



Universidad de Sancti Spiritus
" José Martí Pérez "

Alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Superior.

Mención: Matemática.

Autora: Lic. Yaima Rodríguez Peña.

Tutor: Dr. C Julio César Calderón Leyva.

2010

Resumen.

La presente investigación muestra una reflexión acerca de la relación sociedad - naturaleza y su importancia en la formación de una cultura ambiental, propone una alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial, se aplica a través de la asignatura Física I de la misma carrera y se basa en la enseñanza problémica, aprovechando las potencialidades que ofrece el contenido.

El ingeniero industrial es un organizador de las interrelaciones hombre – máquina – materiales en la búsqueda de su mayor productividad. Como coordinador de interrelaciones, es evidente su responsabilidad por la preservación del medio ambiente y su contribución a un desarrollo sostenible. La disciplina de Física se imparte en el segundo y tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial, en el curso para trabajadores de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Este trabajo investigativo fue sometido a la valoración de un grupo de expertos, que a través del método Delphi constataron la factibilidad de la alternativa metodológica.

INDICE

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN.	1
CAPITULO 1. Fundamentos teóricos y metodológicos de la educación ambiental en la enseñanza superior.	9
1.1 Consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje en la universidad cubana.	9
1.1.2 La enseñanza de la Física universitaria.	12
1.2 Consideraciones teóricas acerca de la relación sociedad-naturaleza y su importancia en la educación ambiental.	16
1.2.1 La Educación Ambiental como proceso de transmisión de la cultura ambiental.	21
1.2.2 Principales aspectos históricos acerca de la Educación Ambiental.	27
1.2.3 Fundamentos psicopedagógicos de la Educación Ambiental en la enseñanza superior.	30
CAPÍTULO 2. Estado actual de la educación ambiental sobre la base de los contenidos de la asignatura Física I y una alternativa metodológica para su perfeccionamiento en la carrera de Ingeniería Industrial.	38
2.1.1 Resultados del diagnóstico investigativo.	38
2.1.2 Resultados obtenidos en la encuesta y la prueba pedagógica aplicada a los alumnos.	39

2.2	Estructuración de la alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental en el proceso docente educativo, con respecto a los contenidos de la asignatura Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.	42
2.2.1	Aspectos de importancia a tener en cuenta en la alternativa metodológica vinculados al trabajo docente.	48
2.2.2	Aspectos de importancia a tener en cuenta en la alternativa metodológica vinculados al trabajo extradocente.	51
2.2.3	Aspectos a tener en cuenta en la alternativa metodológica Vinculados al trabajo extraescolar.	52
2.2.4	Propuesta de alternativa metodológica para la formación de una cultura ambiental sobre la base de los temas actualmente vigentes en el programa Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.	53
2.3	Constatación de la factibilidad de la alternativa metodológica sobre educación ambiental mediante los contenidos de Física que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.	57
2.3.1	Criterio de selección de los especialistas con respecto a la factibilidad de la propuesta de alternativa.	57
2.3.2	Constatación de la factibilidad de la alternativa metodológica y análisis de los resultados obtenidos.	61
	Conclusiones	65
	Recomendaciones	66
	Bibliografía	67
	Anexos	

Introducción

Desde hace varias décadas el Ministerio de Educación Superior viene pronunciándose a favor de la necesidad de formar en las actuales y futuras generaciones una cultura ambiental de modo tal que capacite a las mismas para la interacción diaria con el entorno, todo esto producto a la existencia de la problemática ambiental que azota a nuestro planeta, como somos parte del mismo, también muchos de estos problemas están presentes en el territorio nacional o local en mayor o menor escala.

Hasta el siglo pasado pocos pensaron que los seres humanos, viviendo en una extensión de tierra aparentemente sin límites y con agua abundante, podrían causar daños irreparables al medio ambiente. Sin embargo hoy los gobiernos y la gente en general en todo el mundo luchan contra la erosión costera, los derrames de petróleo y la contaminación del agua potable, en tanto que cuestiones como el crecimiento de la población, la deforestación, la lluvia ácida y la posibilidad de rápidos cambios climáticos significan decisiones difíciles para el futuro.

Cada día se hace más patente la necesidad de introducir, a edades tempranas, la educación ambiental, ya que esta es una de las maneras de poder lograr un cambio de mentalidad y actitud sobre el tema. Esta educación debe basarse en el conocimiento, amor, preservación y cuidado del medio natural en el que el hombre es su principal transformador.

Es conocido que existe una carencia notable de literatura o bibliografía para trabajar esta problemática y muy especialmente para las disciplinas del área de las ciencias exactas, teniendo entre estas a la Física que por su complejidad en la naturaleza de los diferentes temas que conforman los distintos programas por años de la carrera de Ingeniería Industrial resulta difícil dar salida a través de la clase a este eje transversal referente al medio ambiente, no sucediendo así con otras asignaturas del área de ciencias naturales y de las humanidades que son prestas para que fluya esta aspiración máxima de la universidad cubana.

Precisamente para dar respuesta al problema que presenta la asignatura a la hora de vincular el contenido curricular con temáticas medioambientalistas, fue el móvil que motivó a buscar vías, procedimientos, métodos que sirvieran para dar un espacio a la educación ambiental dentro de la Física de modo que trascienda la misma y que por el carácter lógico de la asignatura como ciencia exacta permita un razonamiento y una interpretación de la necesidad e importancia de este tema.

Por su carácter reflexivo, abstracto y constructivista les permita que fluya hacia la vida la construcción de una conciencia cultural y planetaria, un caudal rico de valores para un comportamiento ambiental valioso y el despertar de una nueva visión hacia el medio ambiente teniendo en cuenta el presente y el futuro. La Física es una disciplina muy rica: no solo proporciona un entendimiento básico de las leyes de la naturaleza, sino que es el fundamento de gran parte de la teoría tecnológica moderna más avanzada.

Esta disciplina se imparte en el segundo y tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial, en el curso para trabajadores de la Universidad “José Martí Pérez “

Históricamente el ingeniero industrial ha sido principalmente un organizador de las interrelaciones hombre – máquina – materiales en la búsqueda de mayor productividad. En la actualidad esta interrelación se amplía en la cadena de finanzas – equipos – hombre – materiales – energía – información. Cada vez amplía más su función organizadora con la de conductor de procesos de cambio y la extiende a todo el proceso de la cadena de valor, desde los suministros – transportación – producción – ventas – servicios postventa, con un marcado énfasis logístico.

Además de su histórica función de trabajar por la eficiencia, hoy añade la de lograr eficacia y competitividad, todo lo cual lo lleva a un enfoque en sus funciones centrado en el cliente y la calidad, en la sostenibilidad financiera y una sistemática interacción con el entorno de las actividades.

Dentro de su campo de acción se encuentran entre otras las siguientes tareas:

- ❖ Distribución en planta para lograr la mejor combinación del transporte, el manejo y protección de materiales.
- ❖ Aumento de la eficiencia y eficacia de los factores básicos de la producción y los servicios.
- ❖ Optimización de recursos y reducción de costos.
- ❖ Evaluación financiera y económica de la factibilidad de proyectos.
- ❖ Diseño, operación y mejora de sistemas de planificación y control de la producción.
- ❖ Gestión de la producción y la economía con una visión global de los aspectos legales.
- ❖ Desarrollo de iniciativas y otras acciones con el fin de contrarrestar los efectos negativos que, en la esfera productiva y de los servicios, ejerce el bloqueo económico, comercial y financiero ejercido contra Cuba.
- ❖ La gestión de la calidad para la obtención de procesos y productos dentro de un medio ambiente saludable, no contaminante y seguro para el trabajador y la comunidad.

El Ingeniero Industrial requiere:

- ❖ Tener habilidades en las ciencias matemáticas, físicas, sociales, los principios y métodos del análisis ingenieril.
- ❖ Una formación en la modelación matemática de los sistemas y procesos, en el análisis y predicción de las consecuencias de diferentes modos de operar los sistemas y en los métodos para la toma de decisiones.

Los graduados de esta carrera se encuentran en cualquier rama de la economía, ocupando cargos de dirección, al frente de importantes procesos de producción, gerencias o prestación de servicios. Por ello es muy importante la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Como coordinador de interrelaciones, su responsabilidad por la preservación del medio ambiente y su contribución a un desarrollo sostenible, alcanzan una nueva dimensión.

Como parte del estudio realizado en la presente investigación, se emplearon técnicas con el objetivo de determinar las causas de la insuficiente cultura ambiental de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial, que se denota en actitudes irresponsables, y en el peor de los casos, indiferencia ante el tema.

De los resultados obtenidos se pueden llegar a numerosas inducciones, llaman la atención las siguientes:

- ❖ El desarrollo de clases carentes de tareas motivadoras que den salida a la Estrategia de Medio Ambiente de la carrera.
- ❖ No pueden explicar los problemas ambientales globales.
- ❖ Desconocimiento parcial de los problemas ambientales locales.
- ❖ No identifican los problemas ambientales de su centro de trabajo.
- ❖ La bibliografía, sobre temas ambientales que pueden ser de interés para el Ingeniero Industrial es poca y dispersa.

De las dificultades antes referidas se plantea el siguiente **problema**: ¿Cómo contribuir a la educación ambiental desde la asignatura Física I en la carrera de Ingeniería Industrial?

El **objeto de investigación** es: el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I.

El **campo de acción** es: la educación ambiental a través de los contenidos de la asignatura Física I.

La investigación tiene por **objetivo**: Elaborar una alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

En relación con el problema, el objeto, el campo de acción y el objetivo, se formularon las **preguntas científicas** siguientes:

1. ¿Cómo fundamentar teóricamente la elaboración de una alternativa metodológica que contribuya a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial?
2. ¿Cómo diagnosticar el estado actual de la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial?
3. ¿Qué alternativa metodológica contribuye a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial?
4. ¿Cómo validar una alternativa metodológica que contribuya a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial?

Para el logro del **objetivo** propuesto, y para la solución de las **preguntas** y el **problema científico**, se desarrollan las siguientes **tareas**:

1. Fundamentación teórica de la elaboración de una alternativa metodológica que contribuya a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.
2. Diagnóstico del estado actual de la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

3. Elaboración de una alternativa metodológica que contribuya a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

4. Validación de la alternativa metodológica que contribuya a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

La investigación que avala esta tesis supuso un proceso de indagación teórica y empírica.

Métodos del nivel teórico:

- Histórico y lógico para determinar las principales generalizaciones en la evolución de la educación ambiental y su papel en la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.
- Análisis y síntesis se utiliza en la fundamentación, diseño de la alternativa y para el procesamiento de los resultados.
- Enfoque sistémico para valorar el modo de interacción y organización entre los diferentes componentes de la alternativa y revelar las relaciones funcionales que se establecen entre ellos en cada una de las etapas de la misma.

Métodos del nivel empírico:

- La observación para determinar los modos de actuación y de expresión de los estudiantes en el aula y fuera de ella, con respecto a la protección del medio ambiente.
- La encuesta y la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes para conocer sus opiniones y algunas preconcepciones con respecto a su cultura ambiental.

- Análisis documental se utiliza en la determinación de los elementos teóricos y metodológicos de la investigación y revisión de documentos.
- Criterio de expertos se emplea para conocer el criterio de personas con dominio y conocimiento sobre los temas de educación ambiental, para validar la alternativa metodológica.

Los métodos estadísticos y matemáticos se utilizan para el análisis porcentual y el procesamiento de datos recogidos durante la investigación.

Población: los 27 estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial en el curso 2008 - 2009.

Muestra: los 25 estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial que recibieron la asignatura Física I en el curso 2008 – 2009. (Curso para trabajadores). Es no probabilística.

La **novedad científica** de esta investigación es el modelo teórico de la alternativa metodológica a partir de la necesidad de contribuir a la educación ambiental.

Su **significación práctica** es la alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental. La cual se apoya en el modelo de enseñanza como investigación dirigida, y cuenta con cuatro etapas que la investigadora considera que son adecuadas para su aplicación en la asignatura Física I; además es posible aplicarla al resto de los programas de la disciplina.

La tesis que respalda esta investigación consta de una introducción, donde se explica la necesidad e importancia del tema, algunos aspectos del diagnóstico y el modelo teórico- metodológico que se sigue, utilizando métodos teóricos, empíricos y matemáticos. El desarrollo expone los fundamentos teóricos de la Educación Ambiental en la enseñanza superior; teniendo en cuenta las relaciones sociedad-naturaleza, el papel de la misma como proceso de trasmisión de la cultura ambiental y aspectos de su desarrollo histórico. Además se propone la alternativa

metodológica y se realiza el análisis de los resultados del método Delphi aplicado para la validación de la propuesta. Las conclusiones son tesis que sintetizan el proceso investigativo; las recomendaciones expresan nuevas opciones para dar tratamiento al problema. La bibliografía y los anexos recogen los documentos citados, consultados y elaborados respectivamente, en todo el proceso investigativo.

CAPITULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR.

1.1 Consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza - aprendizaje en la universidad cubana.

El actual desarrollo del mundo contemporáneo, caracterizado por el predominio de la globalización pone grandes retos ante los sistemas educativos, especialmente a las universidades, llamadas a formar los nuevos profesionales capaces de crear y transformar ese otro mundo posible que el ingenio humano ha puesto al alcance.

