

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI- SPÍRITUS**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

MENCIÓN: PREUNIVERSITARIO

**TÍTULO: TAREAS DOCENTES PARA CONTRIBUIR AL
DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS
ESTUDIANTES DE ONCENO GRADO DEL IPVCP.
BEREMUNDO PAZ.**

Autor: Lic. Omar Ferrer Hernández.

Curso: 2010-2011.

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI- SPÍRITUS**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

MENCIÓN: PREUNIVERSITARIO

**TÍTULO: TAREAS DOCENTES PARA CONTRIBUIR AL
DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS
ESTUDIANTES DE ONCENO GRADO DEL IPVCP.
BEREMUNDO PAZ.**

Autor: Lic. Omar Ferrer Hernández.

Tutora: MSc. Milagros de La C. Pérez Martínez.

Curso: 2010-2011.

Agradecimientos.

A la MSc. Milagros Pérez, mi tutora y amiga, en quien todos los atributos tienen una denominación: incondicionalidad.

Al lic. Yoel Echemendía, compañero inseparable.

Al MSc. Juan Ramón Castillo, por sus acertados cuestionamientos.

Al MSc. Pedro Humberto Gotera, por el apoyo brindado.

A los trabajadores de la Unidad Silvícola Forestal de la Empresa Tabacalera de Cabaiguán, por las facilidades brindadas.

Al colectivo de trabajadores del IPU. Nieves Morejón.

A Marilys y familia.

A los amigos del barrio.

A todos:

¡Muchas gracias!

Dedicatoria.

A: *La memoria de mis padres.*

A: *Robhil, Yényffer, Pedro Luis y Victoria.*

Síntesis

La investigación que dio origen a este trabajo aborda un problema de actualidad relacionado con las insuficiencias que presentan los estudiantes de octavo grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, del municipio Cabaiguán en relación con el desarrollo de una cultura energética en correspondencia con las exigencias actuales. En la muestra seleccionada, la utilización de diferentes métodos empíricos permitió constatar la existencia del problema en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. En el trabajo se ofrece una solución al problema detectado, en el cual fue necesario utilizar diferentes métodos teóricos que permitieron establecer los principales fundamentos a considerar, así como caracterizar el estado actual de la preparación de los estudiantes en relación con el tema de investigación. El análisis de las causas del problema y las posibles vías de solución permitió elaborar tareas docentes, con el propósito de contribuir al desarrollo de una cultura energética. Los resultados obtenidos luego de la puesta en práctica de las tareas docentes concebidas, permite afirmar que la propuesta es factible.

Índice.

Resumen	
Introducción.	1
CAPÍTULO 1: PRECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE PREUNIVERSITARIO DESDE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.	10
1.1- La asignatura de Física en el preuniversitario y sus potencialidades para contribuir al desarrollo de una cultura energética.	10
1.2- La formación energética dirigida al desarrollo de una cultura energética, como dimensión integradora del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.	22
1.3- La tarea docente en la asignatura de Física como nivel integrador de los componentes del proceso de la formación energética para contribuir a una cultura energética en los estudiantes de preuniversitario.	29
CAPÍTULO II: TAREAS DOCENTES DIRIGIDAS AL DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE ONCENO GRADO, DESDE EL PROCESO FORMATIVO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA.	38
2.1- Resultados del pre - test.	38
2.2-Fundamentación y propuesta de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de onceno grado.	45
2.3- Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test.	63
Conclusiones.	70
Recomendaciones.	71
Bibliografía.	72
Anexos.	

INTRODUCCIÓN

Después del triunfo de la Revolución Cubana en 1959, nuestro país se ha propuesto la construcción de una sociedad socialista más justa para el bien de todos. En este empeño la educación y la escuela como institución, han jugado un papel determinante, ya que sobre ellos ha descansado la responsabilidad de la formación de las futuras generaciones de cubanos. La política educacional trazada desde un inicio por el Partido Comunista de Cuba y recogida en la Tesis de su Primer Congreso y en su Plataforma Programática, plantea que la finalidad de la educación ha de ser la formación de convicciones personales y hábitos de conducta, así como el logro de personalidades integralmente desarrolladas, que piensen y actúen creadoramente, para construir la nueva sociedad y defender las conquistas de la Revolución. Esta aspiración exige que el sistema educacional desarrolle al máximo las capacidades físicas, mentales y espirituales del cubano y fomente en él, elevados sentimientos y gustos estéticos, de manera que se puedan convertir los principios ideopolíticos y morales comunistas, en convicciones personales y hábitos de conducta diaria (ICCP, 1998).

