

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO EN EL  
CONTEXTO DE LA UNIDAD 3: “INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.  
LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y SUS IMPLICACIONES” DEL  
PROGRAMA DE FÍSICA A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE CLASES**

**Material docente presentado en opción al título  
académico de Master en Ciencias de la Educación.  
Mención en Educación Técnica y Profesional.**

**YAIMARA MILAGROS GARCÍA MARTÍNEZ**

**Holguín**

**2010**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO EN EL  
CONTEXTO DE LA UNIDAD 3: “INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.  
LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y SUS IMPLICACIONES” DEL  
PROGRAMA DE FÍSICA A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE CLASES**

**Material docente presentado en opción al título  
académico de Master en Ciencias de la Educación.  
Mención en Educación Técnica y Profesional.**

**Autora: Lic. YAIMARA MILAGROS GARCÍA MARTÍNEZ**

**Tutor: Dr. C. LUIS ANIBAL ALONSO BETANCOURT  
Prof. Auxiliar**

**Holguín**

**2010**

## **DEDICATORIA**

A mi hijo, fuente de inspiración para seguir adelante.

A mis padres, por su amor y dedicación.

A mi esposo, por su ayuda y apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- ❑ A mi tutor, el Dr.C Luis Aníbal Alonso Betancourt, por las sugerencias y orientaciones ofrecidas en el desarrollo de este trabajo.
- ❑ A mis padres, que con su ejemplo y dedicación han incidido en mi formación profesional y personal les doy extensivamente las gracias.
- ❑ A mi esposo Carlos Alberto Almaguer Almaguer.
- ❑ A todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron e hicieron posible la realización del presente material docente.

## SÍNTESIS

La presente investigación parte de la determinación a través de un estudio de diagnóstico de las insuficiencias que presentan los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín, en el aprendizaje de los contenidos de la unidad 3: “Inducción electromagnética, la generación de electricidad y sus implicaciones” del programa de Física.

Como vía de solución al problema se propone un sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje formativo, potenciando con ello la independencia cognoscitiva en la asignatura y el Crecimiento Personal de los estudiantes.

El logro de una mayor calidad del aprendizaje formativo precisa del dominio de los contenidos de la unidad los cuales favorecerán la independencia cognoscitiva, el desarrollo de la responsabilidad, la laboriosidad y la honestidad; sin embargo no siempre se cuenta con clases que cumplan los requisitos para este fin.

Estos resultados se sustentan en los principios y regularidades de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional, así como en las concepciones teóricas del aprendizaje formativo a través de la clase como célula fundamental del proceso pedagógico profesional.

La introducción del sistema de clases a través del trabajo metodológico de la escuela politécnica permitió constatar el mejoramiento de la preparación metodológica de los profesores de Física y del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, para favorecer su aplicación en el desarrollo de sus tareas y ocupaciones.

El sistema de clases se puede generalizar de acuerdo al diagnóstico del grupo estudiantil y en el contexto en el cual se desarrolla el proceso pedagógico profesional de la asignatura de Física a cualquier escuela politécnica donde se estudie la especialidad de Técnico Medio en Electricidad.

# INDICE

CONTENIDO	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
DESARROLLO	
I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO A TRAVÉS DE LA CLASE EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL.....	9
1.1 Principios que sustentan al proceso de Educación Técnica y Profesional de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.....	9
1.2 El tratamiento al aprendizaje formativo. Fundamentos teóricos que lo sustentan.....	16
1.3 La clase. Reflexiones teóricas y metodológicas.....	27
2. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CLASES PARA EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO A TRAVÉS DE LA UNIDAD 3: "INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y SUS IMPLICACIONES".....	35
2.1 Diagnóstico del estado actual del aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad a través de los contenidos de la unidad 3: "Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones" del programa de Física.....	35
2.2. Propuesta del sistema de clases.....	39
2.3 Introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.....	64
CONCLUSIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
BIBLIOGRAFÍA	
Anexos	

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país crece constantemente el interés por las cuestiones de la educación. Las transformaciones continuas de nuestra sociedad exigen enriquecer cada vez más las ciencias de la educación a partir de las problemáticas, que en el proceso docente educativo se presentan en nuestra enseñanza técnica y profesional.

El plan de perfeccionamiento continuo del sistema de educación ha pasado por diferentes momentos en su perspectiva del mejoramiento educacional. Las insuficiencias que afectan la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje llaman necesariamente a la reflexión de la comprensión del aprendizaje en este contexto pedagógico. Investigadores cubanos para dar respuesta a las metas que la realidad actual plantea a la escuela como institución educativa ofrecen a los docentes bases metodológicas para llevar a cabo con un enfoque integral el desarrollo de la personalidad en el contexto de un aprendizaje formativo.

El avance vertiginoso en todas las esferas del desarrollo humano, plantea como reto a la Educación Técnica y Profesional (ETP) la búsqueda de la excelencia en su quehacer formativo, que permita preservar, difundir y desarrollar la cultura obrera y tecnológica sistematizada por la humanidad y a que esto se revierta en la formación integral del hombre que la sociedad contemporánea necesita.

El subsistema de la Educación Técnica y Profesional (ETP) tiene la responsabilidad en tal encargo social de formar un técnico medio competente y competitivo con cultura general integral, preparado para la vida en su manera de sentir, pensar, actuar y convivir.

Dentro de las especialidades que se estudian en el subsistema de la ETP se encuentra Técnico Medio en Electricidad, la cual tiene el encargo social de formar técnicos preparados laboralmente en la explotación de aparatos, instrumentos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en residencias, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica (sistema electroenergético nacional).

Este especialista una vez egresado deberá ejercer con calidad las siguientes **tareas y ocupaciones (1)**:

- a) Interpreta la documentación técnica necesaria para explotar con eficiencia los equipos y sistemas eléctricos.
- b) Instala, mantiene y repara equipos eléctricos de poca complejidad, realizando las comprobaciones necesarias y empleando adecuadamente las herramientas, dispositivos e instrumentos necesarios en correspondencia con el tipo de trabajo a realizar, manteniéndolas en buen estado.
- c) Opera sistemas eléctricos de poca complejidad.
- d) Participa en proyectos de sistemas eléctricos de poca complejidad bajo la dirección de especialistas de nivel superior.
- e) Cumple las disposiciones vigentes relacionadas con la salud y seguridad del trabajo, la detección de los riesgos del medio laboral, la protección contra incendios, así como contribuye a la conservación y cuidado del medio ambiente, poniendo en práctica el programa de la Revolución Energética.

La asignatura de Física se imparte en el primer y segundo año de estudios. Forma parte del ciclo de formación general básica.

Una de las unidades del programa que se imparte a segundo año que le permite al estudiante la apropiación de contenidos que le sirven de base para el desarrollo de sus tareas y ocupaciones una vez egresado en las entidades laborales, lo constituye la unidad 3: "Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones", ya que a través de sus contenidos el estudiante aprende a interpretar el fenómeno de la inducción electromagnética, sus aplicaciones en el sistema energético residencial, industrial y electroenergético nacional que constituyen los objetos en los cuales realiza sus tareas y ocupaciones.

Por otra parte a través de la apropiación de los contenidos de la unidad 3 el estudiante valora las implicaciones que estos tienen al medio ambiente y lo relativo a su protección, interpreta la ley de Faraday y la ley de Lenz como principio de funcionamiento de los transformadores, generadores, discos duros de computadoras y el proceso de generación de la energía eléctrica ininterrumpidamente, haciendo uso correcto de la expresión oral, escrita y el vocabulario técnico.

Es por ello que favorecer un adecuado aprendizaje en los estudiantes a través de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, unido al resto de las unidades,



constituye un eslabón fundamental dirigido a la solución de problemas vinculados con la electrificación en el sector residencial, industrial y en general, en el Sistema electroenergético Nacional, ya que la asignatura tiene el encargo social de fomentar el uso racional y eficiente de la energía eléctrica contribuyendo con el desarrollo sostenible de nuestro país.

A partir de la importancia que tiene para los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad el aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, se efectuó un estudio diagnóstico en una muestra tomada de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín (anexos 1, 2 y 3), el cual arrojó las **insuficiencias** siguientes:

- ❑ En la apropiación de los conocimientos sobre la inducción electromagnética, la generación de electricidad y sus implicaciones.
- ❑ En el desarrollo de habilidades para aplicar el fenómeno la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en zonas residenciales, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica (sistema electroenergético nacional).
- ❑ En el uso de la computadora en la realización de los cálculos necesarios para resolver problemas y en el almacenamiento y organización de la información, construyendo las gráficas requeridos para el trabajo científico que se ocupa.
- ❑ En la disciplina tecnológica que revelan los estudiantes durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

En el Programa Ramal 6.” La Educación Técnica y Profesional, transformaciones actuales y futuras”, se tiene como **problema apremiante** el referido a la “Elevación de los resultados de aprendizaje” y en la **prioridad** “La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de elevar la formación profesional de los técnicos de nivel medio” (2). En el banco de problemas metodológicos de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” del municipio Holguín se declara el referido a las “insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes en las asignaturas del ciclo de formación básica...”

Todos los argumentos anteriormente planteados hicieron posible la determinación del siguiente **problema metodológico**: insuficiencias que presentan los estudiantes de 2do Año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín, en el aprendizaje de los contenidos de la unidad 3: “Inducción Electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones” del programa de Física, las cuales limita el cumplimiento de las tareas y ocupaciones que caracterizan el perfil del egresado.

Estas insuficiencias que revelaron los estudiantes en el aprendizaje, se deben a las siguientes **CAUSAS**:

- ❑ Falta de preparación metodológica de los profesores de Física para sistematizar las concepciones teóricas y metodológicas del aprendizaje formativo a través del proceso de Educación Técnica y Profesional continua del obrero.
- ❑ Dificultades en el seguimiento al diagnóstico pedagógico integral del estudiante por parte de los profesores a través del trabajo y revisión de las libretas.
- ❑ En las orientaciones metodológicas del programa de Física no se aprecian acciones suficientes que orienten el trabajo metodológico hacia la sistematización del carácter formativo del aprendizaje.
- ❑ No siempre los profesores vinculan los contenidos de la asignatura a las tareas y ocupaciones del Técnico Medio en Electricidad.
- ❑ En el sistema de trabajo metodológico que se desarrolla a nivel de colectivo de asignatura no se aprecian actividades metodológicas dirigidas a elevar la preparación de los profesores para sistematizar el aprendizaje formativo.

En torno al aprendizaje formativo existen varios autores en el ámbito nacional que han realizado importantes aportes en el orden teórico y práctico, en este sentido se significan los siguientes: Bermúdez y Pérez (2003) quienes proponen una concepción teórica y práctica en torno al aprendizaje formativo en el contexto de la Educación Técnica y Profesional.

Por otra parte, se destacan las experiencias de algunos autores que han sistematizado las concepciones teóricas y metodológicas en torno al aprendizaje formativo, mediante materiales docentes en el proceso de Educación Técnica y

Profesional del obrero que se desarrolla a través de diversas asignaturas y especialidades de la ETP; entre ellos están los siguientes:

- ❑ González (2008), quien aporta tareas docentes para el aprendizaje formativo en la asignatura de Mecánica Básica que recibe el Técnico Medio en Maquinaria Azucarera
- ❑ Escalona (2008) propone tareas docentes por niveles de desempeño cognitivo para el aprendizaje formativo del Microsoft Excel en los estudiantes de Técnico Medio en Contabilidad.
- ❑ Armas (2008) propone tareas docentes para el aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio en Comercio mediante la asignatura Caja y Chequería.
- ❑ Araujo (2009) propone un folleto didáctico – metodológico para el aprendizaje formativo en los estudiantes de Técnico Medio en Contabilidad.
- ❑ Arelis (2009) propone un sistema de clases para el aprendizaje formativo en los estudiantes de escuelas de oficios del anexo 57 C, a través del Taller Polivalente de Confecciones Textiles.
- ❑ Batista (2009) propone tareas docentes para el aprendizaje formativo en el Taller Mecánico Básico que se imparte a los estudiantes de Mecánica Industrial.
- ❑ Padilla (2009) propone tareas docentes para el aprendizaje formativo de los estudiantes de Técnico Medio en Mecánica Industrial por medio de la Química.
- ❑ Remedios (2009) propone un sistema de clases para el aprendizaje formativo de la asignatura Taller Polivalente de Albañilería.
- ❑ Pupo (2009) la cual propone un sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje formativo en la unidad 24: “Construcción de pisos” de la asignatura de Talleres Polivalentes en las escuelas de oficios.
- ❑ Rodríguez (2010) la cual aporta tareas docentes para el tratamiento al aprendizaje formativo en la asignatura de Mecánica Técnica.

Como se puede apreciar en nuestro territorio existe una experiencia práctica en la que se ha sistematizado el aprendizaje formativo en una amplia y diversa gama de asignaturas y especialidades de la Educación Técnica y Profesional, en ellas se han evidenciado mejoras en el aprendizaje de los estudiantes hacia los que han estado dirigidas dichas propuestas; sin embargo debido a sus objetivos, la sistematización

metodológica del aprendizaje formativo no ha sido tratada en el contexto de la unidad 3: "Inducción electromagnética" de la asignatura de Física que se imparte a los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.

Es por ello que el presente material docente persigue como **objetivo**: elaboración del sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje formativo a través de la unidad 3: "Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones." del programa de Física que se imparte a los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica "Luis de Feria Garayalde" de Holguín.

Para alcanzar el objetivo planteado se realizaron las siguientes **tareas**:

1. Fundamentar las principales posiciones teóricas que sustentan el tratamiento al aprendizaje formativo en la Educación Técnica y Profesional a través de la clase.
2. Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad en los contenidos de la unidad 3 de la asignatura de Física.
3. Elaborar el sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje formativo a en el contexto de la unidad 3 de la asignatura de Física.
4. Valorar los resultados obtenidos en la introducción del sistema de clase en la práctica pedagógica contextualizada.

Para realizar cada una de las tareas anteriormente planteadas se aplicaron los siguientes **métodos**:

**De nivel teórico:**

**Análisis y síntesis** para interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de los métodos empíricos en el orden particular y general.

**Inductivo – deductivo** para realizar inferencias de los resultados obtenidos de cada pregunta y cada instrumento (métodos empíricos) en el orden individual y colectivo; así como para triangular toda la información obtenida y determinar el estado actual del problema, sus causas y los resultados de la aplicación del sistema de clases.

**Sistémico estructural funcional** para elaborar el sistema de clases teniendo en cuenta los componentes de la misma, las relaciones funcionales y el principio de jerarquía entre cada uno de ellos.

**De nivel empírico:**

**Entrevistas a profesores de Física** para diagnosticar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad, en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física y valorar los resultados de la introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.

**Observación** para constatar como los profesores de Física sistematizan metodológicamente a través de la clase el aprendizaje formativo.

**Revisión de documentos** para fundamentar cada una de las posiciones teóricas que sustentan el tratamiento al aprendizaje formativo y los documentos normativos que regulan la formación de estudiantes en la especialidad de Electricidad.

**Prueba pedagógica** para diagnosticar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física,

**De nivel Estadísticos – Matemáticos** para:

- Interpretar mediante el análisis porcentual, el resultado obtenido de la aplicación parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.

Para realizar esta investigación se asumió la siguiente **población y muestra**:

**Población:**

- Profesores del colectivo de la asignatura de Física de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín. Total: 4
- Estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín. Total: 33

**Muestra:** se aplicó el muestreo intencional por ser una población pequeña, de ahí que se asumen como volumen de la muestra, el mismo de la población.

En este trabajo se tiene como **APORTE** en el orden metodológico:

La propuesta de un **sistema de clases** para el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la unidad 3: “Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.” de la asignatura de Física que se imparte a los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad.

Cada una de ellas contiene:

- los créditos de la clase
- el objetivo
- el contenido especificando la bibliografía

- ❑ las tareas docentes y de estudio independiente para los estudiantes
- ❑ los métodos y medios de enseñanza, especificando las acciones a realizar por el profesor y el estudiante en las cuales se sistematizan los rasgos que caracterizan al aprendizaje formativo.
- ❑ las preguntas de evaluación de lo aprendido.

La **novedad** de este sistema de clases radica en que a través de su aplicación el profesor de Física podrá sistematizar durante la dirección del aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones, los fundamentos teóricos que sustentan el aprendizaje formativo como enfoque del aprendizaje que en la década contemporánea se viene aplicando como parte de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.

El **desarrollo** del trabajo está estructurado en la siguiente forma:

En el **primer epígrafe** se presentan los fundamentos que sustentan el tratamiento al aprendizaje formativo a través de la clase en la Educación Técnica y Profesional.

En el **segundo epígrafe** se propone en primer lugar el resultado del diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad, en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física. En segundo lugar se presenta la propuesta del sistema de clases concebidas desde el método sistémico – estructural funcional y sobre la base de las posiciones teóricas asumidas en el epígrafe anterior.

Por último se presenta el resultado de la introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.

## **DESARROLLO**

### **1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO A TRAVÉS DE LA CLASE EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

En el presente epígrafe se establece el sustento teórico que se asume en el trabajo el cual caracteriza cada una de las concepciones teóricas en torno al aprendizaje formativo a través de la clase en la Educación Técnica y Profesional.

#### **1.1. Principios que sustentan al proceso de Educación Técnica y Profesional de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.**

En esta primera parte del trabajo se presentan los principios y regularidades que sustentan el sistema de clases que se propone en el presente material docente.

Luego de efectuar un análisis de la literatura científica la autora asume y reconoce los principios y regularidades propuestos por Abreu y León (2007), los cuales constituyen los principales fundamentos de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.

La Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional según Abreu y León (2007) “es una rama de la Pedagogía, la cual se ubica en el ámbito de la formación y desarrollo técnico y profesional de los obreros, y dentro de esta región de estudio, esta rama de la Pedagogía aborda como objeto de estudio al proceso de Educación Técnica y Profesional continua del obrero, proceso conscientemente dirigido a la E.T.P. de un obrero competente, portador de cultura general, político – ideológica, económica – productiva y tecnológica, que le permita su mejoramiento continuo y la integración plena a la construcción del proyecto socialista cubano, proceso que tiene lugar en condiciones de integración escuela politécnica – entidad laboral.” (3)

Esta tendencia de la Pedagogía es asumida por la autora como fundamento de esencia que se debe tener en cuenta a la hora de concebir el tratamiento al aprendizaje formativo a través de la clase.

Para aplicar de manera consciente, sistemática y continua las concepciones teóricas que caracterizan al aprendizaje formativo, se deben asumir los **principios** de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.

Desarrollados por Abreu y León (2007) se presentan los **principios**, los cuales favorecen la aplicación sistemática y consecuente del aprendizaje formativo.

Estos principios son los siguientes (3):

- ❑ Principio del carácter cultural general y técnico – profesional integral del Proceso de Educación Técnica y Profesional Continua del obrero.

La formación cultural integral del futuro obrero constituye objetivo central del Sistema Nacional de Educación, lo que se logrará si se atiende en la dirección de dicho proceso la unidad de lo educativo, lo instructivo y lo desarrollador en función de una cultura general, político – ideológica, económico – productiva y tecnológica del estudiante, como componentes de la ETP que exige la sociedad cubana actual.

A través del sistema de clases se deberán concebir los contenidos, los ejercicios y las situaciones de aprendizaje de manera que contribuya al desarrollo de la cultura básica general del estudiante.

En tal sentido la asignatura de Física debido a su papel en el proceso formativo de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad, tiene una implicación extraordinaria en el desarrollo de la cultura básica general del estudiante, al permitirle la apropiación de contenidos básicos de la profesión, los cuales le permitirán el desarrollo exitoso de sus tareas y ocupaciones una vez egresado.

- ❑ Principio del carácter social y económico productivo del Proceso de Educación Técnica y Profesional Continua del obrero.

Este principio abarca entre su contenido aspectos relacionados con: la demostración de la función social y económica de este tipo de Educación y su contribución concreta al desarrollo de conciencia y acción de productores en los estudiantes. La familiarización con las particularidades del mundo de las profesiones y los empleos con vistas a su inserción plena en este contexto.

Abarca también, la confrontación de criterios, el debate sobre la realidad socioeconómica en otros contextos y en Cuba, el estímulo al ahorro de materiales, energía, así como la protección del entorno. La persuasión sobre el uso de los



medios de protección e higiene del trabajo y su importancia para el mantenimiento de la salud de los obreros. La divulgación en las actividades de la legislación laboral vigente, así como los objetivos, funciones e importancia del sindicato.