En estas nuevas condiciones, el proceso de enseñanza - aprendizaje universitario en Cuba se enfrenta a dos grandes dilemas pedagógicos: por un lado es preciso lograr una educación verdaderamente humanística que fomente los valores propios de una ética revolucionaria en lugar de la enajenación neoliberal, cuestión que puede lograrse a través de los programas de la revolución, los cuales, como expresara el Comandante en Jefe: convertirán a Cuba en el país más culto del mundo.

Otro desafío a la didáctica universitaria es el de explotar eficazmente las posibilidades que abren las tecnologías de la información científica para el perfeccionamiento de la docencia, a través del llamado aprendizaje virtual, o enseñanza no presencial, donde los roles tradicionales de profesores y estudiantes sufren cambios radicales.

“La enseñanza - aprendizaje: es el proceso de organización de la actividad cognoscitiva. Se manifiesta de una forma bilateral, incluyendo la asimilación del contenido estudiado (actividad del alumno) y la dirección de este proceso (actividad del profesor). Con la asimilación de conocimientos, la enseñanza propicia el desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades y contribuye poderosamente a la educación en valores de los estudiantes”. Baracaldo (2010: 19).

“El proceso de enseñanza-aprendizaje debe estudiarse e investigarse desde su dimensión proyectiva, que incluye su diseño, ejecución, evaluación y orienta sus resultados a lo personal y social, partiendo de un presente diagnosticado hasta un futuro deseable, donde se debe reconocer la multilateralidad de interrelaciones así como la heterogeneidad de los participantes”. Addine, (1998: 4)

Según Addine, (1998) el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de un conjunto sistemático de contenidos, de una asignatura, es un proceso de asimilación lento, gradual y complejo.

Addine, (1998) expresa que la esencia del "aprender" no consiste, en repetir mecánicamente textos de libros ni en escuchar con atención explicaciones verbales de un maestro. Sino en la "actividad mental intensiva" a la que los estudiantes se dedican en el manejo de los datos de la materia, procurando asimilar su contenido. Esa actividad mental intensiva de los estudiantes puede asumir varias formas, conforme a la materia estudiada.

Addine, (1998:7) cita “Los estudiantes están aprendiendo realmente cuando:

- a) hacen observaciones directas sobre hechos, procesos, películas y demostraciones que se les presentan;
- b) hacen planes y realizan experiencias, comprueban hipótesis y anotan sus resultados;
- c) consultan libros, revistas, diccionarios en busca de hechos y aclaraciones; toman apuntes y organizan ficheros y cuadros comparativos;
- d) escuchan, leen, anotan, pasan en limpio sus apuntes y los complementan con extractos de otros autores y fuentes;
- e) formulan dudas, piden aclaraciones, suscitan objeciones, discuten entre sí, comparan y verifican;

- f) colaboran con el profesor y se auxilian mutuamente en la ejecución de trabajos, en la aclaración de dudas y en la solución de problemas;
- g) efectúan cálculos y usan tablas; dibujan e ilustran; copian mapas, o los reducen o amplían a escala; completan e ilustran mapas mudos,
- h) buscan, coleccionan, identifican, comparan y clasifican muestras, modelos, sellos, grabados, plantas, objetos, fotografías,
- i) responden a interrogatorios y tesis, procuran resolver problemas, identifican errores, corrigen los suyos propios o los de sus colegas”.

Esta relación de actividades desarrolladas por los estudiantes dista mucho de ser completa; hay, además, muchas otras formas prácticas que, combinadas, producen los resultados deseados, pues son auténticas experiencias de aprendizaje.

El denominador común de todas estas formas prácticas de aprendizaje es el carácter reflexivo y asimilador de tales actividades, aplicadas a los datos de la asignatura, para llegar a una meta definida y a resultados concretos en cada caso.

“Esas experiencias de carácter reflexivo y activo, cuando se prosiguen sistemáticamente, ejercen una enorme influencia dinamizante sobre la personalidad de los estudiantes, modificando substancialmente su actitud y su comportamiento ayudando así a la formación de nuevas actitudes más ajustadas y eficaces. Así se origina la tesis corriente de que el aprendizaje consiste esencialmente en modificar el comportamiento del estudiante y enriquecer su personalidad. Efectivamente, toda auténtica experiencia reflexiva de aprendizaje debe proponerse concretamente estos resultados:

- a) modificar la actuación anterior del estudiante

b) promover la formación de nuevas actitudes, más inteligentes, ajustadas y eficaces;

c) enriquecer la personalidad del estudiante con nuevos y mejores recursos de pensamiento, acción y convivencia social”. Citado por Addine, (1998: 8).

“Aprender conforma una unidad con enseñar. A través de la enseñanza se potencia no sólo el aprendizaje sino el desarrollo humano siempre y cuando se creen situaciones en las que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora”. Addine, (1998: 9).

“Un proceso de enseñanza – aprendizaje eficiente ubica a los estudiantes en situaciones que representan un reto para su forma de pensar, sentir y actuar. En dicho proceso se develan las contradicciones entre lo que se dice, lo que se vivencia y lo que se ejecuta en la práctica”. Addine, (1998: 10).

1.1.2 La enseñanza de la Física universitaria.

La enseñanza de la Física en la universidad debe contribuir a formar en los estudiantes una concepción materialista dialéctica del mundo, un sistema de conocimientos y habilidades que le permita explicarse el mundo que lo rodea y contribuir a su transformación. Además debe aplicar sus conocimientos a un contexto laboral donde prevalecen las nuevas tecnologías, como resultado del desarrollo de la física conjuntamente con otras ciencias que la complementan y la enriquecen. Esta integración es muy importante para el desempeño de la labor del ingeniero.

La observación, la comparación, el análisis, la explicación y la exposición a un nivel superior al alcanzado en los estudios precedentes, y al mismo tiempo el desarrollo de habilidades experimentales, caracterizan esta enseñanza como una etapa de profundización, sistematización, integración y aplicación.

Con la enseñanza de la física se deben alcanzar también otros objetivos propios de la asignatura y de carácter trascendente como los de la educación estética, patriótico militar, el trabajo con las estrategias curriculares, entre otros.

La realización de estos debe tener en cuenta las particularidades y potencialidades del contenido físico y la caracterización psicopedagógica de los estudiantes, pero es la labor y responsabilidad del profesor analizar al planificar el sistema de clases y el lugar de cada una de ellas, cómo se les dará cumplimiento, mediante qué tareas docentes, con cuál organización del proceso docente, con qué métodos y medios se han de alcanzar. Sólo de forma consciente, se regirá la enseñanza de la física hacia los fines predeterminados; y no de manera espontánea sin la garantía de que la docencia se realice de acuerdo con la teoría pedagógica que le da fundamento y con una dirección prefijada.

El programa de la asignatura Física I de la carrera de Ingeniería Industrial, correspondiente al Plan de estudios D, abarca los contenidos de mecánica, física molecular, termodinámica, así como elementos de la teoría clásica de la conducción eléctrica en metales.

En estos temas se pueden encontrar contenidos como la descripción matemática y gráfica de distintos tipos de movimiento mecánico, así como leyes, teoremas, teorías e hipótesis que requieren de un conocimiento abarcador de distintas funciones y operaciones matemáticas numéricas, vectoriales y estadísticas, que son la base de los métodos dinámico y energético para la resolución de problemas teóricos, prácticos y experimentales de la física.

No es casual el hecho de recomendar los pasos para la realización de un problema de matemática, en la resolución de un problema de física.

Martínez, (1987: 164) plantea “en relación a las etapas que cumplen los alumnos y conducen a la solución de problemas:

- Determinar lo buscado a través de los datos.
- Establecer las dependencias causales entre lo conocido y lo buscado.

- Elaborar o determinar posible vía de solución (hipótesis).
- Plantear la solución (lo encontrado).
- Comprobarla (coincidencia del resultado con el objetivo)".

Se recomienda también la aplicación del modelo de enseñanza como investigación dirigida, a través del cual un tema de la asignatura puede desarrollarse por medio del análisis de una determinada situación problémica.

Torres, (2008: 26) cita las siguientes "ventajas de la clase concebida a través de problemas:

- Aumenta el interés de los estudiantes al ver la inmediata aplicación práctica de lo que estudia.
- El estudiante deja de ser un receptor de las ideas exclusivas del profesor y se convierte en un protagonista de la actividad, con una activa participación.
- Los contenidos no se olvidan con facilidad, pues la mayoría de los problemas, principalmente los que tienen texto, permiten asociar el contenido matemático con los intereses de la comunidad y del estudiante en particular.
- Pueden formularse nuevas preguntas sobre la situación resuelta, aspecto tan importante como la propia resolución de problemas.
- Ayuda a desarrollar la expresión oral y por tanto facilita el poder de comunicación, desarrollando y enriqueciendo el idioma.
- Contribuyen a dar respuesta a intereses e inquietudes de los estudiantes, si se plantean en correspondencia con estas.
- Contribuyen a eliminar creencias negativas respecto a la capacidad del estudiante hacia la Matemática".

"El contexto en el que se sitúen los problemas, que por parte de los docentes se tienden a considerar como irrelevante o, al menos como poco significativo, tiene una gran importancia, tanto para determinar el éxito o fracaso en la resolución de

los mismos, como para incidir en el futuro de la relación entre las matemáticas y los alumnos, y para la vida futura de estos” .Citado por Torres, (2008: 28). Reflexión interesante que se cumple también para la física.

La toma de conciencia de la necesidad de la contextualización de la enseñanza de la física genera en los docentes la necesidad de contar con problemas actualizados e interesantes para ser utilizados en las diferentes funciones que se requiere de ellos, pero estos no siempre están disponibles en los libros de texto y materiales escolares como sucede por ejemplo con los relacionados con el medio ambiente en la enseñanza superior, de ahí la necesidad de aprender a crearlos.

Mola, (2003) propone una estrategia didáctica para elaborar problemas aritméticos con texto contextualizados. Criterio que se sigue para la elaboración de problemas de Física, con el fin de contribuir a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Etapas de la estrategia didáctica.

La estrategia que se propone consta de tres etapas de trabajo que son:

- Preparación de los docentes.
- Planificación. Selección de la información.
- Formulación del problema.

Análisis de cada etapa.

La primera tiene dos fases.

- Analizar los documentos normativos.
- Diagnosticar a los estudiantes.

La segunda etapa que está destinada a seleccionar la información necesaria, contempla también dos fases.

- Búsqueda de la información.

- Análisis de la información buscada.

La tercera y última etapa que se dedica a la formulación del problema, está subdividida en tres fases.

- Escribir el texto.
- Solucionar el problema por todas las vías posibles.
- Validar el problema.

El trabajo con problemas desarrolla un conjunto de rasgos y cualidades de la personalidad, reflejados en la voluntad, los sentimientos y emociones, así como en las convicciones de los estudiantes. Por ejemplo, en los problemas con texto se describen objetos y fenómenos de la realidad, lo que constituye una vía para poner al estudiante en contacto con situaciones del quehacer cotidiano, en particular relacionadas con el medio ambiente.

La resolución de problemas también desarrolla formas peculiares de interrelación con la sociedad y el medio ambiente. Por otra parte, la enseñanza de los problemas permite asimilar conocimientos acerca de las relaciones cuantitativas existentes entre las distintas esferas de la realidad; proporciona la asimilación de los conocimientos físicos, lo que propicia que el estudiante se oriente en el mundo, lo comprenda y adopte puntos de vista particulares (simbolización) de los objetos, hechos y fenómenos en el lenguaje propio de la física; también propicia el desarrollo del pensamiento de los estudiantes en particular el lógico, el científico y el teórico.

1.2 Consideraciones teóricas acerca de la relación sociedad – naturaleza y su importancia en la Educación Ambiental.

Desde mediados del siglo XX, el impresionante crecimiento de la población, junto con el aumento de las necesidades humanas y con el desarrollo y expansión de la cultura consumista del capitalismo, han provocado la intensificación de la explotación de los recursos naturales. El desarrollo de las tecnologías y el uso de

materiales estratégicos, especialmente para la industria de armamentos, y un nivel de consumo energético que supera cualquier expectativa anterior, originan que el planeta no pueda compensar el ritmo de explotación con el de recuperación natural, proceso que pone en peligro la vida en la Tierra.

Para estudiar y comprender las interacciones entre la naturaleza y la sociedad en su evolución histórica, se necesita conocer qué se entiende como recurso natural, medio ambiente, educación ambiental y desarrollo sostenible.

El concepto de **recurso natural**, según Ayes, (2003:35) “es todo aquello que encuentra el hombre en la naturaleza y que puede utilizar en beneficio propio, tanto vía directa como mediante transformaciones”. En el pasado los recursos naturales se dividían en renovables y no renovables, en la actualidad el límite entre ambos es difícil de precisar, a causa del deterioro medioambiental existente.

“El **medio ambiente** es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura; su estudio, tratamiento y manejo, debe caracterizarse por la integralidad y el vínculo con los procesos de desarrollo”. Estrategia Nacional de Educación Ambiental, (2000).

El concepto de medio ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural.

Por lo tanto, hoy en día se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a contaminación, vertidos...., sino también otros más ligados a cuestiones sociales, culturales, económicas y otras, relacionadas con el modelo de desarrollo.