Después del derrumbe del campo socialista y de la desaparición de la URSS en el año 1989, Cuba atraviesa una difícil etapa de período especial, que ha estado matizada por profundos cambios socio-económicos y culturales que han penetrado a todas las esferas de la vida de la sociedad, todos estos cambios están influyendo en las concepciones, actuaciones y en la esfera de los valores de las personas y en especial en los adolescentes y jóvenes.

A la situación anterior debemos agregar que, hoy toda la humanidad experimenta un importante cambio cultural que tiene como base el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Los adolescentes y jóvenes se desenvuelven en una sociedad cada vez más impregnada por los adelantos científico-técnicos. También la propia actividad científico-investigadora ha ido modificando sus características y hoy se observa un mayor uso de las computadoras, mayor orientación hacia la práctica y un reforzamiento del carácter colectivo de esta actividad (Valdés y Valdés: 1999:16).

Lo explicado anteriormente permite entender que, el escenario en que se desarrolla la educación cubana en la actualidad ha sufrido modificaciones esenciales, las cuales, junto a los insuficientes resultados obtenidos durante las últimas décadas mediante la enseñanza tradicional y al desarrollo experimentado por la didáctica, sobre todo en el campo de la enseñanza de las ciencias, crean las necesidades y las condiciones para provocar cambios sustanciales y urgentes en los diferentes subsistemas educacionales, de manera que se

puedan adecuar, en mayor medida, los resultados de la enseñanza a las exigencias y necesidades del desarrollo social actual.

En correspondencia con lo anterior, en el país, a partir del curso 1991-92 se desarrolla un proceso de transformaciones educacionales, que abarca a todas las enseñanzas y que está dirigido a responder a las nuevas exigencias planteadas en el orden de la formación de los alumnos y a continuar perfeccionando los resultados ya alcanzados en los perfeccionamientos anteriores.

En este proceso de transformaciones, la Enseñanza Preuniversitaria ha tenido un carácter priorizado, dada su complejidad como enseñanza y por el papel que juega en la formación integral de los jóvenes. Las transformaciones en este nivel de enseñanza han partido del replanteamiento del fin y del objetivo general del nivel y se propone: "Contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, fomentando, desde los primeros grados, la interiorización de conocimientos y de orientaciones valorativas que se reflejen gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento, acorde con el sistema de valores e ideales de la Revolución Socialista". (Rico, P. 2002:06).

La enseñanza de la Física contribuye de forma decisiva al logro del fin antes planteado, al influir de manera directa en el desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, al dotarlos de procedimientos, recursos y vías que le permiten interiorizar sus conocimientos para luego aplicarlos en la práctica.

En el programa de la asignatura se plantean, entre otros, los siguientes objetivos generales de la asignatura:

- Evidenciar una visión global acerca de la Física en la sociedad contemporánea, mostrando cotidianamente una actitud responsable ante problemas globales, nacionales y locales, tales como: el energético y medioambiental, la globalización de la información, la salud, considerando las implicaciones económicas, sociales, políticas y culturales de estos a escala global, nacional y local; los factores que condicionan estos problemas y la relación con otras ramas de la ciencia.
- Demostrar una cultura laboral y tecnológica que le permita identificar y ejecutar posibles soluciones ante problemas de la vida en su entorno preprofesional en el marco de las propiedades de los cuerpos y la termodinámica, los problemas de ahorro de electricidad y de trabajo con la corriente eléctrica, problemas relacionados con la óptica, la física atómica y nuclear, valorando las implicaciones para otras ciencias, la economía, la sociedad y su entorno natural.

En la actualidad la experiencia práctica indica que, la didáctica de las ciencias enfrenta una problemática de un carácter más general y complejo. No solo se trata de resolver los problemas en el aprendizaje de los conocimientos de las ciencia y el desarrollo de habilidades específicas, sino además, lograr la asimilación de la experiencia y de los modos de pensar y comportarse, que hoy resultan necesarios en una sociedad como la nuestra (Valdés y Valdés, 1999:16).

