constitutivos del sistema.

Para la impartición de la asignatura se debe tener muy presente los objetivos generales planteados en el programa, el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades y el sistema de evaluación y se necesitan medios de enseñanza que apoyan el trabajo con sus contenidos.

En el presente curso, mediante visitas de ayuda metodológica, revisión del banco de problemas del departamento, la asignatura y observaciones a clases, se detectó que existen dificultades con el desarrollo de los contenidos teóricos prácticos en la asignatura Suministro de Energía, tales como:

- Limitación de la bibliografía existente.
- Actualización de los contenidos acorde con las exigencias de los programas actuales.
- Los libros existentes, no responden al nivel de los estudiantes en los politécnicos, su contenido es superior.
- No existen materiales en los centros la documentación técnica que permita la búsqueda de información relacionada con los contenidos de la asignatura.

Sin embargo, el programa de la asignatura plantea que los estudiantes al culminar sus estudios deben ser capaces de:

- Caracterizar los componentes del sistema electroenergético en cuanto a su función, su construcción, sus datos técnicos y los procedimientos para su mantenimiento y operación, teniendo en cuenta el impacto ambiental.

- Caracterizar los diferentes componentes del sistema de transmisión dependencia de su función dentro del sistema, así como los diferentes tipos de plantas.
- Interpretar diferentes tipos de diagramas monolineales del sistema de transmisión y distribución.
- Calcular caídas de tensión, potencia, capacidad de bancos de capacitores.
- Proyectar el alumbrado de interiores de diferentes tipos de locales de poca complejidad, con el empleo de diferentes fuentes luminosas, apoyándose en software apropiado.

Para la cual se hace necesaria una bibliografía actualizada, asequible, y disponible a los estudiantes que permite el logro de tales objetivos.

Como se puede valorar, existe una contradicción entre el estado actual y el estado deseado, lo cual nos lleva a plantear la siguiente **situación problemática**

Los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad se ven afectados, en el cumplimiento de los objetivos generales de la asignatura, por la carencia de bibliografía básica y complementaria que faciliten su preparación antes y durante las actividades programadas en la asignatura, de lo planteado anteriormente se deriva el siguiente **problema científico**.

¿Cómo contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad, en los contenidos de las Unidades No 1, 2,3 y 4 del programa de Suministro de Energía en el IPI "Lázaro Cárdenas del Río"?

**Objeto.** Proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Suministro de Energía del tercer año de la especialidad de Electricidad.

**Objetivo general.** Elaborar un material de estudio para las Unidades No.1, 2, 3 y 4 del programa de Suministro de Energía, que facilite mejorar el aprendizaje de los estudiantes de tercer año en el IPI " Lázaro Cárdenas del Río".

**Interrogantes científicas:**

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la elaboración de medios de enseñanza que faciliten el aprendizaje de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI " Lázaro Cárdenas del Río " ?
2. ¿Cómo determinar las necesidades que presentan estos estudiantes, al abordar los contenidos teóricos-prácticos de las Unidades No1, 2, 3 y 4 del programa de la asignatura Suministro de Energía?
3. ¿Cómo elaborar un material de estudio que responda a dichas necesidades?
4. ¿Cuáles son los criterios de los especialistas en relación con la propuesta de investigación?
5. ¿Cuáles son los resultados de la validación de la propuesta de investigación?

#### **Tareas científicas:**

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la elaboración de los medios de enseñanza que faciliten el aprendizaje de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI " Lázaro Cárdenas del Río "" .
2. Determinación de las necesidades que presentan estos estudiantes en el estudio de los contenidos de las Unidades No 1, 2, 3 y 4 del programa de la asignatura Suministro de Energía.
3. Elaboración de un material de estudio que permita mejorar el aprendizaje de los contenidos de las Unidades No 1, 2, 3 y 4.
4. Valoración de la calidad de la propuesta por criterio de especialistas.
5. Validación de la contribución del material impreso propuesto.

**Población.** Para la realización de la investigación se seleccionar como universo poblacional, 10 estudiantes que cursan el tercer año de la especialidad de Electricidad en el IPI " Lázaro Cárdenas del Río " por ser el único grupo que existe.

## **Métodos de investigación:**

### **Métodos del nivel teórico:**

**El analítico-sintético:** se utilizó para los fundamentos teóricos a lo largo de la investigación, así como la valoración de los resultados de los instrumentos aplicados.

**El inductivo-deductivo:** para llegar a generalizaciones a partir de estudios de casos particulares lo que posibilitan poder llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan.

**El histórico-lógico:** permitió analizar los antecedentes históricos de la temática y su relación con las diferentes etapas y concesiones, determinando los aspectos que inciden en el problema, las limitaciones existentes, el estado real del fenómeno que se estudia, en diferentes momentos históricos concretos, teniendo en cuenta la lógica de la organización del mismo.

**Modelación:** para demostrar con gráficos y tablas el estado que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura.

### **Métodos del nivel empírico:**

**El análisis de documentos.** Se revisó el plan de estudio y el programa de la asignatura, las bibliografías con que se cuenta para enfrentar los contenidos de las Unidades No 1, 2, 3 y 4 de Suministro de Energía.

**La observación** Se utilizó para conocer cómo el profesor y los estudiantes abordaban los contenidos de las Unidades No 1, 2, 3 y 4 del programa de la asignatura Suministro de Energía, y la bibliografía que utilizan en las actividades docentes.

**La encuesta.** Se realizó para conocer como los estudiantes realizaban su preparación para enfrentar los contenidos de la Unidades No 1, 2, 3 y 4 del programa, y que bibliografía consultaban en su preparación.

**La entrevista.** Se realizó a profesores que imparten la asignatura Suministro de Energía, con el objetivo de constatar las necesidades que presentan los estudiantes al efectuar su preparación previa para enfrentar los contenidos de las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 del programa de dicha asignatura.

**Prueba pedagógica.** Se efectuó una prueba de entrada y de salida para comparar los resultados obtenidos con la introducción de la propuesta, lo cual permitirá conocer las transformaciones ocurridas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

**Métodos del nivel matemático y/o estadístico:**

Cumple una función en la investigación pedagógica ya que permite el procesamiento cuantitativo de los datos obtenidos a través de los instrumentos aplicados y el procesamiento porcentual, en tablas y gráficos.

**La novedad científica.**

Con este material de estudio se logró unificar (en un tomo único) el contenido de varios capítulos esparcidos en diferentes libros, esto facilita una mejor preparación del estudiante para la clase, además ofrece esquemas que responden al programa y al nivel de los estudiantes, a su realidad práctica y con diferentes grados de profundidad. Además, los contenidos se encuentran actualizados. También ofrece ejercicios resueltos y propuestos, preguntas de comprobación, los ejercicios propuestos cuentan con la solución para su autoevaluación.

**Aporte práctico.**

La introducción de un material de estudio para las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 de la asignatura Suministro de Energía que mejorará notablemente la preparación previa del estudiante y su participación activa en la clase.

# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

## **Reseña histórica sobre el aprendizaje.**

A lo largo de la historia del hombre, siempre se ha notado, en este, una actitud y una acción constante y esta es la de adquirir conocimiento, con el fin de entender su mundo y lo que está fuera de él, a la naturaleza, a los seres con los que comparte la existencia en este planeta y la travesía de su vida en él, comprender su propio origen, su razón de ser y la razón de ser de sus comportamientos, de controlar lo más posible su destino y el del mundo en que vive, entre muchas otras cosas. Después de todo, razones para aprender sobran.

Y es así, gracias a esos deseos de entender todo, saber todo, controlar todo y predecir todo, que el hombre fue ensamblando, dando forma, a sus conocimientos e ideas, para elaborar conjuntos de explicaciones que con un orden sistémico puedan de una manera razonada y coherente explicar los diferentes fenómenos, y que esta explicación funcionara eficazmente en cada momento que se requiriera.

Así pues, como parte de ese todo, que el hombre se ha empeñado en conocer y comprender encontramos al mismo conocimiento. Entender y conocer el conocimiento en todas sus facetas desde cómo se genera y se difunde el conocimiento, clasificar el conocimiento esto mediante lo que llamamos ciencias y como es que el hombre desarrolla su conocimiento.

Este último punto, el de cómo es que el hombre desarrolla su conocimiento, ha generado a lo largo de la historia diversas teorías acerca de cómo debe ocurrir este proceso y de los factores que interviene en el, así como una visión de la transformación de las principales teorías del aprendizaje.

Durante el Renacimiento, siglo XIV - XVI, floreció la filosofía humanista, y como época revolucionaria se caracterizó por sus aires de libertad y de oposición a todo dogmatismo y escolasticismo. Los humanistas prestaron atención al desarrollo integral de la personalidad, a la formación del alma a través de la educación intelectual, normal y física.

En el caso particular de Cuba a partir del siglo XVIII se comenzaron a forjar los conocimientos pedagógicos con el concurso de destacadas personalidades tales como, José Agustín Caballero y Rodríguez (1762- 1835), Félix Varela y Morales (1788-1862), José Martí Pérez (1853-1895) y Enrique José Varona Pera (1849-1933).

Varela consideró que el análisis y la síntesis eran operaciones fundamentales del aprendizaje, sin embargo, tenía conciencia de que pensar y razonar bien no era suficiente; hacían falta además sentimientos, convicciones y valores.

Luz y Caballero (1800-1862) fue partidario de que los profesores debían permitirles cumplir la misión encomendada. Estimó que los objetivos en cada tipo de enseñanza debían apreciarse, sin embargo, para él los métodos eran el alma de la enseñanza y debían lograr que los estudiantes pensarán por sí mismos.