En el contexto del aprendizaje de la asignatura de Física, la unidad 3: "Inducción Electromagnética" ofrece potencialidades educativas para tratar la cultura económica, energética y medio ambiental que forma parte de los objetivos formativos que persigue el programa de Física. De ahí la significación que tiene este principio para favorecer el tratamiento al aprendizaje formativo.

□ Principio del carácter diferenciado, diversificado y anticipado del Proceso de Educación Técnica y Profesional Continua del obrero.

Este principio abarca la integración de tres características esenciales del Proceso de E.T.P. Continua del obrero: la diferenciación en el sentido de concebir al obrero como ser único, irreplicable, con sus particularidades y diferencias individuales; diversificada en lo referido al cambio, la transformación del medio físico, simbólico y afectivo de la ETP, que facilite la formación de ese obrero integral, el cambio en los escenarios de la ETP, alejamiento del academicismo estrecho del aula como lugar privilegiado de clases: la incorporación de la tecnología de la información y la computación y anticipada pues se hace imprescindible formar con visión de futuro, un obrero para hoy pero con una preparación que le permita transitar por el cambio, adaptarse a él y generarlo.

El profesor de Física debe tomar en consideración, tal y como se verá más adelante, la atención a las necesidades formativas de sus estudiantes en el contexto individual y colectivo; para de esta forma favorecer la apropiación de los contenidos de la asignatura en consonancia con los contenidos que significan las entidades laborales en las cuales recae el objeto de trabajo del Técnico Medio en Electricidad.

Por otro lado el profesor de Física durante el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la asignatura, debe propiciar el desarrollo de cualidades humanas en la personalidad del estudiante, tales como la trascendencia que le permite adaptarse a los cambios tecnológicos en la solución de problemas profesionales que se revelan durante la aplicación de sus tareas y ocupaciones (incluyendo otros no predeterminados), el compromiso el cual se debe expresar en la responsabilidad y

laboriosidad en la realización de su actividad laboral y la flexibilidad reflejada en su actuación profesional.

- ❑ Principio del carácter integrador de la relación Escuela Politécnica – Entidad laboral – Comunidad en el Proceso de Educación Técnica y Profesional Continua del obrero.

Este se sustenta en uno de los pilares del Sistema Nacional de Educación, la integración del estudio con el trabajo y que aquí se asume en su máxima expresión de materialización. En él se reflejan aspectos esenciales entre los cuales se pueden señalar: La Promoción y ejecución del trabajo conjunto entre el colectivo pedagógico (profesor de la Escuela Politécnica) y el colectivo laboral (Tutor), desarrollando actividades que estimulen ese fin, en función de una eficiente formación del obrero, de acciones educativas de la Organización Sindical en el vínculo con la Entidad laboral. La realización de actividades que integren a los estudiantes a la comunidad, en función del desarrollo cultural de esta y la mejor formación del futuro obrero.

Este principio constituye el principio rector, cardinal en el cual subyace la esencia de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional, consistente en formar un técnico medio en correspondencia con las exigencias de los calificadores de cargo que existen en las entidades laborales.

Tal y como se ha venido expresando, en el tratamiento al aprendizaje formativo durante la clase, no se debe perder de vista este principio, el cual está estrechamente ligado al principio de la profesionalización del contenido, el cual se expone a continuación.

- ❑ Principio del vínculo entre lo profesional y la carrera a través de la formación básica y técnica.

El vínculo entre lo profesional y la carrera se da por medio de la profesionalización de la formación básica y técnica en el proceso de Educación Técnica y Profesional continua del obrero. En la literatura pedagógica se maneja el término profesionalización con diversas interpretaciones, para algunos está referido a la tarea creativa del profesor o a un criterio de selección del contenido o como tendencia contemporánea de la enseñanza o como enfoque del método para elevar la calidad del proceso pedagógico. En este trabajo se reafirma la posición del Centro de

Estudios de la Pedagogía Profesional del ISPETP, el cual considera la profesionalización como principio básico de estructuración del proceso pedagógico. La profesionalización es un requisito indispensable y rector del sistema de preparación de un profesional competente.

Este principio parte de orientar al profesor de áreas básicas, en este caso de Física, en la imperiosa necesidad de vincular los contenidos objeto de apropiación por parte del estudiante establecidos en el programa, a las tareas y ocupaciones que caracterizan los contenidos de la profesión en la diversidad de contextos laborales, entre los que se desempeña el Técnico Medio en Electricidad una vez egresado. Ellos son los siguientes (1):

- a) Las empresas de mantenimiento industrial. Empresa de mantenimiento a centrales eléctricas (EMCE).OBE.
- b) Subestaciones eléctricas. Plantas de generación de energía eléctrica. Talleres de reparación de equipos electrodomésticos de diferentes organismos.
- c) Los sistemas de alumbrados.
- d) Los sistemas de suministros de energía a la industria.
- e) Las mediciones eléctricas:
- f) Las máquinas eléctricas.
- g) El accionamiento eléctrico.
- h) Los sistemas de distribución.

Por tanto el profesor de Física debe trabajar en la proyección del sistema de clases en consonancia con los profesores de las asignaturas del ciclo de formación profesional básica y específica, para profesionalizar los contenidos de la asignatura en consonancia con el perfil del egresado de la especialidad de Electricidad, aspecto que constituye la **idea rectora** de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.

De esta manera el estudiante podrá comprender el significado de los contenidos de la asignatura de Física, para su formación profesional, al interpretar como necesita de cada uno de ellos, para poder realizar con calidad y eficiencia cada una de las tareas y ocupaciones que establece el perfil del egresado.

- ❑ Principio del carácter protagónico del estudiante de la Educación Técnica y Profesional en el proceso de su formación en el colectivo laboral.

El proceso de ETP continua del obrero se produce en colectivo, el estudiante inicialmente comienza su formación en el grupo – clase, grupo guiado pedagógicamente y donde el profesor fundamentalmente crea condiciones educativas para lograr la formación del estudiante y que en años posteriores ese estudiante se incorporará a un colectivo laboral, donde va a verificar, validar, profundizar sus conocimientos y experiencias profesionales.

En estos dos colectivos se va a educar al futuro obrero, ellos van a tener un efecto determinante y a la vez cada estudiante va a influir en estos colectivos como un todo. La individualidad del obrero se va a desarrollar en el colectivo; en la atención a sus particularidades y necesidades. La ETP se realiza entonces, a través de la relación entre el colectivo pedagógico, el grupo estudiantil y el colectivo laboral.

De lo anterior cabe entonces considerar que a través de los métodos y procedimientos que conciba el profesor de Física durante la clase, garantice una implicación activa de sus estudiantes en el aprendizaje, de manera que se rompa con los esquemas tradicionales en los cuales el estudiante adquiera un protagónico, no pasivo y se implique profesionalmente en el propio proceso de apropiación de los contenidos.

- ❑ Principio de lo Fundamental al servicio de la profesión.

A partir de una correcta aplicación del principio de la profesionalización y muy vinculado a él, tiene lugar el principio de lo fundamental al servicio de la profesión, el cual brinda una solución alternativa al problema del ininterrumpido y acelerado proceso de crecimiento de la información y al carácter selectivo que la educación, y muy especialmente, las disciplinas o áreas básicas y técnicas tienen necesidad de hacer, para brindar la respuesta que de ellas se demanda para garantizar una base sólida y amplia en la formación del profesional.

Cada día se hace más necesario dotar a los estudiantes de conocimientos, habilidades y métodos generales que en calidad de invariantes eleven su poder para dar solución a diversos problemas, que se presentan en el presente y que pueden darse en otras etapas de su vida profesional.

El principio de lo fundamental, por tanto, no sólo se refiere al contenido sino a los objetivos y al proceso en sí.

La selección fundamentalizada que se realice de los contenidos a tratar durante la clase de Física, debe garantizar su logicidad y secuencia, de modo que al pasar a ser del dominio del estudiante se contribuya a la solidez y su posible diversificación según las variantes de utilización que puedan tener en los campos de acción en los cuales se desempeña el Técnico Medio en Electricidad.

Por tanto el profesor de Física durante las sesiones de preparación metodológica de la asignatura debe ser capaz de deslindar aquellos contenidos esenciales de los no esenciales, los cuales se tratarán de manera directa durante la clase, pues tienen una incidencia en la base gnoseológica que regula la lógica de actuación del Técnico Medio en Electricidad en la diversidad de contextos laborales, donde desarrolla sus tareas y ocupaciones.

□ Principio de la sistematización como requisito de la formación del futuro profesional.

La sistematización es el principio que permite dotar al proceso y a su resultado de un carácter científico, en tanto cada elemento queda determinado por una estructura funcional o una genética, o al menos constituir un nodo cognitivo que lo identifica como necesario. Su cumplimiento requiere de los otros dos principios y los complementa. En particular tiene que ver con el carácter de sistema de los objetivos, su derivación e integración, el contenido, sistema de habilidades, de conocimientos, los métodos de enseñanza, los medios y las formas organizativas y la evaluación

La sistematización del proceso conlleva a operar con el contenido desde su surgimiento como necesidad práctica, hasta su utilización en ella y no se agota en los marcos de una disciplina sino que requiere el estudio interdisciplinario.

Este principio es esencial en la estructuración y presentación sistémica de los contenidos de la Física a través de cada una de las clases que se impartan en la unidades del programa en cuestión.

El profesor de Física al igual que el resto de las demás asignaturas deben concebir el contenido de manera gradual, reflexivo - regulada y en forma de sistema, o sea, de lo simple a lo profundo, aspecto que a criterio de la autora de este trabajo, constituye

una dificultad del proyecto curricular de la asignatura de Física, unido a la falta de vinculación de sus contenidos con las tareas y ocupaciones que debe realizar el Técnico Medio en Electricidad.

Es por ello que los proyectos curriculares de las asignaturas en la ETP no siempre satisfacen el cumplimiento de estos principios, no debe existir un programa común para todas las especialidades, pues al ser la cultura técnica y profesional diversa, se requiere desde la profesionalización y la sistematización, un adecuado ajuste curricular de los programas de manera contextualizada a cada una de las especialidades que conforman un subsistema de la ETP.

Una vez realizado este comentario y retomando lo que se venía analizando, el profesor de Física en el contexto de nuestro trabajo, deberá en la sistematización del contenido atender los aspectos siguientes:

- Vínculo del contenido con las tareas y ocupaciones del Técnico Medio en Electricidad.
- Establecer la red lógica de contenidos que lleven al estudiante a su apropiación de lo simple a lo profundo.

Estos principios son esenciales para aplicar la concepción teórica que permita favorecer el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la asignatura de Física que se imparte a los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.

Es por ello que el estudio teórico que se realiza apunta hacia el análisis de las concepciones teóricas que regulan el tratamiento al aprendizaje formativo.

### **1.2 El tratamiento al aprendizaje formativo. Fundamentos teóricos que lo sustentan.**

El tratamiento al aprendizaje formativo constituye las vías, mecanismos, acciones que emplea el profesor para aplicar cada una de las posiciones teóricas que lo sustentan, en un contexto determinado, el cual en nuestro caso, lo constituye la unidad 3 del programa de Física. De ahí que en el presente epígrafe se presentan los fundamentos que permitan comprender, explicar e interpretar como sistematizarlo en la práctica pedagógica contextualizada.

Todo aprendizaje implica un cambio, una transformación del sujeto, pero, no siempre ese cambio o transformación conduce a un crecimiento personal.

Con frecuencia el estudiante repite la información que le ha expuesto el profesor, o realiza acciones que éste le ha indicado cómo hacer. En ambos casos se presenta un cambio: el estudiante no conocía y ahora conoce, no sabía hacer y ahora hace. Si el profesor le aplica un examen para evaluar el dominio del conocimiento o de la acción, el estudiante aprobará e incluso obtendrá altas calificaciones. Pero, ¿realmente aprendió?

En tal sentido resultan interesantes las reflexiones que al respecto realizan Bermúdez y Pérez (2003), las cuales son compartidas por la autora de este trabajo.

Si profundizamos un poco más y se le pide al estudiante que argumente y explique la información, que la valore críticamente, que aporte criterios o ideas personales sobre ella, él probablemente no pueda hacerlo. O si se orienta que explique cada uno de los pasos de su acción, el ¿por qué? de estos y de su secuencia, su opinión con respecto a ellos y se le pide además una propuesta nueva, personal, en relación con algunos de los momentos de la acción o con la acción misma, es muy posible que no pueda hacerlo.

Si además se le solicita argumentos en los cuales exprese qué procesos internos han intervenido en todo ese aprendizaje, qué aspectos de su personalidad han contribuido o entorpecido su propio proceso de aprender, cómo se ha sentido con respecto a la situación en que aprendió, es casi seguro que no podrá hacerlo.

Si al cabo de unos días le examináramos de nuevo, seguramente no recordaría nada, ni los conocimientos, ni las acciones concretas para actuar, o sólo reproduciría aspectos aislados de lo supuestamente aprendido.

En tal sentido reflexionan Bermúdez y Pérez (2003) (4):

¿Podemos hablar de un verdadero aprendizaje? ¿Podemos afirmar que creció como ser humano? ¿Podemos decir que logró una apropiación de la experiencia? Por supuesto que no. Se ha producido un cambio, en tanto adquirió nuevos conocimientos y fue capaz de realizar una nueva acción, pero esos conocimientos no han sido comprendidos, no tienen significación, están carentes de sentido para él, la acción no es consciente, no es razonada, no se domina realmente y no puede ser utilizada posteriormente en la solución de una nueva tarea.

Ni el conocimiento ni la acción son importantes o significativos para él, no entiende para qué las ha tratado de aprender, por tanto pierden fuerza en la memoria y se dificulta su reproducción. No ha habido compromiso ni implicación personal, ni reflexión, ni transformación.

Lo supuestamente aprendido no ha pasado a formar parte del arsenal de experiencias personales del que se nutre el sujeto para autorregular de modo efectivo su comportamiento. No ha enriquecido verdaderamente su personalidad, no ha contribuido a su crecimiento como ser humano.

Ha ocurrido un aprendizaje formal, típicamente externo al sujeto, despersonalizado, pasivo, ineficaz y deficiente, sin profundidad ni solidez. Este aprendizaje no es formativo, no conduce a su desarrollo pleno como persona ni le prepara para enfrentar la realidad adecuadamente.

Todas las definiciones de aprendizaje descritas en la literatura, independientemente de la teoría psicológica y de la base filosófica que las sustentan, tienen un aspecto en común: conciben el aprendizaje como **cambio** que ocurre en el que aprende. Los mecanismos y vías mediante los cuales este cambio se produce, las condiciones en que transcurre, las bases fisiológicas, el papel del que aprende y del que enseña, los resultados de ese cambio y las características que adquiere este proceso difieren de un autor a otro .

El enfoque del **aprendizaje formativo** parte de la concepción materialista dialéctica del mundo, del hombre y de su desarrollo y de la teoría histórico cultural como fundamento psicológico de la relación entre la educación y el desarrollo psíquico, como base fisiológica del aprendizaje, como comprensión de los procesos de aprendizaje y desarrollo humano y como soporte metodológico para su investigación y aplicación en la práctica.

Se define el **aprendizaje formativo** como ***proceso personalógico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el profesor y el grupo en el cual el estudiante transforma la realidad y logra su crecimiento personal.*** (4).

La autora de este trabajo comparte este criterio, no obstante considera que en el contexto del presente trabajo, este proceso debe ser no solo de apropiación de la



experiencia histórico social, sino también de **aplicación** de dicha experiencia a través de las tareas y ocupaciones que realiza el Técnico Medio una vez egresado en la diversidad de contextos laborales, para que de esta forma se logra un tránsito de la apropiación hacia la aplicación del contenido, desde la profesionalización, la fundamentalización y la sistematización del contenido, en este caso de la asignatura de Física.

El proceso de aprendizaje humano y el proceso de apropiación de la experiencia histórico social constituyen una unidad. En el aprendizaje del ser humano, todo proceso de adquisición de experiencia individual constituye un proceso mediatizado por la cultura, es un proceso de apropiación de experiencia histórico social y esa apropiación deviene aprendizaje. Por otro lado, la apropiación de la experiencia histórico social se produce mediante el proceso de aprendizaje, sea dirigido o espontáneo. Por lo tanto, apropiación y aprendizaje, en el ser humano, son dos caras de un mismo proceso.

La apropiación de la experiencia histórico social es entendida, en el Aprendizaje Formativo, como algo más que un proceso de adquisición de instrumentos culturales para poder realizar las acciones y de instrumentos mediadores para esto, es además, proyectar, producir y valorar su propio desarrollo y el de los demás.

**El crecimiento personal se define como el proceso de cambio y transformación que se produce en la personalidad como sistema, que permite un nivel superior de regulación y autorregulación comportamental e implica una mejor relación con su medio, con las otras personas y consigo mismo. (4).**

Por tanto, consideran Bermúdez y Pérez (2003), hay crecimiento personal cuando, además de los cambios que se producen en los contenidos psicológicos de la personalidad, estas transformaciones dan como resultado un nivel superior de autonomía del sujeto, de independencia, lo que implica que aumenta la posibilidad de establecer una **relación activa con el medio**, en correspondencia con las exigencias que la sociedad le plantea; pero, al mismo tiempo, que sea más autodeterminado, más consciente de sus posibilidades y limitaciones, lo que implica que cambie la **relación consigo mismo**, por lo que el sujeto es responsable de las consecuencias de sus decisiones autodeterminadas, asume los éxitos y errores que se derivan de

esas acciones y los enfrenta con madurez, manifestando confianza en sí mismo; igualmente, estos cambios se reflejan en su trato con los otros, el cual cambia cualitativamente, por lo que se manifiesta una ***interacción positiva con los demás***.

Por ejemplo, en un sujeto, producto de determinadas influencias, se pueden presentar cambios en su esfera cognoscitiva: nuevas características de sus procesos, desarrollo de sus operaciones mentales, etc. Si estos cambios no afectan a su personalidad de tal modo que se produzcan modificaciones en la manera en que interactúa con lo que le rodea y con sus semejantes en su vida cotidiana, en la relación que tiene consigo, entonces, aunque se ha producido un desarrollo (en este caso de una esfera de su personalidad), no ha habido un Crecimiento Personal.

En el contexto de la asignatura de Física esto puede apreciarse cuando un estudiante se apropia de un contenido específico, revelando cambios en su esfera cognoscitiva, sin embargo no los puede aplicar a través de su desempeño en la solución de problemas profesionales que se manifiestan en la diversidad de contextos laborales, razón que limita su crecimiento personal, ya que la esfera cognitivo – instrumental que regula la formación de su personalidad, estuvo afectada al no ser capaz de vincular los contenidos que posee de la Física a las tareas y ocupaciones que realiza como Técnico Medio en Electricidad.

En tal sentido reflexionan Pérez y Bermúdez (2003) que el crecimiento personal es el **resultado** de un proceso que expresa el nuevo nivel alcanzado en el desarrollo integral de su personalidad, así como sus potencialidades y es también un **proceso** que comienza en los primeros años de la vida y se expresa en una relación cada vez más activa con el medio y consigo mismo y en una interrelación más positiva con los otros, lo que hace del sujeto un ente activo y participativo en su contexto socio-histórico en el que va manifestando niveles de autonomía y autodeterminación cada vez mayores. Este proceso es tan contradictorio como cualquier otro proceso de desarrollo, supone momentos de avances y de retrocesos, así como momentos de saltos cualitativos, de crisis, que marcan el paso a nuevas etapas de desarrollo personal. Es una espiral y como tal, su movimiento general es ascendente. (4)

Las influencias educativas, en nuestra opinión, deben encaminarse a propiciar el crecimiento personal. En el caso de la escuela politécnica, esto es un imperativo

central, ya que, junto con la familia y la comunidad, tiene el encargo social de propiciar el desarrollo personal de cada estudiante a su cargo.

Es por ello que se considera que la labor cotidiana del profesor debe tener en cuenta las características que, en esta concepción, definen al crecimiento personal, las que le servirán de parámetros para poder determinar hasta qué punto sus estudiantes han crecido desde el punto de vista personal.

De ahí que el aprendizaje formativo se caracteriza por ser según Bermúdez (2005) **Personológico, Consciente, Transformador, Responsable y Cooperativo**. Aquí se hará referencia a sus aspectos esenciales (5):

**Personológico.** Significa que el sujeto expresa plenamente sus potencialidades en el proceso de aprender, es decir, aprovecha sus recursos personológicos de manera efectiva, a la vez que le imprime un sello propio al proceso, que lo hace distintivo y absolutamente diferente al aprendizaje de los demás. Lo que va a aprender adquiere para él un significado y un sentido personal, se convierte en algo necesario para lograr sus metas, para avanzar en su propio desarrollo. Se siente implicado no sólo en relación con los contenidos que aprende y con los objetivos que ha de alcanzar, sino también en relación con los procesos mismos de aprendizaje y desarrollo.