La asignatura de Física, permite la formación de convicciones que están en la base de la concepción científica del mundo, por las posibilidades que brinda de poder conectar el contenido curricular con la vida práctica y los adelantos de la ciencia y la técnica y por el papel que juega en la comprensión del resto de las ciencias. Es imposible imaginarse el proceso formativo escolar sin esta asignatura.

Como se pudo apreciar en los objetivos extraídos del programa de Física de oncenno grado, uno de los elementos dirigidos a la formación integral de la personalidad del joven en el preuniversitario, es el relacionado con la aplicación de medidas de ahorro de energía en su accionar práctico, como resultado de los conocimientos adquiridos sobre todo en la asignatura de Física y en el desarrollo del Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME) en la escuela. Esto hace que, dentro de los aspectos más significativos del papel de la asignatura de Física en la formación, se encuentre el relacionado con su formación energética, siendo los objetivos del PAEME parte de los propósitos de dicha formación.

El PAEME es un programa de carácter nacional y para todos los niveles de enseñanza, que orienta y organiza la participación del MINED en el Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC). Este se plantea como objetivo esencial, la formación en los adolescentes y jóvenes de una conducta cívica responsable, que partiendo del conocimiento de la situación energética de nuestro país, garantice la toma de conciencia de la necesidad del ahorro de energía y su contribución a la protección del medio ambiente en el marco del desarrollo sostenible (MINED, 2006).

Como se puede apreciar, el tema del ahorro de la energía y la formación de comportamientos ciudadanos responsables en cuanto a su uso, se convierten en una necesidad vital para el desarrollo de la sociedad actual y futura y al mismo tiempo se presenta como un elemento de gran importancia dentro de las exigencias sociales, a las cuales ha de responder la escuela de hoy y en particular la asignatura de Física. La humanidad ha contemplado con orgullo los avances fabulosos de la ciencia y la técnica moderna, pero al mismo tiempo ha tomado conciencia de que la opción energética que ha elegido para ello, la llamada línea energética

dura, no puede ser mantenida por su carácter agresivo al medio ambiente, capaz de desorganizar el ritmo biológico del planeta y convertirlo, en pocos siglos, en un astro sin vida. (Turrini, 1999). En las conclusiones del Congreso de Toronto: "The Changing Atmosphere" (Junio de 1988) se puede leer esta frase:

"La humanidad está desarrollando un experimento que afecta a la atmósfera terrestre, sólo comparable con una guerra nuclear" (citado en Turrini, 1999).

El uso desmedido de los portadores energéticos convencionales, sobre todo por los países del primer mundo, arroja a la atmósfera anualmente cantidades de CO₂ y de otros gases y partículas contaminantes, que cada vez hacen más imposible la continuidad de la vida en el planeta. Cada día desaparecen definitivamente más de diez especies de animales y plantas, desaparecen más de diez millones de hectáreas de bosques tropicales al año, empobrecen los suelos y desaparecen millones de lagos producto a las lluvias ácidas. (Turrini, 1999).

Los aspectos económicos y socio-políticos relacionados con esta línea energética, basada en el uso de combustibles fósiles, también preocupan a la humanidad. Cálculos optimistas indican que las reservas de combustibles fósiles del planeta, solo alcanzarían para mantener los ritmos actuales de consumo de energía, para poco más de 300 años (Turrini, 1999). Esta situación, unido a las políticas económicas y energéticas estatales, que no tienen en cuenta los costos sociales de las mismas, crean las condiciones para el surgimiento de las crisis energéticas, que ahogan las economías de los países más pobres y con menos recursos como el nuestro.

En el presente trabajo se tiene presente la idea de que la formación de una conducta cívica responsable con relación al uso de la energía, solo es posible si se crean las condiciones en el proceso docente de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física, para que los estudiantes tomen conciencia de la necesidad social de asumir dicha conducta. Ello presupone que dentro del proceso formativo general de la asignatura habrá que distinguir, como parte de este, el proceso dirigido al desarrollo de una cultura energética de los estudiantes, dirigido, entre otros aspectos, al desarrollo de una conciencia de ahorro energético, que pueda soportar un comportamiento social responsable en este sentido.