Martí concibió la educación como un fenómeno social integral, como educación para la vida de modo que el hombre llegue a comprender su época y pueda creativamente flotar por encima de su trabajo, sin ser aplastado por él.

En el texto Pedagogía (1981), se plantea que: el alumno por su parte se comporta con la tendencia a reproducir conocimientos y no razonar sus respuestas, tienen limitaciones en la generalización y aplicación de los conocimientos, muy pocos elaboran preguntas, es limitada la búsqueda de vías para aprender y planificar acciones, centrándose la mayoría en la respuesta final sin percatarse del error y con pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprende, lo que provoca un limitado desarrollo en su aprendizaje

### **El proceso de enseñanza-aprendizaje. Definiciones de partida.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado es muy complejo e inciden en su desarrollo una serie de componentes que deben interrelacionarse para que los resultados sean óptimos. No es posible lograr la optimización del proceso si estos componentes no se desarrollan de manera óptima.

Según Klingberg (1978), el proceso de enseñanza-aprendizaje es dialéctico y contradictorio, su fuerza impulsora radica en la contradicción fundamental que

existe, entre las actividades de aprendizaje y el nivel de conocimientos, de capacidad y el desarrollo mental de los alumnos.

Esta contradicción es soluble, principalmente, cuando se les plantean a los estudiantes actividades de aprendizaje que correspondan a su capacidad, que está siempre en desarrollo, y que ellos mismos pueden vencer con su esfuerzo personal o con la ayuda de los otros.

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender.

El aprendizaje surgido de la conjunción, del intercambio de la actuación de profesor y alumno en un contexto determinado y con unos medios y estrategias concretas constituye el inicio de la investigación a realizar. “La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje “. (Zabalza, 2001:191)

Tomando como referencia a Contreras, entendemos los procesos enseñanza-aprendizaje como “simultáneamente un fenómeno que se vive y se crea desde dentro, esto es, procesos de interacción e intercambio regidos por determinadas intenciones

(...), en principios destinados a hacer posible el aprendizaje; y a la vez, es un proceso

determinado desde fuera, en cuanto que forma parte de la estructura de instituciones sociales entre las cuales desempeña funciones que se explican no desde las intenciones y actuaciones individuales, sino desde el papel que juega en la estructura social, sus necesidades e intereses”. Quedando, así, planteado el proceso enseñanza-

aprendizaje como un “sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje” (Contreras, 1990:23).

## **Contenidos de la enseñanza aprendizaje en los institutos politécnicos industriales.**

La integridad del proceso enseñanza aprendizaje radica en que este de respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del estudiante y la formación de sentimientos cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos de la educación en sentido general, y en particular a los objetivos en cada nivel de enseñanza y tipo institución.

Una de las tareas de la enseñanza general, politécnica y laboral es proporcionar a las nuevas generaciones los conocimientos básicos para su formación intelectual y moral, y desarrollar en ellas habilidades ya los hábitos fundamentales para que se incorporen a la sociedad como personas instruidas. En esto radica su carácter general.

El carácter multilateral de esta instrucción general, se logra a través de las distintas asignaturas y actividades que se desarrollan en este tipo de enseñanza, lo cual se tiene presente al elaborar sus programas. Así, por ejemplo, el programa de la asignatura Suministro de energía contempla dentro de sus contenidos siete grandes temas:

1. Introduccion a la asignatura.
2. Sistemas de transmisión de la energía eléctrica.
3. Sistemas de distribución de la energía eléctrica
4. Sistemas de alumbrado.
5. Sistemas eléctricos industriales.
6. Protección de sistemas eléctricos industriales.
7. Protección del sistema electroenergético.

El presente trabajo pretende contribuir al proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Suministro de energía a partir de la exposición de los contenidos en la propuesta, de manera tal que posibilite el aprendizaje de los estudiantes.

## **Medios de enseñanza en la Educación Técnica Profesional.**

Los medios de enseñanza han adquirido una gran importancia en el desarrollo de la revolución científico-técnica, que se ha reflejado en los centros educacionales, entre muchas cosas, con la aparición de equipos y tecnologías, que el profesor puede emplear para el mejoramiento y la optimización de la enseñanza en áreas de un mejor aprendizaje.

En la pedagogía que se ejerce en Cuba, es indispensable la utilización de los medios de enseñanza, como un propósito esencial de la política educacional y la formación multilateral y armónica del individuo. Los medios de enseñanza como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje han de contribuir a desarrollar en el hombre convicciones ideológicas, científicas, filosóficas y otras. Se puede deducir a partir de todo lo estudiado sobre los medios, que estos son una parte esencial del proceso de adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones de los cuales no se puede prescindir.

A los medios de enseñanza tradicionalmente se les designaban como auxiliares para el trabajo del profesor en una época en que se carecía de la concepción sistémica y científica que se tiene hoy sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Llamar a los medios como auxiliares no sería del todo aceptado, ya que son componentes esenciales del proceso. Los medios se pueden concebir: como facilitadores del proceso que responden a la pregunta **¿Con qué?**

Los pedagogos definen a los medios de enseñanza de diferentes maneras: unos teniendo en consideración sus funciones pedagógicas, otros más preocupados por su naturaleza física y algunos con apreciaciones que constituyen de hecho clasificaciones no detalladas.

Muchos autores han tratado el concepto de medios de enseñanza, entre ellos, el conocido pedagogo alemán Lothar Klingberg que los define como: “Todos los medios materiales necesarios para el profesor o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de instrucción y educación, a todos los niveles en todas las esferas del sistema educacional y para todas las

asignaturas y así satisfacer las exigencias del plan de enseñanza” (Klingberg, 1978; p.178)

Entre los materiales del Cuarto Seminario Nacional para Dirigentes, Metodólogos e Inspectores del Ministerio de Educación se precisa en una de sus páginas que: “Los medios de enseñanza son distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan por el docente. También objetos naturales e industriales, tanto en su forma normal como preparada que contienen información y se utilizan como fuente del conocimiento” (IV Seminario, 1980: s/p)

Como se puede apreciar en cada una de las definiciones planteadas anteriormente se abarcan las funciones de los medios de una manera u otra, ahora en el sentido más restringido, Vicente González Castro plantea: “Medios de enseñanza son todos los componentes del proceso docente educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos y educativos), con el propósito de lograr los objetivos planteados.” (González Castro, 1992; p.9)

Cuando se plantea que los medios de enseñanza actúan como soporte material de los métodos, se deduce que estos sirven lo mismo para la labor expositiva del profesor, para el trabajo independiente del estudiante, para las clases prácticas y teórico prácticas, para la búsqueda o ejercitación o para la enseñanza problémica, es decir sirven al profesor y al estudiante para aprender o controlar lo aprendido.

Esta definición sobre los medios de enseñanza a la que se refiere el autor, se seleccionó para el trabajo pues tiene la ventaja de ser lo suficientemente amplia para englobar en ella a todos los recursos que sirven al proceso docente educativo como: objetos reales, los libros de texto, materiales complementarios, talleres docentes y a todos los restantes recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del profesor. Es necesario puntualizar que los medios de enseñanza se desarrollan como consecuencia de las necesidades sociales del hombre y en especial por el carácter científico del aprendizaje y la enseñanza.

### **Características fundamentales de los medios de enseñanza.**

- Sintetizan un gran volumen de información.
- Permiten una racionalización del tiempo necesario para el aprendizaje.
- Posibilitan a los estudiantes el trabajo independiente.
- Permiten una mejor comprensión y asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes.
- Posibilita a los estudiantes de una mejor retención en la memoria de los conocimientos aprendidos.
- Disminuyen el agotamiento intelectual de los estudiantes.
- Establecen un alto grado de comprensión y comunicación entre el profesor y los estudiantes.
- Hacen más fácil y productivo el trabajo del profesor.

No se puede ver a los medios de enseñanza, en el proceso pedagógico, como un componente aislado; hay que analizarlos con sus nexos y conexiones en el sistema donde interactúan, en la relación objetivo-contenido-método-medios de enseñanza.

### **Clasificación de los medios de enseñanza.**

Según Vicente González Castro en su obra "Teoría y práctica de los medios de enseñanza", los agrupa atendiendo a su representación o soporte material en los siguientes grupos:

**Grupo No 1** -- Medios tridimensionales que constituyen representaciones materiales de objetos reales que incluyen: Objetos reales, muestras, especímenes, conservaciones, diagramas, modelos, maquetas.

**Grupo No 2** – Medios gráficos que constituyen representaciones de los objetos de formas esquemáticas y que incluyen: Fotografías, láminas, carteles, y mapas.

**Grupo No 3** – Tableros como representaciones simbólicas de los objetos y fenómenos y que incluyen:

Magnetogramas, franelogramas, componedores, pizarras y murales.

**Grupo No 4** – Medio impreso que constituye una descripción de los objetos y fenómenos que incluye: Libros, manuales, guías de práctica, folletos programados, materiales de estudio y otros.

Dentro de los diferentes grupos señalados anteriormente, ubicamos la propuesta de la investigación en el grupo No 4 relacionado con los materiales impresos y dentro de ellos encontramos a los materiales complementarios. Ellos son medios de percepción directa y pueden estar o no soportados sobre recursos técnicos para su utilización, son textos complementarios que permiten la actualización de los conocimientos y fortalece en los estudiantes los hábitos que se requieren para el trabajo independiente y el estudio permanente.