**Consciente.** Implica la plena conciencia del modelo del objeto y de la acción, lo que permite ir controlando su marcha y resultado y hacer las correcciones pertinentes, también la conciencia de qué cambios de sí mismo espera lograr en ese proceso, de qué recursos internos posee para enfrentar el proceso de cambio, qué potencialidades y qué limitaciones, lo que le posibilita la toma de medidas preventivas para evitar las dificultades. Implica ser consciente del transcurrir de sus procesos psíquicos en la realización de la tarea, de sus vivencias afectivas, reacciones comportamentales y recursos personológicos, de modo que pueda interpretar los estancamientos, retrocesos y errores a la luz, no sólo de aspectos externos, sino de su propia personalidad y de su grado de implicación en el proceso.

**Transformador.** Le permite al estudiante actuar sobre la realidad y modificarla, y a la vez, actuar sobre sí mismo para lograr su autotransformación en el proceso de aprendizaje. Esta característica se manifiesta en cuatro direcciones (5):

❑ En la transformación de la información que constituye contenido del aprendizaje.

- ❑ En la transformación de los objetos de la realidad relacionados con el aprendizaje.
- ❑ En la transformación de las otras personas con las que interactúa al aprender.
- ❑ En la transformación de sí mismo durante el aprendizaje.

En todas ellas se descubren tres momentos (5):

- ❑ Reflexión, cuestionamiento, valoración crítica, generación de ideas propias.
- ❑ Elaboración de proyectos de transformación.
- ❑ Aplicación comprometida de los proyectos elaborados.

Estos momentos reflejan diferentes niveles de transformación, cada uno de los cuales tiene su complejidad y profundidad, por lo que no expresan niveles de complejidad creciente. Tan complejo puede ser el primero como el último de ellos.

Ser transformador no significa que el sujeto tenga que aportar siempre ideas absolutamente nuevas, o proyectar transformaciones originales, o elaborar un producto creativo; significa simplemente que aporte un elemento personal al contenido del aprendizaje, que genere ideas propias, que analice y proyecte, con su propio estilo lo que va a hacer, y lo lleve a vías de hecho, de manera comprometida, activa y personal, lo que tiene sus especificidades en cada nivel de enseñanza.

**Responsable.** Ser responsable implica que el sujeto responda por el objeto, proceso y resultado de su propio aprendizaje. Significa participar en la proyección y en la toma de decisiones con respecto a los objetivos a alcanzar, a los contenidos, al proceso y a las formas y vías de evaluación del aprendizaje y del desarrollo y asumir la responsabilidad que le corresponde por su compromiso y participación en las decisiones tomadas en la realización de una tarea de significación social.

**Cooperativo.** El aprendizaje se produce en los espacios de intersubjetividad grupal o en la relación entre pares, incluido el par profesor-estudiante, mediante el intercambio de información, experiencias y vivencias en un proceso cooperativo que enriquece y modifica las existentes en cada estudiante. En esos espacios se va produciendo un cambio no sólo conceptual, sino en los contenidos y modos de funcionar de las configuraciones personalógicas del sujeto, que conducen a un nuevo nivel de autorregulación comportamental. Lo que cada estudiante aprende está condicionado por la dinámica del grupo de aprendizaje del cual forma parte. Aunque el aprendizaje ocurre en un sujeto, se produce en un proceso de interacción con

otros, por lo que tiene un carácter social, es a la vez un aprendizaje grupal, lo que puede o no facilitar el crecimiento personal en función de su coordinación. Lo que cada estudiante aprende está condicionado por la dinámica grupal.

El aprendizaje formativo sólo se produce cuando todas las características están presentes constituyendo un sistema íntegro en el que cada una se interrelaciona con las demás, haciendo posible un proceso de aprender verdaderamente formador, en el cual el sujeto se corresponde e implica personalmente, en un proceso cooperativo, consciente, activo y transformador de la realidad y de sí mismo, en el que desempeña un rol protagónico y responsable de su propio aprendizaje.

Cada una complementa y refuerza la otra, elevando la calidad del proceso de aprendizaje. La ausencia de alguna reduce los efectos favorables sobre el proceso de aprender y por ende, sobre el desarrollo de la personalidad resultante del mismo.

El resultado del aprendizaje formativo es la adquisición de la experiencia histórico social; pero no de cualquier experiencia histórico social, si no de aquella que para el estudiante es importante, necesaria, aquella que tiene significación y sentido personal en su vida en el momento en que la aprende, y en función de los planes y proyectos futuros.

Es importante destacar que el aprendizaje formativo es un proceso, por cuanto en él el sujeto se modifica y pasa de un momento inicial a otro final cualitativamente nuevo, pasando por distintas etapas o momentos. Por esa nueva cualidad es superior a la que ya existía, lo enriquece, lo hace más autónomo, capaz e independiente, lo hace crecer.

Este es un aspecto que diferencia el aprendizaje formativo de cualquier otro enfoque del aprendizaje, no basta con que el sujeto cambie, es necesario que ese cambio implique un nuevo nivel de autorregulación y regulación comportamental, que le permita una interacción más efectiva con su realidad social, es decir, el aprendizaje formativo conduce a un **crecimiento personal**.

En las investigaciones psicológicas encaminadas a la búsqueda de un desarrollo en los educandos, tanto en Cuba como en el extranjero, el aspecto que más se ha trabajado ha sido el relacionado con los contenidos psicológicos de la Personalidad. Sin embargo, otros aspectos, relacionados con la manera en que el sujeto interactúa

con lo que le rodea, con los otros y consigo mismo, están poco tratados o solamente se trabaja desde los contenidos psicológicos. Como puede verse, el Crecimiento Personal se dirige de modo especial hacia estos aspectos últimos citados, ya que consideramos que reflejan adecuadamente los elementos que definen de manera clara lo relativo a la autorregulación del sujeto ante lo que le rodea y ante sí mismo.

Las características esenciales del crecimiento personal se expresan en sus **dimensiones**, a partir de las cuales se pueden ponderar los cambios que se producen en el individuo en las distintas situaciones de su devenir. Ellas son las siguientes (4):

**a) Relación adecuada consigo mismo:** esta dimensión expresa la seguridad del sujeto ante sus decisiones y comportamientos, conocimiento de sí, confianza en sus propias fuerzas, autoaceptación y adecuada autoestima. Es capaz de autodeterminarse, con conocimiento de causa y asumir responsablemente las consecuencias de sus decisiones, trazándose de manera autónoma metas de autoperfeccionamiento y vías para alcanzarlas.

Esta característica refleja la posibilidad que tiene el estudiante de actuar y manifestarse en su comportamiento sin depender de los otros, de plantearse metas propias, trazarse las vías para alcanzarlas y buscar los medios necesarios sin esperar que los otros lo hagan por él. Implica tomar las decisiones que tienen que ver con sus propósitos sin dejarse influenciar por los demás. También se refiere a la posibilidad de trazarse, de modo autónomo, metas de autoperfeccionamiento.

Lo anterior no quiere decir que el sujeto no tome en cuenta el criterio de los otros; sino que es capaz de escucharlos y, producto de un análisis propio, utilizar de esos criterios los elementos que lo ayudarán a alcanzar sus objetivos; tomar en cuenta las ideas acertadas que los demás le pueden dar y usarlas conscientemente, pero es capaz de defender sus criterios de modo razonable cuando las circunstancias lo requieren.

Al mismo tiempo, el sujeto debe ser capaz de asumir conscientemente las consecuencias de las decisiones y actos autodeterminados que ha realizado. Toda decisión, todo acto que se hace tiene resultados que afectan al que los ejecuta de modo positivo o negativo; una persona autodeterminada enfrenta responsablemente

estas consecuencias de modo equilibrado: disfruta los logros que le aportan dichos actos y decisiones, pero también asume los inconvenientes de éstas y responde por ellas, sin culpar a otros de lo que ha sido un producto de su análisis y decisión.

No quiere decir que no presente dudas y vacilaciones; estas pueden aparecer y de hecho aparecen, pero una vez tomada la decisión muy rara vez se manifiestan, puesto que el sujeto sabe lo que quiere y cómo alcanzarlo, lo que hace que confíe en sus fuerzas. Esto no impide que pida ayuda a otros cuando lo estime necesario, al no contar con suficientes recursos propios para alcanzar en este caso sus metas, antes al contrario, el sujeto que manifiesta confianza en sí no tiene temor de pedir dicha ayuda.

Igualmente, implica asumir los errores que puede cometer en el logro de sus metas como algo pasajero y normal y de los cuales se puede aprender; también aceptarse como es y manifestar amor por sí mismo.

**b) *Relación activa con el medio:*** esta dimensión manifiesta las posibilidades del sujeto para movilizar sus recursos y participar de modo efectivo, real y personal en el logro de sus metas, así como en la detección, enfrentamiento y solución de los problemas, transformando la realidad y superando las dificultades que se le presentan a partir de una reflexión profunda y una implicación personal. Un sujeto con esta característica no espera pasivamente a que los problemas se solucionen, sino que realiza esfuerzos para alcanzar este fin.

Este carácter activo y transformador que debe tener el sujeto para enfrentar su realidad y su mundo interno es un índice efectivo del nivel de desarrollo alcanzado, de su crecimiento personal, que el profesor debe tener en cuenta al valorar cómo se ha manifestado el proceso de desarrollo en sus estudiantes.

Es importante no confundir el ser partícipe de una relación activa con el medio y el ser crítico con ese medio. De hecho, en la vida cotidiana y profesional pueden verse casos de sujetos que son muy críticos con su realidad y son capaces de determinar las causas de los problemas que los rodean, mas no hacen nada, sin embargo, para solucionar esos problemas. De ahí que, al considerar estos aspectos, es necesario hacer esta diferenciación para valorar hasta qué punto un sujeto ha alcanzado un crecimiento personal que implica un nuevo nivel de desarrollo de su personalidad.

**c) *Interrelación positiva con los otros:*** esta característica expresa las posibilidades del sujeto para orientarse por sí mismo en las interrelaciones con los demás e interactuar positivamente con ellos. Muestra autenticidad, empatía y aceptación y respeto hacia los otros. Aporta e intercambia positivamente en función de la tarea grupal y es capaz de mantener el control emocional en las situaciones difíciles de la interacción social. Defiende sus criterios de modo razonable cuando las circunstancias lo requieren.

El estudiante es aceptado en el grupo, en donde se muestra tal y como es en sus relaciones con los otros a quienes muestra que los acepta y respeta como son. Sabe escuchar y ponerse en el lugar de los otros; dice lo que piensa y quiere sin agredir; critica sin ofender y logra integrar sus necesidades e intereses personales a los objetivos grupales.

Esta cualidad expresa también una progresión: o sea, que a la hora de valorar este indicador por educadores e investigadores es necesario tomar en cuenta la Física del sujeto, cómo se interrelacionaba con los demás antes de recibir la influencia educativa.

Estas dimensiones ***forman un sistema***, de tal modo que para estudiar cómo se ha producido el crecimiento personal en un estudiante es necesario tener en cuenta el modo en que éstas se integran en la personalidad de éste.

En esta concepción el Crecimiento Personal está contextualizado, es decir se relaciona directamente con las exigencias que en cada nivel de enseñanza se plantean al egresado. De este modo, en las instituciones educacionales de formación profesional, por ejemplo, el crecimiento del estudiante se produce en los límites de su formación como profesional, lo que le permite prepararse para la vida laboral futura de manera competente, logrando con ello éxito, bienestar emocional, salud mental y por supuesto, realización profesional y personal, aportando a su vez al desarrollo social.

En resumen del estudio teórico realizado respecto a las principales posiciones teóricas que sustentan el tratamiento al aprendizaje formativo, la autora considera que el profesor no debe perder de vista, entre otros, los aspectos siguientes.



- ❑ Sistematizar metodológicamente los principios de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.
- ❑ Sistematizar metodológicamente a través de las tareas, los métodos y los procedimientos didácticos cada uno de los rasgos que caracterizan al aprendizaje formativo.
- ❑ Observar durante la realización de las tareas, el crecimiento personal que de manera gradual van alcanzando sus estudiantes, atendiendo al diagnóstico individual y colectivo y a las dimensiones que permiten realizar su valoración

Cada uno de estos referentes teóricos se sistematizan a través de la clase como célula fundamental del proceso de Educación Técnica y Profesional del obrero, aspecto que se entra a analizar a continuación:

### **1.3. La clase. Reflexiones teóricas y metodológicas.**

La clase es la forma de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje que posee posibilidades muy ricas y concretas para sistematizar el carácter formativo del aprendizaje.

La determinación y formulación de los objetivos del sistema de clases y de cada clase en particular, es como se sabe, el punto de partida en la preparación de esta actividad y son el resultado de la derivación gradual que ha de hacer el profesor para ubicar muy bien en qué medida los objetivos de las clases que él desarrolla dan respuesta a los objetivos del grado y a los objetivos más generales que se persiguen en el modelo del profesional de la especialidad con la que se trabaje, en nuestro caso Electricidad; es decir cómo desde los contenidos que han de aprender los estudiantes en sus clases se da respuesta a la formación integral de la personalidad de cada uno de ellos.

Ha de tenerse presente que los objetivos en una unidad o tema conforman un sistema, pues están estrechamente relacionados entre sí, ya que ellos expresan la manera en que los estudiantes se han de apropiar de los nuevos conocimientos y habilidades, cómo trabajarán para que se logre en ellos el desarrollo de las habilidades, así como su aplicación a diferentes contextos, cómo los estudiantes pueden llegar a desarrollar creadoramente sus conocimientos, cómo todo este sistema de conocimientos se inserta armónicamente en los aspectos educativos de

los estudiantes, y todo esto hay que planificarlo desde el sistema de objetivos que se elabore, tanto para una clase, en dependencia del alcance de los objetivos, como desde el sistema de clases.

Un sistema de clases constituye un conjunto de clases lógicamente estructuradas que guían el aprendizaje del estudiante desde la apropiación hacia la aplicación del contenido de manera gradual, revelando un nivel de profundización y complejidad que va de lo simple a lo profundo.

En cuanto a la determinación del contenido de la clase, un elemento orientador de primer orden lo constituyen los objetivos que se han formulado previamente. Ellos tienen entre sus funciones la determinación del contenido de enseñanza.

En la selección del contenido, el docente ha de profundizar en el estudio del libro de texto, así como en otras fuentes bibliográficas. La Tecnología puesta hoy a su disposición es requisito obligado en dicha selección.

¿Qué contenidos seleccionar? Es algo sustancial en lo que hay que meditar para evitar sobrecargar a los estudiantes de información innecesaria durante el desarrollo de la clase. Si se precisaron bien los objetivos, es fácil determinar los aspectos esenciales en los cuales basará la selección de los conocimientos, las habilidades, los aspectos educativos, propiamente dichos del contenido de enseñanza.

Una correcta selección de hechos, conceptos y teorías, contribuirá a una sólida formación científica de los estudiantes, al igual que los métodos que ellos utilicen en su apropiación. El proceso de formación de los conceptos, de las teorías, lleva implícito a su vez la formación de generalizaciones como proceso lógico del pensamiento. No es posible que se formen conceptos sin que se formen generalizaciones. Cuando a los estudiantes se les presenta o se les induce a que encuentren los hechos y desde éstos se les enseña a que encuentren lo común en ellos, se estará utilizando la vía inductiva en la formación de los conceptos y las generalizaciones; cuando el profesor traza estrategias que parten de la presentación o búsqueda de los rasgos de esencia de un concepto desde un inicio y luego enseña a los estudiantes a que encuentren estos rasgos en la diversidad de casos particulares, estará utilizando la vía deductiva. Estas vías o momentos, como

estrategias metodológicas más generales son de interés esencial y a ello no se le presta muchas veces suficiente atención en la preparación de las clases.

En este sentido Rico (2008) considera que si se hace un breve recuento en la búsqueda de una influencia desarrolladora desde las formas de organización en el proceso de enseñanza aprendizaje, se observa que se logra si (6):

- Se organiza el salón de clases de manera que se enriquezca la relación Estudiante-Estudiante, Estudiante-Profesor (siempre en correspondencia con los objetivos).
- Si se considera que es propiciadora para el trabajo en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes.
- Se propician formas de comunicación grupal, colectivas.
- Se logra un clima áulico positivo, donde se respeten los puntos de vista de todos, se trabaje como una comunidad de indagación, se valore y enjuicie lo que se aprende, se produzcan ideas novedosas, se reflexione en colectivo, se produzcan intercambios de conocimientos, de estrategias o procedimientos de aprendizaje, se ejecuten acciones de control y valoración individuales y colectivas.
- El profesor funciona como guía, como conductor de la clase, propiciando un verdadero rol protagónico en sus estudiantes.
- Si en la planificación de la clase como forma fundamental del proceso, se considera ésta dentro de un sistema de clases aún más amplio y profundo

Independientemente que Rico hace esta propuesta para las clases en la escuela politécnica, la autora considera que para favorecer el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la clase de Física en la ETP, se deben tomar en consideración como una vía para contribuir al crecimiento personal del estudiante.

En consonancia con lo anterior el profesor durante la planeación de la clase según Zilberstein y Silvestre (2004) tiene que tomar en consideración las funciones didácticas siguientes (7):

- a) Planificación.
- b) Organización.
- c) Desarrollo.
- d) Control-retroalimentación.

La *función de planificación* garantiza que el profesor pueda dirigir de manera científica el proceso de enseñanza aprendizaje. Se cumple en varios planos: la planificación de una disciplina, la planificación de la asignatura (en el curso o semestre), la planeación de una unidad temática en una asignatura, la planeación del sistema de clases o de una clase.

La planeación es una actividad creadora, mientras más se planea el proceso educativo, más seguridad se tendrá en su desarrollo y en el logro de los objetivos propuestos.

*Antes de planear* el profesor según Alonso y Castro (2009) (citando a Zilberstein) debe tener en cuenta en el contexto de la ETP, los siguientes aspectos (8):

- Dominar las exigencias sociales para la carrera de que se trate, incluyendo, el Modelo del profesional y el currículo de esta.
- Tener en cuenta el diagnóstico integral: de los estudiantes (conocimientos, habilidades y valores, sus intereses y motivaciones), de sus familias, de la comunidad en la que se encuentra situada la escuela politécnica (incluyendo el posible entorno laboral de los estudiantes) y de la propia institución (locales, medios con que se cuenta, entre otros).
- Dominar el contenido de la asignatura que impartirá y su contribución a la disciplina y al perfil del profesional, a la que está dirigida, es decir, considerar las relaciones intra e intermaterias.
- Conocer los métodos de enseñanza, las formas de organización y los medios de enseñanza que mayor contribución puedan realizar a la formación integral de sus estudiantes y la preparación para su profesión.
- Dominar la bibliografía básica de la asignatura y otras fuentes que permitan ampliar el contenido de esta (libros, revistas, sitios de Internet, entre otros).
- Tener un dominio de los métodos más efectivos para efectuar el control de la instrucción y la educación de sus estudiantes.

El profesor demuestra tener dominio pedagógico de la planeación, si muestra que la ha pensado anticipadamente en correspondencia con los principios de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional, y en consecuencia la ha desarrollado, pero a

la vez es flexible durante la realización y lleva a cabo los reajustes necesarios durante el proceso.

La *función de organización*, se refiere a la planeación por parte del profesor de los objetivos, contenidos, métodos, formas de organización, medios de enseñanza y formas de evaluación que utilizará en la disciplina, asignatura o sistema de clases de que se trate.

Es imprescindible que en este proceso se prevean los conocimientos y las habilidades de las cuales los estudiantes se tienen que apropiarse, así como los sentimientos, normas, convicciones y valores que se puedan formar en estos.

Por otra parte deberá tener en cuenta la sistematización metodológica de los rasgos que caracterizan al aprendizaje formativo y las dimensiones que permiten valorar el crecimiento personal del estudiante atendiendo a su diagnóstico.

Esta función lleva a que generalmente se elaboren documentos en dependencia del tipo de planeación de que se trate, aunque deseamos insistir que lo más importante es *el contenido de estos y no su formato en sí*. Es necesario darle al profesor más libertades creadoras, apoyar su iniciativa y ofrecerle la oportunidad de confeccionar sus clases más independientemente.

La *función de desarrollo* tiene que ver con la ejecución de lo planeado, en lo cual es imprescindible la participación activa de todos los implicados en el proceso.