De hecho, actualmente la idea de medio ambiente se encuentra íntimamente ligada a la de desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras.

Ayes, (2003) plantea que el medio ambiente puede entenderse como un macrosistema formado por varios subsistemas que interactúan entre sí. Cuando se produce algún fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales.

Los principales problemas ambientales globales son:

- Agotamiento de la capa de ozono
- Pérdida de la diversidad biológica.
- Aumento de la contaminación.
- Degradación del suelo.
- Cambios climáticos.

Las causas de los principales problemas ambientales en los países desarrollados y los del Tercer Mundo se diferencian por las distintas formas en que sus habitantes interactúan con el medio, según sus realidades sociales.

En la Ley No. 81 del medio ambiente aprobada por la Asamblea Nacional del Poder Popular, en su capítulo II, sobre conceptos básicos, se define la educación ambiental como:

“..... proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de

ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.”

Conviene recordar que el concepto de educación ambiental no es estático, evoluciona de forma paralela a como lo hace la idea de medio ambiente y la percepción que de él se tiene. Tradicionalmente se trabajaban los aspectos físico-naturales del medio desde planteamientos próximos a las ciencias de la naturaleza. Posteriormente se planteó la necesidad de contemplar de forma explícita el medio ambiente en los procesos educativos, pero la atención se centró en cuestiones como la conservación de los recursos naturales, la protección de la fauna y flora, etc.

Actualmente se sabe que aunque los elementos físico naturales constituyen la base del medio ambiente, las dimensiones socioculturales, políticas y económicas son fundamentales para entender las relaciones que la humanidad establece con su medio y para gestionar mejor los recursos naturales. También es importante la conciencia de la interdependencia existente entre medio ambiente, desarrollo y educación. Precisamente ella conduce a reclamar la reorientación de la educación ambiental de modo que, exista la preocupación por el uso racional de los recursos, el reparto de los mismos y la modificación de los modelos de desarrollo que orientan su utilización.

Novo, (2001) se refiere a 14 principios básicos de la Educación Ambiental, entre ellos se destacan:

- Naturaleza sistémica del medio ambiente (y de la crisis ambiental).
- El valor de la diversidad biológica y cultural, como dos caras de la misma moneda que se realimentan.
- Equidad y sustentabilidad.

- Desarrollo de la conciencia local y planetaria.
- La solidaridad, las estrategias democráticas y la interacción entre las culturas.
- El valor de los contextos.
- El protagonismo de las comunidades en su propio desarrollo.
- El valor educativo del conflicto.

Uno de los principios básicos que debe regir la labor educativa es la de adoptar un enfoque orientado a la solución de los problemas. Sin olvidar que de poco sirve la educación ambiental si no desemboca en la acción, en la participación para buscar y aplicar soluciones a los problemas ambientales. Efectivamente, entre los objetivos de la educación ambiental, el de participación es el que debe orientar todo el proceso.

“El **desarrollo sostenible** se concibe como un proceso de creación de las condiciones materiales, culturales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad, con un carácter de equidad, y justicia social de forma sostenida y basado en una relación armónica entre los procesos naturales y sociales, teniendo como objeto tanto las actuales generaciones como las futuras”. Ayes, (2003:137).

El tránsito hacia este tipo de desarrollo requiere de profundos cambios estructurales, socioeconómicos y éticos de las sociedades actuales, y sobre todo de las relaciones internacionales que los caracterizan, en el marco de la globalización del sistema económico mundial.

El objeto del desarrollo sostenible es el ser humano, la satisfacción de sus verdaderas necesidades, con criterio de equidad, sabiendo que para ello es condición imprescindible utilizar racionalmente los recursos naturales.

Esta racionalidad consiste en el uso y explotación de los recursos, sin sobrepasar sus ciclos de regeneración, pero hasta los límites que imponen la satisfacción de las necesidades básicas de las generaciones actuales y enmarcada dentro de una ética de respeto a las futuras.

1.2.1 La Educación Ambiental como proceso de transmisión de la cultura ambiental.

Para discutir sobre las bases conceptuales y metodológicas de la educación ambiental como instrumento para el desarrollo de la cultura ambiental hay que establecer en qué contexto político, socioeconómico y cultural, está insertado el proceso educativo, tanto regional como nacional.

La región latinoamericana y caribeña, en los inicios del siglo XXI, exhibe una recuperación económica y social a pesar de la crisis global que sin lugar a dudas la afecta. Esto incide directamente sobre la explotación racional de los recursos naturales y la dependencia de los productos básicos con implicación directa en el agotamiento de los mismos, fundamentalmente el suelo, los bosques y el agua, lo que disminuye los índices de pobreza, principal problema ambiental del mundo subdesarrollado, la que por otro lado constituye el principal obstáculo para la protección del ecosistema.

Roque, (2003) plantea que la escasez de medios para subsistir, y la profunda desigualdad en la distribución de los ingresos explica que la cifra de pobres, alcanzara alrededor de los 226 millones en los umbrales del nuevo siglo, lo que representa el 44% de la población, contrastando con la opulencia de unas minorías cada vez más reducidas, pero que consumen la mayor parte de la riqueza.

En el campo de la Educación se comenzó el tercer milenio con una situación sin precedentes, teniendo lugar numerosas campañas de alfabetización y oportunidades de continuidad de estudios para personas que nunca soñaron tenerla.

Se terminó con la concepción neoliberal de Educación, que la considera un servicio, sin responsabilidad del Estado.

En lo cultural la región latinoamericana y del caribe era víctima de la tendencia homogeneizadora de la cultura occidental y de la política neoliberal que amenaza con debilitar sus ricas culturas, fortaleciendo cada vez más estilos de vida y patrones de producción, distribución y consumo insostenibles, característico de las sociedades económicamente desarrolladas.

Hoy América Latina se levanta a defender sus derechos, sus raíces, y no tiene miedo de unirse como cuadro apretado para no darle paso a las campañas políticas y mediáticas que amenazan su soberanía. Sin embargo aún quedan un grupo de países de la región que no logran desprenderse de las políticas neoliberales capitalistas.

Cuba, a pesar de su condición de país subdesarrollado, ha logrado índices de desarrollo humano comparables con cualquier país desarrollado, se continúa avanzando ante las aparentemente insuperables dificultades que se han tenido que enfrentar, en el contexto de la situación internacional, la guerra económica que nos hace EEUU, y las afectaciones provocadas por desastres naturales.

El carácter humanista del modelo socioeconómico se expresa entre otros en los siguientes principios: patrones de distribución equitativos, acceso de todos los cubanos a sistemas de salud y educación de alta calidad; en la atención a los grupos sociales más necesitados y vulnerables; en el carácter racional del consumo convertido en arraigo de hábitos de ahorro, forjados en la propia situación económica; en el carácter centralizado de las orientaciones del gobierno cubano ante situaciones especiales de desastres, de problemas ambientales en general, y que se materializan gracias a la disciplina popular ante las orientaciones de los órganos de gobierno tanto central como locales.

Es derecho fundamental de todo ciudadano el acceso a la educación, sin distinción de sexo, raza, credo, o extracción social; es responsabilidad del Estado

la creación de condiciones para que la educación llegue a todos por igual; la universalidad y gratuidad de los estudios de todos los tipos y niveles de la educación.

El hombre en su proceso de evolución, alcanzó un desarrollo superior al resto de las especies de la biodiversidad, coexistentes en la Tierra, desarrollo que lo hizo capaz de poseer conciencia, de pensar, de crear y fabricar instrumentos de trabajo para transformar la naturaleza y sobrevivir, de desarrollar un lenguaje articulado y la capacidad para crear sistemas de signos que le permiten comunicarse y establecer relaciones sociales. A través de la comunicación y de su actividad, se multiplica y crea los grupos sociales y la sociedad.

La esencia social del hombre se expresa a través de sus condiciones de vida material, las que se desarrollan y forman parte de la naturaleza, tanto aquellas con las que se ha encontrado, como las engendradas por su propia acción; a través de su actividad ha creado históricamente lo que Marx llamó la segunda naturaleza: la cultura; es sujeto del proceso histórico del desarrollo de la cultura, la que puede transmitir e internalizar a través de la educación, poderoso instrumento para eternizar la cultura.

Según Roque, (2003:9) “hombre, naturaleza, sociedad, cultura y educación son categorías inseparables y dan carácter de sistema al medio ambiente”. Criterio que se comparte.

“La Cultura se expresa en las formas de organización y de convivencia social, en la manera de transformar y usar los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades e intereses humanos, en la manera de preparar los alimentos, de adornar los hogares, las personas, los barrios, la manera de divertirse, de usar el tiempo libre, en el modo en que las personas se relaciona entre si, en la peculiaridad de la expresión oral, entre otros hábitos, costumbres, comportamientos y preferencias respecto a cómo organizar la vida en sociedad, que distingue a unos pueblos de otros; la forma singular en que se manifiestan

estos atributos constituyen la cultura que identifica a los pueblos”. Roque, (2003: 10).

Cultura: “Es el conjunto de rasgos distintivos espirituales y humanos que caracterizan a una sociedad o grupo social, engloba no solo las artes y las letras sino también los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las creencias”. Citado por Villalón (2001:1).

La cultura puede definirse como el “conjunto de valores materiales y espirituales creados y que se crean por la humanidad en el proceso de la práctica sociohistórica y caracterizan la etapa históricamente alcanzada en el desarrollo de la sociedad.” Diccionario Filosófico, (1980: 98).

“La cultura es un bien patrimonial, es un componente del medio ambiente, es un atributo de la Patria, y su preservación es un derecho soberano de cada pueblo y una premisa para el tránsito hacia un desarrollo sostenible”. Roque, (2003:10).

“La cultura general debe ser integral, no podría concebirse sin cultura política, ni esta sin conocimientos de la historia de la humanidad, su desarrollo, sus frutos y enseñanzas; sin conocimientos de la política internacional y la economía mundial, sin conocimientos básicos de las principales corrientes filosóficas desarrolladas por el hombre, así como de los avances de la ciencia moderna y sus probables consecuencias éticas y sociales. Nos limitamos con esto a citar solo algunos conceptos, todavía en desarrollo, de lo que debe calificarse como la masificación de una cultura general integral; en fin, los conocimientos mínimos que cada ciudadano de nuestro país debe alcanzar” (Editorial de Granma, 3.7.2000).

Según Cruz, (2008) la cultura ambiental se entiende como aquella postura ante la vida que permite cuidar y preservar el medio ambiente.

“La cultura ambiental es una dimensión de la cultura general integral. La cultura ambiental se caracteriza por el tipo de relaciones que el hombre y la sociedad establecen con la Naturaleza. Cuando el sistema de valores materiales y

espirituales se construye por la humanidad a partir de un desarrollo racional de las fuerzas productivas basadas en necesidades reales de la sociedad, esta se orienta hacia el desarrollo sostenible”. Roque, (2003:10).

El desarrollo de una cultura ambiental constituye una importante contribución para preparar al individuo, a los grupos sociales y las sociedades para enfrentar la problemática de su época que se erige como la problemática ambiental. “Es a través de la Educación que el hombre internaliza la cultura; el hombre, en tanto sujeto educable, es capaz de construir y producir conocimientos, de desarrollar su capacidad, formar y reorientar sus valores, lo que hace posible que modifique sus fines a través de su actividad, pudiendo contribuir como sujeto individual a la transformación de la realidad”. Roque, (2003:10).

La Educación, está condicionada por las relaciones económicas. Constituye un proceso que puede ser orientado al desarrollo pleno de las cualidades más trascendentales de la personalidad del sujeto individual y social como son los conocimientos, las capacidades, los sentimientos, las emociones, las convicciones, la voluntad y los valores en general.

La educación ambiental por tanto, tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones, promoviendo el desarrollo sostenible, el respeto a todas las formas de vida, la formación de sociedades más justas y ecológicamente equilibradas, donde se exprese la responsabilidad individual y colectiva.

En Cuba, se sigue la política de que en los perfeccionamientos de los Planes de Estudios de los diferentes niveles de enseñanza se introduzca la dimensión ambiental como una temática importante a desarrollar dentro de los programas rectores del Sistema Nacional de Educación.

El gobierno cubano ha tomado una serie de medidas para proteger el medio ambiente. La Constitución de la República en su artículo 27 postula que:

“Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la fauna y todo el reino potencial de la naturaleza”. El artículo 3, inciso d, se refiere a que debe ser constante el incremento de los conocimientos de los ciudadanos acerca de las relaciones del ser humano, la naturaleza y la sociedad.

El artículo 49 plantea: “El MINED y el MES en coordinación con los demás órganos y organismos competentes, perfeccionarán continuamente la introducción de la temática ambiental en el Sistema Nacional de Educación “. De aquí se desprende que cada docente es responsable de educar a las nuevas generaciones con cierta cultura ambientalista que asegure, en un futuro no muy lejano, la salvación de la especie humana. La educación ha sido considerada como el medio más eficaz para incidir en aquellos comportamientos colectivos que se convierten en una de las causas importantes del deterioro ambiental.

En la medida en que la sociedad articule los componentes y procesos de la naturaleza, la humanidad y todos los campos de la vida social, política, económica y cultural, se alcanzarán niveles de desarrollo sostenible, que determinan la calidad de vida del país en general. Entre los actores sociales en el tránsito hacia el desarrollo sostenible se encuentran:

- El individuo.
- La escuela y las universidades.
- Las organizaciones políticas y de masas.
- Los centros científico-educativos.
- Las empresas de producción y servicios.