Los materiales complementarios constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permiten hacer más ágil el proceso de apropiación del conocimiento, les ayuda a crear buenos hábitos de trabajo científico aprovechando mejor el tiempo de la clase para así obtener una mejor asimilación y comprensión de los contenidos estudiados. Son una fuente de información científica y práctica que sirve para organizar y sintetizar el conocimiento y para dirigir la actividad cognoscitiva del estudiante. Son guía ideológica y educativa.

**Entre los diferentes materiales complementarios se tiene:**

**Los folletos:** son generalmente materiales impresos que desarrollan mono contenidos y se presentan en extensiones pequeñas. Son textos complementarios que permiten la actualización de los conocimientos y fortalecer en los estudiantes los hábitos que se requieren para el trabajo independiente y el estudio permanente. No tienen que presentar actividades a realizar por el lector. Están dirigidos a la actualización y profundización de conocimientos.

**Los cuadernos de trabajo:** permiten evaluar el aprendizaje por el propio interesado. Son materiales complementarios, impresos, que reúnen características didácticas. Sirven para organizar y sistematizar el conocimiento, además de dirigir la actividad cognoscitiva del estudiante y permitir el trabajo independiente, el estudio autodidacta y la auto evaluación del interesado. Pueden proporcionar el desarrollo del trabajo sobre el mismo.

En ellos los textos van dirigidos a la orientación hacia el objetivo como función didáctica permanente, por eso son eficientes en procesos dirigidos a la auto preparación o para superaciones como la auto superación.

Pueden ser tan largos como un material de estudio o tan cortos como los folletos en dependencia de los temas que desarrolle.

**Los materiales de estudio:** son materiales complementarios, impresos, que posibilitan el estudio independiente como método y su control por parte del interesado bajo ciertas orientaciones.

Son mucho más voluminosos que un folleto porque pueden desarrollar varios temas diferentes. Permiten sistematizar el contenido e incluyen ejercicios para el auto examen que permiten controlar la marcha del proceso del aprendizaje.

Los materiales de estudio constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permiten hacer más ágil el proceso de apropiación del conocimiento. Su uso correcto ayuda a crear buenos hábitos de trabajo científico en los estudiantes, los beneficia durante el tiempo de la clase y en el desarrollo del trabajo independiente. En ellos los textos van dirigidos a la orientación hacia el objetivo como función didáctica permanente, por eso son eficientes en procesos dirigidos a la auto-preparación y la auto-superación.

Precisamente la propuesta que se presenta es un material de estudio y está dirigido a la preparación de los estudiantes en los contenidos teóricos y prácticos de las Unidades No.1,2,3 y4 de la asignatura de Suministro de Energía en la especialidad de Electricidad.

## Diagnóstico y/o determinación de necesidades:

Para la realización de la propuesta, se tomó como universo poblacional a los 10 estudiantes del tercer año de Técnico Medio, curso 2017-2018, de la especialidad Electricidad en el IPI " Lázaro Cárdenas del Río ". Fueron entrevistados 7 profesores graduados de Educación Superior (Licenciados en Electroenergética y Máster en Ciencias de la Educación) con más de veinticinco años de experiencia en la impartición de las asignaturas correspondientes a la especialidad Electricidad, así como un ingeniero eléctrico del despacho de cargas de la Empresa Eléctrica.

A continuación, se relacionan los resultados de los instrumentos aplicados:

### **1. Análisis de documentos (Anexo 1)**

Del análisis de los documentos se obtuvieron las siguientes informaciones:

En la revisión del plan de estudio se pudo constatar, que la ubicación de la asignatura es correcta y que las horas y frecuencias asignadas permiten dar cumplimiento a las actividades programadas en la asignatura (210 horas clases).

En caso del programa de la asignatura, en su revisión se pudo observar que:

- ❖ La distribución de las horas de clases prácticas y contenidos teóricos, consideramos que es la correcta, ya que permite dar cumplimiento al sistema de conocimientos y habilidades señaladas en el programa.
- ❖ El sistema de conocimiento abarca lo esencial para el estudio de las Unidades N° 1,2,3 y 4 y permite lograr un aprendizaje efectivo de acuerdo a su perfil ocupacional.

- ❖ El sistema de habilidades responde a las necesidades de la asignatura y las exigencias del técnico medio, aunque actualmente se dificulta un poco su cumplimiento debido a la carencia de medios de enseñanza.
- ❖ El sistema de conocimiento está bien estructurado.
- ❖ Los temas de la asignatura tienen un orden lógico.
- ❖ La asignatura tiene un total de 210 horas (21 semanas) lo cual está correcto
- ❖ Las indicaciones metodológicas del programa de la asignatura aparecen reflejadas en el mismo y responden a sus necesidades.
- ❖ En el programa de la asignatura aparece la bibliografía a consultar.

### **Análisis de la bibliografía recomendada.**

En el análisis de la bibliografía recomendada en el programa se pudo constatar que:

- ❖ No existe texto básico para la asignatura.
- ❖ Los libros de consulta existentes son de ediciones muy atrasadas, los contenidos necesitan ser actualizados.
- ❖ Las normas que aparecen en los textos no se corresponden en gran medida con las que están vigentes.
- ❖ Los contenidos que se pueden encontrar en los libros están muy disperso y profundos, ya que no responden al nivel de los estudiantes.

### **2. Observaciones a clases. (Anexo 2)**

Se visitó un total de seis clases en coordinación con el Jefe de departamento y el investigador, dirigidas a las relacionadas con las Unidades N°.1,2,3 y 4, donde se detectaron las siguientes dificultades:

- ❖ El profesor no controla el uso del libro de texto en la clase, ya que no existe bibliografía básica.

- ❖ El profesor no puede remitir a los estudiantes a páginas de un libro con la finalidad de realizar resúmenes o pueda destacar ideas esenciales sobre el tema de la clase
- ❖ Los libros existentes relacionados con los contenidos de las Unidades N° .1,2,3 y 4, dificultan en parte la preparación del estudiante debido a la profundidad con que se tratan los mismos.
- ❖ El estudio independiente es orientado por el profesor, pero los estudiantes no cuentan con un libro de texto para consultar sus dudas.
- ❖ La asignatura no cuenta con un texto de estudio que aborde los contenidos del programa de la asignatura.
- ❖ Los estudiantes están pocos motivados por las actividades que desarrolla el profesor en las clases, debido a que la preparación es pobre y no responden a los contenidos del tema a tratar, esto limita su participación.
- ❖ Se programan visitas a los centros donde existen elementos y dispositivos del sistema electroenergético (subestaciones), para aliviar en parte la carencia de medios de enseñanza.
- ❖ No existen textos de reciente edición relacionado con las Unidades No.1,2,3 y 4

### **3. Encuesta a estudiantes. (Anexo 3).**

Se realizó una encuesta a los 10 estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad, la cual aportó los siguientes resultados:

1. En la pregunta No.1 un 20% de los encuestados señalaron que si cuentan con una bibliografía que responda a los contenidos de las Unidades N°.1, 2, 3 y 4, mientras un 70% son del criterio que no existe y un 10% (3) no dio su criterio.
2. En la pregunta N° 2 relacionados con los libros de consulta existentes en la asignatura, un 60% plantean que no están actualizados, fundamentalmente los contenidos relacionados con las Unidades No.1,2,3 y 4, un 20% respondió que están medianamente actualizados, y un 20% no ofrecieron información al respecto.

3. Con respecto a la pregunta No. 3 que plantea lo referente a la orientación de actividades para el estudio independiente, un 80% de los encuestados plantean que el profesor orienta actividades sobre el tema, pero no cuentan con libros de textos para consultar sus dudas, un 20% respondió que no orienta actividades para realizar en estudio independiente.
4. En la pregunta N° 4, el 80% de los encuestados son del criterio que se debe introducir un material complementario, que responda a los contenidos de las Unidades N°.1,2,3 y 4, ya que esto facilitará su preparación para la clase y despertará el interés por la asignatura, mientras un 10% señalaron que no era muy necesaria su elaboración y el 10 % no respondió.
5. Con relación a la pregunta N° 5, el 80% de los encuestados sugirieron que se debe incluir en el material:
  - Contenidos relacionados con las subestaciones de transmisión, aunque se debe buscar contenidos actualizados.
  - Esquemas donde se puedan observar los elementos que integran los elementos del sistema electroenergético, fotos, esquemas y planos.
  - Ejercicios sobre el cálculo de cortocircuitos, parámetros de las líneas de transmisión, distribución, alumbrado.
  - Actividades para el estudio independiente, tales como: ejercicios a realizar en el tiempo de máquina, trabajos investigativos sobre Sistema de transmisión y distribución, ya sea en las subestaciones (prácticas pre profesionales) y visitas programadas.