En el desarrollo, lo planeado, *no es estrictamente rígido*, puede y debe sufrir modificaciones de acuerdo a la realidad concreta, por ejemplo el profesor para desarrollar una temática referida a la contaminación ambiental podría haber previsto en la planeación anual el análisis de una lectura por el libro de texto y sin embargo en los días del desarrollo de esa clase, podría estarse desarrollando un importante evento científico sobre esta temática en el país, lo mejor sería en ese caso, utilizar la valoración por parte de los estudiantes de lo publicado en la prensa y en otros medios al respecto. Esto no quiere decir que deba ser de manera improvisada, sino que se debe aprovechar *lo educativo que aporta el contexto* y ser flexibles siempre que sea necesario.

La *función de control* le permite al profesor retroalimentarse acerca del proceso y el resultado del proceso de enseñanza aprendizaje, en términos de qué y cómo han

aprendido sus estudiantes y además qué valores se han formado en estos. Se cumple en cada etapa de la planeación y al final de lo ejecutado. Es importante que durante y al concluir una actividad docente planeada el profesor tenga claro dominio de las dimensiones que sugieren Bermúdez y Pérez (2003) para valorar el comportamiento del crecimiento personal logrado en cada estudiante, tanto en el plano individual como colectivo.

Ahora bien para concebir el sistema de clases que contribuya al tratamiento al aprendizaje formativo, se deben tomar en consideración además de lo antes planteado, las siguientes **premisas**:

- La activación y regulación del aprendizaje
- La significatividad de los aprendizajes que realizan nuestros estudiantes en las aulas.
- La motivación por aprender.
- La sistematización metodológica de la relación: instrucción – educación – desarrollo de forma integrada y contextualizada a las características psicopedagógicas del estudiante.

Si se quiere verdaderamente lograr un aprendizaje formativo que conduzca a un crecimiento personal en el estudiante se debe lograr un proceso de enseñanza – aprendizaje en el cual el estudiante tenga un papel activo, a partir de llevarlo de manera independiente a comprender, explicar e interpretar el significado que tiene el contenido objeto de aprendizaje para su futura vida laboral, que se sienta motivado, comprometido con el aprendizaje, que sea parte de él.

Para ello el profesor debe concebir un proceso de instrucción orientando al estudiante a la búsqueda activa del contenido que aprende de manera independiente, gradual y reflexivo-regulada. Este proceso debe permitirle estimular los procesos lógicos del pensamiento y reforzar el interés e identidad hacia la profesión que estudia, además de contribuir al desarrollo de valores y cualidades que significan su formación, la cual a decir de Abreu (2006) sea competente con una cultura política, económica, tecnológica y básica general e integral.

Por tanto para favorecer lo anterior, se deben cumplir las **exigencias didácticas** que viabilizan el tratamiento al aprendizaje formativo en la ETP; ellas son (4):

- **Autenticidad, comprensión empática y aceptación y respeto incondicional al otro** (C. Rogers, 1996). La autenticidad implica establecer una relación real y auténtica, sin incongruencias entre lo que se piensa, siente, dice y hace. Esta es una condición imprescindible para que el otro sea a su vez franco, sincero y auténtico. La comprensión empática, es decir, la capacidad de situarse en el lugar del otro, consiste en entender cómo éste piensa y siente y expresarle lo que se ha entendido acerca de lo que le está sucediendo y de su mundo interior. La aceptación y respeto incondicional al otro exige aceptarlo tal como es, mostrarle afecto, estimación y respeto, independientemente de cuán diferente sea y del modo en que a éste le gustaría que fuera. Significa admitirlo, tenerlo en cuenta, reconocerlo como persona y confiar en él.
- **Compromiso con el cambio y con el crecimiento personal** en las condiciones histórico–sociales concretas en que se desarrolla la práctica educativa. No basta con la sensibilización con el cambio educativo, es necesario el compromiso con la aplicación de acciones que promuevan dicho cambio y con él las transformaciones de los estudiantes, del grupo y del propio profesor.
- **Nuevo estilo del profesor y del estudiante en la facilitación** del proceso de aprendizaje: Se considera un estilo **cooperativo**, en el que se propicia una colaboración, en términos de negociación entre el profesor y los estudiantes, en la que ambos satisfacen sus necesidades y deciden lo que desean lograr y el modo de hacerlo, conjuntamente, tratando de conciliarlas con las exigencias institucionales y sociales.

Este estilo elimina todo tipo de posición autoritaria, verticalista y rígida, de centralización y decisión única y, aunque se centra en las necesidades de los estudiantes, no implica un "dejar hacer", ni una anarquía grupal; por el contrario, exige al grupo un comportamiento en correspondencia con las metas y tareas definidas previamente. No se trata de pedir opinión y dar participación a los estudiantes, sino de que estos *elaboren y decidan los proyectos y la forma de alcanzarlos y evaluarlos*, dentro de los límites impuestos por la época, la sociedad, la escuela politécnica, el grado o año que cursa el estudiante y la asignatura de que se trate.

Pero ese proceso de elaboración y decisión es conducido por el profesor, el que tiene que preparar al grupo para poder participar y decidir, él puede dar elementos y criterios personales, incluso propuestas, pero ha de elegir cuidadosamente el momento y la forma de ofrecerlos, para que su opinión no determine en las decisiones grupales.

El estudiante se convierte en un sujeto activo, comprometido con el proceso y resultado de su aprendizaje y crecimiento personal. Exige su participación en todas las decisiones inherentes a estos procesos, participa de manera consciente y transformadora, con todos sus recursos psicológicos en la consecución de las metas individuales y grupales, y responde responsablemente por los resultados alcanzados.

Todos estos postulados se deben tener en cuenta a la hora de concebir cada uno de los componentes didácticos de la clase: objetivo, contenido, métodos, procedimientos, medios, forma de organizarla y evaluación, los cuales permiten comprender, explicar e interpretar desde la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional los preceptos a tener en cuenta a la hora de tratar el enfoque del aprendizaje formativo a través de las clases que se imparten en la unidad 3 del programa de 2.º año de Física a los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.

Con ello concluye la presentación de las principales posiciones teóricas que asume la autora de este trabajo para el tratamiento al aprendizaje formativo.



## 2. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CLASES PARA EL TRATAMIENTO AL APRENDIZAJE FORMATIVO A TRAVÉS DE LA UNIDAD 3: “INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y SUS IMPLICACIONES”

En el presente epígrafe se hace la propuesta del sistema de clases. Antes de su presentación se dan a conocer los resultados del diagnóstico del estado actual del aprendizaje que reveló la muestra de estudiantes antes de la aplicación del sistema de clases, los cuales se exponen a continuación:

### 2.1 Diagnóstico del estado actual del aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad a través de los contenidos de la unidad 3: “Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones” del programa de Física.

El diagnóstico es un proceso que permite conocer la realidad educativa de los estudiantes y poder concebir estrategias de acciones para transformarla en pos de contribuir a su crecimiento personal. Este se centró en el estado actual del aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física que se imparte a los estudiantes de 2. año de la especialidad Electricidad.

Para realizar este estudio diagnóstico se trazaron las siguientes escalas cualitativas: MUY BUENO, BUENO, REGULAR y MALO.

A continuación se presentan los indicadores que permiten realizar las valoraciones según las escalas asumidas:

Se considera el aprendizaje de **MUY BUENO** cuando se observa el comportamiento del aprendizaje del estudiante a partir de revelar los siguientes indicadores:

- Apropiación de los conocimientos referidos a la inducción electromagnética, la generación de electricidad y sus implicaciones en un nivel de asimilación productivo.
- Muestra habilidades para:
  - Valorar las implicaciones que tuvo para el desarrollo económico y cultural de la humanidad la inducción electromagnética.
  - Valorar las implicaciones que tiene para nuestro país mantener de forma ininterrumpida la producción de electricidad por medio de termoeléctricas.

- Plantear problemas, formular las hipótesis y diseñar experimentos relacionados con las aplicaciones de la inducción electromagnética y en particular con la producción de electricidad.
  - Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en la ciencia y la tecnología modernas.
  - Investigar las características del sistema electroenergético cubano.
  - Aplicar la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en zonas residenciales, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica
- Manifiesta disciplina tecnológica durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

Se considera el aprendizaje de **BUENO** cuando se observa el comportamiento del aprendizaje del estudiante a partir de revelar los siguientes indicadores:

- Apropiación de los conocimientos referidos a la inducción electromagnética, la generación de electricidad y sus implicaciones en un nivel de asimilación productivo.
- Muestra habilidades para:
- Valorar las implicaciones que tuvo para el desarrollo económico y cultural de la humanidad la inducción electromagnética.
  - Valorar las implicaciones que tiene para nuestro país mantener de forma ininterrumpida la producción de electricidad por medio de termoeléctricas.
  - Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en la ciencia y la tecnología modernas.
  - Aplicar de manera parcial la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en residencias, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Manifiesta una adecuada disciplina tecnológica durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

Se considera el aprendizaje **REGULAR** cuando se observa el comportamiento del aprendizaje del estudiante a partir de revelar los siguientes indicadores:

- Apropiación de los conocimientos referidos a la inducción electromagnética, la generación de electricidad y sus implicaciones en un nivel de asimilación reproductivo.
- Muestra ciertas habilidades para:
  - Valorar las implicaciones que tuvo para el desarrollo económico y cultural de la humanidad la inducción electromagnética.
  - Valorar las implicaciones que tiene para nuestro país mantener de forma ininterrumpida la producción de electricidad por medio de termoeléctricas.
- Muestra insuficiencias en las habilidades para:
  - Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en la ciencia y la tecnología modernas.
- Aplicar de manera parcial la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en residencias, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica
- Manifiesta pobre disciplina tecnológica durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

Se considera el aprendizaje **MALO** cuando no alcanza los indicadores mínimos sugeridos para la categoría de regular.

A partir de estos indicadores cualitativos, se procedió a realizar el diagnóstico que fundamenta el problema que condicionó la necesidad de realizar este trabajo.

A continuación se presentan las principales acciones de diagnóstico realizadas:

- Se entrevistaron a cuatro profesores que trabajan con la asignatura de Física de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” (ver anexo 1)
- Se realizaron observaciones al desarrollo de las clases a los profesores para constatar como sistematizan el aprendizaje formativo (ver anexo 2)
- Se aplicó una prueba pedagógica de comprobación del aprendizaje a la muestra de estudiantes una vez recibidos los contenidos de la unidad 3 del programa de Física (ver resultado en el anexo 3)

Al triangular cada uno de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados se pudo constatar la existencia del problema conceptual metodológico declarado en la introducción del trabajo.

Las principales **insuficiencias** que limitaron el aprendizaje por parte de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física que se imparte al segundo año, se centran en los siguientes aspectos:

- ❑ Se apropian de los contenidos de la unidad a un nivel de asimilación reproductivo, quedando limitada su comprensión, explicación e interpretación de su significado para su formación profesional.
- ❑ En el desarrollo de habilidades con independencia, flexibilidad, precisión y calidad para:
  - Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en la ciencia y las tecnologías modernas en la diversidad de contextos laborales en los cuales se desempeña el Técnico Medio en Electricidad.
  - Aplicar de manera parcial la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en residencias, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- ❑ Limitado desarrollo de la cultura energética, económica y medio ambiental.
- ❑ Falta de disciplina tecnológica durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

Estas insuficiencias que se revelan en el aprendizaje de los estudiantes son condicionadas en cierta medida por las dificultades encontradas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 del programa Física, las cuales constituyen **causas** esenciales que las provocan, ellas son:

- ❑ Falta de preparación metodológica de los profesores de Física para sistematizar desde la clase las concepciones teóricas del aprendizaje formativo desde la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.
- ❑ El programa de la asignatura no ofrece suficientes orientaciones metodológicas para orientar al colectivo de profesores hacia la aplicación del aprendizaje formativo a través de la clase.

- ❑ En los colectivos metodológicos de la asignatura no se tratan aspectos referidos a cómo tratar metodológicamente el aprendizaje formativo en la clase de Física.
- ❑ Es insuficiente el diseño de tareas y la selección y aplicación de métodos y procedimientos que contribuyan al crecimiento personal del estudiante a través del aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física.
- ❑ En la preparación metodológica de los profesores para el seguimiento al diagnóstico pedagógico integral en el contexto individual de los estudiantes, sobre la base de las dimensiones que permiten cualificar el crecimiento personal alcanzado por el estudiante.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el diagnóstico del estado actual del aprendizaje, en el cual se reveló la necesidad de sistematizar el aprendizaje formativo desde la Pedagogía Profesional a través de las clases, se presenta a continuación la propuesta del sistema de clases, el cual constituye una demostración metodológica a los profesores de cómo subsanar en cierta medida las dificultades detectadas en el diagnóstico realizado.

## **2.2 Propuesta del sistema de clases.**

Para elaborar el sistema de clases se tuvieron en cuenta los aspectos siguientes:

- ❑ El programa de Física de segundo año.
- ❑ El resultado del diagnóstico del aprendizaje en la asignatura.
- ❑ El criterio de profesores y especialistas de la asignatura.
- ❑ La aplicación del método sistémico – estructural funcional.
- ❑ La experiencia profesional que se tiene como profesora en la asignatura.
- ❑ Los fundamentos teóricos asumidos en el epígrafe anterior.
- ❑ El análisis metodológico realizado en los colectivos de asignatura a la unidad 3.

Como la unidad tiene un total de 10 horas clases, se proponen siete clases dosificadas en la siguiente forma:

**Clase 1** (De nuevo contenido) Tiempo: 45 minutos

**Tema:** La inducción electromagnética, valoración de su impacto social y tecnológico en la vida moderna.

**Clase 2** (De nuevo contenido) Tiempo: 90 minutos

**Tema:** Ley de inducción de Faraday.

**Clase 3** (De nuevo contenido) Tiempo: 45 minutos

**Tema:** Ley de Lenz

**Clase 4** (De nuevo contenido) Tiempo: 90 minutos

**Tema:** El generador de corriente alterna. Las termoeléctricas, hidroeléctricas y generadores eólicos.

**Clase 5** (De nuevo contenido) Tiempo: 45 minutos

**Tema:** Aplicaciones de la inducción electromagnética, en diferentes dispositivos técnicos, en particular los transformadores. Papel de estos en el sistema de transmisión.

**Clase 6** (De ejercitación) Tiempo: 45 minutos

**Tema:** Ejercicios sobre el cálculo de la tensión y la fem inducida en los devanados de un transformador.

**Clase 7** (De nuevo contenido) Tiempo: 45 minutos

**Tema:** La inductancia, una propiedad más de los materiales conductores. Energía y el campo magnético.

**Nota:** Se deja una clase para hacer el resumen sistematizador de la unidad.

A continuación se presentan cada una de las clases.

### **Clase 1**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética .La generación de electricidad y sus implicaciones.

#### **Clase de nuevo contenido**

Tiempo de duración: 45 min.

**Tema:** La inducción electromagnética, valoración de su impacto social y tecnológico en la vida moderna.

**Bibliografía:** L/T 11<sup>no</sup> parte 2

- ❖ Software Educativo. Campo y sustancia.
- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.
- ❖ Fundamentos de Electrotecnia de M. Kuznetsov.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 4 y 5.

**Objetivo:** Interpretar el fenómeno de la inducción electromagnética valorando su impacto en la sociedad moderna, desarrollando la disciplina tecnológica, política y

económica, la expresión oral, la responsabilidad, la laboriosidad, creando una adecuada concepción científica del mundo.

### **Introducción.**

- 1.- Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2.- Control de la asistencia.
- 3.- Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4.- Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5.- Orientar la bibliografía.
- 6 - Orientar el objetivo de la clase.
- 7.- Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta

### **Desarrollo**

**Procedimiento:** Orientar la situación de aprendizaje.

Tarea docente 1

Realice la lectura y análisis del libro de Física 11<sup>no</sup> parte 2 desde la página 246 a la 250 y responda las siguientes actividades:

Selecciona con una (x) los planteamientos correctos que se relacionan con el fenómeno de la inducción electromagnética.

\_\_\_Es el fenómeno de surgimiento de la fem inducida en un circuito que es atravesado por un campo magnético.

\_\_\_La aparición de una fem inducida y una corriente inducida en un solenoide se debe al reposo que tiene uno respecto al otro (campo eléctrico y campo magnético respectivamente).

\_\_\_El sentido de la f.e.m inducida y la corriente inducida no depende de la dirección del campo magnético.

\_\_\_No es más que el fenómeno de aparición de una corriente inducida y una fem inducida en un conductor en reposo dentro de un campo magnético variable o viceversa, variando siempre el número de líneas de inducción que atraviesan el circuito.

2-¿En qué casos surge la f.e.m inducida?

3-¿Cuáles son algunas de las aplicaciones prácticas de este fenómeno?

4-Para tu formación técnica y laboral ¿qué importancia usted le confiere al estudio de este fenómeno físico?

**Procedimiento:**

Atender las diferencias individuales controlando las habilidades en la lectura e interpretación de textos y las habilidades lógicas de interpretar, definir, comparar y seleccionar los rasgos característicos de un concepto que se manifiestan a través de la realización de los ejercicios.

- Proyectar fragmentos de vídeo clases de Ciencias Naturales donde se analizan los 3 casos en que surge la fem inducida y la corriente inducida y sus aplicaciones en los transformadores, generadores y bobinas de inducción(T=5 min).
- Propiciar un debate profesional acerca de la importancia de este fenómeno desde el punto de vista físico y eléctrico en la sociedad moderna, aclarando dudas, corrigiendo errores, controlando la expresión oral y el desarrollo de la disciplina tecnológica, política y económica.

**Medios de enseñanza:** Pizarra, libro de texto de Física, vídeo clases.

**Evaluación:**

Se realizará teniendo en cuenta la coevaluación y autoevaluación logrando mayor protagonismo estudiantil y el fortalecimiento de la honestidad y responsabilidad, a través de preguntas orales y de la participación activa de los estudiantes.

Para ello el profesor podrá aplicar preguntas de comprobación y tendrá en cuenta según su estilo y creatividad propia, la atención al crecimiento personal que va alcanzando el estudiante. (Según la resolución 120 del 2009 no se evaluará cuantitativamente sobre la base de 10 puntos, sino que se estimulará el desarrollo de la cultura general integral y el crecimiento personal).

**Conclusiones:**

Hacer un resumen de lo fundamental referente al fenómeno de la inducción electromagnética a través de las siguientes preguntas que contestarán los estudiantes.

- ¿Qué es la inducción electromagnética?
- ¿De qué depende la dirección de la fem inducida y la corriente inducida?



- Describe uno de los experimentos realizados por Faraday para definir este fenómeno.
- ¿Qué repercusión han tenido, los contenidos aprendidos en la clase en su formación laboral?

Explicar cómo se aplica este fenómeno en la sociedad moderna a través de la orientación del siguiente estudio independiente.

### **Estudio Independiente:**

Realiza una lectura del libro de texto de 11<sup>no</sup> grado parte 2 Pág. 250 hasta la 253 y explica.

1. ¿Qué papel ha jugado el descubrimiento de Faraday en la ciencia y la técnica?
2. ¿De qué magnitudes depende la fem inducida en un conductor?
3. La inducción electromagnética es indispensable para una clara concepción del principio de funcionamiento de los motores eléctricos, instrumentos eléctricos de medición y dispositivos de protección. Argumente la siguiente afirmación.
4. ¿Cómo determinar el valor del vector de inducción magnética del campo magnético uniforme?

Fecha de revisión: Próxima clase

Evaluación: Oral, teniendo en cuenta la participación de los estudiantes y el criterio del profesor, según la resolución 120 del 2009.

### **Clase 2**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética .La generación de electricidad y sus implicaciones.

### **Clase de nuevo contenido**

Tiempo de duración: 90min

**Tema:** Ley de inducción de Faraday.

**Bibliografía-** L/T 11<sup>no</sup> parte2

- ❖ Software Educativo. Campo y sustancia.
- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.
- ❖ Fundamentos de Electrotecnia de M. Kuznetsov.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 4y 5.
- ❖ Ahorro de energía y respeto ambiental de Colectivo de autores.

**Objetivo:** Valorar la aplicación de la Ley de Faraday aplicándola al problema de la generación de corriente, desarrollando la disciplina tecnológica, política y económica, la expresión oral ,el programa director de la matemática, la responsabilidad y laboriosidad , así como la cultura energética.

**Introducción.**

- 1-Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2-Control de la asistencia.
- 3-Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4- Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5-Orientar la bibliografía.
- 6-Orientar el objetivo de la clase.
- 7-Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta y trabajo independiente.