Con el objetivo de poder constatar en la práctica pedagógica el estado de la problemática que aquí se aborda se aplicaron diferentes instrumentos, propios de la investigación educativa. La información obtenida permite arribar a las siguientes conclusiones:

- El proceso de enseñanza aprendizaje de la signatura es concebido con un carácter limitado y de manera atomizada, no existiendo criterios integradores que permitan dar la coherencia

necesaria al mismo, y los propósitos planteados para el PAEME, con relación al uso de la energía.

- Los estudiantes no adquieren los conocimientos necesarios sobre la energía, que constituyen la base del desarrollo de actitudes valorativas positivas con relación al ahorro de energía.

Los resultados anteriores, de conjunto con la importancia que el autor le da a las cuestiones relacionadas con esta temática, revelan la contradicción fundamental que permite formular el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez?

Se determinó como **objeto de estudio**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el preuniversitario y como **campo de acción**: el desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de oncenno grado como dimensión del proceso formativo general de la asignatura de Física.

Para darle solución al problema planteado se traza como **objetivo**: Validar tareas docentes, desde la clase de Física, dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los alumnos de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

Para guiar el proceso investigativo se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de una cultura energética, desde la clase de Física, en los estudiantes de preuniversitario?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de una cultura energética en los alumnos de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez?
3. ¿Qué tareas docentes diseñar para contribuir al desarrollo de una cultura energética en los alumnos de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez?
4. ¿Qué resultados se obtienen, luego de la aplicación en la práctica pedagógica de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los alumnos de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez?

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto fue necesario planificar y ejecutar las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de una cultura energética, desde la clase de Física, en los estudiantes de preuniversitario.
2. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de una cultura energética en los alumnos de oncenno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

3. Elaboración de tareas docentes dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los alumnos de onceno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

4. Validación de tareas docentes dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los alumnos de onceno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

Se declararon las siguientes **variables**:

Variable independiente: Tareas docentes para contribuir al desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de onceno grado.

Tareas docentes: “Es la célula básica del proceso de enseñanza–aprendizaje, la acción del profesor y de los estudiantes dentro del proceso, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental.” (Álvarez Pérez, M: 2004)

Variable dependiente: nivel de desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de onceno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

Se asume como definición de este concepto la siguiente: “proceso de formación energética, lo que se expresa en la comprensión de la energía como la capacidad de los sistemas de cambiar sus propiedades o la de otros sistemas, sus manifestaciones principales, fuentes de obtención, principios y leyes, producción y uso eficientes, que revelen las múltiples relaciones del hombre con su entorno y que le permitan resolver problemas de la vida cotidiana y participar de forma consciente en la toma de decisiones en la sociedad actual” (Concepto operativo elaborado por el autor a partir de los criterios dados por el Dr. Luis Bérriz)

Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones	Indicadores
1- Cognitiva-procedimental	<ol style="list-style-type: none">1. Comprensión del concepto de energía.2. Reconoce las manifestaciones principales de la energía.3. Identifica fuentes de obtención, principios y leyes del uso de la energía.4. Reconoce la importancia de la energía para la vida.
1- Afectiva-motivacional	<ol style="list-style-type: none">1. Interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.2. Demuestra satisfacción por su participación en matutinos y otras actividades programadas sobre el uso de la energía.

2- Actitudinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participa de forma activa y consciente en actividades programadas en la escuela y fuera de ella. 2. Resuelve problemas de la vida cotidiana relacionados con la producción y el uso eficiente de la energía. 3. Asume conductas consecuentes en relación con el uso de la energía.
----------------	---

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diferentes métodos propios de la investigación educativa:

El método dialéctico fue usado durante toda la investigación y en especial en el análisis y los estudios realizados para la determinación y constatación del problema. En este sentido partimos de la contradicción que se revela en la interacción asignatura-formación-desarrollo, de manera que los resultados de la investigación estuvieron dirigidos a la solución de la misma, buscando un estadio de desarrollo superior del proceso docente de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en el preuniversitario.

Modelación fue empleado en la estructuración realizada del proceso de la formación energética considerado como un todo, así como en la determinación del contenido y de las relaciones entre cada uno de sus componentes (conocimientos, habilidades, capacidades e indicadores cualitativos), las cuales se integran en la concepción de las tareas docentes que se diseñan en el marco del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.