(Universidad para Todos. Tabloide Introducción al conocimiento del medio ambiente, página 30).

El rol de la escuela y las universidades, en su contribución a esta aspiración, se expresa mediante el propósito de integrar la dimensión ambiental en el sistema educativo, dirigido éste a la adquisición de conocimientos, al desarrollo de capacidades y a la formación de valores éticos que favorezcan un comportamiento social y profesional coherente con el desarrollo sostenible.

Se ha iniciado el camino hacia el logro de estos objetivos con la inclusión de contenidos importantes en las disciplinas de diferentes niveles de enseñanza. Las universidades avanzan hacia una formación acorde con estos objetivos, e incorpora elementos de medio ambiente y desarrollo en un número de disciplinas cada vez mayor.

1.2.2 Principales aspectos históricos acerca de la Educación Ambiental.

Los orígenes de la educación ambiental se sitúan en los años 70 del pasado siglo, la misma surge en el contexto de la preocupación mundial ante la seria desestabilización de los sistemas naturales.

La educación ambiental debe ser concebida como un proceso permanente durante toda la vida, cuyo comienzo no sea en la escuela, sino en el hogar, antes y desde el nacimiento del niño, en que la familia establezca las nociones elementales sobre la protección del medio ambiente, para el ulterior desarrollo en los centros de producción, docencia, sociales, históricos y culturales, entre otros, y debe recibir el apoyo de los ministerios, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, las instituciones políticas y de masas, y de los medios masivos de comunicación. En no pocos de los informes y manifiestos que van apareciendo a lo largo de estos años se plantea la necesidad de adoptar medidas educativas (entre otras) para frenar el creciente deterioro del planeta.

Algunos hitos en el desarrollo de la Educación Ambiental

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo. 1972. La Comunidad Internacional reconoce como indispensable una labor

de educación en cuestiones ambientales y recomienda desarrollar un programa de educación ambiental de carácter interdisciplinar.

- Seminario Internacional de Educación Ambiental. Belgrado. 1975. Se establecen las metas y los objetivos de la educación ambiental así como una serie de recomendaciones sobre diversos aspectos relativos a su desarrollo.
- Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi. 1977. Se definen la naturaleza, y los principios pedagógicos de la educación ambiental, así como las grandes orientaciones que deben regir su desarrollo en el ámbito nacional e internacional.
- Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente. Moscú. 1987. Se ponen en clave de acción las orientaciones anteriores y se aprueba la Estrategia Internacional de Acción en materia de Educación y Formación Ambiental para el decenio de 1990.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro. 1992. Se plantea la reorientación de la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible y se pone de relieve el carácter fundamental que la relación desarrollo-medio ambiente tiene para la educación ambiental. Es preciso remarcar que, paralelamente a la Conferencia oficial, se desarrolló el Foro Internacional de ONG y Movimientos Sociales, donde la sociedad civil manifestó su percepción y sus planteamientos sobre el reto que tiene ante sí la educación ambiental actualmente.
- Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Conciencia Pública para la Sostenibilidad. Tesalónica. 1997. Clarificación del concepto y de los mensajes claves de la educación para la sostenibilidad e inicio de un inventario de buenas prácticas de cara a elaborar un programa de trabajo sobre educación, conciencia y formación.

A partir de este momento crucial para la educación ambiental se sigue insistiendo en el cumplimiento de la Agenda 21 y consignando la importancia de la parte educativa en este proceso de transformación, ejemplo de ellos han sido las cumbres sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebradas en 1997 en Nueva York y Johannesburgo 2002. Se debe mencionar también la 15 Conferencia de Copenhague 2009, donde prevaleció la ausencia de un acuerdo concreto de reducción de emisiones, decisivo para el futuro del planeta. Sin embargo, Cochabamba 2010 fue un paso a la conciliación de los intereses de los pueblos por un desarrollo sostenible.

En el contexto propiamente educativo cubano, se celebra el Primer Seminario Nacional de Educación Ambiental en 1979. En el mismo se dan recomendaciones a todas las escuelas, encaminadas a continuar introduciendo la dimensión ambiental en todas las asignaturas de los planes de estudios.

Como parte de la política dirigida a la educación ambiental, la ley 33/1981: de protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, expresa en su artículo 14 que “dentro del sistema nacional de educación debe incluirse la enseñanza de las cuestiones fundamentales sobre la protección del medio ambiente y los recursos naturales”.

Desde este momento el Ministerio de Educación comienza a dictar una serie de circulares y resoluciones encaminadas a introducir la temática de la educación ambiental en el contexto educativo:

Circular 42/83: Establece el desarrollo de actividades extradocentes y extraescolares sobre educación ambiental y la celebración del 5 de junio, “Día Mundial del Medio Ambiente”.

Resolución 91/85: Establece el aumento de la atención a la preparación de los alumnos y docentes, de todos los niveles de enseñanza en cuanto a la temática de educación ambiental, mediante el trabajo sistemático de las diferentes disciplinas.

En 1990 como acción importante para el desarrollo de educación ambiental en Cuba, se aprueba la circular 10/90 de Ministerio de Educación donde se orienta a las direcciones de educación y a los diferentes colectivos pedagógicos de todos los tipos de enseñanza, fundamentalmente en lo relacionado con el sistema de cuidado y protección del medio ambiente.

El Ministerio de Educación, el 22 de octubre del 2001, propone el cumplimiento de un conjunto de indicaciones para profundizar y sistematizar el trabajo de educación ambiental en las escuelas, las estructuras de dirección y en los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP), durante los cursos escolares 2001 - 2002 y 2002 - 2003, y que por su importancia hoy mantienen su vigencia.

1.2.3 Fundamentos psicopedagógicos de la Educación Ambiental en la enseñanza superior.

Los fundamentos psicopedagógicos que sustentan la alternativa metodológica elaborada constituyen una premisa muy importante para los docentes universitarios, por constituir éstos los aspectos esenciales que argumentan y justifican el resultado alcanzado.

Para dar solución al problema científico objeto de tratamiento en la investigación, la autora se compromete no sólo con la finalidad de aportar conocimientos metodológicos y ambientalistas actualizados sobre el tema, sino además, en la forma en que tales conocimientos pueden contribuir eficazmente a la formación de actitudes positivas en los alumnos de este nivel de enseñanza, en relación con el cuidado y al uso sostenible del medio ambiente, aprovechando las potencialidades que para ello brinda la universidad cubana.

“Las operaciones cognitivas que se pretenden alcanzar en los alumnos derivan del doble carácter: reflejo y regulador en el proceso docente-educativo, y de la relación plena entre lo cognitivo y lo afectivo, al posibilitar comprender el nivel de desarrollo de los motivos como parte importante del carácter psicológico de la personalidad”. Citado por Hernández, (2005: 26) criterio que se asume.

La visión que se tenga de la relación del hombre con la naturaleza está mediatizada por la conciencia que se adquiere a través de procesos internos que operan en el individuo, los que conducen a la formación de conocimientos, sentimientos y valores, a partir de los cuales es posible adquirir una forma de interpretar la realidad circundante.

Otro de los elementos a considerar desde el punto de vista psicológico es el carácter activo que se pretende alcanzar en el desarrollo de la personalidad de los alumnos, sobre la base de las condiciones que para ello pueden ofrecer diferentes actividades docentes, extradocentes y extraescolares, que permitan una participación individual y colectiva en la labor de aprendizaje de los mismos. En la investigación se asume, como principales fundamentos psicológicos, el enfoque histórico-cultural de Vygotski, el cual plantea en su obra que el estudiante se apropia, en forma dinámica, de la experiencia socio-histórica de la humanidad.

La obra de Vygotski fundamenta el origen social de las funciones psíquicas prestando gran importancia al papel de la comunicación en la formación de las funciones psíquicas superiores. Una de las leyes fundamentales expresada en la teoría vygotskiana, es la Ley Genética del Desarrollo, que puede ser resumida como toda función psicológica que existe al menos dos veces, o en dos planos: primero en el social, plano de las interacciones o de la comunicación (relaciones interpsicológicas), para aparecer luego en el psicológico individual (relaciones intrapsicológicas).

Uno de los planteamientos más importantes de Vygotski dentro del enfoque histórico – cultural, y que a la vez tiene mayor aplicación en el campo educacional, la noción de zona de desarrollo próximo, que puede ser definida como: "... la distancia entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más capaz". Citado por Hernández, (2005: 28). Criterio que se comparte.

“Según Leontiev, toda actividad se desarrolla en pleno vínculo con acciones y operaciones. En este sentido la actividad se corresponde con los motivos, las acciones con las metas u objetivos y las operaciones con las condiciones o tareas, esto último en correspondencia con la utilización de instrumentos mediadores”. Hernández, (2005: 28). Criterio compartido.

Las acciones han de acometerse teniéndose en cuenta las etapas de orientación, ejecución y control del trabajo docente, sobre una base motivacional y una adecuada orientación, valorándose la importancia de las interacciones alumno - profesor, alumno - alumno y profesor - grupo en la actividad ejecutiva y en el control del desenvolvimiento estudiantil. Es importante además el carácter consciente y reflexivo del aprendizaje, lo que contribuye a formar una cultura sólida en los educandos a través de las acciones de saber, saber hacer y saber ser.

En la formación de la personalidad se adquieren experiencias mediante la actividad y la comunicación, que desde la posición marxista se interpreta como una condición vital para el desarrollo de la sociedad y los individuos, lo que se encuentra indisolublemente unido a la actividad material.

Uno de los aspectos básicos en que la investigación sustenta su propuesta científica, es en el carácter interactivo que debe predominar en la actividad educativa, propiciándose que los alumnos sean capaces de participar activamente en la construcción de sus conocimientos, en términos de una continua reflexión sobre el ser, el hacer y el decir.

Otro elemento muy importante en la fundamentación de la presente investigación, ha sido la aplicación consecuente de los postulados de la teoría marxista leninista del conocimiento, al considerar que la actividad cognoscitiva constituye una forma esencial de la actividad espiritual del hombre, condicionada por la práctica, a través de la cual se refleja la realidad y se elaboran e interiorizan los conceptos, principios, leyes, categorías, hipótesis y teorías.

A partir de este presupuesto es factible determinar con precisión objetivos, métodos y situaciones de aprendizaje, que se enriquecen y perfeccionan a través de la propia práctica y de las demostraciones que tienen como escenario ideal la realidad objetiva. Todo este criterio filosófico y a la vez pedagógico, sienta las bases que permiten emprender un trabajo docente que logre una participación activa y consciente de los alumnos, favoreciendo las acciones que posibilitan arribar a la solución de problemas y al desarrollo del pensamiento reflexivo de los mismos.

...”se le concede gran relevancia a la creatividad, dado el hecho de emprender el aprendizaje desarrollador sobre la base de técnicas del saber hacer y crear, todo lo cual posibilita el aprender a cambiar o adaptarse. Este criterio se sustenta en el espíritu de la innovación y de enfrentar los nuevos retos, de resolver todos los problemas que se presentan y de transformar positivamente la realidad, contribuyendo con ello a mejorar la calidad de vida individual y la de sus coasociados”. Hernández, (2005: 30).

La concepción evaluativa que la autora aborda en los fundamentos de su investigación es esencialmente la formativa, apoyándose en la forma dinámica con que se apropian los educandos del contenido, y en todo el progreso que va lográndose a través del proceso docente–educativo. En ello resulta importante concebir el significado de las inducciones para facilitar las correcciones en el aprendizaje, añadir acciones alternativas y reforzar ciertos aspectos esenciales, efectuándose así una continua indagación de los procedimientos utilizados y de los resultados de ese proceso, evitando las comprobaciones formales de lo aprendido.

Se tiene muy presente el importante vínculo que es necesario establecer entre el estudio y el trabajo, al ser este último la principal actividad del hombre, cuestión que está en correspondencia plena con los fundamentos educativos marxistas y martianos, y con el pensamiento pedagógico del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.

No hay duda de que abordando este vínculo se puede lograr que el estudiante participe activamente en la transformación de la realidad con un enfoque de sostenibilidad, obteniéndose así conocimientos más profundos de su medio y una conciencia ambiental en relación con la necesidad de preservar los recursos que la naturaleza le provee como ente individual y social. La Universidad, por ser la institución superior del sistema de influencias instructivas y educativas, está reconocida como el componente institucional más importante, respecto a la formación de los nuevos profesionales.

Por otra parte, para realizar cualquier propuesta educativa relacionada con la educación ambiental, es fundamental partir de la caracterización psicológica del grupo de individuos hacia el cual está dirigida la misma. Como se trata de los alumnos que cursan la enseñanza superior, producto de la edad y del nivel de desarrollo de los mismos, se hace necesario esbozar los rasgos que caracterizan la juventud.

Durante esta etapa se prioriza la condición personal del individuo, a través de la autoafirmación y se encuentran definidas las verdaderas aspiraciones, existen amplias necesidades de comunicación y de intereses cognitivos, aspectos muy provechosos a tener en cuenta por parte del docente.