**Desarrollo**

**Procedimiento:** Orientar la situación de aprendizaje.

Tareas docentes:

Consulte el libro de texto de Física 11<sup>no</sup> parte 2 y realice la lectura y análisis desde la página 256 hasta la 260 y responda las siguientes actividades.

1. ¿Cuál es el factor común determinante en el fenómeno de la inducción electromagnética estudiado en la clase anterior? Explique su respuesta.
2. ¿Cuál es la nueva magnitud física que permite caracterizar la variación del número de líneas de inducción que atraviesan un área de superficie?
3. ¿Cómo determinar cuantitativamente el valor del flujo de inducción si el área es perpendicular al campo o si esta inclinada cierto ángulo respecto a la horizontal.
4. Analice los experimentos del libro de texto página 258 y diga en cuáles de los casos es mayor la corriente inducida. ¿A que conclusión podemos llegar?
5. Para analizar la corriente inducida se tiene en cuenta le fem inducida, por tanto ¿Cómo se enuncia la ley de Faraday teniendo en cuenta el flujo de inducción?
6. Escriba cuantitativamente dicha ley.

7. ¿En qué unidades de medida se expresan todas estas magnitudes en el Sistema Internacional .
8. Las bobinas de inducción se utilizan ampliamente en los motores de los automóviles. Si una de ellas de 200 espiras es atravesada por un flujo magnético que disminuye 0,24wb cada 4 segundos-
- ¿Cuál es la fem inducida que se genera en la bobina?
  - ¿Qué relación existe entre la fem inducida y la variación del flujo magnético? Interprete su respuesta.
  - ¿Qué impacto económico y tecnológico ha tenido la introducción del motor eléctrico en el desarrollo de la industria en Cuba?
  - ¿Qué importancia usted le atribuye al estudio de dicha ley para su formación técnica laboral? Nota: Este ejercicio se llevará en tarjetas para darle seguimiento al diagnóstico estudiantil, atendiendo las diferencias individuales.

**Procedimiento:**

Controlar mediante la observación el desarrollo de habilidades en la lectura e interpretación de textos y de las habilidades lógicas de definir, describir, valorar y calcular que se manifiestan en los estudiantes durante la realización de las tareas docentes.

- Propiciar un debate profesional acerca de la solución de los ejercicios aclarando dudas, corrigiendo errores, controlando la expresión oral, el desarrollo de la disciplina tecnológica, política y económica y los núcleos básicos de Matemática.
- Explicar a modo de conclusión de la clase en qué consiste la ley de inducción de Faraday así como su importancia desde el punto de vista técnico para determinar el número de espiras de un enrollado, la fem inducida y la rapidez de variación del flujo magnético.
- Hacer uso del vídeo proyectando fragmentos de tele clase de preuniversitario donde se analizan los experimentos que condujeron a Faraday a plantear la ley de inducción electromagnética, utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase (tiempo de duración 5 min)

**Medios de enseñanza:** Pizarra, libro de texto de Física, vídeo clases de preuniversitario.

**Evaluación:** Se realizará a través de preguntas orales y de la participación activa de los estudiantes aprovechando la autoevaluación y la coevaluación, propiciando el desarrollo del protagonismo estudiantil.

Por otra parte el profesor según su flexibilidad y creatividad evaluará a los estudiantes teniendo en cuenta los indicadores sugeridos en el epígrafe 2.1 del trabajo a partir del crecimiento personal que alcanza que cada estudiante. (Según RM 120 del 2009 no se evaluará durante el desarrollo de la clase cuantitativamente).

**Conclusiones:**

Mandar a varios estudiantes a resumir los aspectos esenciales de la clase teniendo en cuenta las siguientes preguntas.

- 1-Explica con tus palabras el significado físico de flujo magnético de inducción.
- 2-¿En qué unidad de medida se expresa el flujo de inducción en el Sistema Internacional de unidades?
- 3- Explica con tus palabras cómo se manifiesta la inducción electromagnética en uno de los experimentos analizados anteriormente.
- 4- Propiciar un debate sobre la relación entre el flujo de inducción, la intensidad de la corriente y la fem inducida así como la aplicación de este contenido en el funcionamiento de los motores eléctricos.
- 5-Orientar el estudio independiente.

**Estudio Independiente:**

- 1- Consulte en la biblioteca de la escuela el libro Fundamentos de electrotecnia de M. Kuznetsov y resuelva el ejercicio 2 página 198 después de haber leído e interpretado los epígrafes 70, 71, 72 y 73 desde la página 175 hasta la 184.
- 2- ¿Qué significado tiene para ti el aprendizaje de estos contenidos para el cumplimiento de las tareas y ocupaciones que realizarás una vez graduado de Técnico Medio en Electricidad?
- 3- ¿Cómo determinar el sentido de la corriente inducida durante el funcionamiento del dispositivo analizado en el ejercicio 1?

Fecha de revisión: Próxima clase

**Evaluación:** Oral, según la RM 120 del 2009 teniendo en cuenta la participación de los estudiantes y el criterio del profesor.

### **Clase 3**

**Unidad 3.-** Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.

#### **Clase de nuevo contenido**

Tiempo de duración -45min

**Tema:** Ley de Lenz.

**Bibliografía-** L/T 11<sup>no</sup> parte2

- ❖ Software Educativo. Campo y sustancia.
- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 4

**Objetivo:** Interpretar la ley de Lenz determinando el sentido de la corriente inducida en diferentes circuitos donde se origine y el de las líneas de inducción del campo magnético, representando los polos magnéticos inducidos, desarrollando el pensamiento lógico, la disciplina tecnológica, política y económica, formando una adecuada concepción científica del mundo.

#### **Introducción.**

- 1-Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2-Control de la asistencia.
- 3-Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4.Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5-Orientar la bibliografía.
- 6-Orientar el objetivo de la clase.
- 7-Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta

#### **Desarrollo**

#### **Procedimiento:**

Orientar la situación de aprendizaje.

### Tarea docente 1

- 1-¿Cómo determinar el sentido de la corriente inducida durante el funcionamiento de un motor eléctrico, de un transformador u otro dispositivo que funcione sobre la base del fenómeno de la inducción electromagnética?
- 2-¿De qué factores eléctricos depende la fuerza que actúa sobre un conductor con corriente dentro de un campo magnético uniforme?
- 3-Realice la lectura e interpretación del libro de texto de 11<sup>no</sup> grado desde la página 252 hasta la 256 y explica en qué consiste la ley de Lenz.
- 4-Analice la siguiente figura

- a) Señale el sentido de la corriente inducida.
- b) Señale los polos magnéticos inducidos.
- c) Señale el sentido de las líneas de inducción del campo magnético.
- d) ¿Qué ley física utilizaste? Explícala con tus palabras.
- e) ¿Qué importancia tiene para tu formación técnica laboral la aplicación de esta ley a la solución de problemas físicos y eléctricos?

- 5- Describe un experimento donde se confirme la aplicación de la ley de Lenz.

#### **Procedimiento:**

Atender las diferencias individuales controlando las habilidades en la lectura e interpretación de texto y el desarrollo de las habilidades lógicas de interpretar, definir, describir y explicar que se manifiestan en los alumnos durante la realización de los ejercicios.

- Propiciar un debate profesional en torno a la solución de los ejercicios, aclarando dudas, corrigiendo errores, controlando la expresión oral, así como el desarrollo de la disciplina tecnológica, política y económica.
- Proyectar fragmento de vídeo con un experimento virtual sobre la confirmación de la ley de Lenz y sus aplicaciones en la técnica, utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase (tiempo 5 min.)

**Medios de enseñanza**

- Pizarra.
- Libro de texto.
- Láminas sobre la representación gráfica de los polos inducidos y la corriente inducida.
- Vídeo didáctico sobre experimento virtual.

**Evaluación:** Atendiendo al estilo y creatividad de cada profesor, así como los indicadores sugeridos en el epígrafe 2.1 con la debida contextualización a los contenidos que se imparten en la clase. El profesor deberá tener presente además el comportamiento del crecimiento personal de los estudiantes. (Según la RM 120 del 2009 no se evaluará de forma cuantitativa las actividades anteriores, se aprovechará el carácter educativo de la evaluación.)

**Conclusiones**

Hacer el resumen de la clase a través de las siguientes preguntas dirigidas a los estudiantes.

- a) ¿Qué plantea físicamente la ley de Lenz?
- b) ¿Con qué fenómeno físico estudiado anteriormente se relaciona dicha ley?
- c) ¿Qué repercusión han tenido los contenidos aprendidos en la clase en su formación laboral?
- d) Propiciar un debate al respecto valorando las diferentes aplicaciones de la ley en el funcionamiento de diferentes dispositivos como generadores, transformadores, soportes magnéticos vinculando los contenidos de la clase con la especialidad.
- e) Orientar el estudio independiente para la próxima clase.

**Estudio independiente**

- Consulte el software educativo "Campo y sustancia" y resuelve los ejercicios 1 y 2 de los propuestos para los estudiantes en la unidad 3.
- Realice una lectura del libro de texto de 11<sup>no</sup> grado parte 2 desde la página 252 a la 254 y resuelva los ejercicios 10 y 11 de las tareas generales del capítulo en la página 285.

- Investigue en el Pequeño Larousse de Ciencia y Técnica de Tomás de Galiano Mingot, que se encuentra en la biblioteca del centro, el significado de las palabras generador y alternador. ¿Qué relación existe entre ambos vocablos?

Fecha de revisión: próxima clase.

**Evaluación:** A través de preguntas orales y la aplicación de la RM 120 del 2009, (Utilizando el carácter educativo de la evaluación propiciando el crecimiento personal).

#### **Clase 4**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.

#### **Clase de nuevo contenido.**

Tiempo de duración: 90 min.

**Tema:** El generador de corriente alterna. Las termoeléctricas, hidroeléctricas y generadores eólicos.

**Bibliografía:** L/T 11<sup>no</sup> parte2

- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.
- ❖ Fundamentos de Electrotecnia de M. Kuznetsov.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 4

**Objetivo:** Valorar la aplicación de los generadores de inducción en la producción de energía eléctrica, desarrollando la expresión oral, la disciplina tecnológica, política y económica, formando una adecuada concepción científica del mundo.

#### **Introducción.**

- 1-Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2-Control de la asistencia.
- 3-Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4- Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5-Orientar la bibliografía.
- 6-Orientar el objetivo de la clase.
- 7-Orientar las tareas docentes.



**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta y trabajo independiente.

**Desarrollo:**

**Procedimiento:** Orientar la situación de aprendizaje.

Tareas docentes:

Realice la lectura y análisis del libro de Física 11<sup>no</sup> parte 2 desde la página 246 a la 250 y responda las siguientes actividades.

1. ¿Qué es un generador?(Marca con una x la respuesta correcta)
  - Dispositivo que permite elevar o reducir el valor del voltaje o la tensión.
  - Instalación que permite transformar la energía de uno u otro tipo, en energía eléctrica.
  - Dispositivo que permite la circulación de la corriente en un solo sentido.
  - Dispositivo que permite mejorar el factor de potencia.
2. Selecciona cuáles de las siguientes propuestas se corresponde con las partes principales del generador de corriente alterna o alternador.
  - Núcleo
  - La excitatriz
  - Bobinas polares
  - Inductor
  - Núcleo
  - Inducido
3. ¿En qué se basa el principio de funcionamiento de los generadores?
4. Explica por qué los alternadores o generadores tienen el inducido fijo y los polos giratorios. (Especialidad eléctrica).
5. Los elementos galvánicos y las baterías solares suministran una gran cantidad de corriente, sin embargo no se pueden usar durante mucho tiempo.
  - a) ¿Qué importancia le confieres desde el punto de vista económico, político, social y ambiental mantener en buen estado técnico a los generadores o alternadores?
6. Para tu formación técnica laboral que importancia le atribuyes al estudio de los generadores y sus características.

**Procedimiento:**

Controlar mediante la observación el desarrollo de las habilidades en la lectura e interpretación de textos y las habilidades lógicas de definir, describir y valorar que se manifiestan en los estudiantes durante la realización de las tareas docentes.

- Propiciar un debate profesional acerca de la solución de las tareas docentes aprovechando las intervenciones de los estudiantes aclarando dudas, corrigiendo errores, controlando la expresión oral y el desarrollo de la disciplina tecnológica, política y económica.
- Explicar a modo de conclusión la definición de generadores o alternadores así como su importancia técnica económica.
- Proyectar fragmentos de vídeo clases de Ciencias Naturales donde se analiza el funcionamiento de las termoeléctricas y el papel de los generadores en la distribución de la energía eléctrica utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase (5 min.).

**Medios de enseñanza:** Pizarra, libro de texto de Física, vídeo clases y láminas.

**Evaluación:** Se realizará de forma cualitativa sobre la base de la RM 120 del 2009, aprovechando el carácter educativo de la evaluación, a través de la participación activa de los estudiantes aprovechando la autoevaluación y la coevaluación y con la debida contextualización del diagnóstico estudiantil, logrando mayor protagonismo estudiantil y el fortalecimiento de la honestidad y responsabilidad.

Se tendrá en cuenta además el comportamiento del crecimiento personal de cada estudiante.

**Conclusiones:**

Mandar a varios estudiantes a resumir los aspectos esenciales de la clase a través de las siguientes preguntas.

¿Qué repercusión han tenido los contenidos aprendidos en la clase en su formación técnica laboral?

Propiciar un debate al respecto vinculando el contenido de la clase con la especialidad.

Orientar el estudio independiente para la próxima clase

**Estudio Independiente:**

Realiza una lectura del libro Ahorro de energía y respeto ambiental desde la Pág. 62 hasta la 66 y haga un resumen sobre los principales procesos de transformación de la energía en una central termoeléctrica (CTE) e hidroeléctrica teniendo en cuenta la siguiente guía de aprendizaje.

1. ¿Qué es una central eléctrica?
2. ¿Cuáles son los elementos fundamentales que la conforman?
3. ¿Cómo reducir el valor de la tensión de la corriente que se obtiene directamente en los potentes generadores?
4. ¿Qué es más conveniente para disminuir las pérdidas durante la distribución de la energía, disminuir o aumentar la tensión? Explique su respuesta.

Fecha de revisión: Próxima clase

Evaluación: Oral, según la participación de los estudiantes y el criterio del profesor. Atendiendo los indicadores sugeridos en el epígrafe 2.1 y la aplicación de la RM 120 del 2009.

## **Clase 5**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética .La generación de electricidad y sus implicaciones.

### **Clase de nuevo contenido**

Tiempo de duración: 45min

**Tema:** Aplicaciones de la inducción electromagnética, en diferentes dispositivos técnicos, en particular los transformadores. Papel de estos en el sistema de transmisión.

**Bibliografía:** L/T de Física 11<sup>no</sup> parte 2

- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.
- ❖ Ahorro de energía y respeto ambiental
- ❖ Fundamentos de Electrotecnia de M. Kuznetsov.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 5.

**Objetivo:** Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en el funcionamiento de los transformadores teniendo en cuenta sus partes fundamentales, desarrollando

la expresión oral, la cultura energética y ambiental, así como la disciplina tecnológica, política y económica.

### **Introducción.**

- 1.- Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2.- Control de la asistencia.
- 3.- Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4.- Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5.- Orientar la bibliografía.
- 6 - Orientar el objetivo de la clase.
- 7.- Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta y trabajo independiente

### **Desarrollo**

**Procedimiento:** Orientar la situación de aprendizaje.

Realice la lectura y análisis del libro de Física 11<sup>no</sup> parte 2 desde la página 266 hasta la 269 y responda las siguientes actividades.

1--Marca con una (x) la definición que se corresponde con transformadores.

----Dispositivo que permite la transformación de la energía mecánica en energía eléctrica

---- Instalación que permite la circulación de la corriente en un solo sentido.

----Dispositivo capaz de elevar o reducir el valor de la tensión o el voltaje, compuesto por un núcleo de hierro cerrado en el cual están mutuamente acoplados dos devanados de alambre denominados primario y secundario.

----Dispositivo que permite mejorar el factor de potencia.

----Dispositivo que se utiliza para determinar el voltaje en un circuito eléctrico.

2-En qué fenómeno físico está basado el funcionamiento de un transformador. Explique su respuesta.

3-De acuerdo con la Ley de inducción electromagnética y teniendo en cuenta el número de espiras de los enrollados que relación cuantitativa existe entre estos últimos y la fem inducida en cada devanado.

4-Si la potencia en ambos devanados es aproximadamente igual  $P_1 = P_2$ , ¿qué relación cuantitativa se puede expresar que vincule la tensión y la intensidad de la corriente?

5-Teniendo en cuenta la ecuación anterior, ¿qué ocurre al elevar la tensión con un transformador? Explique su respuesta.

6-¿Qué importancia tiene desde el punto de vista tecnológico, político, económico y social el uso de estos dispositivos en las redes de transmisión de la corriente eléctrica? Argumenta tu respuesta.

7-Anteriormente estos dispositivos se importaban a un costo muy elevado, pero en la actualidad se fabrican con alta calidad en el país. Valora qué importancia tiene para tu formación técnica-laboral interpretar correctamente los datos que aparecen en la ficha técnica de estos equipos y así poder realizar los cambios pertinentes durante la Revolución Energética en Cuba.

8-Valora qué importancia tiene desde el punto de vista ambiental el ahorro de energía eléctrica.

**Procedimiento:**

Atender las diferencias individuales controlando las habilidades en la lectura e interpretación de textos y de las habilidades lógicas de definir, identificar, y

Valorar que se manifiestan durante la realización de los ejercicios.

\_ Propiciar un debate profesional entorno a la solución de los ejercicios, aclarando dudas, corrigiendo errores, controlando la expresión oral y el desarrollo de la disciplina tecnológica, política y económica.

\_ Proyectar fragmento de vídeo de un documental sobre diferentes tipos de transformadores y sus aplicaciones, utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase. (Tiempo de duración 10 min)

**Medios de enseñanza:** Pizarra, libro de texto y vídeo didáctico.

**Evaluación:** Se realizará a través de preguntas orales y la participación activa de los alumnos aprovechando la autoevaluación y la coevaluación fortaleciendo la honestidad y responsabilidad. Se tendrá en cuenta además el estado del crecimiento personal de cada estudiante. Según la RM 120 del 2009 no se evaluará

cuantitativamente las anteriores actividades, se explotará el carácter educativo de la evaluación.

### **Conclusiones:**

Mandar a varios alumnos a resumir los aspectos esenciales tratados en la clase, completando los elementos que faltan y corrigiendo errores.

Preguntar:

- ¿Cuáles son las partes fundamentales de este equipo?
- Explique la función de cada una de ellas.
- ¿Qué repercusión han tenido los contenidos aprendidos en la clase en tu formación como futuro técnico?
- Propiciar un debate profesional vinculando los contenidos de la clase con la especialidad.
- Orientar el estudio independiente para la próxima clase.

### **Estudio Independiente:**

Realiza la lectura y análisis en el Libro de Electrotecnia General desde la página 168 hasta la 169 y responda las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Cuál es la simbología de este dispositivo?
- 2.- Teniendo en cuenta el número de vueltas de los devanados, cómo podemos clasificar los transformadores. Explica tu respuesta.
- 3- Analice el banco de transformadores de la escuela y compárelo con el de la fábrica "Turquino" en cuanto a:  
Tensión de entrada y de salida  
Distancia entre ellos.
4. ¿En qué se diferencian ambos bancos de transformadores? Argumente su respuesta.

Fecha de entrega: Próxima clase.

Evaluación: Oral, según criterio del Profesor. Aplicando la RM 120 del 2009.

## **Clase 6**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.

**Clase de ejercitación.**

Tiempo de duración: 45 min.

**Tema:** Ejercicios sobre el cálculo de la tensión y la fem inducida en los devanados de un transformador.

**Bibliografía:** Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra.

- ❖ Software educativo Campo y sustancia.
- ❖ Enciclopedia Océano tomo 4.
- ❖ Libro de texto de 11<sup>no</sup> parte 2.

**Objetivo:** Calcular la fem inducida y el número de vueltas de los enrollados de un transformador empleado en las centrales eléctricas y en el sector residencial e industrial, desarrollando el programa director de la Matemática, la expresión oral, la disciplina tecnológica, política y económica, la cultura energética, así como la responsabilidad y laboriosidad.

**Introducción:**

- 1-Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes).
- 2-Control de la asistencia.
- 3-Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
- 4-Introducir a partir de la revisión del estudio independiente el nuevo contenido de la clase.
- 5-Orientar la bibliografía.
- 6-Orientar el objetivo de la clase.
- 7-Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** trabajo independiente.

**Desarrollo:****Procedimiento:**

Dividir el grupo en tres equipos de trabajo de 11 alumnos (según diagnóstico).