#### **4. Entrevista a Profesores. (Anexo 4)**

Se realizó una entrevista a 7 profesores del Departamento de Electricidad, y un ingeniero del Despacho de cargas de la Empresa Eléctrica, la cual arrojó los siguientes resultados:

1. La pregunta N° 1, relacionada con los datos generales de los entrevistados, se pudo constatar que hay un Ingeniero y seis Licenciados en

Electroenergética, con más de 25 años de experiencia en las asignaturas de la especialidad

2. En la pregunta N° 2, según la opinión de los profesores entrevistados, la preparación que realizan los estudiantes con vistas a su participación activa en las clases es deficiente para un 75% y un profesor considera que es regular para un 25%, debido a la carencia de bibliografía.
3. Con relación a los textos básicos y de consulta con que cuenta la asignatura el 100% de los entrevistados, consideran que los estudiantes no deben prepararse por esos materiales, ya que los contenidos están muy dispersos y no dan respuesta a sus necesidades.
4. En la pregunta 4, se evalúa la necesidad de un material de apoyo para la asignatura Suministro de Energía en las Unidades N°.1,2,3 y 4, obteniendo como resultado que el 100% lo consideran de muy necesario.
5. Según criterio de los entrevistados (100%) señalaron que se debe incluir en el material complementario contenidos relacionados con las Unidades N°.1,2,3 y 4, tales como:
  - ❖ Esquemas que faciliten la interpretación de los monolineales de Sistema Electroenergético.
  - ❖ Gráficos relacionados con los contenidos a tratar en el tema.
  - ❖ Contenidos actualizados de las protecciones utilizadas en los sistemas eléctricos actuales.
  - ❖ Ejercicios resueltos y propuestos.
  - ❖ Preguntas de comprobación.
  - ❖ Contenidos relacionados con medidas a aplicar para el uso racional de la energía eléctrica, teniendo en cuenta las exigencias del Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba y el cuidado del medio ambiente.

La triangulación de las fuentes (los resultados del análisis documental, la observación, la encuesta y la entrevista), permite plantear las siguientes regularidades:

- La carencia de un material básico o complementario para el desarrollo de los contenidos del programa de la asignatura Suministro de energía.
- Los contenidos de la asignatura se encuentran en bibliografía dispersa y su nivel es muy superior al requerido para este programa.
- No existen textos de reciente edición, los que poseen los profesores y estudiantes son muy viejos.
- Parte de la bibliografía orientada en el programa no se encuentra en el centro y la existente cuenta con pocos ejemplares.

## **Elaboración de la propuesta.**

En la Educación Técnica Profesional las clases constituyen el medio idóneo para el desarrollo de las habilidades y poner en funcionamiento el pensamiento lógico para el desarrollo de los contenidos del programa de la asignatura, los cuales pueden ser transferidos más tarde a situaciones concretas durante su vida profesional, esto permite satisfacer las demandas en la producción.

El objetivo es realizar un material de estudio que dé solución en parte a la carencia de un libro de texto y que responda a las necesidades de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad en la asignatura de Suministro de Energía.

Se propone un material de estudio para las Unidades No 1,2,3 y 4, donde se pueda trabajar en la caracterización, interpretación de los diagramas monolineales, en particular los de transmisión y distribución, calcular potencias, caídas de tensión lo cual debe incidir notablemente en la calidad del aprendizaje.

Retomando el concepto abordado en el desarrollo de la tesis, donde se define un material de estudio como: son materiales complementarios, impresos, que

posibilitan el estudio independiente como método y su control por parte del interesado bajo ciertas orientaciones.

Son mucho más voluminosos que un folleto porque pueden desarrollar varios temas diferentes. Permiten sistematizar el contenido e incluyen ejercicios para el auto examen que permiten controlar la marcha del proceso del aprendizaje.

Los materiales de estudio constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permiten hacer más ágil el proceso de apropiación del conocimiento. Su uso correcto ayuda a crear buenos hábitos de trabajo científico en los estudiantes, los beneficia durante el tiempo de la clase y en el desarrollo del trabajo independiente. En ellos los textos van dirigidos a la orientación hacia el objetivo como función didáctica permanente, por eso son eficientes en procesos dirigidos a la auto-preparación y la auto-superación.

Los materiales de estudio constituyen la base para el trabajo individual del estudiante y permiten hacer más ágil el proceso de apropiación del conocimiento y su uso correcto ayuda a crear buenos hábitos de trabajo científico en los estudiantes, los beneficia durante el tiempo de la clase y en el desarrollo del trabajo independiente.

Precisamente con su introducción al proceso de enseñanza-aprendizaje, se logra:

- 1- Enriquecer la base material de la asignatura Suministro de Energía.
- 2- Propiciar un conjunto de actividades que permita elevar la efectividad de la clase.
- 3- Promover la motivación del estudiante hacia la preparación previa para la clase.
- 4- Actualizar los contenidos y hacerlos más asequible al nivel para el cual está dirigido.
- 5- Que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea desarrollado con más protagonismo y efectividad.

6- Constituye la base para el trabajo independiente permitiendo la apropiación del conocimiento.

7- Se logra independencia cognoscitiva y motivación por la asignatura.

### **Estructura del material complementario**

El material complementario consta de la siguiente estructura.

- Presentación.
- Prólogo.
- Índice.
- Introducción.
- Unidad y capítulos que la integran.

En cada tema se abordan los siguientes aspectos:

- Temática.
- Objetivo.
- Contenido.
- Ejemplos.
- Ejercicios resueltos y propuestos.
- Preguntas de comprobación.,
- Bibliografía.

Se precisa puntualizar que los ejemplos y ejercicios que se encuentran en el material propuesto se han organizado teniendo en consideración: el diagnóstico de los estudiantes, la asequibilidad de los contenidos, ejemplos que respondan a las necesidades del territorio, láminas y tablas tomadas de la realidad, todo esto debe facilitar una correcta preparación para las actividades docentes de las Unidades No .1, 2, 3 y 4 y un mayor aprendizaje de los estudiantes.

Se ofrecen recomendaciones metodológicas, con el objetivo de orientar la forma de enfrentar las actividades que aparecen en cada una de las temáticas abordadas en la unidad, se brindan algoritmos de trabajo para facilitar la interpretación de los ejemplos y ejercicios lo cual evitará errores por parte de los

estudiantes, por lo que se hace necesario estudiar cuidadosamente esas recomendaciones.

En esta propuesta se ha tenido presente las interconexiones entre contenidos de los temas y su interrelación con otras asignaturas de la especialidad Electricidad, ya que de esta forma se puede contribuir al desarrollo de habilidades en la unidad antes mencionada. Los ejemplos están diseñados por niveles de asimilación y grado de complejidad, lo cual permite que el estudiante logre asimilar los contenidos de Suministro de Energía y después llevarlos a situaciones de mayor complejidad.

El material de estudio es escrito por diferentes tipos de letra para recalcar los contenidos que son más importantes y se deben recordar.

Los contenidos que aparecen en el material de estudio, están dirigidos al desarrollo de habilidades, tales como:

- Interpretar diagramas monolineales y esquemas de conexión de los sistemas de transmisión y distribución.
- Caracterizar los sistemas de transmisión y distribución.
- Describir las partes constructivas de las diferentes tipos de plantas y subestaciones.
- Calcular las caídas de tensión, potencias.

## **Valoración por el criterio de especialistas.**

El material de estudio elaborado, se entregó a especialistas con el objetivo de valorar su calidad teniendo en cuenta: estructura, profundidad de los contenidos, correspondencia del mismo con el nivel de aprendizaje de los estudiantes, si los esquemas, gráficos y ejercicios se corresponden con las normas cubanas vigentes. Además se solicitó que señalarán que aspectos se podían incluir para enriquecer su contenido. (Ver anexo 5)

En relación con la selección de los especialistas, en el anexo 6, aparecen en una tabla la relación de profesores y una caracterización de los mismos.

### **Análisis de los resultados.**

Se aplicaron en el mes de Febrero de 2018, a 7 profesores del departamento con más de 25 años de experiencia en la especialidad, que además, en determinado momento, han impartido la asignatura Suministro de Energía y un ingeniero de la subestación 110kV de la Empresa Eléctrica.

Valoración por el criterio de especialista (Anexo # 5)

Luego de ser elaborado el material de estudio para la asignatura Suministro de Energía, este se entregó a los especialistas con el objetivo de recopilar información sobre: el nivel de aplicabilidad en la práctica escolar; la necesidad de su introducción; su actualidad y nivel científico; la estructura del material de estudio, así como otras recomendaciones que los especialistas consideraran necesarias para enriquecer su contenido.

Sus opiniones fueron recogidas mediante un modelo elaborado al efecto, y los resultados se expresan a continuación.

### **Análisis del criterio de especialistas.**

En la pregunta 1, el 100 % de los especialistas plantearon que el material de estudio facilita la asimilación de los conocimientos en las Unidades No.1, 2, 3 y 4

de la asignatura Suministro de Energía por su asequibilidad, ya que los contenidos tienen un orden lógico partiendo de lo simple a lo profundo. Los ejemplos y ejercicios se encuentran desarrollados de acuerdo con el nivel de asimilación de los estudiantes.

En la pregunta 2, el 100% de los especialistas opinó que el material de estudio elaborado se corresponde con el avance técnico en la asignatura, porque los contenidos, esquemas y fotos son extraídos de la vida real.

En la pregunta 3, el 100% de los especialistas consideró que los contenidos están elaborados en correspondencia y en sistema dándosele cumplimiento a la exigencia del cuerpo de habilidades y conocimientos incluidos en la asignatura Suministro de Energía.

En relación con la pregunta 4, el 100% de los especialistas señaló que el material de estudio elaborado contribuye a la preparación previa del estudiante para enfrentar los contenidos teóricos y prácticos en la asignatura Suministro de Energía.

En la pregunta 5, el 100% de los especialistas planteó que el material de estudio elaborado es efectivo desde el punto de vista pedagógico, ya que es didáctico, asequible y se encuentra actualizado.

En la pregunta 6, el 100% de los especialistas opinó que el material de estudio contribuye a la solución de los problemas de la asignatura, debido a que se logró unificar los contenidos de las Unidades No.1, 2, 3 y 4 ; los mismos se encontraban dispersos en muchas bibliografías y con un nivel de profundidad superior al de los estudiantes.