Análisis y síntesis fue un método constante de trabajo, ya que fue necesario la descomposición del proceso de la formación energética para poder hacer su estudio y estructuración y posteriormente se determinaron los criterios que permiten la integración de los mismos con el fin de lograr las aspiraciones planteadas.

Inductivo-deductivo: se empleó en el proceso de sistematización de los conceptos centrales, a través de la deducción de lo general, a lo particular y también en el procesamiento de los resultados de los instrumentos aplicados para arribar a conclusiones, hacer generalizaciones o inferir aspectos particulares de situaciones generales que posteriormente permitieron la elaboración de la propuesta de tareas docentes.

Del nivel empírico:

La encuesta: fue utilizada para la constatación empírica del problema. Se aplicaron dos instrumentos con el objetivo de caracterizar el estado del aprendizaje de los conocimientos sobre energía y de diagnosticar el nivel de conocimiento sobre la situación energética del país.

La observación científica: este método se utilizó fundamentalmente en el proceso de diagnóstico, desde la constatación inicial del problema, con el objetivo de precisar las

dificultades que tienen los alumnos en lo referente al desarrollo de una cultura ambiental; así como en la actividad pedagógica de los docentes, a través de las visitas a clases, la preparación metodológica; lo que permitió identificar las causas de la problemática anteriormente descritas y proyectar su solución.

Las pruebas pedagógicas: se utilizó también como parte de la fase de diagnóstico y constatación empírica del problema científico identificado y su contextualización, para esto se elaboró un test pedagógico dirigido a medir los indicadores declarados en la variable dependiente, además, para la verificación de la efectividad de la propuesta diseñada.

El experimento pedagógico: constituyó un método fundamental en el proceso investigativo. El tipo de experimento empleado, atendiendo al grado de control de las variables fue el pre-experimento. Al trabajar con una muestra formada por alumnos de onceno grado, se registró el estado en que se encontraba el nivel de desarrollo de una cultura energética, se introdujo la propuesta de tareas docentes y posteriormente se volvió a registrar el estado de la variable dependiente.

Dentro de los **métodos matemático-estadísticos** se utilizó el cálculo porcentual y algunos procedimientos de la estadística descriptiva.

La **población** está compuesta por 120 alumnos de onceno grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, del municipio de Cabaiguán y la **muestra** por 30 alumnos, del grupo onceno dos, que representan el 25% de la población. Se utilizó como tipo de muestra la no probabilística y como técnica de muestreo la intencional.

La muestra de alumnos tiene como características comunes, que sus edades oscilan entre los 16 y 17 años, tienen un aprendizaje promedio y presentan un grupo de carencias referidas a los temas energéticos, tanto en el orden teórico, como en el actitudinal.

La **novedad científica** consiste en las características que tienen las tareas docentes concebidas, desde el propio estudio de los conceptos relacionados con la energía a partir de las ideas previas que tienen los estudiantes sobre este término. Estas ideas se hacen explícitas al plantear a los alumnos el análisis de situaciones concretas conectadas a su experiencia, es decir, no se sigue la lógica de la ciencia en la presentación de los contenidos, sino la lógica de los alumnos. Las tareas docentes diseñadas facilitan la reflexión y la valoración por parte de los estudiantes de la importancia práctica de la asimilación de los conocimientos sobre energía, es decir, la toma de conciencia sobre la importancia de la energía para la vida y la comprensión de los fenómenos naturales. Además, resulta un elemento novedoso la conceptualización sobre cultura energética dada por el autor.

La tesis está estructurada en introducción, que recoge los antecedentes del problema y el diseño teórico metodológico, dos capítulos: en el primero aparecen las reflexiones teóricas acerca del desarrollo de una cultura energética en alumnos de preuniversitario, desde la clase de Física y en el segundo se exponen los resultados del diagnóstico y la fundamentación de la propuesta de tareas docentes, así como la evaluación de su efectividad, a partir de su implementación mediante un pre-experimento en la práctica pedagógica. Contempla además, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1: PRECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE PREUNIVERSITARIO DESDE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

En el presente capítulo, que está dividido en tres epígrafes, se esbozan los elementos teóricos en que se fundamenta la vía de solución que se propone para el problema planteado en la investigación. En el primer epígrafe, se caracteriza el tratamiento de la energía, así como su aplicación desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, su importancia y necesidad de introducir en la práctica escolar y las condiciones necesarias para ello.