Orientar a cada equipo la situación de aprendizaje a través de tarjetas.

Tareas docente equipo 1:

Durante la Revolución Energética en Cuba se eliminó el bajo voltaje haciendo el cambio de los transformadores defectuosos por los producidos con alta calidad en el país. En la zona residencial se conectó un transformador cuyo devanado primario

está conectado a una red de 10000 V, y en los bornes del devanado secundario la tensión es de 100 V.

- a) Calcula el número de espiras del devanado secundario si el devanado primario tiene 21000 espiras.
- b) Teniendo en cuenta el número de espiras de cada enrollado qué tipo de transformador hemos analizado.
- c)Cuál es la función de este transformador.
- d) ¿Qué importancia tiene para los futuros técnicos en electricidad el conocimiento de las características y funciones de los diferentes componentes de la RED eléctrica nacional?

Tarea docente equipo 2

En la ficha técnica de un transformador aéreo instalado en una zona cercana a tu escuela se dan las tensiones nominales de ambos devanados. Si la fem inducida en el devanado primario es de 440 V.

- a) Determina el valor de la fem inducida en el devanado secundario.
- b) ¿De qué magnitud física depende la fem que se induce en los devanados de los transformadores?
- c) ¿Cuál es el papel de los transformadores en el proceso de distribución de la energía eléctrica desde las termoeléctricas hasta los consumidores?
- d) Desde el punto de vista técnico y laboral qué importancia le confiere al reconocimiento de la ficha técnica para el desarrollo con calidad de la Revolución Energética en esta zona.

Tarea docente equipo 3:

En una mini hidroeléctrica instalada en Granma se conectó un transformador para realizar la distribución de electricidad a las zonas rurales aledañas con los bornes del devanado primario de 21 000 espiras a 100 000 V. Si en el devanado secundario hay 210 espiras:

- a) Calcule el voltaje del enrollado conectado a las líneas de transmisión.
- b) Qué sucede con el valor de la tensión en el enrollado secundario respecto al primario. Explica tu respuesta.



- c) Por cada Kwh. que se genera en una termoeléctrica se emiten aproximadamente a la atmósfera 800g de CO<sub>2</sub> uno de los gases causantes del cambio climático. Teniendo en cuenta este dato, qué importancia le confieres al uso eficiente de las hidroeléctricas y la energía renovable.

**Procedimiento:**

Controlar durante la realización de los ejercicios la responsabilidad, la laboriosidad y el desarrollo de las habilidades en la lectura e interpretación de textos así como las habilidades lógicas de definir, interpretar y calcular

- Indicar la solución de los ejercicios en la pizarra (incisos a y b) trabajando con el programa director de la matemática.
- Mandar a estudiantes de cada equipo a exponer los (incisos c y d) controlando el desarrollo de la expresión oral, la cultura económica y medioambiental que se manifiestan durante la realización del ejercicio.
- Propiciar un debate profesional respecto a la solución del inciso d de la pregunta 3 controlando la expresión oral y el desarrollo de la cultura económica, aclarando dudas, corrigiendo errores y realizando las explicaciones finales y el resumen de la clase.
- Hacer uso del vídeo para presentar diferentes tipos de transformadores con sus respectivas aplicaciones en la actualidad, utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase (documental sobre los transformadores y su utilización en la sociedad moderna) Tiempo de duración 10 min.

**Medios de enseñanza:** Pizarra, libro de texto, vídeo didáctico.

**Evaluación:** Los incisos a) de cada una de las preguntas se evaluarán sobre la base de 10 puntos, según la siguiente norma:

Por los datos 1 pto.

Por la fórmula 4 ptos.

Por el despeje 2 ptos.

Por la sustitución 1 pto.

Por el cálculo 1 pto.

Por la unidad de medida 1 pto.

Los demás incisos se revisarán oralmente teniendo en cuenta el diagnóstico estudiantil, usando la autoevaluación y la coevaluación para el fortalecimiento de la honestidad y la responsabilidad. El profesor deberá tener en cuenta el comportamiento del crecimiento personal de los estudiantes.

**Conclusiones:** Mandar a uno o varios estudiantes a realizar resumen de lo aprendido en clase.

**Preguntas:**

- ¿Qué repercusión ha tenido el contenido aprendido en clase en su formación laboral como técnico de electricidad?
- Puntualizar el vínculo de este contenido con su especialidad o perfil laboral.
- Orientar el estudio independiente para la próxima clase.

**Estudio Independiente:**

Realice la lectura y análisis del libro Electrotecnia General de Eberto Alfonso Lastra, el material en soporte digital “Sistema Eléctrico Industrial” que se encuentra en las computadoras del centro y resuelve el siguiente ejercicio.

La planta termoeléctrica de Felton “Lidio Ramón Pérez” necesita distribuir la energía eléctrica generada hasta los consumidores de nuestro municipio. Si hay un transformador cuyo devanado primario está conectado a una red de 6600v y en los bornes del devanado secundario la tensión es de 230v.

- a) Determina el número de espira en el devanado secundario si el primario posee 20000 vueltas.
- b) ¿Cómo se denomina el transformador analizado en el ejercicio anterior?
- c) ¿Para qué se utiliza?
- d) ¿Qué importancia tiene el uso de estos dispositivos en las centrales eléctricas para evitar las pérdidas de energía?
- e) Desde el punto de vista ambiental que importancia le confieres al uso de una central eléctrica que funcione con energía renovable. Argumente su respuesta.

Fecha de entrega: Próxima clase.

Evaluación: Se revisará el inciso a) en la pizarra teniendo en cuenta la siguiente norma:

Por los datos 1 punto.

Por la fórmula 4 puntos.

Por el despeje 2 puntos

Por la sustitución 1 puntos.

Por el cálculo 1 punto.

Por la unidad de medida 1 punto.

Total: 10 puntos.

Los demás incisos se evaluarán sobre la base de 10 puntos teniendo en cuenta el diagnóstico estudiantil y la siguiente norma:

Por el inciso b) 1 pto.

Por el inciso c) 2 ptos.

Por el inciso d) 3 ptos.

Por el inciso e) 4 ptos.

Total: 10 puntos.

## **Clase 7**

**Unidad 3:** Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.

### **Clase de nuevo contenido:**

Tiempo de duración: 45 minutos

**Tema:** La inductancia, una propiedad más de los materiales conductores. Energía y el campo magnético.

**Bibliografía:** LT Física 11<sup>no</sup> grado,

- ❖ Software educativo: Campo y sustancia,
- ❖ Electrotecnia general de Eberto Alfonso Lastra,
- ❖ Fundamentos de electrotecnia de M. Kuznetsov,
- ❖ Enciclopedia océano tomo 4 y 5.

**Objetivo:** Definir la inductancia cualitativa y cuantitativamente evidenciando la relación de la energía con el campo magnético, desarrollando la cultura tecnológica, política y económica, la expresión oral, la laboriosidad así como la cultura general integral.

### **Introducción**

1. Organización y control del grupo (chequeo del porte y aspecto de los estudiantes)
2. Control de la asistencia.
3. Control y evaluación del estudio independiente orientado en la clase anterior.
4. Introducción a partir de la revisión del estudio independiente del nuevo contenido de la clase.
5. Orientar la bibliografía.
6. Orientar el objetivo de la clase.
7. Orientar las tareas docentes.

**Método de enseñanza:** Elaboración conjunta.

**Procedimiento:** Orientar la situación de aprendizaje.

Tareas docentes:

Realice la lectura y análisis del Libro de Texto de Física 11<sup>no</sup> grado desde la pág. 276 a 278 y responda las siguientes actividades.

1. ¿Qué relación existe entre el módulo de la inducción magnética asociado a una corriente y la intensidad de la corriente?
2. ¿Cómo establecer cuantitativamente esta afirmación?
3. Explica con tus palabras a qué se llama inductancia de un conductor.
4. La inductancia, como la capacidad eléctrica ¿de qué factores geométricos depende?
5. Las bobinas son muy utilizadas en los circuitos inductivos puros. Si en el laboratorio de eléctrica durante una práctica se varía la intensidad de la corriente 0.5 A durante 0.1 segundo y se induce una f.e.m de 50 v.
  - a) ¿Cuál será la inductancia en la bobina?
  - b) Si aumenta la intensidad de la corriente qué ocurre con la fem inducida?
  - c) Justifique su respuesta
6. ¿En qué unidad de medida se expresa la inductancia en el Sistema Internacional de Medidas?

**Nota:** El ejercicio 5 se llevará en tarjetas para atender las diferencias individuales teniendo en cuenta el diagnóstico estudiantil.

**Procedimiento:**

Atender las diferencias individuales controlando las habilidades en la lectura e interpretación de textos y las habilidades lógicas de definir, interpretar y calcular que manifiestan los estudiantes en la realización de los ejercicios.

- Propiciar un debate profesional en torno a la solución de los ejercicios, aclarando dudas, rectificando errores, controlando la expresión oral y el desarrollo de la disciplina tecnológica, económica y política.
- Proyectar fragmento de vídeo “Documental sobre las bobinas de inducción y sus aplicaciones”.

Tiempo de duración: 5 minutos, utilizando la tecnología de punta a modo de conclusión de la clase.

**Medios de Enseñanzas usados:** Pizarra, Libro de texto, vídeo didáctico.

**Evaluación:** Se realizará sobre la base de la RM 120 del 2009 aprovechando el carácter educativo de la misma.

Se propiciará la autoevaluación y la coevaluación fortaleciendo la honestidad, la responsabilidad y el crecimiento personal.

**Conclusiones:** Indicar a varios estudiantes resumir los aspectos esenciales tratados en la clase, rectificando errores y completando los elementos que falten, a través de las siguientes preguntas.

¿En qué se expresan los efectos de una inductancia conectada sobre un circuito de corriente alterna?

¿Qué significa físicamente un Henry, que es la unidad de medida de la inductancia?

Describe un experimento de los realizados en el taller de electricidad, donde se manifieste la existencia de la inductancia en un circuito de corriente alterna.

Orientar el estudio independiente.

**Estudio independiente:**

Consulta el libro de texto de Física de 11<sup>no</sup> grado parte 2 y lea e interprete el significado del contenido que se expresa en las páginas 273 hasta la 277, luego resuelve los ejercicios siguientes de las tareas generales del capítulo.

Ejercicio 29 página 289

Ejercicio 30 página 290

Ejercicio 31 página 290

**Fecha de entrega:** próxima clase

**Evaluación:** Según la RM 120 del 2009, aplicando el criterio del profesor, aprovechando el carácter educativo de la evaluación, fortaleciendo el crecimiento personal, la laboriosidad y responsabilidad.

Con ello concluye la propuesta del sistema de clases. A continuación se presenta el resultado obtenido de su introducción parcial en la práctica pedagógica contextualizada.

### **2.3 Introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.**

En este subepígrafe se presentan los resultados del proceso de introducción parcial en la práctica pedagógica contextualizada del sistema de clases.

Esta última etapa se realizó a través del trabajo metodológico que se desarrolla en el colectivo de la asignatura de Física, en la cual se implicaron a los cuatro profesores de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín.

Como actividades de introducción de los resultados obtenidos en el colectivo de la asignatura de Física se realizaron las siguientes:

- Dos talleres metodológicos en los cuales se trabajó lo concerniente al aprendizaje formativo como vía de capacitación a los profesores de Física respecto a la aplicación de este enfoque en la ETP.
- Un seminario científico – metodológico el cual estuvo dirigido a la presentación del sistema de clases que se propone en el presente material docente.
- Una clase metodológica, una demostrativa y dos clases abiertas en las cuales se constató la preparación metodológica alcanzada por parte de los profesores de Física en la aplicación del sistema de clases.

Seguidamente se exponen los resultados obtenidos:

El primer taller metodológico estuvo dirigido al estudio del aprendizaje formativo desde las posiciones teóricas asumidas en el primer epígrafe del trabajo. El segundo taller estuvo dirigido al estudio de la clase de Física para el tratamiento al carácter formativo del aprendizaje.

A continuación se presentan cada uno de ellos:

#### **Taller metodológico 1**

**Tema:** El aprendizaje formativo en el contexto de la escuela politécnica.

**Objetivo:** Caracterizar los fundamentos teóricos que sustentan la concepción del aprendizaje formativo en la escuela politécnica cubana actual.

**Contenidos:**

1. El aprendizaje formativo. Concepto
2. El crecimiento personal. Concepto. Dimensiones para su valoración en la personalidad de los estudiantes.
3. Rasgos que caracterizan al aprendizaje formativo
4. Principios que lo sustentan desde la Pedagogía de la ETP.

**Desarrollo del taller:**

En este taller los profesores mediante la profundización de los contenidos que en él se desarrollaron, caracterizaron la concepción teórica del aprendizaje formativo en el contexto de la escuela politécnica.

Para ello se orientó la siguiente actividad:

Realice una lectura del material didáctico que se entrega y caracterice la concepción teórica del aprendizaje formativo en la escuela politécnica cubana actual. Para ello auxíliese de las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es el aprendizaje formativo?
- b) ¿Cuáles son las categorías esenciales que lo integran?
- c) ¿Cuáles son los rasgos que caracterizan el aprendizaje formativo?
- d) ¿Qué es el crecimiento personal?
- e) ¿Cuáles son las dimensiones para valorar el crecimiento personal en los estudiantes?
- f) ¿Qué relación existe entre el aprendizaje formativo y los principios de la Pedagogía de la ETP?
- g) ¿Cómo se pudieran sistematizar estas concepciones en el contexto de la asignatura de Física?

- Se realiza la socialización de ideas mediante el trabajo en equipo, en función de las respuestas a las preguntas de la actividad.
- En plenaria se debate profesionalmente las preguntas.

- Se explican las respuestas de las preguntas contenidas en la actividad.
- Se aclaran dudas y corrigen errores.
- Se evalúa la preparación alcanzada por los participantes teniendo en cuenta los indicadores que se proponen más adelante.

**Medios:** Pizarrón, computadora, show en Power Point concebido con los contenidos a tratar en el taller, material impreso y hoja didáctica.

**Evaluación:** Para evaluar la preparación de los profesores en el tema se proponen los siguientes indicadores:

**Muy Buena (MB):** cuando responde el 85% o más de las preguntas.

**Buena (B):** Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 70% hasta el 84%

**Regular (R):** Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 50% hasta el 69%

**Mala (M):** Cuando las respuestas correctas están por debajo del 50%

De la muestra de cuatro profesores que debían asistir, asistieron los cuatro para un 100,0% de asistencia, la cual fue considerada de muy buena.

Este taller fue muy productivo pues el 100,0% de los profesores demostraron un mayor nivel de conocimiento sobre el tratamiento al aprendizaje formativo a través del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, aspecto que es el fundamento teórico en el que se sustenta el modelo de escuela politécnica cubana desde el punto de vista pedagógico y didáctico, lo anterior se hace evidente a través de las evaluaciones que alcanzaron los profesores una vez realizada la actividad.

Tabla 2. Resultado del taller 1: Preparación alcanzada por los profesores.

Muestra	Nivel de preparación alcanzado en el taller 1							
	Muy Buena		Buena		Regular		Mala	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Profesores	2	50,0	2	50,0	-	-	-	-

### Taller metodológico 2.

**Tema:** La clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo.

**Objetivo:** Valorar las concepciones teóricas de la clase de la asignatura Física para el tratamiento al aprendizaje formativo.



**Contenidos:**

1. Concepciones teóricas respecto a la clase de Física en la ETP.
2. Premisas, exigencias didácticas y estructuración didáctica de la clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo.

**Desarrollo del taller:**

En este taller los profesores mediante la profundización de los contenidos que en él se abordaron, caracterizaron las concepciones teóricas sobre la clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo. Para ello se les orientó la siguiente actividad:

Realice una lectura del material didáctico que se entrega y caracterice las concepciones teóricas respecto a la clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo. Para ello responde a estas preguntas:

- a) ¿Cuáles son las premisas y exigencias didácticas que se deben cumplir en una clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo?
- b) ¿Cómo se estructura didácticamente la clase de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo?
- c) Elabore una clase de Física para una de las unidades del programa de segundo año en la cual se trate metodológicamente al aprendizaje formativo.

- Se realiza la socialización de ideas mediante el trabajo en equipo, en función de las respuestas a las preguntas de la actividad.
- En plenaria se debate profesionalmente en torno a las preguntas.
- Se explican los resultados de las preguntas contenidas en la actividad.
- Se aclaran dudas y se corrigen errores.
- Se evalúa la preparación alcanzada por los profesores teniendo en cuenta los indicadores que se proponen más adelante.

**Medios:** Pizarrón, computadora, show en Power Point concebido con los contenidos a tratar en el taller, material impreso y hoja didáctica.

**Evaluación:** Para evaluar la preparación de los profesores en el tema se proponen los siguientes indicadores:

**Muy Buena (MB):** cuando realiza correctamente los tres incisos de la tarea.

**Buena (B):** Cuando responde de forma correcta el inciso a) y c).

**Regular (R):** Cuando responde de forma correcta el inciso a) pero muestra dificultades en el resto.

A este taller lograron asistir el 100,0% de los profesores de Física.

A través de este taller el 100,0% de los profesores demostraron un mayor nivel de conocimiento sobre la forma de planificar la clase de Física desde las concepciones teóricas abordadas en el epígrafe 1 del trabajo. Lo anterior se hace evidente a través de las evaluaciones que alcanzaron los profesores una vez realizada la actividad, la cual se resume en la tabla siguiente.

Tabla 3. Resultado del taller 2: Preparación alcanzada por los profesores.

Muestra	Nivel de preparación alcanzado en el taller 2							
	Muy Buena		Buena		Regular		Mala	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Profesores	1	25,0	3	75,0	-	-	-	-

Aunque se apreciaron mejoras en la preparación metodológica de los profesores de Física, la principal dificultad que existió en el desarrollo de los talleres se centró en la estructuración didáctica de la clase y en la evaluación del crecimiento personal del estudiante según los indicadores propuestos, aspecto éste que se debe continuar trabajando en próximas investigaciones.

No obstante se realizó el seminario científico – metodológico en el cual se llevó a cabo la introducción del sistema de clases, una vez alcanzada la preparación de los profesores respecto al aprendizaje formativo en los talleres metodológicos.

#### **Seminario científico – metodológico (En forma de taller).**

**Tema:** Sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje formativo a través de la unidad 3 Inducción electromagnética, del programa de Física.

**Objetivo:** Valorar el sistema de clases que se propone para el tratamiento al aprendizaje formativo a través de la unidad 3 del programa de Física que se imparte a los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad.

**Contenidos:** Propuesta del sistema de clases que se presentan en este material

#### **Desarrollo del taller:**

En este taller los profesores valoraron cada una de las clases propuestas en el presente material docente.

Para ello se les orientó la siguiente actividad:

Realice una lectura del folleto (contiene las siete clases propuestas en el trabajo) y valore la factibilidad de cada una de ellas atendiendo a las siguientes actividades:

- a. Explique cada una de ellas.
- b. ¿Consideran que el sistema de clases favorecen el tratamiento al aprendizaje formativo?
- c. Argumente desde la concepción teórica del aprendizaje formativo estudiada en los talleres metodológicos.

- Se realiza la socialización de ideas mediante el trabajo en equipo.
- En plenaria cada uno de los profesores expone la clase indicada en la preparación de la actividad.
- Se establece un debate respecto a los aspectos favorables y desfavorables que pudiera tener su aplicación en la práctica pedagógica.
- Se aclaran dudas y se corrigen errores.
- Se evalúa la preparación alcanzada por los profesores teniendo en cuenta los indicadores que se proponen más adelante:

**Medios:** Pizarrón, computadora, show en Power Point concebido con los contenidos a tratar en el taller, material con el sistema de clases y hoja didáctica.

**Evaluación:** Para evaluar la preparación de los profesores en el tema se proponen los siguientes indicadores:

**Muy Buena (MB):** cuando responde el 85% o más de las preguntas de la actividad orientada en el taller.

**Buena (B):** Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 70% hasta el 84%

**Regular (R):** Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 50% hasta el 69%

**Mala (M):** Cuando las respuestas correctas están por debajo del 50%

En este taller se alcanzó un 100,0% de asistencia.

A través de su desarrollo, el 100,0% de los profesores demostraron el nivel de preparación metodológica alcanzado en la aplicación del sistema de clases

propuestas en el trabajo, así como la aceptación favorable del mismo. Lo anterior se hace evidente a través de las evaluaciones que alcanzaron los profesores una vez realizada la actividad, la cual se resume en la tabla siguiente.