En la pregunta 7, el 100% de los especialistas consideró que el material de estudio elaborado presenta creatividad, dada en la presencia de gráficos, fotos y esquemas en el material; además, los ejemplos y ejercicios seleccionados responden a su perfil profesional.

En la pregunta 8, relacionada con una serie de indicadores para evaluar el material de estudio, los especialistas indicaron sobre:

- Estructura: Corresponde con las normas cubanas de enseñanza y tiene un orden lógico.
- Contenidos: Son coherentes con el sistema de conocimientos y habilidades propuestos por el programa de la asignatura y van aumentando progresivamente su profundidad, pero sin pasar nunca por encima de la exigencia planteada por el programa de la asignatura.
- Asequibilidad: El material de estudio elaborado es asequible, porque los contenidos tratados en las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 se ajustan a las necesidades de los estudiantes; los ejemplos que aparecen en el mismo se relacionan con el medio donde desarrollan sus prácticas pre profesionales; y los esquemas, diagramas, tablas y fotos facilitan la asimilación de los contenidos tratados.
- Importancia: Con la introducción de la propuesta en las actividades docentes, se resuelve en parte el problema de la carencia de textos básicos que presenta la asignatura y se agrupan los contenidos, los cuales están muy dispersos en varios textos, lo cual dificulta la preparación de los estudiantes para la clase. Los contenidos tratados en esta unidad se han enriquecido con las informaciones obtenidas de primera mano (de los especialistas de la Subestación de 110kV). Todo esto crea las condiciones para mejorar el aprendizaje y la independencia de los estudiantes.
- Novedad: Es novedoso por sus contenidos, gráficos, diagramas, fotos, ejercicios resueltos y propuestos, los cuales responden al medio donde los estudiantes realizan sus prácticas; esto permite asimilar los contenidos de una forma más rápida y motivante
- Aplicabilidad: Brinda la posibilidad al profesor para que elabore actividades que el estudiante pueda desarrollar en su estudio independiente y en las visitas programadas a la Subestación de Energía Eléctrica. Los estudiantes pueden utilizar este material de estudio en diferentes etapas de la clase.

## Validación de la propuesta

En el curso 2017-2018, se introduce la propuesta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Suministro de Energía, con la finalidad de validar su efectividad. Para esto se aplicaron instrumentos elaborados para ese fin, tales como una prueba pedagógica de entrada y una prueba pedagógica de salida, para constatar los cambios o transformaciones ocurridos en la variable dependiente (el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad en la asignatura Suministro de Energía).

### 1. Análisis de las pruebas pedagógicas de entrada y salida.

Se realizó una prueba pedagógica de entrada en el mes de octubre, con el objetivo de constatar la situación que presentaban los estudiantes para enfrentar los contenidos de la asignatura Suministro de Energía y específicamente las Unidades No.1, 2, 3 y 4.

La escala de calificación utilizada es de tipo ordinal:

MB --- 5 puntos. (Muy Bien)

B --- 4 puntos. (Bien)

R ---- 3 puntos. (Regular)

M ---- 2 puntos. (Mal)

Al aplicarse la prueba de diagnóstico de entrada (Anexo # 6), se observó que en la pregunta # 1, que solo el 10% de los estudiantes, seleccionaron correctamente los símbolos utilizados en los monolineales con la calificación de MB; el 20 % obtuvo B; y el 60% alcanzó la categoría de R, los restantes o sea el 10% alcanzo la calificación de M.

En la pregunta # 2, al verificar si los estudiantes eran capaces de calcular las potencias activa y reactiva, se obtuvo: el 10%, alcanzó la categoría de B; el 30%, R; y el 60%, M.

En la pregunta 3, el 70% de los estudiantes, fueron evaluados de B al caracterizar el sistema de transmisión, mientras que el 30% fueron evaluados de R.

En la pregunta 4, referente a valorar las medidas de ahorro de energía eléctrica, el 5% alcanzó la calificación MB; el 10%, B; el 30%, R; y el 55% obtuvo M.

Los resultados de la prueba pedagógica después de introducir la propuesta (Anexos # 8) en las actividades docentes, permitieron determinar las transformaciones de la variable dependiente en la población seleccionada.

Resultados obtenidos al aplicar la prueba pedagógica de salida. (Anexo # 8)

En la pregunta 1, referente a la selección de un banco de transformadores, el 40% alcanzó la calificación de MB; el 60%, de B.

En la pregunta 2, cuya habilidad era calcular la potencia que entrega un transformador de distribución, el 80% alcanzó la calificación de MB, mientras que el 20% obtuvo B.

En la pregunta 3, al caracterizar una subestación de distribución primaria el 100% de los estudiantes alcanzó la calificación de MB

En la pregunta 4, cuya habilidad fue valorar las medida a tomar para introducir mejoras en los circuitos de distribución primaria el 80% obtuvo la calificación de MB, mientras el 20% la de B.

Después de tener la calificación de las pruebas pedagógicas de los estudiantes, esta fue organizada aritméticamente para derivar los datos primarios, y luego proceder al análisis porcentual.

Mediante este último, se pudo comprobar la influencia que ejerció el material de estudio en los estudiantes para las diferentes etapas de la clase; se evidenció un aumento del nivel de aprendizaje de los mismos (Ver tabla y gráfico en Anexos # 10 y 11). Pues mediante el gráfico, se pudo constatar que el porcentaje de la calificación de MB y B aumentó, y el de R y M disminuyó después de introducir la

propuesta en las actividades docentes. Esto significó que se mejoró en calidad y cantidad en el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados académicos alcanzados por los estudiantes en la evaluación final de la asignatura coinciden con los resultados que se ofrecen en la tabla anterior. (Por ciento de aprobados.)

Los resultados de los aspectos relacionados con el sistema de habilidades que exige el programa de la asignatura descritos anteriormente, se observan cambios favorables después de aplicar el material de estudio pedagógico final, en comparación con los obtenidos en el experimento antes de aplicar la propuesta.

Con el objetivo de constatar la satisfacción e insatisfacción de los estudiantes con el material de estudio complementario elaborado se aplicó una encuesta, obteniéndose los siguientes resultados: (Anexo 12).

El 100% de los estudiantes opinan que el material está actualizado y que contribuye a la preparación previa para la clase, así como les brinda orientaciones para enfrentar las actividades teórico prácticas de la clase. En cuanto a los argumentos descritos están:

- Ofrece esquemas para interpretar contenidos teóricos.
- Orienta los pasos a seguir durante la actividad práctica (cálculos).
- Les facilita tablas para seleccionar voltajes, capacitores, conexión de transformadores.
- Presenta representaciones claras de gráficos de cargas eléctricas que deben ser interpretados para efectuar los cálculos de magnitudes eléctricas.
- Ofrece la caracterización mediante gráficos y esquemas de subestaciones y receptores.
- Orienta variantes a aplicar para el uso racional de la energía eléctrica.

El 85% plantean que los contenidos del material responden a sus necesidades, desde el punto de vista teórico y práctico y dan salida a los contenidos de otras asignaturas que reciben en el año, tales como Tecnología y Taller de Electricidad y Máquinas y Accionamiento Eléctrico.

El 75% de los estudiantes plantean que los contenidos que aparecen en el material están acordes con los niveles de asimilación, es decir, responde para: los de bajo nivel, medio y alto nivel de asimilación.

El 100% opina que el material les ayuda en las actividades relacionadas con el estudio independiente y para el trabajo durante el desarrollo de las actividades de la asignatura.

Todos coinciden en que el material les ayuda en la auto preparación y que los orienta en la actividad del aprendizaje. Dentro de los argumentos planteados están:

- Fácil asimilación de los contenidos.
- Los contenidos se encuentran en el orden que son impartidos y con objetivos específicos.
- El material está actualizado acorde a las normas vigentes en Cuba.
- Es novedoso por la cantidad de fotos, esquemas, ejemplos que aparecen en el material.

El análisis de los resultados obtenidos después de aplicar la prueba pedagógica de salida, permite valorar los siguientes aspectos:

Al comparar los resultados de la prueba pedagógica inicial con la prueba de salida, en cuanto a calidad, se puede apreciar un aumento, lo cual se refleja en el anexo 10 y en los resultados obtenidos se obtuvo un porcentaje superior en la prueba inicial (ver anexo 10 y 11)

El nivel de dominio del contenido de la asignatura y en especial a las Unidades

No.1, 2, 3 y4 se elevó en un 100%, de un 71% de aprobados en la prueba pedagógica inicial (ver anexo 10 y 11).

En la observación realizada al final de la fase experimental con el objetivo de valorar el comportamiento de los indicadores establecidos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes desde el punto de vista cognitivo y efectivo motivacional una vez introducida la propuesta se pudo constatar que los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados, después de introducir la propuesta (el aprovechamiento docente alcanzado por los estudiantes en la asignatura fueron superiores).