Otros elementos de interés en esta etapa es la tendencia a la elevación de la autoconciencia y de la esfera moral, así como el incremento de la capacidad de operar con conceptos con un mayor nivel de abstracción.

Se considera que la educación ambiental no es un componente más de la formación integral de los alumnos, sino que fluye por estos componentes mediante la educación científica, intelectual, patriótica, moral, estética, politécnica y laboral, así como parte de la cultura general de todo ser humano en la actualidad.

Elevar el nivel de efectividad de la educación ambiental en las universidades requiere de precisiones diagnósticas que evidencien históricamente los principales

logros y dificultades que se han confrontado en este sentido en los centros de educación superior, principalmente en los últimos años.

Un aspecto de gran interés pedagógico en el ejercicio adecuado de la educación ambiental, se basa en la labor instructiva y educativa partiendo de los conocimientos precedentes y las experiencias de los alumnos en cuanto a los problemas ambientales y a las particularidades del entorno donde éstos viven. La problemática ambiental, cuando es objeto de tratamiento en el aula, se sustenta en la reflexión, en los análisis pertinentes de las relaciones causa-efecto y en las contradicciones dialécticas que le son inherentes.

El empleo de métodos pedagógicos productivos que deriven de objetivos bien definidos, la contextualización de la enseñanza y la objetividad del trabajo docente, son otros de los aspectos que propician el éxito en la labor educativa ambientalista en las aulas. Es así como el enfoque problémico de la enseñanza es uno de los criterios asumidos en esta tesis, cuya aplicación consecuente se encamina al aprendizaje activo y reflexivo, y a la elevación de los niveles motivacionales de los educandos hacia los temas de significación ambientalista.

Las consideraciones expuestas en el presente capítulo dejan claro que cada estudiante debe convertirse en sujeto de la actividad educativa, participando de forma activa y creadora en la formación de su propia personalidad. Una visión de esta naturaleza llevará a los educandos a realizar actividades docentes, extradocentes y extraescolares muy útiles desde el punto de vista individual y colectivo, lo que favorece el desarrollo no sólo de su lado material, sino también, y sobre todo, de su profundo lado espiritual.

Sólo a través de la ejecución de acciones educativas ambientales, correctamente planificadas, resulta posible incidir de forma positiva en la formación de una nueva visión ambientalista, que permita a las actuales y futuras generaciones de cubanos comprender y actuar consecuentemente ante las necesidades y exigencias del mundo de hoy y del futuro.

En el presente capítulo se abordaron los fundamentos generales de la relación sociedad-naturaleza, sobre la base integradora que ofrece la dialéctica materialista. En el mismo se pone de manifiesto el carácter reconciliable entre el desarrollo social y las leyes que operan en la naturaleza, aspecto esencial en la comprensión verdadera del concepto de educación ambiental para el desarrollo sostenible. Ello sustenta la esencia misma de la interpretación del significado de sociedad sostenible y del significado de la calidad de vida que ha de alcanzarse hoy, sin comprometer a las necesidades de las generaciones venideras.

Se exponen consideraciones teóricas y metodológicas sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física, abordando principios fundamentales que se tienen en cuenta para el desarrollo de esta investigación, como son: la integración, la profundización, la sistematización y la aplicación; además se plantea la enseñanza problémica como una vía para optimizar este proceso.

Desde el punto de vista psicológico el capítulo aborda la importancia de los aspectos cognitivos y afectivos dentro del proceso docente-educativo y su significación implícita dentro de la propuesta de la autora. Se valora además la significación de los motivos en los educandos como parte del carácter personalógico de la personalidad, así como los fundamentos que se han esgrimido en el presente trabajo, ofrecidos por los más importantes psicólogos materialistas que se relacionan con el tema, en el caso particular de Vygotski, se hace alusión a la importancia de la Ley Genética del Desarrollo, abordándose el enfoque histórico-cultural y el criterio de zona de desarrollo próximo.

En el orden pedagógico se concibe el carácter de integralidad del proceso docente-educativo y la relación plena que debe de existir entre los componentes que integran dicho proceso, teniéndose en cuenta, particularmente, la necesidad del empleo de métodos problémicos que garanticen en los educandos un aprendizaje desarrollador, activo y reflexivo, lo cual contribuye además al desarrollo de habilidades y a la formación de importantes valores en los alumnos.

No hay duda de que la enseñanza problémica constituye una vía efectiva para el desarrollo de la personalidad de los alumnos, dado el hecho de que en la misma se combinan la actividad sistemática independiente de búsqueda, por parte de los alumnos, con la asimilación de las conclusiones ya preparadas de la ciencia.

En consecuencia con el método dialéctico-materialista empleado por la autora, la propuesta que se presenta como resultado de su trabajo se apoya fielmente en los postulados de la teoría del conocimiento que aporta la filosofía materialista.

CAPÍTULO 2. ESTADO ACTUAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE LA BASE DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA FÍSICA I Y UNA ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA SU PERFECCIONAMIENTO EN LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

2.1.1 Resultados del diagnóstico investigativo.

Luego de procederse a un estudio detallado del programa de Física I que se imparte en segundo año (Anexo 6), donde se ofrece tratamiento a los contenidos de mecánica, física molecular y termodinámica en las condiciones del Plan de estudios D, vigente en la carrera, así como del libro de texto y las orientaciones metodológicas que aparecen en el programa analítico para tal desempeño, se centró el análisis en los requerimientos que el Plan D dejó establecidos en el curso 2008 – 2009; a fin de encaminar su trabajo con todo el nivel de precisión requerido.

En función de los elementos teóricos analizados en el Capítulo 1 se asumieron los siguientes indicadores que propone Torres, (2008) para el diagnóstico, el diseño de su alternativa metodológica y para su ulterior constatación en la práctica escolar, se agrupan en tres dimensiones: la cognitiva, la afectiva y la comportamental, de la manera que a continuación se detalla.

- **Indicadores dirigidos a la dimensión cognitiva.**

1. Identificar problemas ambientales locales.
2. Determinar causas que originan los problemas ambientales.
3. Conocer las consecuencias que se derivan de los problemas ambientales.
4. Conocer como contribuir a proteger el medio ambiente.

- **Indicadores dirigidos a la dimensión afectiva.**

1. Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el medio ambiente.

- **Indicadores dirigidos a la dimensión comportamental.**

1. Su actuación personal es consecuente con la protección del medio ambiente.
2. Realización de ejercicios de crítica y debate sobre la situación ambiental.

Atendiendo a todo lo anterior, se procedió a la proyección de la etapa diagnóstico-investigativa para lo cual se tomó como muestra los 25 estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial que recibieron la asignatura Física I en el curso 2008 - 2009. Este diagnóstico se realizó sobre la base de la aplicación de los siguientes métodos empíricos: a los alumnos se aplicó una encuesta (Anexo 1), una prueba comprobatoria (Anexo 2), y la observación (Anexo 3), todo lo cual permitió a través de los resultados obtenidos en la aplicación de tales instrumentos investigativos, caracterizar la situación existente en cuanto al trabajo de la educación ambiental llevado a cabo en el grupo que integró la muestra seleccionada para el desempeño de esta labor científica.

2.1.2 Resultados obtenidos en la encuesta y la prueba comprobatoria aplicada a los alumnos.

Los resultados de la encuesta son los siguientes: el grupo está integrado por la siguiente variedad de ocupaciones:

Número de estudiantes	Ocupaciones
3	Cajeros- dependientes (T.R.D)
3	Secretarias
1	Técnico en recursos humanos
5	Operadoras y operarios de ETECSA
3	Técnicos de la empresa eléctrica
7	Técnicos informáticos
1	Obrero de fábrica de cemento
1	Agente de seguridad y protección
1	Jefe de promoción y ventas

En la composición del grupo se observa que hay siete técnicos informáticos; cinco trabajadores de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. (ETECSA), cuyo trabajo la mayor parte del tiempo exige sentarse frente a una computadora o usar un celular; tres secretarias y un técnico en recursos humanos que alegan que su trabajo requiere del uso frecuente de la computadora, el jefe de promoción y ventas dice tener una en su oficina. Los tres cajeros- dependientes dicen que su puesto de trabajo no ofrece ningún riesgo para su salud. Por lo tanto suman

diecinueve personas que cada día se exponen directamente a las radiaciones electromagnéticas, sin embargo no saben que están frente a un tipo de contaminación ambiental. Por otro lado los resultados de la prueba pedagógica arrojaron que sólo ocho personas, para un 32%, identifican correctamente 4 o más problemas ambientales.

El obrero de la fábrica y el agente de seguridad dicen estar expuestos a sustancias tóxicas e irritantes, con peligro para su salud, donde las medidas de seguridad no son suficientes. Los técnicos de la empresa eléctrica están conscientes de los riesgos de su puesto de trabajo y usan los medios de protección.

Nueve de ellos consideran que su puesto de trabajo ofrece algún riesgo para su salud. Cinco consideran que su centro de trabajo contamina el medio ambiente.

Nueve dicen que en su centro de trabajo se toman medidas para proteger el medio ambiente, tres de ellos agregan que no son suficientes. Solo seis dicen que desde su puesto de trabajo pueden contribuir a la protección del medio ambiente.

Tres estudiantes tienen la idea correcta del concepto medio ambiente, el resto, lo reduce a la flora y la fauna. Cinco de ellos tienen la idea correcta del término desarrollo sostenible, ocho tienden a identificarlo con problemas ambientales, los demás no lo conocen. De aquí se infiere que existe una tendencia a no relacionar estos conceptos.

Trece estudiantes consideran que sus estudios universitarios han contribuido a elevar sus conocimientos sobre el medio ambiente. Entre las asignaturas que se destacan en el tema están:

- Introducción a la Ingeniería
- Filosofía y Sociedad
- Química

- Economía Política
- Teoría Sociopolítica

Considerando que en este momento han recibido un total de ocho asignaturas en dos semestres, donde se encuentran además Álgebra Lineal, Matemática I y II, Informática I y Dibujo Básico, sin mencionar las que reciben en el curso introductorio; esto evidencia que no se hace un trabajo sistemático, que posibilite la formación de una cultura ambiental, en todas las asignaturas.

Veintidós estudiantes refieren que no tienen acceso a bibliografía que le proporcione información actualizada sobre el medio ambiente y sus relaciones con su especialidad.

En la tabla que aparece en el anexo 4 se muestra la matriz de valoración de los indicadores en una escala de bien (B), regular (R) y mal (M). Se observa que los alumnos que identifican cuatro problemas o más obtienen la categoría de bien, los que identifican dos o tres: regular, y menos de dos: mal. De forma similar se valoran los demás indicadores.

Los resultados de la Prueba Comprobatoria se muestran en el anexo 5.

2.2 Estructuración de la alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental en el proceso de enseñanza - aprendizaje, con respecto a los contenidos de la asignatura Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.

A partir de la sustentación teórica presentada por la autora en el primer capítulo de su tesis y del análisis de los resultados alcanzados en la fase diagnóstica de la investigación, se procedió al diseño de la alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental sobre la base de los contenidos de la asignatura Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.

“Se asumen los términos de alternativa metodológica como opción entre dos o más variantes con que puede contar el profesor para trabajar con los alumnos, a partir de las características de estos, elaborada en una asignatura con la finalidad de garantizar el empleo cada vez más eficiente de los métodos, las técnicas y los procedimientos de que se dispone”. Hernández, (2005: 50).

La alternativa metodológica que se propone se basa en la enseñanza problémica, como una variante para contribuir a la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Según Hernández, (2005: 51) “la alternativa como estructura del conocimiento es utilizada cuando existe ya una teoría que normalmente funciona en un objeto de estudio, pero que, por algunas razones y en condiciones muy particulares no puede ser utilizada para la obtención de los objetivos planteados”. Su representación requiere que se explicita:

- Para qué objeto de estudio ha sido creada, cuál es su objetivo;
- para qué variantes de las que posee la ciencia constituye una opción nueva;
- en qué características individuales del objeto de estudio y para qué particularidades de su entorno ha sido creada;
- cuál es la diferencia cuantitativa y cualitativa con las opciones que ya existen, qué es lo novedoso en ella;
- de qué forma se instrumenta en su aplicación práctica;
- por qué es mejor como opción para las condiciones para las que fue creada.

En la investigación se aplican nuevas consideraciones derivadas de las transformaciones del nuevo Plan de estudios D, al mismo modelo y programa que se trabaja normalmente en los contenidos de Física I en segundo año. Por lo tanto, se ofrece una alternativa más adecuada a las condiciones actuales respetando las

bases teóricas que han sustentado hasta ahora el tratamiento de dichos contenidos. La variante es diferente en el contenido y la forma de trabajar en el proceso docente-educativo, con respecto a una u otras formas establecidas con anterioridad. El programa de la asignatura se encuentra en el anexo 6.

El contenido de Física I incluye los conocimientos de la asignatura, las habilidades, las normas de relación con el mundo y la experiencia de la actividad creadora. Se ha tomado como centro los conocimientos de física relacionados con el medio ambiente, donde se contribuye al desarrollo de habilidades como la observación, la descripción, la identificación y la esquematización de diferentes iniciativas, este conocimiento se expresa en las normas de relación con el mundo, donde el alumno es capaz de establecer las verdaderas causas del agotamiento de los recursos naturales, del deterioro de los ecosistemas y su repercusión en la pérdida de especies endémicas, su significado y la necesidad de su protección, el alumno da solución a situaciones problemáticas con un pensamiento activo, reflexivo y creador sobre la base de los contenidos de física que se imparten en la carrera, constituyendo una nueva opción teórico-práctica sustentada en dos principios, tres objetivos generales, dos direcciones de trabajo, una vía para emprender acciones instructivas y educativas y las actividades que responden a todo lo anterior, lo cual constituye la estructura básica de la alternativa que se propone.