Tabla 4. Resultado del taller 3: Preparación alcanzada por los profesores.

Muestra	Nivel de preparación alcanzado en el taller 3							
	Muy Buena		Buena		Regular		Mala	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Profesores	3	75,0	1	25,0	-	-	-	-

En sentido general se puede inferir atendiendo a estos resultados que se contribuyó a mejorar la preparación metodológica de los profesores para el tratamiento al aprendizaje formativo a través del sistema de clases propuesto.

Una vez culminado el seminario científico – metodológico se realizó una clase metodológica en la cual el profesor principal de la asignatura realizó el análisis metodológico de la unidad y sometió al debate y reflexión colectiva el sistema de clases. De esta actividad se pudieron obtener los siguientes criterios:

Como **aspectos favorables** del sistema de clases:

- Se contribuye a lograr una mejor vinculación de los contenidos de la asignatura con las tareas y ocupaciones del Técnico Medio en Electricidad.
- Se logra una mayor implicación personal y un papel más protagónico y consciente del estudiante durante el aprendizaje, al ponerlo a interpretar el significado de los contenidos que aprende para su formación profesional.
- Se favorece en la propuesta de los métodos, procedimientos y medios de enseñanza, el tratamiento al trabajo educativo (cultura energética, económica, medioambiental y básica general) desde la relación instrucción - educación y desarrollo.
- Se contribuye a despertar un mayor interés y motivación por parte de los estudiantes hacia el contenido de la asignatura.

Como **aspectos a continuar perfeccionando** respecto al sistema de clases:

- En el seguimiento al diagnóstico individual del estudiante desde la delimitación de la zona de desarrollo potencial, pues aunque se trabaja en la propuesta realizada, se debe continuar perfeccionando en este sentido.

- En el empleo de técnicas de evaluación que contemplen las dimensiones para evaluar el crecimiento personal que alcanza el estudiante.

Posteriormente se realizó una clase demostrativa frente a los estudiantes en la cual otro profesor designado por el colectivo, demostró metodológicamente como aplicar una de las clases propuestas, evidenciando la preparación metodológica alcanzada para el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la unidad 3 de la asignatura de Física.

Finalmente los dos profesores (menos experimentados) demostraron mediante el desarrollo de clases abiertas, el nivel de preparación alcanzado en la aplicación del sistema de clases sugerido en el presente material docente.

Como **transformaciones cualitativas** que se alcanzaron en la preparación metodológica de los profesores para el tratamiento al aprendizaje formativo en el contexto de la unidad 3 de la asignatura de Física se significan las siguientes:

- En la apropiación de los contenidos sobre la concepción de la clase desarrolladora de Física para el tratamiento al aprendizaje formativo.
- En la estructuración didáctica de clase de Física para fomentar el crecimiento personal de los estudiantes, desde la sistematización metodológica del carácter formativo del aprendizaje.
- En el diseño y ejecución de tareas y actividades que contribuyen a la sistematización metodológica de la relación instrucción – desarrollo – educación, desde el diagnóstico pedagógico integral de los estudiantes.
- En el empleo de métodos a partir de la aplicación de procedimientos que promueven la búsqueda activa, reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento que aprende el estudiante, como contribución a su crecimiento personal.
- En el diseño de tareas variadas y diferenciadas atendiendo al diagnóstico de los estudiantes y las características del contenido objeto de aprendizaje.
- En el diseño de preguntas que favorecieron el intercambio de vivencias y la sistematización de experiencias en los estudiantes, a partir de la socialización presente en la actividad individual que concibe el profesor en la tarea.

- ❑ En el tratamiento a la cultura económica, energética y medioambiental del estudiante a través de las potencialidades del contenido de la asignatura.
- ❑ En la profesionalización de los contenidos de la unidad en consonancia con las tareas y ocupaciones del Técnico Medio en Electricidad establecidas en el perfil del egresado (modelo del profesional).

No obstante a estos aspectos logrados se considera que se debe continuar trabajando en la preparación metodológica de los profesores encaminada hacia el tratamiento a la diversidad estudiantil desde el seguimiento al diagnóstico pedagógico integral y sobre la evaluación integral en correspondencia con las dimensiones que permiten valorar el crecimiento personal que van alcanzando los estudiantes, pues aunque este aspecto se trabajó en las clases, en el componente evaluación, de debe continuar trabajando en otros materiales docentes.

Con el objetivo de constatar el efecto que este resultado puede ocasionar en el aprendizaje de los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín, se aplicó el sistema de clases durante el curso escolar 2008-2009.

Una vez que los estudiantes llevaron a cabo el aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 mediante la aplicación del sistema de clases, se volvió a aplicar la prueba pedagógica que consiste en una prueba de comprobación del aprendizaje de los contenidos de la unidad.

Para ello se tomó la muestra de 33 estudiantes del grupo actual que recibió la asignatura. El resultado se muestra en el anexo 4.

Si se efectúa una comparación del resultado del aprendizaje alcanzado por los estudiantes de la muestra del curso escolar 2007-2008 (antes de aplicar el sistema de clases) (ver tabla 1, gráfico 2, anexo 3), con el resultado alcanzado por los estudiantes de la muestra del curso escolar 2008-2009 (después de aplicado el sistema de clases) (ver tabla 5, gráfico 3, anexo 4) se pueden realizar las siguientes observaciones:

- De un estudiante que alcanzó la categoría de **muy bueno** ascendió luego de aplicado el sistema de clases a cinco; para un 12,0% de incremento.

- De seis estudiantes que estaban en la categoría de **bueno**, ascendió luego de aplicado el sistema de clases a 24; para un 54,6% de incremento.
- De 26 estudiantes que estaban en la categoría de **regular** descendió a cuatro; para un 66,5% de descenso con respecto a la etapa inicial.

Como se puede apreciar se demuestra en cierta medida que al aplicar la propuesta del sistema de clases que se sugiere en el presente material docente, se contribuyó al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín, en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, pues las categorías de Muy Bien y de Bien alcanzaron un incremento con respecto a la etapa inicial; mientras que la categoría de Regular disminuyó respecto a la etapa inicial.

Es importante en este sentido significar que aunque fueron grupos estudiantiles diferentes, se tuvo en cuenta a la hora de seleccionar las muestras para la comparación los aspectos siguientes:

- El nivel de aprendizaje de manera que fuera semejante en las muestras de estudiantes tomadas.
- El nivel de preparación metodológica de los profesores encargados del desarrollo de las clases en ambos cursos, de manera que se comportara de forma semejante.

Aunque en el trabajo no se aplicó ninguna prueba estadística para constatar si las diferencias son significativas, se es del criterio de que con la aplicación del sistema de clases, al menos se elevan los resultados del aprendizaje en los estudiantes y se contribuye a su crecimiento personal.

Como principales **transformaciones cualitativas** que se alcanzaron en el aprendizaje de los estudiantes una vez aplicado el sistema de clases se significan las siguientes:

- Una mejor apropiación de los conocimientos relativos a la unidad 3: “Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.” Del programa de Física.

□ Un mayor desarrollo de habilidades para:

- Valorar las implicaciones que tuvo para el desarrollo económico y cultural de la humanidad la inducción electromagnética.
  - Valorar las implicaciones que tiene para nuestro país mantener de forma ininterrumpida la producción de electricidad por medio de termoeléctricas.
  - Valorar la aplicación de la inducción electromagnética en la ciencia y las tecnologías modernas en la diversidad de contextos laborales en los cuales se desempeña el Técnico Medio en Electricidad.
  - Aplicar de manera parcial la inducción electromagnética en la explotación de aparatos, dispositivos y equipos eléctricos empleados en residencias, industrias y en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Buena disciplina tecnológica durante la aplicación del fenómeno de la inducción electromagnética a diferentes equipos eléctricos que sustentan la sociedad moderna.

Por tanto los resultados cualitativos obtenidos a través de la aplicación del material docente en la preparación metodológica de los profesores y en el aprendizaje de los estudiantes, demostró la factibilidad del sistema de clases propuesto como una vía de solución al problema declarado en la introducción del trabajo.

Con ello concluye la presentación de los resultados alcanzados en la introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada.



## CONCLUSIONES

Una vez culminado el proceso investigativo se arriban a las siguientes conclusiones:

1. El estudio diagnóstico realizado demostró que existen insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, lo cual afecta el desarrollo posterior de sus tareas y ocupaciones una vez egresado en las entidades laborales.
2. Se contribuye al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, a partir de reconocer el aprendizaje como un proceso personalógico, consciente, responsable y cooperado que considera:
  - El diagnóstico individual y social del colectivo estudiantil.
  - La sistematización metodológica de los principios de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional.
  - Los cambios que se produzcan en el aprendizaje del estudiante que conduzcan a su crecimiento personal.
3. Al incorporar el tratamiento del aprendizaje desde un enfoque formativo en las clases de Física, se satisfacen exigencias actuales en la formación integral del Técnico Medio en Electricidad, como una vía para lograr un mayor nivel de idoneidad en su formación una vez egresado en las entidades laborales.
4. La introducción parcial del sistema de clases en la práctica pedagógica contextualizada demostró:
  - El nivel de preparación metodológica alcanzado por los profesores del colectivo de la asignatura en la sistematización del aprendizaje formativo a través de las clases que desarrollan en la unidad 3 “Inducción Electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.”
  - El incremento de los resultados del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física, apreciándose en cierta medida un crecimiento personal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINED. RM 109/2009. Estructura de especialidades de la Educación Técnica y Profesional de nivel medio, para aplicar en los institutos politécnicos de la Educación Técnica y Profesional, a partir del curso escolar 2009-2010. – soporte magnético. – 229 p.
2. MINED. RM 120/2009. Sistema de evaluación escolar. Indicaciones metodológicas para la Educación Técnica y Profesional, a partir del curso escolar 2009, 2010- 27 h.
3. MINED. Programa Ramal 6: La Educación Técnica y Profesional: transformaciones actuales y futuras”. – soporte magnético. – 2006. – 12 h.
4. ABREU REGUEIRO, Roberto. Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional. / Roberto Abreu y Margarita León. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2007.
5. BERMUDEZ MORRIS, Raquel. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. / Raquel Bermúdez y Lorenzo Miguel Pérez M. – 289 h. – soporte magnético. – La Habana, 2003
6. BERMUDEZ MORRIS, Raquel. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. – 2005. – 68 h. – soporte magnético. -- IPLAC, La Habana, Cuba, 2005
7. RICO MONTERO, Pilar (2009). El proceso de enseñanza – aprendizaje formativo en la escuela politécnica. – 32 h – Soporte magnético. – La Habana, Cuba.
8. ZILBERSTEIN TORUNCHA, José. Didáctica desarrolladora desde el enfoque histórico – cultural. / José Zilberstein Toruncha y Margarita Silvestre Oramas. – México: Ediciones “CEIDE”, 2004. – 298 p.
9. CASTRO QUESADA, Cristina Esperanza. Sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje desarrollador en los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad a través de la unidad 3: “Motores Eléctricos” del programa de Máquinas y Accionamientos Eléctricos. – 2009. – 103 h. – Trabajo final (Master en Ciencias de la Educación). – UCP “Luz y Caballero”, Holguín, 2009.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ABREU REGUEIRO, Roberto. Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional. / Roberto Abreu y Margarita León. -- La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2007.
2. ABREU REGUEIRO, Roberto. La Pedagogía Profesional: Un imperativo de la escuela y la empresa contemporánea. – 1997. – 105 h. – Tesis (Master en Pedagogía Profesional). – ISPETP, La Habana, 1997.
3. ABREU REGUEIRO, Roberto. Pedagogía Profesional: una propuesta abierta a la reflexión y el debate. – 1998. – 56 h. – soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1998.
4. ABREU REGUEIRO, Roberto. Un modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. – 2004. – 165 h. – Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas), ISPETP, La Habana, 2004.
5. ADDINE F. Fátima. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. – IPLAC. – 1997.
6. ALONSO BETANCOURT, Luis A. La concepción de tareas por niveles de desempeño cognitivo y atendiendo a las características y tipologías de los items: una alternativa para la dirección del aprendizaje en la escuela politécnica cubana actual. – soporte magnético. – ISP, Holguín, 2004.
7. ALONSO BETANCOURT, Luis Anibal. Didáctica de la Educación Tecnológica y Profesional. --- 2000. – 245 h. – soporte magnético. -- ISP “Luz y Caballero”, Holguín, 2000
8. ALVAREZ DE ZAYAS, Carlos. La escuela en la vida. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999. – 256 p.
9. ALVAREZ DE ZAYAS, Carlos. Metodología de la investigación científica. – 1995. – 165 h. – Soporte magnético. – Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1995.
10. ALVAREZ DE ZAYAS, RITA M. Los contenidos de la enseñanza – aprendizaje. – p. 42-61. -- En Hacia un currículum integral y flexible. – Universidad de Oriente, Stgo de Cuba. – 1997.
11. ARAGÓN CASTRO, Aker. Sobre conceptos y Tendencias de la Educación Técnica y la Formación Profesional. – ISPETP, La Habana 2002.
12. ARAUJO CHAPMAN, Angela Celina. Folleto didáctico- metodológico para el aprendizaje formativo de la asignatura Costos. – 2009. – 103 h. – Material docente (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, 2009.

13. ARMAS FERNÁNDEZ, René. El aprendizaje de los contenidos de Caja y Chequería en los estudiantes de Bachiller Técnico en Comercio desde un enfoque formativo. – 2009. – 108 h. -- Trabajo Final (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, 2009.
14. AVENDAÑO Rita. Saber enseñar a clasificar y comparar. / Rita Avendaño, Mercedes López...et.al. -- Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1989.
15. AVENDAÑO, Rita. Crecer es transformarse. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1995.
16. BATISTA CRUZ, Edelquis. El aprendizaje de la asignatura Taller Mecánico Básico en los estudiantes de Bachiller Técnico en la especialidad Mecánica Industrial desde un enfoque formativo. -- 2009. – 105 h. – Trabajo Final (Master en Ciencias de la Educación). – 2009
17. BATISTA, N. El desarrollo de valores profesionales. ISPETP, La Habana. 2000, (Notas de conferencia en la Cátedra de Valores del ISPETP)
18. BERMUDEZ MORRIS, Raquel. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. / Raquel Bermúdez y Lorenzo Miguel Pérez M. – 289 h. – soporte magnético. – La Habana, 2003
19. BERMUDEZ MORRIS, Raquel. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. – 2005. – 68 h. – soporte magnético. -- IPLAC, La Habana, Cuba, 2005
20. BERMÚDEZ MORRIS, Raquel. Aprendizaje Formativo: una propuesta desde el enfoque histórico cultural. Ponencia presentada en Hominis 99. Convención Intercontinental de Psicología y Ciencias Humanas "Crecimiento Humano y diversidad". La Habana, 1999.
21. BERMÚDEZ MORRIS, Raquel. La transformación de la enseñanza de la Psicología a partir de la teoría de la formación planificada y por etapas de P. Ya. Galperin. Ponencia presentada en el evento Pedagogía '90. La Habana, 1990.
22. BERMÚDEZ MORRIS, Raquel. Modelo educativo para el desarrollo integral de la personalidad en el proceso de formación profesional de estudiantes del ISPETP. Resultados del proyecto de investigación. Dirección de Ciencia y Técnica. MINED. La Habana, 2002.
23. Carácter científico de la pedagogía en Cuba. / Josefina López Hurtado... [et.al.]. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. – 95 p.

24. CASTRO QUESADA, Cristina Esperanza. Sistema de clases para el tratamiento al aprendizaje desarrollador en los estudiantes de Técnico Medio en Electricidad a través de la unidad 3: "Motores Eléctricos" del programa de Máquinas y Accionamientos Eléctricos. – 2009. – 103 h. – Trabajo final (Master en Ciencias de la Educación). – UCP "Luz y Caballero", Holguín, 2009.
25. Compendio de Pedagogía: Marco conceptual para la elaboración de una teoría pedagógica. / Dra. Josefina López Hurtado, Dra. Mercedes Esteva Boronat... [et.al.]. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. – 254 p.
26. CONCEPCIÓN GARCÍA, Rita. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. / Rita Concepción G y Félix Rodríguez E. – soporte magnético. – Universidad de Holguín, 2006.
27. CÓRDOVA MARTÍNEZ, Carlos. Consideraciones sobre la metodología de la investigación. – Soporte magnético. -- Centro de estudio sobre cultura e identidad. -- Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín, 2006.
28. CORTIJO JACOMINO, René. Didáctica de las ramas técnicas: una alternativa para su desarrollo. – 1996. – Soporte magnético. – ISPETP, La Habana, 1996.
29. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Prioridades para el curso escolar 2005-2006. – La Habana: Ed. Empresa de impresoras gráficas del MINED, 2005.
30. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. V Seminario Nacional para Educadores. – La Habana: Ed. Empresa de impresoras gráficas del MINED, 2004. – 16 p.
31. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Modelo educativo de la escuela politécnica cubana.. – Soporte magnético. – La Habana, 2004.
32. DANILOV, M. A. Didáctica de la escuela media. / M. A. Danilov y M. Skatkin. – Ed: Libros para la Educación, La Habana, 1980.
33. DAVIDOV, V. V. Formación de la actividad docente en los escolares. -- Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1987
34. DAVIDOV, V. V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso, Moscú, 1988.
35. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. – 1998. – 33 h. – Soporte magnético. – IPLAC, La Habana, 1998.
36. DOMÍNGUEZ ZALDIVAR, Eliberto. La dirección del aprendizaje del Bachiller Técnico en Explotación, Mantenimiento y Reparación de la Técnica Agrícola en el contexto laboral. -- Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas), ISP, Holguín, 2007.

37. ESCALONA PARRA, Nilda Esperanza. El aprendizaje formativo del Microsoft Excel mediante tareas docentes por niveles de desempeño cognitivo. – 2008. – 104 h. -- Trabajo Final (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, 2008.
38. FARIÑAS, G. Acerca de la autorrealización y la perspectiva temporal: un enfoque psicopedagógico, en Investigaciones acerca de la formación de las nuevas generaciones. Editora Universidad de La Habana, La Habana, 1990.
39. FRAGA RODRIGUEZ, Rafael. Metodología de las áreas profesionales. – 1997. – 37 h. – Material mimeografiado. – ISPETP, La Habana, 1997.
40. FUENTES GONZÁLEZ, Homero Calixto. Dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje. – 1996. – 73 h. – Material mimeografiado. – Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1996.
41. FUENTES, M. El grupo y su estudio en la Psicología Social. Ediciones ENPES, La Habana, 1985.
42. GARCIA BATISTA, Gilberto. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Mención en Educación Técnica y Profesional. Segunda Parte / Gilberto García B. Roberto Abreu R. et.al. – Editorial Pueblo y Educación, MINED, Cuba, 2007.
43. GONZÁLEZ ABALLE, Ivelis. Tareas docentes para el aprendizaje formativo en los estudiantes de Técnico Medio en Bibliotecología y Técnicas Documentarias a través del Tema 4: “El diseño de investigación” de la asignatura metodología de la investigación. - 2009. -- 89 h. – Material docente (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, Cuba, 2009.
44. GONZÁLEZ CONDE, José Antonio. El aprendizaje de la Mecánica Básica I desde un enfoque formativo. . – 2008. – 111 h. -- Trabajo Final (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, 2008.
45. GONZÁLEZ GARCÍA Lázaro. Nuevas relaciones entre educación, trabajo y empleo. -- En Revista Revolución Iberoamericana de Educación. Madrid, 1985.
46. GONZÁLEZ REY, Fernando. Motivación profesional en adolescentes y jóvenes, Editorial Científico Técnica, La Habana, 1983.
47. GONZÁLEZ REY, Fernando. Psicología de la Personalidad, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1985.
48. GONZÁLEZ REY, Fernando. "Personalidad y Comunicación: su relación técnica y metodológica", en Temas sobre la Actividad y la Comunicación. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1987.
49. GONZÁLEZ REY, Fernando. Comunicación, personalidad y desarrollo. -- Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1985.