# CONCLUSIONES

---

- ❖ La sustentación de la investigación se fundamentó en los criterios y enfoques más actuales sobre la problemática estudiada, la que se concibe, como un proceso para la transformación de la práctica educativa como concepción más integradora, orientada al dominio por parte de los estudiantes de los conocimientos esenciales y de las habilidades básicas para el desarrollo de proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Suministro de Energía.
- ❖ El diagnóstico aplicado corroboró que existe una carencia de bibliografía actualizada, que permita enfrentar los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, lo cual incidió en la preparación de los estudiantes para las clases y por tanto en su aprendizaje.
- ❖ El material de estudio fue elaborado tomando en consideración las necesidades obtenidas mediante los instrumentos de investigación, además se tuvo presente las sugerencias ofrecidas por los profesores y estudiantes con vista a mejorar su contenido.
- ❖ El material de estudio fue valorado por el especialista consultado como novedoso, actualizado y asequible al nivel de asimilación de los estudiantes de los Institutos Politécnicos y señalan que resuelven en parte la carencia de bibliografía en la asignatura.
- ❖ La efectividad de la propuesta se pudo comprobar mediante la aplicación de las pruebas pedagógicas (antes y después de la introducción del material de estudio), así como las transformaciones ocurridas en el proceso en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura y el criterio del colectivo pedagógico de la carrera. Además el grado de aceptación del material por parte de los estudiantes fue otro elemento a tomar en cuenta.

## RECOMENDACIONES

---

- ❖ Desarrollar una actividad científica metodológica con el departamento, con la finalidad de divulgar el trabajo, principalmente a los profesores en formación.
- ❖ Entregar el material elaborado a los especialistas de la producción, que tienen que ver directamente con los estudiantes en la práctica pre-profesional para enriquecer su contenido y valorar su calidad.

# BIBLIOGRAFIA

---

- [1] Beeman, Donald. Industrial Power System Handbook. 1955.
- [2] Bishop, M.T. and Lee, R.E. Distribution system line losses reduction through enhanced capacitor location techniques. IEEE Transactions on Power Delivery. Abril 86.
- [3] Casas Fernández, Leonardo. Algoritmos y programas para el análisis, optimización y diseño de circuitos radiales de distribución primaria. Tesis doctoral. Universidad Central de Las Villas, Cuba, 1989.
- [4] Casas Fernández, Leonardo. Sistemas Electroenergéticos. Ministerio de Educación Superior. Cuba, 1982.
- [5] CIPEL: Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas. La compensación de la potencia reactiva en instalaciones industriales y de servicios, su incidencia en el Sistema Electroenergético Nacional. ISPJAE. 2008.
- [6] Colectivo de Autores. Pedagogía. La Habana. Ed: Pueblo y Educación., 1984.
- [7] Colectivo de Autores. Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1987.
- [8] Colectivo de Profesores Escuela Nacional Unión Eléctrica. Curso de Habilitación para Cuba. Ministerio de Educación. Resolución Ministerial N° 81. La Habana, 2006.
- [9] . Cook, R.F. Calculating loss reduction offered by shunt capacitors application. IEE Transactions on Power Apparatus and Systems. Vol 83 dic 82.
- [10] Delanhaty Peláez, Menelio y Mant. P. Instalaciones del Equipo Eléctrico Editorial Pueblo y Educación
- [11] Espinosa y Lara, Roberto. Sistemas de Distribución. Noriega Limusa, México. 1990.

- [12] Feodorov, A, Eduardo Rodríguez López. Suministro Eléctrico de Empresas Industriales. Editorial Pueblo y Educación. 1975
- [13] Fundamentos de la Investigación Educativa. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I (Primera Parte).
- [14] Gonen, T. Electric Power Distribution System Engineering. Mc Graw Hill Book Co. USA, 1986.
- [15] González Castro, Vicente. Diccionario Cubano de los Medios de Enseñanza y Términos Afines- - -. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990
- [16] \_\_\_\_\_. Medios de Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1984.
- [17] \_\_\_\_\_. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1986.
- [18] \_\_\_\_\_. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana 1985.
- [19] Grainger, J.J. Optimum size location of shunt capacitors for reduction losses on distribution feeders. IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, nov 81
- [20] IEEE std. 141- 1993: IEEE. Recommended Practices for Electric Power Distribution for industrial Plants.
- [21] IEEE std. 231-1990: IEEE. Recommended Practices for Electric Power Systems in Commercial Buildings.
- [22] Klinberg, Lothar. Introducción a la Didáctica General - - -. Editorial Pueblo Y Educación. La Habana, 1979.
- [23] Lee, S.H. and Grainger, J.J. Optimum placement of fixed and switched capacitors on primary distribution circuits. IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, ene 81.
- [24] Luminotecnia: iluminación de exteriores e interiores. Universidad Politécnica de Cataluña. <http://edison.upc.es/curs/llum>

- [25] Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y Profesional. Módulo III (II parte). Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 2007. Ministerio de Educación. Programa de Suministro de Energía. La Habana, 2009.
- [26] Manual del Electricista. Viakon. Conductores. Monterrey 2005. [www.Viakon.com](http://www.Viakon.com)
- [27] Mazorra, José. Suministro Eléctrico de Empresas Industriales
- [28] Ministerio de Educación: Sistema Único de Documentación de Proyecto. Normas para las Especialidades Eléctricas y Electrónicas. Editorial Pueblo y Educación, 1985.
- [29] Roselló García, Santiago, José Mazorra Soto. Temas avanzados de suministro eléctrico. Departamento de Electrificación Industrial. Facultad: Energética. ISPJAE. MES. La Habana. Ediciones. 1985
- [30] Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos. Ciudad de la Habana, 1989.
- [31] Tejas Pérez, Fermín. Manual de alumbrado. Editorial Revolución. Ciudad de La Habana. 1986.
- [32] Universidad Tecnológica Nacional. Seminario de iluminación eficiente. ELI Argentina. 2007.
- [33] Viego Percy, Felipe. Ahorro de energía en sistemas de suministro eléctrico industrial. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos. 2002

## Anexo 1

### **Análisis de documento.**

**Objetivo:** constatar mediante los documentos las principales dificultades que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad.

Se revisará el plan de estudio y el programa de la asignatura, las bibliografías con que cuenta la asignatura para enfrentar los contenidos de las Unidades No.1,2,3 y 4 de la asignatura Suministro de Energía.

1. Plan de estudio de la especialidad Eléctrica. Indicadores a medir:
  - ❖ Estructura del plan de estudio
  - ❖ Ubicación de la asignatura dentro del plan de estudio (semestre y año donde se enmarca la asignatura)
  - ❖ Cantidad de horas asignadas
  
2. Programa de la asignatura Suministro de Energía. Indicadores a medir
  - ❖ Cantidad de temas en las Unidades N° .1,2,3 y 4
  - ❖ Horas de clases asignadas a la Unidad N°.1,2,3 y 4 (teórico y práctico)
  - ❖ Indicaciones metodológicas
  - ❖ Objetivos formativos
  - ❖ Sistema de habilidades
  - ❖ Sistema de conocimientos
  - ❖ Sistema de evaluación
  - ❖ Bibliografía relacionada con la Unidad N°.1,2,3 y 4 del programa.
  - ❖ Grado de actualización de la bibliografía.

## **Anexo 2**

### **Guía para la observación de clases.**

Se utilizará para conocer cómo el profesor y los estudiantes abordaran los contenidos de las Unidades No.1,2,3 y 4 del programa de la asignatura Suministro de Energía, y la bibliografía que utilizan en las actividades docentes.

**Centro:** IPI Lázaro Cárdenas del Río

**Especialidad:** Electricidad

**Profesor:** -----

**Asignatura:** Suministro de Energía

### **Aspectos a observar**

<b>No</b>	<b>Aspectos a observar</b>	<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
<b>1</b>	Motivación de la actividad				
<b>2</b>	Uso de bibliografía por parte del profesor				
<b>3</b>	Si todos los estudiantes cuentan con la bibliografía necesaria para la clase				
<b>4</b>	Si traen la bibliografía al aula (sistemáticamente)				
<b>5</b>	Si la utilizan en clase				
<b>6</b>	Si la bibliografía está actualizada				
<b>7</b>	Si el estudio independiente se orienta por la bibliografía con que cuentan los estudiantes, Si se hace referencia a las clase a otras bibliografías				
<b>8</b>	Si se hace referencia a otras bibliografías en la clase				
<b>9</b>	Si la bibliografía con que cuentan los estudiantes responden a los contenidos del programa				
<b>10</b>	Si se muestra durante la clase su preparación para la actividad práctica				

### **Anexo 3**

#### **Encuesta a estudiantes.**

**Objetivo:** constatar como los estudiantes realizan su preparación previa para la clase, bibliografía consultada en las actividades trabajo independiente, así como si el profesor estimula la búsqueda de conocimiento mediante el empleo de diferentes fuentes bibliográficas, fundamentalmente en el estudio individual.

A continuación, presentamos un instrumento que permitirá conocer aspectos relacionados con tú preparación previa. Todo ello facilitará una mejor preparación del estudiante para la clase. De la sinceridad de tus respuestas depende en gran medida el logro del objetivo.

Muchas gracias

#### **Instrucciones:**

Lee cada proposición y conteste de forma sintética en el espacio asignado.

1. La asignatura Suministro de Energía cuenta con bibliografías donde el estudiante pueda prepararse en los contenidos de las unidades N° .1,2,3 y4

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Sin opinión \_\_\_\_\_

2. De los libros de consulta existentes en la asignatura Suministro de Energía responde

a) Actualización de la bibliografía.

\_\_\_\_\_ Están medianamente actualizados

\_\_\_\_\_ Poco actualizados

\_\_\_\_\_ No están actualizados

\_\_\_\_\_ No pudo responder

3.El profesor le orienta actividades para el estudio independiente relacionado con las Unidades N°.1,2,3 y 4

\_\_\_\_\_ Siempre

\_\_\_\_\_ A veces

\_\_\_\_\_ No se orienta actividades

4. ¿Considera necesario la inclusión de un material complementario para la asignatura Suministro de Energía que te ayude en su preparación previa y durante el desarrollo de las clases?