Los principios en que se sustenta la alternativa metodológica propuesta son: la integración de los conocimientos y la sistematicidad en el trabajo pedagógico de la educación ambiental.

Con relación a la integración de los contenidos se cumple en los temas del programa que se proponen; al abordar cada contenido debe ofrecerse la visión de cada fenómeno físico como un todo integrado, sobre la base de un enfoque ambientalista.

La sistematicidad, otro de los principios en los que se basa la alternativa metodológica propuesta, se aborda la secuencia del conocimiento a través de la

lógica, en cada una de las temáticas que son objeto de tratamiento. El vínculo de los nuevos conocimientos con relación a los ya tratados y la profundización consecuente para elevar el aprendizaje a planos cualitativamente superiores en la complejidad del conocimiento de los distintos problemas ambientales existentes y su repercusión en la vida del planeta Tierra.

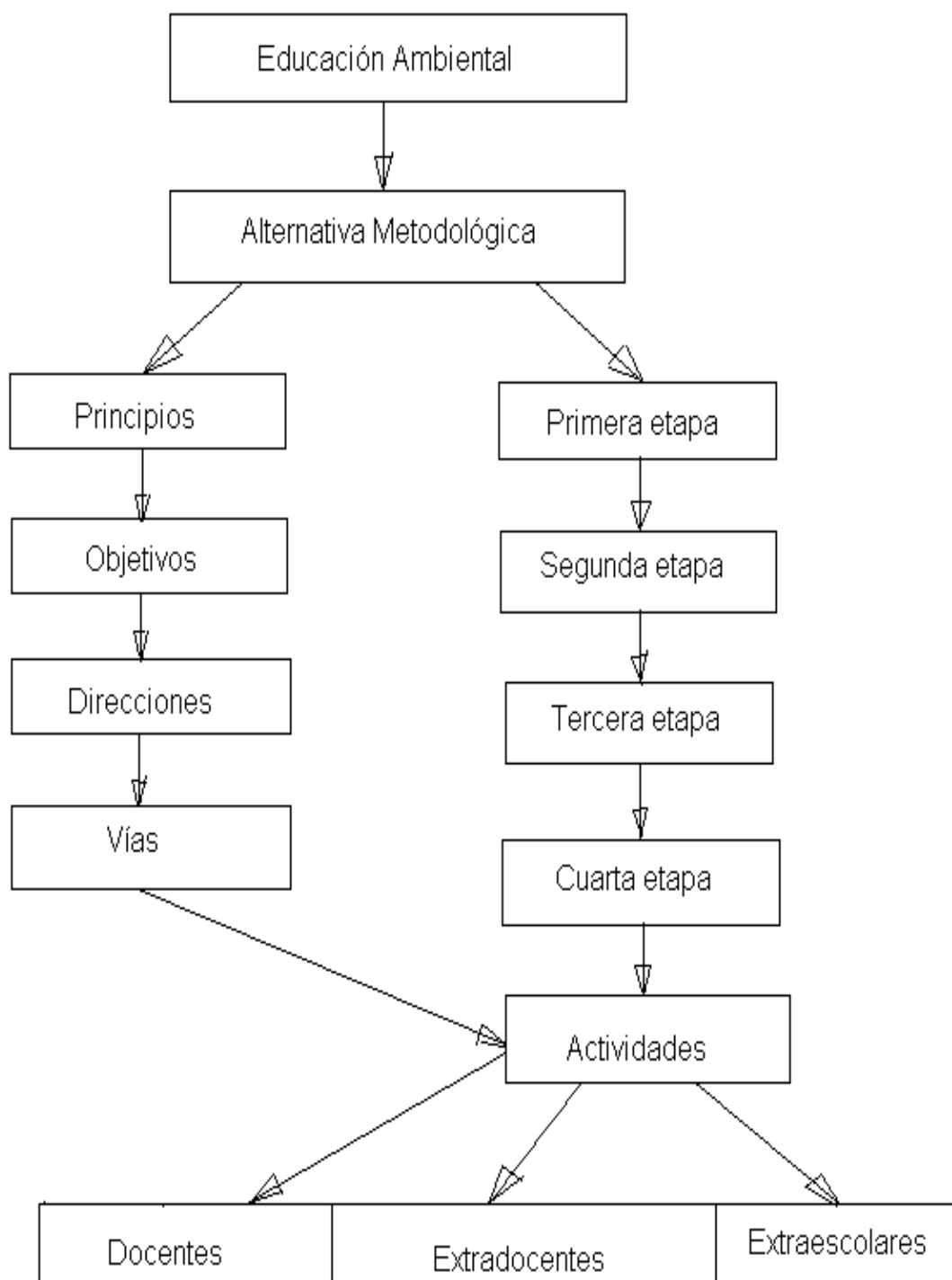
Los objetivos de la alternativa metodológica asumidos son:

- Propiciar, a través de interrogantes y situaciones problemáticas, el desarrollo del pensamiento activo y reflexivo de los alumnos en el aprendizaje de los contenidos de física relacionados con el medio ambiente.
- Objetivizar el proceso docente - educativo en el tratamiento de los contenidos de física sobre la base de la problemática ambiental, priorizando la contextualización del trabajo pedagógico al ámbito laboral.
- Lograr, de forma gradual en los alumnos, mayores niveles de independencia en el aprendizaje de los contenidos de física relacionados con el medio ambiente.

En cuanto a las direcciones de trabajo implícitas en la alternativa metodológica propuesta se encuentran las siguientes: la ampliación del enfoque ambientalista de los contenidos físicos que se imparten en la carrera; el establecimiento de un adecuado vínculo de la teoría con la práctica en la labor cotidiana de la docencia.

La vía de la alternativa metodológica propuesta, a fin de desempeñar un adecuado trabajo de educación ambiental mediante los contenidos de física del programa de estudio es la formal concretándose la misma, en correspondencia con todo lo anterior, en diferentes actividades que se proponen para desarrollar el trabajo en las aulas.

A continuación se representa gráficamente la alternativa metodológica:



Como se aprecia en el esquema la alternativa cuenta con cuatro etapas:

Primera etapa: Valoración de las potencialidades de la asignatura Física I para aplicar la enseñanza problémica, con el objetivo de contribuir a la formación de una cultura ambiental. Esto impone estudiar con profundidad el contenido de la Física I, analizar los objetivos instructivos y educativos, el contenido y los métodos de la enseñanza problémica con su posible contribución a la formación de una cultura ambiental. Sobre la base del estudio realizado, se elaboró un texto en el que se expone: el lugar que esta ocupa en la disciplina Física, los antecedentes de la misma, y los elementos educativos que puede aportar, determinándose de esta forma las posibilidades de la asignatura para la aplicación de la enseñanza problémica.

Segunda etapa: Determinación de los ejes o nudos de contradicción. En este sentido, se asume la vía que propone Guanche (1999), la cual consiste en la realización de una búsqueda de los diferentes temas que se exponen en el contenido objeto de estudio, y las posibles contradicciones para cada uno de los mismos. Posteriormente, se elaboran dos columnas: en una se ubican los temas y en otra las posibles contradicciones para cada uno de ellos. Consiste en la selección de las contradicciones, para cada tema de la asignatura. Se elaboran las situaciones problémicas para cada tema, atendiendo al grado de generalización que presentan las contradicciones.

Tercera etapa: Estructuración de la asignatura de acuerdo con la concepción de la enseñanza problémica. Consiste en la dosificación de la asignatura, elaborando un texto en el que se presenten los siguientes componentes: encuentros, temas, objetivos, contenidos, métodos y situaciones problémicas, en estrecha relación con los componentes antes mencionados.

Cuarta etapa: Planificación de cada uno de los encuentros mediante la enseñanza

problémica, escogiendo el momento más oportuno para plantear la situación problémica; elaborando las actividades y las preguntas problémicas y no problémicas para cada encuentro, además de la selección de la forma de evaluación.

Para concebir la propuesta se consideraron, además de los presupuestos antes expresados, la caracterización realizada de los alumnos de segundo año. El estudiante en esta etapa muestra gran interés por las ciencias, oportunidad para introducir cada vez más alternativas dirigidas a contribuir a la formación de una cultura ambiental.

2.2.1 Aspectos de importancia a tener en cuenta en la alternativa metodológica vinculados al trabajo docente.

Las actividades vinculadas al trabajo docente con el fin de contribuir a la formación de una cultura ambiental mediante los contenidos de la asignatura de Física I que se imparte en la carrera, pueden y deben ser planificadas en función de contribuir a desarrollar, en la mayor medida posible, el pensamiento activo y reflexivo de los educandos. Ello puede encontrar salida a través del empleo de interrogantes y mediante la creación de situaciones problémicas en las aulas, lo cual implica una consecuente autopreparación de los docentes en esta dirección.

Según Hernández, (2005: 55) “para la elaboración de situaciones problémicas en educación ambiental, se establecen varias contradicciones, dadas por las características propias de este proceso educativo” y como concreción más generales de estas:

- Contradicción entre las necesidades de aprendizaje de la educación ambiental y los conocimientos precedentes para su apropiación: el estudiante enfrenta determinados problemas del medio ambiente en su localidad o en su puesto de trabajo y no es capaz de comprenderlos ni encontrar las vías para su solución, a veces ni siquiera los identifican. Tampoco explica como se

expresan las relaciones que han conducido al problema.

- La contradicción entre la problemática ambiental reconocida y su identificación en el contexto en que tiene lugar el proceso docente educativo: El alumno aprende los problemas ambientales en sus clases sin embargo, no reconoce esos problemas ambientales en su localidad o en su centro laboral. En ello desempeña una función importante el conocimiento del entorno en que se localiza la Universidad y el centro de trabajo.

Falta de existencia de los vínculos entre su experiencia y los problemas ambientales jerarquizados: El estudiante conoce las consecuencias del cambio climático, sin embargo no puede explicarlos e identificar los problemas ambientales de su centro laboral o localidad.

- Contradicción entre los problemas ambientales y las vías para su solución: esta situación implica llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.
- Contradicción entre las particularidades de la educación familiar y comunitaria y las exigencias de la educación ambiental contemporánea: la problemática ambiental exige el fomento de la frugalidad, en contradicción con los hábitos consumistas arraigados en la población: es importante el manejo de situaciones en que el alumno debe decidir las características y fines de los recursos a utilizar. Desde el contenido de Física I se puede valorar la adecuada utilización de los recursos naturales, económicos y el uso de energías renovables.
- Contradicción entre la realidad socio – ambiental y los modos de comprensión y actuación: expresa la contradicción entre la problemática ambiental y el comportamiento del alumno, también se expresa entre el sistema de contenidos asimilados y el modo de conducirse ante el medio ambiente. Esta última contradicción implica, por ejemplo que no basta que el alumno conozca los impactos negativos de las acciones del hombre, sino que en su propio

desempeño valore cuando se incurre en conductas irresponsables y aplique medidas para contrarrestar el efecto negativo de estas acciones para el medio ambiente. Este paso enriquece el proceso de formación del Ingeniero Industrial.

Un punto de vista en el tratamiento adecuado de los contenidos de referencia se puede encontrar a través de la exposición problémica, donde el docente puede abordar distintos aspectos que reflejen la lógica del pensamiento científico que ha conllevado a la comprensión actual de distintos acontecimientos, induciendo a la interpretación de las formas para enfrentar con éxito los problemas y situaciones objeto de estudio.

La valoración de situaciones ambientales negativas, vinculadas directa o indirectamente a los estudios de la asignatura Física I, ofrece a los docentes la posibilidad de analizar con sus alumnos los aspectos causales que han generado las mismas y las posibles vías para erradicarlas o mitigarlas. Ello posibilita, además, tomar como referencia las formas más correctas de actuación ante tales situaciones, cuestiones a las que pueden arribar los propios alumnos sobre la base de una orientación pedagógica correctamente concebida en las esferas instructiva y educativa.

El punto de vista anterior es factible asumirlo bajo la utilización del método de búsqueda parcial o método investigativo, partiéndose de una situación ambiental dada para lograr la formulación de hipótesis, o de un plan de investigación bibliográfica, lo cual orienta y motiva a los educandos en la realización de trabajos independientes.

La posible utilización de la conversación heurística también favorece el tratamiento adecuado de situaciones ambientales vinculadas a la enseñanza de los contenidos físicos, a través de interrogantes y ejercicios de razonamiento previamente concebido por el docente en su labor de autopreparación.

Los métodos de la enseñanza problémica anteriormente referidos, constituyen una vía efectiva para lograr un proceso docente-educativo desarrollador, en el cual los alumnos desempeñen un papel activo y esencialmente protagónico en sus actividades de aprendizaje.