50. GONZÁLEZ REY, Fernando. Motivación moral en adolescentes y jóvenes. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1982.
51. GONZÁLEZ REY, Fernando. Motivación profesional en adolescentes y jóvenes. – la Habana, Editorial. Ciencias Sociales, 1983.
52. GONZÁLEZ SOCA, Ana María. Nociones de sociología, psicología y pedagogía / Ana M. González Soca y Carmen Reynoso Cápiro. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.
53. HERNANDEZ CIRIANO, Ida. El proceso pedagógico profesional: un abordaje teórico y metodológico. – Soporte magnético. – 2000. ---- ISPETP, La Habana, 2000.
54. KLIMBERG, Lothar. Introducción a la didáctica general. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978. – 356 p.
55. LABARRERE REYES, Guillermina. Pedagogía. / Guillermina Labarrere Reyes, Gladys E. Valdivia Pairol. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1988. – 272 p.
56. Lecturas de filosofía marxista – leninista. Tomo 2. – MES. -- Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1991
57. LEÓN GARCÍA, Margarita. Modelo para la integración escuela politécnica mundo laboral en la formación de profesionales de nivel medio. -- 2003. – Tesis (Doctora en Ciencias Pedagógicas). – ISP "Enrique J Varona", La Habana, 2003
58. LEONTIEV, A. V. Actividad. Conciencia. Personalidad. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1982.
59. LÓPEZ HURTADO, Josefina. Fundamentos de la Educación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2000.
60. Maestría en Ciencias de la Educación. CD N° 1 y 2. / Addine, Fatima...et.al. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
61. Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la investigación educativa. Tabloides I y II. / Addine, Fatima...et.al. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
62. Maestría en Ciencias de la Educación. Tabloide II. Curso: Herramientas para la dirección del aprendizaje y sus implicaciones didáctica. – La Habana, Cuba, 2004
63. MARTIN G, Rita. La investigación – acción. / Rita Martin G, Maricela Morales G. – 1992. – 60 h. – Material mimeografiado. – ISPETP, La Habana, 1992.
64. MASTRAPA MASTRAPA, Arelis Victorina. El aprendizaje formativo en los estudiantes de escuelas de oficios a través de la asignatura Taller Polivalente en

- el área de Confecciones Textiles. – 2009. -- 85 h. – Trabajo Final (Master en Ciencias de la Educación). – ISP “José de La Luz y Caballero”, Holguín, 2009.
65. Metodología para las Áreas Profesionales. / Colectivo de autores..et. al. / Soporte magnético En CD de la carrera de Eléctrica, 3 versión, editado en ACROBAT READER. – 2003. – 190 p.
  66. MINED. Programa de Física para segundo año. – soporte magnético. – 2009. -- 18 p.
  67. MINED. Programa Ramal 6: La Educación Técnica y Profesional: transformaciones actuales y futuras”. – soporte magnético. – 2006. – 12 h.
  68. MINED. RM 109/2009. Estructura de especialidades de la Educación Técnica y Profesional de nivel medio, para aplicar en los institutos politécnicos de la Educación Técnica y Profesional, a partir del curso estudiante 2009-2010. – soporte magnético. – 229 p.
  69. Modelo de Escuela Politécnica Cubana. / María del R. Patiño... [et.al.]. – La Habana: ICC-ISPETP, 1996.
  70. NÚÑEZ, J. Física. Onceno grado Primera y Segunda parte. / et.al. -- Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1990.
  71. PADILLA TORRES, Roberto. El aprendizaje formativo en los estudiantes de 1. Año de Bachiller Técnico en Mecánica Industrial a través de la asignatura Química. – 2009. – 97 h. – Material docente (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, 2009.
  72. Periolibro. Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y Profesional (Segunda parte). – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, MINED, 2006. – p.57
  73. PETROSKY, A.V. Psicología general. Editorial Progreso, Moscú. 1980.
  74. PUPO RODRÍGEZ, Sonia. El aprendizaje formativo en los estudiantes del anexo 57 C de escuelas de oficios, a través de la unidad 24: “Construcción de pisos” del Taller Polivalente de Albañilería. -- 2009. – 92 h. – Material docente (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, Cuba, 2009.
  75. REMEDIOS BAIRÁN, Sara. El aprendizaje formativo en los estudiantes del anexo 57 C de escuelas de oficios, a través de la unidad 23 “Revestimiento” de la asignatura Taller Polivalente de Albañilería– 2009. -- 99 h. – Material docente (Master en Ciencias de la Educación). – ISP, Holguín, Cuba, 2009.
  76. RICO MONTERO, Pilar (2009). El proceso de enseñanza – aprendizaje formativo en la escuela politécnica. – 32 h – Soporte magnético. – La Habana, Cuba.



77. RICO MONTERO, Pilar. La Zona de Desarrollo Próximo (Z.D.P.). Procedimientos y Tareas de Aprendizaje. – soporte magnético. – 45 h. – 2003.
78. RODRÍGUEZ NICLE, Amalia. Tareas docentes para el tratamiento metodológico al aprendizaje formativo en el contexto de la unidad 8: “Torsión” de la asignatura Mecánica Técnica. – 2010. – 94 h. – Trabajo final (Master en Ciencias de la Educación). – UCP “Luz y Caballero”, Holguín, 2010.
79. SILVA PEÑA, Gricélia. Propuestas de tareas docentes para favorecer el aprendizaje formativo en la práctica laboral. – 2001. – Tesis (Master en Ciencias de la Educación). – ISPH, Holguín, 2008.
80. SILVESTRE ORAMAS, Margarita. Aprendizaje, educación y desarrollo. – La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999. – 116 p.
81. Tabloide Maestría en Ciencias de la Educación en Enseñanza Técnica y Profesional (Segunda Parte). Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, MINED, 2006.
82. TALÍZINA, N. F. Psicología de la Enseñanza. -- Moscú: Ed. Progreso, 1988
83. VALDÉS C. P. La enseñanza de la Física Elemental. -- Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.
84. VALDÉS C. P. Tres ideas básicas de la didáctica de las ciencias. El proceso de enseñanza de la Física en condiciones contemporáneas. -- Editorial Academia. La Habana. (9 y 10), 1999.
85. VIGOSTKY, L. S. Pensamiento y lenguaje. – Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
86. ZILBERSTEIN TORUNCHA, José. Didáctica desarrolladora desde el enfoque histórico – cultural. / José Zilberstein Toruncha y Margarita Silvestre Oramas. – México: Ediciones “CEIDE”, 2004. – 298 p.

## Anexo 1

### Entrevista a profesores que trabajan con la asignatura de Física

Compañero (a):

La presente entrevista tiene como objetivo diagnosticar el estado actual del aprendizaje que evidencian los estudiantes de 2. año de Técnico Medio en Electricidad durante el aprendizaje de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física de segundo año.. La sinceridad con que responda a cada pregunta, constituirá un valioso aporte para nuestro trabajo.

MUCHAS GRACIAS

1. ¿Cómo valora el estado actual del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 “Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.” del programa de Física? (Mostrar indicadores del epígrafe 2.1 para marcar con una X según las escalas)

Muy Bueno    Bueno    Regular    Malo

a) Argumente su respuesta

2. ¿Cómo valora usted su preparación metodológica para el desarrollo de las clases en la asignatura de Física que sistematicen el aprendizaje formativo? (Aclarar en caso de dudas respecto al aprendizaje formativo)

Buena    Regular    Mala

a) Argumente su respuesta

3. ¿Cómo valora el tiempo de aprendizaje destinado en el plan de estudio para el programa de Física que se imparte al segundo año?
4. Tiene algo más que nos pueda recomendar para mejorar el trabajo

## RESULTADO

1. De un total de cuatro profesores entrevistados, tres consideraron que el aprendizaje es REGULAR para un 66,6% y uno lo consideró BUENO para un 33,4%. En el siguiente gráfico se resume este resultado:

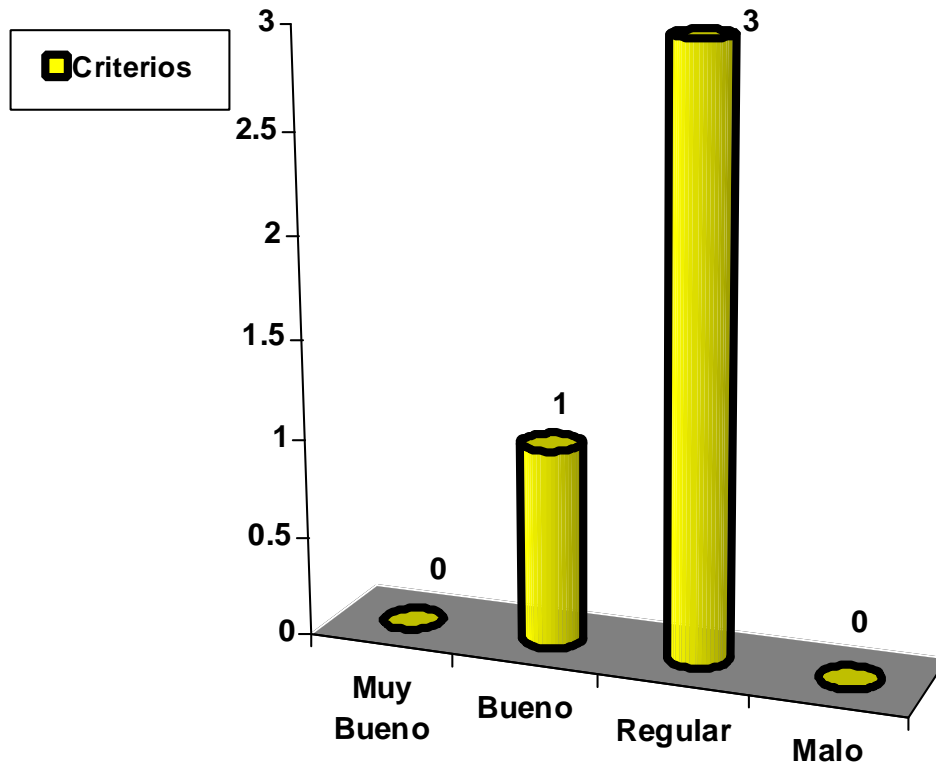


Gráfico 1. Estado actual del aprendizaje de los estudiantes en la unidad 3 del programa de Física (Criterio de profesores)

2. De cuatro profesores, tres consideraron que su preparación metodológica es REGULAR para un 75,0% y uno consideró que es BUENA para un 25,0%. Las razones estuvieron referidas a los siguientes aspectos:
  - El programa de la asignatura no cuenta con orientaciones metodológicas para el desarrollo de clases a partir de sistematizar las concepciones teóricas del aprendizaje formativo.
  - Es insuficiente el trabajo metodológico que se realiza por el colectivo de profesores que trabaja en la asignatura de Física para perfeccionar los sistemas de clases en correspondencia con el enfoque formativo del aprendizaje.

- No siempre se realizan visitas de ayuda metodológica dirigidas a sistematizar el aprendizaje formativo en el contexto específico de la asignatura de Física.
  - En la escuela politécnica no se realizan cursos de superación profesional dirigidos al aprendizaje formativo.
3. El tiempo destinado en el programa de la asignatura para el aprendizaje es suficiente para estudiantes de escuelas politécnicas, la dificultad radica en la falta de integración de los contenidos con las tareas y ocupaciones que caracterizan al perfil del egresado de Técnico Medio en Electricidad, debido a que es un programa común a todas las especialidades.
4. Como recomendaciones los cuatro profesores se refirieron a:
- Perfeccionar el sistema de clases a partir de tratar metodológicamente las concepciones teóricas en torno al aprendizaje formativo, debido a que constituye un enfoque actual y contemporáneo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional continua del obrero.
  - Realizar actividades metodológicas y cursos de superación en torno al aprendizaje formativo y su sistematización a través de las clases.

## Anexo 2

### Guía de observación de la clase

**Objetivo:** Diagnosticar la preparación de los profesores para sistematizar el aprendizaje formativo a través de la clase.

#### Lista de aspectos a observar:

1. Nivel científico actualizado del contenido que se imparte y su adecuada orientación ideológica y política y de formación de valores.
2. Una comunicación activa estudiante – estudiante y profesor – estudiante durante el desarrollo de las clase.
3. Tratamiento a los rasgos que caracterizan el aprendizaje formativo a través de las tareas docentes, métodos y procedimientos que emplea el profesor en la clase. Valoración del crecimiento personal.
4. Vinculo del contenido con las tareas y ocupaciones del Técnico Medio en Electricidad.
5. Salida curricular a través del contenido y del diagnóstico del estudiante, al trabajo con los programas directores de La Revolución (uso de la tecnología: vídeo, software educativo, computación y la TV), y al trabajo con los ejes transversales: PAEME, Salud estudiante, Medio ambiente y trabajo preventivo (lucha contra la droga, el alcoholismo, tabaquismo y la prostitución).
6. Nexos interdisciplinarios de la asignatura.
7. Cumplimiento del objetivo de la clase.

#### RESULTADO OBTENIDO.-

Se observaron un total de ocho clases tomando como base la guía de observación anteriormente planteada, evidenciándose las siguientes regularidades.

1. De ocho clases observadas, en tres se observó un nivel actualizado del contenido que se imparte y su adecuada orientación política – ideológica y de formación de valores, para un 37,5%.
2. De ocho clases observadas, en dos solamente se logro una adecuada comunicación estudiante – estudiante y profesor – estudiante, es decir, en la mayoría la comunicación que primó fue profesor – estudiante, o sea, la

tradicional; por lo que vio afectado el desarrollo de habilidades comunicativas entre los estudiantes y el protagonismo estudiantil; para un 25,0%.

3. De ocho clases observadas, en solo tres de ellas se tuvieron en cuenta los rasgos que caracterizan al aprendizaje formativo, así como el cumplimiento de sus exigencias didácticas, a través de las tareas, los métodos y procedimientos que emplearon los profesores, para un 37,5%.
4. En las evaluaciones y las tareas que concebían los profesores no siempre se tomaba en consideración la valoración del crecimiento personal, atendiendo a su diagnóstico. Esta dificultad se constató en el 100,0% de las clases observadas.
5. De ocho clases, en cuatro se vincularon los contenidos con la especialidad, en el resto de los ejercicios quedaban a un nivel muy abstracto y no se concretaban con la aplicación práctica de la vida; para un 50,0%.
6. En las ocho clases observadas, en solo tres de ellas se apreció en cierta medida, la salida curricular al trabajo con los programas directores y el trabajo preventivo. Esto atenta contra la formación integral del futuro técnico de la ETP; para un 37,5%.
7. Los objetivos de las clases se cumplieron parcialmente.

Como **aspecto positivo** en el 100,0% de las clases observadas se pudo constatar una buena disciplina y comportamiento de los estudiantes, buen porte y aspecto, así como un dominio profundo del contenido por parte del profesor.

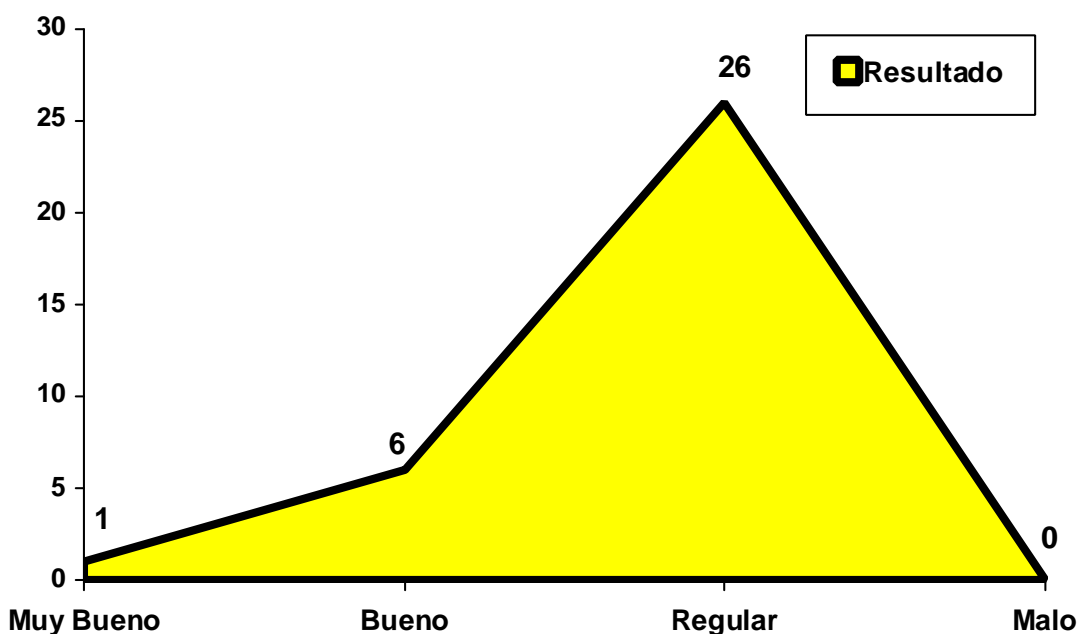
### Anexo 3

**Resultado de la prueba pedagógica para constatar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física.**

La prueba pedagógica consistió en un examen de comprobación de conocimientos una vez que los estudiantes culminaron el estudio de la unidad 3. Para la evaluación de los resultados del aprendizaje se tuvieron en cuenta los indicadores trazados en el epígrafe 2.1 del trabajo. Se aplicó el examen a la muestra de 33 estudiantes de 2. Año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica “Luis de Feria Garayalde” de Holguín. En la siguiente tabla se resume el diagnóstico realizado:

**Tabla 1. Resultado del aprendizaje de los estudiantes a través de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física de segundo año.**

<b>Resultados</b>	<b>Cant</b>	<b>%</b>
<i>Muy Bueno</i>	1	3,2
<i>Bueno</i>	6	18,1
<i>Regular</i>	26	78,7
<i>Malo</i>	0	0,0



**Gráfico 2 Estado actual (inicial) del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física de segundo año.**

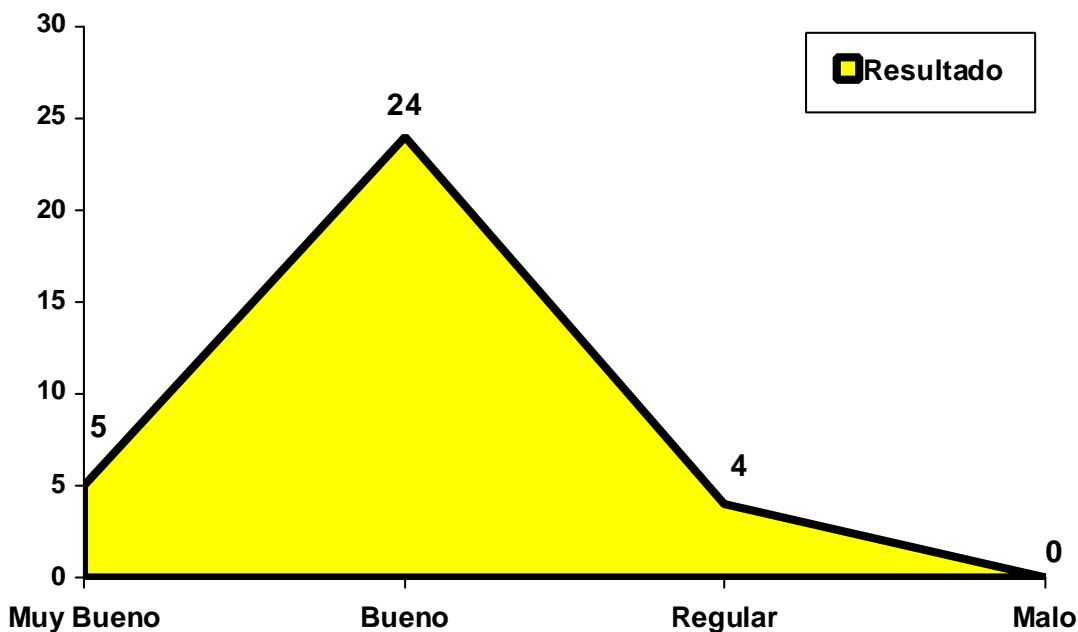
## Anexo 4

**Resultado de la prueba pedagógica para constatar el estado final del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física.**

La prueba pedagógica consistió en un examen de comprobación de conocimientos una vez que los estudiantes culminaron el estudio de la unidad 3 pero esta vez con la aplicación del sistema de clases propuesto. Para la evaluación de los resultados del aprendizaje se tuvieron en cuenta los indicadores trazados en el epígrafe 2.1 del trabajo. Se aplicó el examen a la muestra de 33 estudiantes de 2. Año de Técnico Medio en Electricidad de la escuela politécnica "Luis de Feria Garayalde" de Holguín. En la siguiente tabla se resume el diagnóstico realizado:

**Tabla 5. Resultado del aprendizaje de los estudiantes a través de los contenidos de la unidad 3 del programa de Física de segundo año (una vez aplicado el sistema de clases).**

<b>Resultados</b>	<b>Cant</b>	<b>%</b>
<i>Muy Bueno</i>	5	15,1
<i>Bueno</i>	24	72,7
<i>Regular</i>	4	12,2
<i>Malo</i>	0	0,0



**Gráfico 3 Estado actual (final) del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la unidad 3 del programa de Física de segundo año (una vez aplicado el sistema de clases).**