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Sin opinión\_\_\_\_\_

a) Argumente su respuesta

5. ¿Qué sugieres se debe incluir en el material complementario que facilita su auto preparación y participación activa en las actividades docentes programadas?

## **Anexo 4**

### **Entrevista a profesores.**

**Objetivo:** constatar las necesidades que presentan los estudiantes al efectuar su preparación previa para enfrentar los contenidos de las Unidades No.1,2,3 y 4 del programa de dicha asignatura.

A continuación, le presentamos un instrumento que permitirá mejorar la preparación del estudiante para la clase. Todo ello facilitará y elevará la eficiencia de la docencia que usted imparte. De la sinceridad de sus respuestas depende en gran medida el logro de los objetivos.

Muchas gracias.

### **Instrucciones**

Analice cada proposición y conteste de forma sintética en el espacio asignado

1. Complete los siguientes datos:  
Título: \_\_\_\_\_  
Años de graduado: \_\_\_\_\_  
Asignatura que imparte: \_\_\_\_\_  
Tiempo en la asignatura: \_\_\_\_\_
2. ¿Cómo valora usted la preparación de los estudiantes en la asignatura Suministro de la Energía relacionada con las unidades N°1,2,3 y 4?  
Bien \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mal \_\_\_\_\_
3. ¿Cuenta la asignatura con los textos básicos de consulta que permitan al estudiante realizar una preparación eficiente con respecto a las unidades N°1,2,3 y 4?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_
4. ¿Cómo usted evalúa la necesidad de un material de apoyo para la asignatura Suministro de Energía? Responda.

Tenga en cuenta los indicadores

\_\_\_\_ Muy necesaria

\_\_\_\_ Necesaria

\_\_\_\_ Medianamente necesaria

\_\_\_\_ Innecesario

5. ¿Qué aspecto usted incluiría en el material de apoyo a la docencia para mejorar la calidad de la clase en la asignatura?

## **Anexo 5**

### **Criterio de Especialistas.**

#### **Objetivo:**

Valorar por los especialistas el nivel de actualización, profundidad y calidad del material complementario, así como si responde a las exigencias de las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 del programa de la asignatura.

Compañero (a):

Dados sus años de experiencia y sus profundos conocimientos, es necesario para este investigador que Ud. le ofrezca su valiosa opinión acerca del material de estudio que ha elaborado para facilitar el aprendizaje en los estudiantes de los contenidos de las Unidades No.1, 2, 3 y 4, perteneciente a la asignatura Suministro de Energía. Su opinión será de gran importancia para el éxito de la investigación.

Muchas gracias. .

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_

Asignatura que imparte: \_\_\_\_\_

Año de experiencia: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_

Categoría científica: \_\_\_\_\_

#### **El material de estudio:**

1. Facilita la asimilación de los contenidos de las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 de la asignatura Suministro de Energía:

\_\_\_\_\_ Facilita.

\_\_\_\_\_ Facilita en parte.

\_\_\_\_\_ No facilita.

2. Se corresponde con el avance científico- técnico de la rama de los sistemas eléctricos.

\_\_\_\_\_ Se corresponde.

\_\_\_\_\_ Se corresponde en parte.

\_\_\_\_\_ No se corresponde.

3. Se corresponde con los contenidos de las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 del programa la asignatura Suministro de Energía.

\_\_\_\_\_ Se corresponde.

\_\_\_\_\_ Se corresponde en parte.

\_\_\_\_\_ No se corresponde

4. Contribuye a la preparación previa del estudiante para enfrentar los contenidos teóricos y prácticos en las Unidades No. 1, 2, 3 y 4 de la asignatura Suministro de Energía:

\_\_\_\_\_ Sí contribuye.

\_\_\_\_\_ Contribuye en parte.

\_\_\_\_\_ No contribuye.

5. Es efectivo desde el punto de vista pedagógico.

\_\_\_\_\_ Efectivo.

\_\_\_\_\_ Medianamente efectivo.

\_\_\_\_\_ No es efectivo.

6. Contribuye a la solución a los problemas de la asignatura.

\_\_\_\_\_ Sí contribuye.

\_\_\_\_\_ Contribuye en parte.

\_\_\_\_\_ No contribuye.

7. Presenta creatividad:

\_\_\_\_\_ Es creativo.

\_\_\_\_\_ Medianamente creativo.

\_\_\_\_\_ No es creativo.

8. Evalúe el material de estudio elaborado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Estructura.
- Contenidos
- Asequibilidad
- Importancia
- Novedad
- Aplicabilidad

## Anexo 6

### Los especialistas consultados.

No	Especialistas	Nivel	Categoría docente	Especialidad	Experiencia	Centro de estudio
1	José F Estuche	Auxiliar	Ing.	Electromecánica	32 años	IPI Raúl Suárez Martínez
2	Jorge Delfín Padrón	Asistente	MSc.	Electroenergética	36 años	IPI Raúl Suárez Martínez
3	Arnaldo Valladares Ruiz	Asistente	MSc.	Electroenergética	32 años	IPI Raúl Suárez Martínez
4	Norma Machado Pedraza	Asistente	MSc.	Física	36 años	IPI Raúl Suárez Martínez
5	Sixto Hernández Díaz	Asistente	MSc.	Electroenergética	38 años	IPI Raúl Suárez Martínez
6	David Collazo Tejeda	Intstructor	Lic.	Electroenergética	4 años	UCLV
7	Francisco Ramos Garcia	Auxiliar	Ing. ped.	Electroenergética	30 años	UCLV
8	Ángel Alba	Ingeniero	-	Electroenergética	37 años	Subestación de 110 kV de Santa Clara

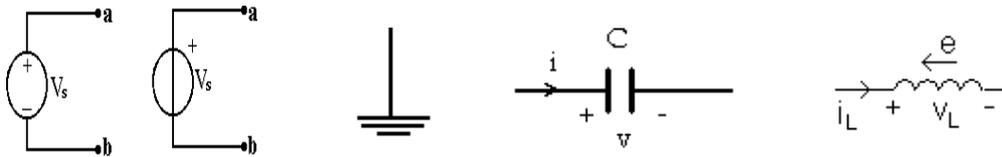
## Anexo 7

### Prueba de entrada.

Objetivo: determinar la situación que presentaban los estudiantes con relación a las habilidades intelectuales antes de introducir el material de estudio al proceso de enseñanza aprendizaje.

Queridos estudiantes al contestar esta prueba estarás dando tú aporte para que el proceso de enseñanza aprendizaje se logre con éxito, por lo que solicitamos tú colaboración.

1.) Seleccione los símbolos utilizados en los diagramas monolineales de una subestación.



2.) Calcular la potencia activa y reactiva de un motor que trabaja a 220 V, y frecuencia 60Hz, donde la corriente de trabajo es de 16,1 A, a  $\cos\Phi$  0,85.

3.) Caracterice el sistema de transmisión del sistema electroenergético.

4.) Valorar las medidas a tomar para introducir un ahorro de energía eléctrica en los talleres de su politécnico.

## **Anexo 8**

### **Clave de calificación de la prueba pedagógica de entrada.**

#### **1ra pregunta:**

MB: si seleccionó correctamente los símbolos utilizados en los monolineales de las subestaciones.

B: si seleccionó correctamente dos símbolos

R: si solo selecciono correctamente uno.

M: si no contestó la pregunta.

#### **2da pregunta:**

MB: calculó correctamente las potencias.

B: calculó correctamente las potencias pero presentó imprecisión en las unidades.

R: solo calculó una de las potencia.

M: no contestó correctamente.

#### **3ra pregunta:**

MB: contestó correctamente la pregunta.

B: conoce los elementos del sistema de transmisión, pero presenta imprecisiones al caracterizar.

R: solo conoce los elementos del sistema y no los caracteriza correctamente.

M: si no contestó la pregunta.

#### **4ta pregunta:**

MB: si contestó correctamente la pregunta.

B: si presenta algunas imprecisiones al valorar las medidas de ahorro.

R: si solo conoce algunas medidas pero no es capaz de hacer valoraciones.

M: si no contestó la pregunta.

## **Anexo 9**

### **Prueba de salida.**

Objetivo: constatar el desarrollo de habilidades adquiridas por los estudiantes con la aplicación del material de estudio en las actividades docentes de la asignatura.

Queridos estudiantes al contestar esta prueba estarás dando tú aporte para que el proceso de enseñanza aprendizaje se logre con éxito, por lo que solicitamos tú colaboración.

- 1.) Seleccione la conexión de un banco de transformadores de distribución donde predomina la carga trifásica y no se desea interferencia en el sistema telefónico.
- 2.) Un banco de transformadores delta abierta delta abierta alimenta una carga monofásica de  $50 + j30$  kV.A simultáneamente con otra trifásica de  $10 + j8$  kV.A por medio de una línea cuyo voltaje de línea es de 2,4 kV. El transformador de alumbrado (TA) está conectado entre las fases B y C en tanto que el de fuerza (TF) lo está entre las fases C y A. Calcular la potencia que entrega cada transformador a la carga.
- 3.) Caracterice una subestación de distribución primaria.
- 4.) Valorar las medidas a tomar para introducir las mejoras en los sistemas de distribución.

## **Anexo 10**

### **Clave de calificación de la prueba pedagógica de salida.**

#### **1ra pregunta:**

MB: si contestó correctamente la pregunta.

B: si seleccionó correctamente la conexión pero tuvo imprecisiones al distribuir la carga.

R: si no seleccionó correctamente las conexiones por cada devanado del transformador.

M: si no contestó la pregunta.