Otro de los aspectos que la autora considera de interés en su propuesta científica, es la necesidad de lograr mayores niveles de objetividad en el trabajo sistemático de los profesores, mediante la contextualización del trabajo pedagógico en el ámbito laboral. Ello supone prestar gran interés al vínculo teórico-práctico que de manera cotidiana debe lograrse en cada una de las clases, acercando, en la medida de lo posible, el aprendizaje que se va obteniendo a las situaciones ambientales de mayor significación territorial.

Todo lo anterior posibilita, en el trabajo docente, sentar las bases para ir logrando mayores niveles de independencia cognoscitiva en el aprendizaje de los alumnos, en relación con los contenidos de física relacionados con el medio ambiente que son objeto de tratamiento en la presente investigación.

La toma de partido de los alumnos en las clases, aportando éstos sus criterios, ideas y puntos de vista para solucionar y/o mitigar los problemas presentados por los docentes, es otro aspecto capital en los presupuestos que esgrime la autora en su alternativa metodológica, a fin de llevarse a vías de hecho dentro de la esfera del trabajo docente.

2.2.2 Aspectos de importancia a tener en cuenta en la alternativa metodológica vinculados al trabajo extradocente.

En la presente alternativa metodológica las actividades extradocentes representan una continuidad con el trabajo docente, estableciéndose entre ambas formas un vínculo lógico que favorece el desarrollo intelectual de los educandos. Tales actividades se centran principalmente en las visitas a bibliotecas, y en el desarrollo de

un Grupo Científico Estudiantil sobre temáticas que relacionan los conocimientos de física con los problemas medioambientales contemporáneos. (Ver anexo 15).

2.2.3 Aspectos a tener en cuenta en la alternativa metodológica vinculados al trabajo extraescolar.

Se asume como trabajo extraescolar, todas aquellas actividades en las que participan los estudiantes fuera del centro docente, y que se corresponden con distintos tipos de eventos planificados y ejecutados por instituciones no educacionales. Dichas actividades, siempre vinculadas de alguna manera con la educación ambiental, constituyen una fuente más de influencias instructivas y educativas para los educandos.

Se destacan en la tesis como importantes actividades extraescolares en las que pueden participar alumnos de la universidad, aquellas que se realizan en instituciones científico-culturales, como es el caso de las que se llevan a cabo en los museos, en las delegaciones territoriales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), en centros bibliotecarios, en industrias u otros organismos de la comunidad.

La participación de los alumnos en tales actividades debe llevarse a vías de hecho con un conocimiento previo de los objetivos de las mismas, estando preparados para divulgar las experiencias adquiridas en ellas con sus compañeros de aula.

En estos tipos de actividades extraescolares pueden participar Alumnos seleccionados o grupos de alumnos, conjuntamente con un profesor o varios profesores del centro.

Se incluyen dentro de las actividades extraescolares la participación como oyentes y ponentes en jornadas científico - técnicas de otras instituciones, donde es posible dar a conocer los resultados alcanzados en el desempeño de la educación ambiental en el centro.

2.2.4 Propuesta de alternativa metodológica para contribuir a la educación ambiental sobre la base de los temas actualmente vigentes en el programa Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.

Los diferentes temas que serán objeto de análisis a continuación se corresponden con los objetivos y temas que abordan en la actualidad los contenidos que se imparten en la asignatura Física I, en el segundo año de la carrera de Ingeniería industrial.

1. Valoración de las potencialidades de la asignatura para aplicar la enseñanza problémica con el objetivo de contribuir la formación de una cultura ambiental..

La física como ciencia se ocupa del estudio de la materia y sus formas físicas de movimiento: mecánico, térmico, electromagnético, cuántico etc; su objeto de estudio son los movimientos físicos de la materia y su estructura; a través de él se estudia una gran parte de los fenómenos tanto a escala macroscópica como microscópica presentes en el objeto y campo de acción del ingeniero y brinda fundamentos teóricos imprescindibles para la solución de los problemas profesionales con que deberá enfrentarse en algún momento, operando además con conceptos y magnitudes físicas con los que también opera el ingeniero.

La disciplina correspondiente, impartida en los primeros años de la carrera, debe contribuir a desarrollar la base conceptual y metodológica del futuro profesional mediante la precisión del objeto de trabajo, el modo de actuación del ingeniero y también a la fundamentación físico- matemática de contenidos de otras disciplinas

del currículum.

Esta disciplina desempeña un papel importante en la formación de una concepción científica del mundo sustentada en los principios de la dialéctica materialista.

Cuenta con tres asignaturas que se distribuyen de la siguiente forma:

Asignatura	Lugar que ocupa
Física I	Cuarto semestre
Física II	Quinto semestre
Física III	Sexto semestre

La Física I es la primera que se imparte, le anteceden las asignaturas de Matemática I y II, Álgebra Lineal y Química General.

El programa (anexo 6) abarca dos partes fundamentales: Mecánica, Física Molecular y Termodinámica, con algunos elementos de la Teoría clásica de la conducción eléctrica en metales. A través del mismo se describe el movimiento mecánico matemática y gráficamente, este hecho constituye una oportunidad para reflexionar sobre la importancia del movimiento mecánico para la vida del hombre, y cómo históricamente la evolución biológica y tecnológica de la especie humana ha tenido que ver con este tipo de movimiento; vale la pena meditar acerca de la apariencia del mundo sin este tipo de movimiento, y si existiría la vida sin él; así como las causas que originan las variaciones del mismo: la influencia de la interacción de los cuerpos sobre las diferentes actividades que realiza el ser

humano y sus consecuencias. Se impone una reflexión acerca de las fuerzas de la naturaleza que hacen posible la existencia del universo y el por qué de la posición del mismo.

El tema de la contaminación acústica propicia la reflexión ante situaciones irresponsables, en las que cualquier persona puede involucrarse en un momento dado. La utilización del conocimiento de la ciencia para crear conciencia ambiental es la premisa fundamental de esta propuesta científica.

También es posible un análisis cualitativo y cuantitativo sobre la estructura de la sustancia y los diferentes cambios que ocurren dentro de ella, su relación con la aparición de tecnologías que mejoran la calidad de vida y consecuencias para el medio ambiente. El estudiante debe saber que los conocimientos físicos que hoy recibe en clases constituyen la base de gran parte del desarrollo científico – técnico de la sociedad moderna, y se relacionan estrechamente con la tecnología que utiliza en su puesto de trabajo. Este desarrollo innegable ha tenido su impacto sobre el medio ambiente, el sentido de la responsabilidad debe ser la única variante ante la utilización correcta y sostenible de los recursos naturales.

Por último se impone la necesidad de debatir sobre el fenómeno de la electricidad, su amplio uso en la sociedad actual y el impacto ambiental que trae consigo su generación y empleo.

Realizado este análisis, se plantea que la asignatura Física I tiene potencialidades para aplicar la enseñanza problémica con el objetivo de contribuir a la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

La segunda y tercera etapas se encuentran en el anexo 9.

4. Planificación de cada uno de los encuentros mediante la enseñanza problémica. Elaboración de las tareas y de las preguntas problémicas y no problémicas para cada encuentro.

El Plan Calendario de la asignatura Física I se encuentra en el anexo 7, en el mismo se observa la distribución de los contenidos por encuentros y cantidad de horas. Con la guía de este documento el profesor se prepara para cada clase.

La clase encuentro se compone de dos partes: aclaración de dudas o ejercitación, y orientación del nuevo contenido; con excepción del primer encuentro que solamente se orienta contenido. En la segunda parte el profesor debe introducir el debate de la situación problémica, para ello debe escoger el momento apropiado y plasmarlo en su plan de clases; la misma será resuelta por los estudiantes en su estudio independiente. Las respuestas serán analizadas y debatidas en la primera parte del próximo encuentro, este es el momento de aclarar las dudas, eliminar falsas preconcepciones y otorgar la evaluación oral. La ocasión es propicia para contextualizar el debate a nivel de provincia, centro laboral o comunidad. El estudio independiente orientado por el profesor debe expresar claramente las actividades propuestas, y una amplia bibliografía que enriquecerá el acervo cultural de los alumnos. En el anexo 8 se encuentran los encuentros planificados según la estructura de la enseñanza problémica, para contribuir a la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Es evidente la estrecha relación entre las contradicciones y las situaciones problémicas, las cuales conducen a las diferentes actividades que realizarán los estudiantes en su estudio independiente. Las actividades pueden desembocar en la realización de un trabajo investigativo, en una búsqueda de información especializada en la biblioteca universitaria, o sencillamente en un aporte práctico que puede formar parte de los resultados de un Grupo Científico Estudiantil, cuyo temario aparece en el anexo 15.

Con la adecuada planificación y realización de estas actividades se persigue perfeccionar la formación de una conciencia ambientalista a partir de los conocimientos físicos en los estudiantes de ingeniería industrial. No cabe dudas de que ello repercute en su labor como futuros profesionales.

2.3 Constatación de la factibilidad de la alternativa metodológica sobre educación ambiental mediante los contenidos de Física I que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial.

El presente epígrafe aborda todo el trabajo emprendido para constatar la factibilidad de la alternativa metodológica diseñada por la autora, iniciándose el mismo con el criterio que sobre la misma ofrecen un total de 15 especialistas seleccionados por su capacidad y experiencia de trabajo ante la temática objeto de investigación.

2.3.1 Criterio de selección de los especialistas con respecto a la factibilidad de la propuesta de alternativa.

La constatación de la factibilidad de la alternativa metodológica se basó en la utilización del Delphi, como uno de los métodos del “criterio de expertos”. Se basa en la realización de un diálogo, mediante cuestionarios, con los expertos consultados, sin tener en cuenta su identidad.

La aplicación del método posee ventajas y desventajas. Se citan entre las ventajas:

- Permite tener criterio con mayor grado de objetividad.
- El consenso logrado sobre la base de los criterios de los expertos es muy confiable.
- Las decisiones sobre la base de los criterios de los expertos, obtenidos por este método, tienen altas probabilidades de ser eficiente.
- Permite valorar alternativas de decisión.
- Evita conflictos entre expertos (al ser anónimo) y crea un clima favorable a la creatividad.

- El experto se siente involucrado plenamente en la solución del problema y facilita su implantación.
- Garantiza libertad de opiniones (por ser confidencial).

Como desventajas se citan:

- Muy laborioso y lleva mucho tiempo aplicarlo.
- Se emiten criterios subjetivos, por lo que el proceso puede estar perneado de subjetividad y sometido a influencias externas.

La aplicación del método se inicia con la selección de los expertos. Para ello, se aplica una encuesta (Anexo 10) a un grupo de 15 profesores de Matemática, Física y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Sancti Spíritus, con amplia experiencia en la docencia universitaria y conocedores de las teorías del aprendizaje.

Según el método Delphi, se procede a continuación de la siguiente manera:

El coeficiente de competencia (K) del experto se determina como:

$$K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$$

Donde K_c es el coeficiente del conocimiento sobre el tema a valorar. Es otorgado por el propio experto según la escala establecida (Anexo 10, pregunta 2). Este valor, se multiplica por 0,1 y se obtiene K_c .

Por su parte K_a representa el coeficiente de argumentación. Este se autoevalúa en alto, medio o bajo con el grado de influencia de las siguientes fuentes: análisis teóricos realizados por el posible experto, su experiencia obtenida, trabajo de autores nacionales, trabajo de autores extranjeros, su propio conocimiento sobre el problema en el extranjero y su intuición (Anexo 10,

pregunta 3). Los valores de este coeficiente se otorgan atendiendo a una escala preestablecida. (Anexo 12)

Debido a que el coeficiente K, teóricamente, se encuentra siempre entre 0,25 y 1, mientras más cercano esté el valor k de 1, mayor es el grado de competencia de la persona.

Se ha tenido en cuenta, además, una valoración cualitativa, a partir de algunos indicadores personales como: categoría docente, científica, años de experiencia en la docencia, particularmente como profesor universitario. Otros aspectos de interés considerados han sido los conocimientos acerca de las teorías de diseño curricular y de la ciencia objeto de estudio.

Características generales de los expertos.

Quedan caracterizados como expertos los 12 profesores cuyo coeficiente de competencia resulta mayor que 0,70.

De ellos, el 92% son doctores o máster. Con relación a la categoría docente el 50%, son profesores titulares o auxiliares y el resto asistentes. Con respecto a los años de experiencia en la docencia se obtiene un promedio de 19,1 años. Los resultados de la aplicación de la encuesta a los expertos y sus características generales se recogen en el (Anexo 11). De los resultados obtenidos puede asegurarse que la muestra de expertos seleccionada tiene una alta competencia.

A un total de 12 especialistas, se le entregó la alternativa metodológica diseñada por la autora y el instrumento que aparece en el Anexo 13 de la presente investigación.

Indicadores para valorar la propuesta.

1 Evaluar la fundamentación teórica y metodológica de la propuesta.

2 Evaluar la estructura y organización de la propuesta.

3 Evaluar la aplicabilidad y efectividad de la propuesta.

Indicadores por dimensión.

Dimensión 1: Fundamentación teórica y metodológica de la propuesta.

Indicadores:

- Nivel en que valoran la variedad, uso y manejo de la Bibliografía.
- Nivel en que valoran los fundamentos teóricos que respaldan la propuesta.

Dimensión 2: Estructura y organización de la propuesta.

Indicadores.