#### **2da pregunta:**

MB: si contestó correctamente la pregunta.

B: si planteó las fórmulas y utilizó correctamente los datos, pero presentó dificultades al señalar la unidad en que se expresa el resultado.

R: si planteó las formulas pero presentó imprecisiones con los datos y las unidades.

M: no contestó la pregunta.

#### **3ra pregunta:**

MB: contestó correctamente la pregunta.

B: conoce los elementos del sistema de distribución primaria, pero presenta imprecisiones al caracterizar.

R: solo conoce los elementos del sistema y no los caracteriza correctamente.

M: si no contestó la pregunta.

#### **4ta pregunta:**

MB: si contestó correctamente la pregunta.

B: si presenta algunas imprecisiones al valorar las medidas de ahorro.

R: si solo conoce algunas medidas pero no es capaz de hacer valoraciones.

M: si no contestó la pregunta.

## Anexo. 11

### Análisis comparativo de las pruebas pedagógicas.

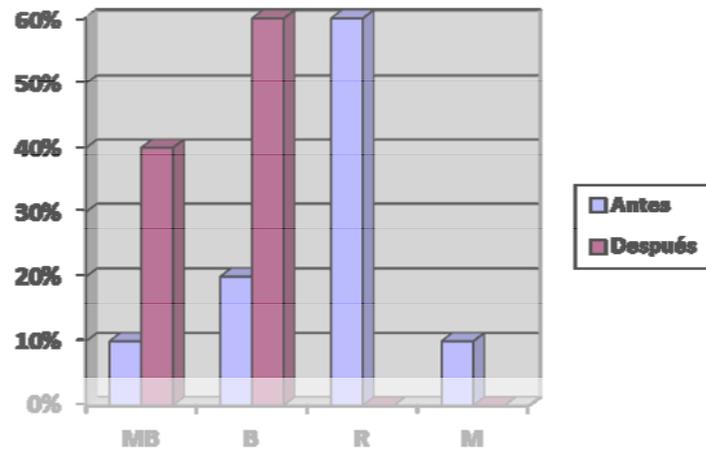
Resultados de la calificación global de las pruebas pedagógicas								
Preguntas	Antes				Después			
Habilidades	MB	B	R	M	MB	B	R	M
Caracterizar	10%	20%	60%	10%	40%	60%	-	.
Describir	-	10%	30%	60%	80%	20%	-	.
Calcular	-	-	70%	30%	80%	10%	10%	-
Interpretar	5%	10%	30%	55%	80%	20%	-	-

POR CIENTO DE APROBADOS Y DESAPROBADOS			
Estudiantes	Antes	Después	Eficiencia
Aprobados	61%	100%	39%
Desaprobados	39%	0%	

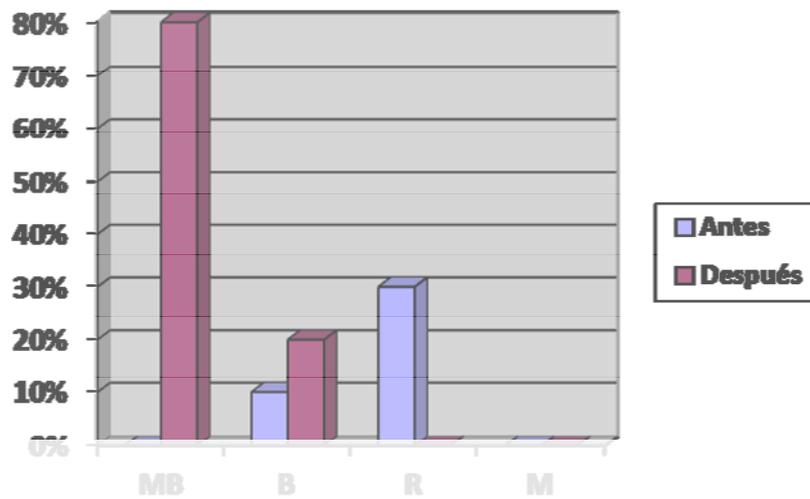
**Anexo. 12**

**Gráfico comparativo de las habilidades.**

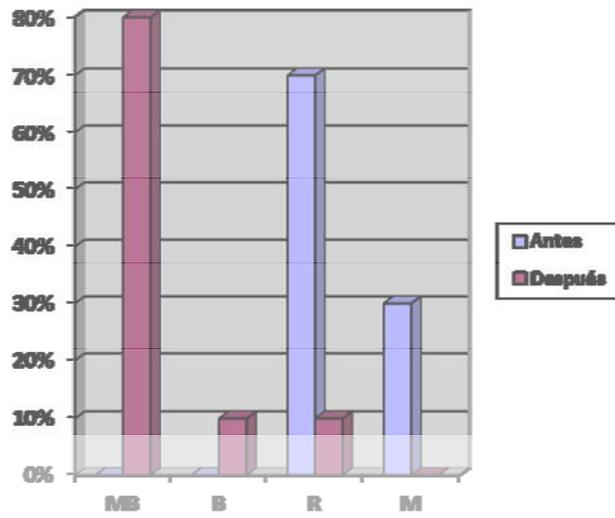
**Habilidad Caracterizar Antes y Después**



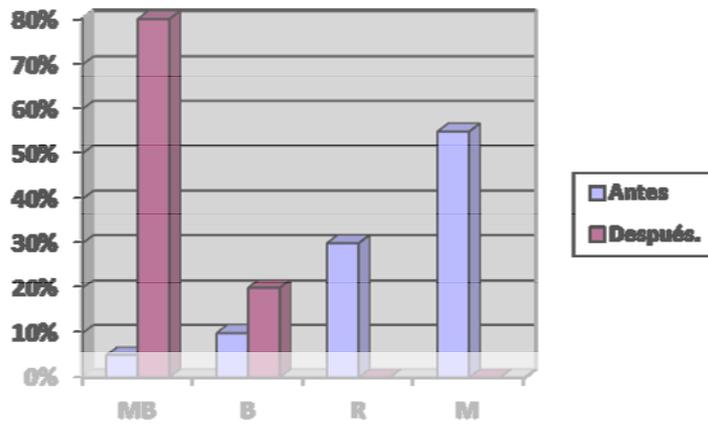
**Habilidad Describir Antes y Después**



### Habilidad Calcular Antes y Después.



### Habilidad Interpretar Antes y Después



### **Anexo 13**

**Encuesta a los estudiantes después de la introducción de la propuesta elaborada en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

**Objetivo:** Constatar el grado de satisfacción de los estudiantes con la introducción de un material de estudio para las Unidades No.1, 2, 3 y 4.

Estimados estudiantes la asignatura de Suministro de Energía contó para su desarrollo con un material de estudio. Referente al mismo responda:

1. Del material de estudio elaborado para la asignatura Suministro de

Energía, señale:

a. Grado de actualización:

Está actualizado.

Medianamente actualizado.

Poco actualizado.

No actualizado.

Observación:

b. El material de estudio contribuye a su preparación previa para la clase.

Contribuye.

Contribuye en parte.

No contribuye.

Argumente tu respuesta.

2. En cuanto al contenido del material consideras que:

Tiene profundidad.

Poca profundidad.

No tiene profundidad.

Argumenta tu respuesta.

3. En relación con las actividades propuestas para el estudio independiente:

Responde a los niveles de asimilación de los estudiantes

Responde en parte.

No responde a los niveles de asimilación.

Argumenta tu respuesta.

4. En las actividades prácticas, propuestas en el material:

Te orientan, trabajar de forma independiente.

Te orienta muy poco.

No te orienta.

5. Analiza los planteamientos que aparecen a continuación y marque con una X a los que da respuesta al material.

Te ayuda en tu preparación previa.

Los contenidos que aparecen en el material responden al programa.

Facilita el desarrollo de habilidades de: interpretar, calcular, caracterizar, etc.

Los ejercicios responden a los niveles de asimilación de los estudiantes.

Los símbolos, esquemas y diagramas responden a las Normas Cubanas.

6. Considera usted que el material:

Está completo.

Está muy cargado.

Le falta contenido.

a). Sugerencias

## **Anexo 14**

### **Aval de aplicación de la propuesta**

Título del trabajo: Material de estudio para las Unidades No.1,2,3 y 4 para a asignatura Suministro de Energía.

Nombre del autor. Ernesto Borges González.

Nombre del centro donde se elaboró la propuesta: UCLV" Marta Abreu"

Nombre del centro donde se aplicó la propuesta: IPI "Lázaro Cárdenas del Río"

Nombre del profesor que aplicó la propuesta a la muestra declarada:

Resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta.

Permitió mejorar notablemente el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Suministro de Energía, además despertar el interés en gran medida a la preparación para la clase.

Se aplicó en la especialidad de Electricidad a los estudiantes del tercer año con muy buenos resultados académicos.

Precisamente con su introducción al proceso de enseñanza-aprendizaje se, logra:

- 1- Enriquecer la base material de la asignatura Suministro de Energía.
- 2- Propiciar un conjunto de conocimientos que permita elevar la efectividad de la clase.
- 3- Promover la motivación del estudiante hacia la preparación previa para la clase.

4- Actualizar los contenidos y hacerlos más asequible al nivel para el cual está dirigido.

5- Que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle con más protagonismo y efectividad.

6- Constituye la base para el trabajo independiente permitiendo la apropiación del conocimiento.

7- Se logra independencia cognoscitiva y motivación por la asignatura.

Firmo como constancia de lo declarado anteriormente.

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

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

**Atribución- No Comercial- Compartir Igual**



Para cualquier información contacte con:

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

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419