- Nivel en que valora la correspondencia de la propuesta con los requerimientos establecidos para la elaboración de una alternativa metodológica.
- Nivel en que valora el carácter instructivo, educativo y desarrollador de la propuesta.
- Nivel en que valora las actividades y forma de organización de la propuesta para contribuir a la formación de una cultura ambiental.

Dimensión 3: Aplicabilidad y efectividad de la propuesta.

Indicadores.

- Nivel en que valora las posibilidades de aplicación práctica de la alternativa metodológica.
- Nivel en que valora la contribución de la realización de la propuesta a la

actividad laboral e investigativa propia de los modos de actuación del profesional.

Valoración de los indicadores.

Para valorar, en una escala ordinal, cada uno de los indicadores, se utilizó el escalamiento tipo Likert; que consiste en proponer un conjunto de afirmaciones o juicios, ante los cuales se solicita la opinión de los sujetos a los que se les aplica.

Para este trabajo se asume una escala que se interpreta de la siguiente manera:

M. A	B. A	A	P. A	I
Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Insuficiente

Es decir, se pide al sujeto que en cada juicio elija una de las cinco alternativas de la escala. Cada experto obtiene una puntuación total que está dada por la suma de los valores correspondientes a cada juicio seleccionado.

Los resultados se resumen en tablas que muestra la valoración dada por cada experto en cada uno de los aspectos (Anexo 14).

2.3.2 Constatación de la factibilidad de la alternativa metodológica y análisis de los resultados obtenidos.

El procesamiento estadístico de los resultados obtenidos se realiza mediante el método "Jorgerson" que permite asignar un valor de escala a cada aspecto y determinar límites entre cada categoría para llegar a una escala ordinal en la que

cada aspecto corresponda a una categoría semejante a la que se utiliza para recoger la opinión de los expertos.

En el anexo 14 se encuentran las tablas de frecuencia de las categorías por indicador, donde se aprecia que los indicadores 2, 3 y 7 son los más favorecidos por los expertos; ellos son: los fundamentos teóricos que respaldan la propuesta, la correspondencia de la propuesta con los requerimientos establecidos para la elaboración de una alternativa metodológica y la contribución de la propuesta a la actividad laboral e investigativa propia de los modos de actuación del profesional respectivamente.

Los indicadores 4, 5 y 6 fueron medianamente favorecidos ya que tres de los expertos consideran los mismos como poco adecuados, el resto los valora como muy adecuado y bastante adecuado; ellos son: el carácter instructivo, educativo y desarrollador de la propuesta, las actividades elaboradas y forma de organización de la propuesta para contribuir a la formación de una cultura ambiental, además de las posibilidades prácticas de aplicación de la propuesta.

El indicador 1 es el menos favorecido por los expertos, pues existe un consenso de once de ellos que le otorgan la categoría de adecuado; sólo uno considera que es bastante adecuado.

Luego se calcula el promedio de las frecuencias relativas acumuladas por indicador y se obtiene una distribución normal estandarizada donde el intervalo de confianza es $(-3.49; 3.49)$. Los puntos de corte se obtienen calculando el promedio de cada categoría, los mismos establecen la escala a utilizar. El valor de cada indicador se obtiene a partir del promedio de los valores otorgados a cada uno de ellos, este número se compara con la escala para determinar una matriz final.

Para el indicador 1, a pesar del consenso que se observa en la tabla de frecuencia absoluta se obtiene la categoría de bastante adecuado, pues su valor es 1,41 y se encuentra en el intervalo $[-0.22; 1.89)$ que corresponde a esta categoría.

El indicador 2 es muy adecuado, tiene un valor de -0,85 y se encuentra en el intervalo (-3,49; -0,22) en correspondencia con esta categoría. Los indicadores tercero y séptimo también son muy adecuados, sus respectivos valores -0,79 y -0,73 así lo expresan.

Los indicadores 4, 5 y 6 son bastante adecuados, sus valores son 0,27; 0,37 y 0,32 respectivamente, corresponden al intervalo [-0,22; 1,89) que pertenece a esta categoría.

En el presente capítulo se abordan los resultados generales del diagnóstico investigativo, en el cual se exponen las diferentes técnicas aplicadas para determinar el estado actual del problema de investigación, entre ellas se destacan la prueba comprobatoria y la encuesta a los estudiantes de segundo año, fueron decisivas para el desarrollo de esta investigación. Los resultados obtenidos permitieron la realización de la alternativa metodológica que se propone.

En la determinación de las características que debe tener una alternativa metodológica para contribuir a la formación de una cultura ambiental se asumió el criterio de Hernández, (2005) en cuanto a los principios en que se sustenta, los objetivos, las direcciones de trabajo y la vía para llevar a cabo la propuesta, ajustándose a las condiciones de esta investigación. Se incluye además cuatro etapas que se consideran indispensables en la autopreparación del profesor para realizar la propuesta, las cuales desembocan en un conjunto de actividades docentes, extradocentes o extraescolares con la meta de formar una cultura ambiental. La enseñanza problémica juega un importante papel en la planificación y ejecución de la alternativa metodológica propuesta, pues constituye una vía efectiva para lograr un proceso docente-educativo desarrollador, en el cual los alumnos desempeñen un papel activo y esencialmente protagónico en sus actividades de aprendizaje.

La propuesta de alternativa metodológica realizada, se basa en los contenidos de la asignatura Física I, y aparece desarrollada con todos sus pasos en el presente

capítulo. La segunda y tercera etapa se pueden encontrar en los anexos indicados anteriormente. Se realiza la validación por el método Delphi, donde se consultaron 12 expertos acerca de la pertinencia de la alternativa metodológica elaborada.

Conclusiones

- Todo el proceso de sistematización realizado permite precisar y determinar los conocimientos relacionados con la contribución a la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial, desde el punto de vista pedagógico, para conformar el marco teórico y metodológico que sustenta la alternativa metodológica elaborada.
- El diagnóstico del estado real de la educación ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial muestra insuficiencias, expresadas en el pobre dominio de conceptos de obligatoria referencia ante el debate de la problemática ambiental, el desconocimiento de los problemas ambientales de sus centros laborales, la falta de información sobre la temática ambiental que puede ser de interés para el Ingeniero Industrial y la carencia de tareas motivadoras que den salida a la estrategia curricular de medio ambiente.
- Una alternativa metodológica concebida para su aplicación en la asignatura Física I, basada en la enseñanza problémica, compuesta por los principios de la integración de los conocimientos y la sistematicidad en el trabajo pedagógico de la educación ambiental, constituye una vía para la formación de una cultura ambiental en los estudiantes de Ingeniería Industrial.
- La factibilidad de la alternativa metodológica propuesta está corroborada por los análisis cualitativos y cuantitativos que realizan los expertos que la evalúan.

Recomendaciones

- Realización de un experimento pedagógico que corrobore de forma práctica la factibilidad de la alternativa metodológica propuesta.
- Extensión de la alternativa metodológica a las demás asignaturas de la disciplina de Física de la carrera de ingeniería Industrial.
- Valoración por parte de los colectivos de otras disciplinas para su posible aplicación.

Bibliografía

- Albriza Iglesias, María T. *Estrategia para los preparar a los tutores de las Microuniversidades de Secundaria Básica en educación ambiental*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Centro Universitario “José Martí”. Sancti Spíritus. 2008.
- Addine Fernández, Fátima. “*Didáctica y optimización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*.” IPLAC. Material impreso. Ciudad de La Habana, 1998.
- Alvarez de Zayas, Carlos y otros. *Metodología de la Investigación Científica*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1995.
- Ayes Ametller, G. Medio ambiente, impacto y desarrollo. Editorial Científico Técnica. La Habana, 2003.
- Baracaldo Álvarez, Ernesto. “*El proceso de enseñanza aprendizaje en la universidad cubana de hoy*”. Ponencia presentada al XV Taller de educación patriótica militar e internacionalista de los CES de la región central. 2010.
- Bugaev, A. I. *Metodología de la enseñanza de la Física*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.
- Cala Lobaina, Ermes. *El sistema de tareas como una alternativa metodológica dirigida a la formación y desarrollo del concepto función en los escolares del noveno grado de la secundaria básica*. Tesis en opción al título de Máster en Didáctica de la Matemática. I.S.P. “José de la Luz y Caballero”. Holguín. 2002.
- Constitución de la República de Cuba. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1992.
- Cruz García, Rolando. *La cultura ambiental desde la educación básica*. Artículo publicado en el sitio: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/344173.la-cultura-ambiental-desde-la-educacion-basic.html>

- Danilov, M. y Skatkin, M. *Didáctica de la escuela media*. Editorial Libros para la Educación. La Habana, 1978.
- Díaz Castillo, Rogelio. *Hacia una didáctica del medio ambiente*. En formato digital. Las Tunas, 1999.
- Diccionario filosófico. Editorial Progreso. Moscú. 1980.
- Ducongé Hernández, José y otros. "*Metodología de la enseñanza de la Física*". Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 1990.
- Energía y Tú*. Revista No 33, 2006.
- Fiallo Rodríguez, Jorge. Las relaciones intermaterias, una vía para incrementar la calidad de la educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1996.
- Gil Pérez, Daniel. *Temas escogidos de la didáctica de la Física*. Editorial Pueblo y Educación. 1996.
- Guanche Martínez, Adania S. *Aplicación de la enseñanza problémica a los programas de las Ciencias Naturales de la escuela primaria*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Educación Primaria. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana, 1997.
- Guanche Martínez, Adania S. *Enseñanza problémica en las clases de Ciencias Naturales*. PROMET. Editorial Academia, La Habana, 1999.
- González Pupo, Leonor. *Metodología para la integración de conocimientos biológicos y metodológicos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Metodología de la Biología*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Centro de Estudios de Educación Superior. Santiago de Cuba. 1999.
- Hernández Fuentes, Marisel. *Alternativa metodológica para contribuir a desarrollar la educación ambiental de los alumnos, sobre la base de los contenidos zoológicos que se imparten en la escuela secundaria básica*. Tesis en opción al

- grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. I.S.P “Juan Marinello”. Matanzas. 2005.
- Mahecha Clavijo, Germán R. *Propuesta metodológica para el desarrollo de la educación ambiental. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. I.C.C.P. La Habana. 2006.
- Martínez LLantada, Marta. *La enseñanza problémica*. Revista Educación No. 43, 1981.
- Martínez LLantada, Marta. *La enseñanza problémica de la Filosofía Marxista Leninista*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1987.
- Martínez LLantada, Marta. *Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad*. Editorial Academia, La Habana, 1998.
- Majmutov, M. *La enseñanza problémica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, (CITMA). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. Disponible en <http://www.medioambiente.cu/download/ENA.pdf>
- Ministerio de Educación Superior, (MES). *Plan de estudio D Ingeniería Industrial semipresencial*. Mayo 2007.
- Mola Torres, Mirtha y otros. *Estrategia didáctica para elaborar problemas aritméticos con texto contextualizados*. Ponencia presentada en COMPUMAT, 2003.
- Nocedo de León, Irma. *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1984.
- Novo, María. *La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios*. Revista Iberoamericana de Educación. Número 11, 2001.
- Pérez, Miriam y otros. *Los problemas profesionales del ingeniero en las clases de Física*. Revista Ingenierías. Volumen III. No 8, 2000.
- Pérez Gómez, A. *La integración de conocimientos*. Editorial Morata. Madrid. 1993.

Rodríguez Felipe, María C. *Diseño del programa de la asignatura Álgebra Lineal para la Licenciatura en Contabilidad y Finanzas*. Tesis en opción al título de Máster en Didáctica de la Matemática. I.S.P. "José de la Luz y Caballero". Holguín. 2002.

Roque, Martha. Conferencia Magistral: *Una concepción educativa para el desarrollo de la cultura ambiental desde una perspectiva cubana*. IV Congreso Iberoamericano de educación ambiental. 2003. La Habana. Cuba.

Ubicado en: <http://www.medioambiente.cu/foro/documentos/Conferencia%20Cuba.pdf>

Salazar Fernández, Diana. *La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico- investigativa*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. I.S.P "Enrique J. Varona". La Habana, 2001.

Ministerio de Educación, (MINED). *VIII Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos, Inspectores y Personal de los Órganos Administrativos de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos. Tema "Introducción al estudio de la teoría de la enseñanza problémica"*. Segunda parte, La Habana, 1984.

Tabloide especial No. 2. Año 2007. *El calentamiento global está cambiando la vida del planeta*.

Torres Gómez, Aracelio A. *Acciones didácticas para favorecer la educación ambiental de los estudiantes de 10^o grado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. I.S.P. Silverio Blanco. Sancti Spíritus. 2008.

Universidad para todos. *Introducción al conocimiento del medio ambiente*. Tabloide.

Universidad para todos. *Curso Cambio Climático*. Tabloide.

Universidad para todos. *Protección ambiental y producción + limpia*. Tabloide.

Publicación periódica. *Granma*. La Habana. 3- 7- 2000.

Valle del Toro, Roberto E. *Una propuesta didáctica para la enseñanza problémica de la Unidad Introducción al estudio de las plantas*. Tesis presentada en opción al título de Máster en Didáctica de la Biología. I.S.P. "Enrique José Varona", La Habana, 1997.

Villalón Legra, Georgina. *Cultura general integral, cultura ambiental y cultura toponímica. Una reflexión necesaria.* Artículo publicado en:
<http://biblioteca.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/revista%20varela/rv1014.pdf>