En el segundo epígrafe se precisan los fundamentos teóricos que sustentan la formación energética dirigida al desarrollo de una cultura energética, como dimensión integradora del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física. En el tercero se caracteriza la tarea docente de Física, se hace énfasis en cómo esta actividad puede ser una vía fundamental para el desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de preuniversitario.

1.1 La asignatura de Física en el preuniversitario y sus potencialidades para contribuir al desarrollo de una cultura energética.

Para poder comprender el papel que juega la asignatura de Física en el currículum del preuniversitario, se debe partir, en primer lugar, del encargo social que tiene este nivel de enseñanza, dada las condiciones actuales del país, y en segundo lugar, de las peculiaridades de la Física como disciplina científica y de su relación con el resto de las ciencias.

Como ya se ha planteado, el fin de la Educación Preuniversitaria está dirigido a la formación integral de la personalidad de los estudiantes. Este propósito exige dotarlos de los conocimientos necesarios, que le permitan una correcta comprensión de los fenómenos naturales y sociales que ocurren a su alrededor y su participación consciente en el desarrollo social sostenible.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en el preuniversitario, sobre la base del principio de la unidad de la instrucción y la educación, deberá tener en cuenta todas las potencialidades y posibilidades que brinda el contenido y los métodos de esta ciencia, de forma que se pueda concretar una adecuada relación asignatura-formación-desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudio de la Física por los escolares permite la explicación científica de los fenómenos de la naturaleza, lo que facilita la formación de la concepción didáctica- materialista del mundo que nos rodea. La comprensión de las leyes físicas y la aplicación de las mismas en la solución de problemas prácticos y teóricos, permite el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos (MINED: 2006).

La Física es la ciencia en la cual está fundamentada la técnica moderna. Los avances vertiginosos que han tenido en los últimos años la electrónica, la informática, las comunicaciones, etc., se deben al desarrollo de las ramas de la Física correspondiente. Esta idea permite actualizar los cursos de Física y relacionar su contenido con la técnica, la producción, la industria, la agricultura y el transporte, lo cual facilita el enfoque laboral que debe tener la enseñanza y la correspondiente formación económica-laboral de los estudiantes. La Física como ciencia está estrechamente relacionada con todas las ciencias naturales y humanísticas y con la Matemática. Esta relación permite entender el lugar que ocupa la asignatura en el currículum escolar de este nivel educativo. Los conceptos y leyes de la Física son ampliamente usados por la Química, la Biología y la Geografía, lo que ha motivado el surgimiento de nuevas esferas del conocimiento como es la Biofísica, la Geofísica, etc. (Bugaev, 1989). La relación de la Física con la Matemática tiene características especiales y ha permitido, de manera recíproca, el avance de ambas ciencias.

Para poder concretar la relación asignatura-formación-desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el preuniversitario de acuerdo a las exigencias actuales, se considera importante la determinación de las tareas generales que debe asumir la enseñanza de la Física en este nivel educacional. Para ello se debe partir del análisis de los objetivos generales formativos de este nivel de enseñanza y de los objetivos y contenidos planteados en el programa actual de la asignatura (MINED: 2006). Como resultado de dicho análisis, se arriba a la conclusión de que la asignatura Física, para poder contribuir de manera eficiente a la formación integral de los estudiantes, debe asumir las siguientes tareas generales:

- Desarrollar una cultura científica en los estudiantes, caracterizada por el dominio de los contenidos físicos necesarios para la interpretación y explicación de los fenómenos y de los

procesos tecnológicos de la vida práctica y la formación de una concepción dialéctica-materialista del mundo.

- Dirigir el proceso de formación energética de los estudiantes, que basado en el dominio de los conocimientos sobre la energía y el desarrollo de una cultura energética, permita dar cumplimiento a los objetivos formativos planteados por el PAEME y la enseñanza en general.
- Desarrollar el pensamiento físico, a partir del empleo de los conceptos y leyes de la Física para el planteamiento y solución de problemas teóricos, prácticos y experimentales, haciendo uso de las tareas propias de la actividad científico- investigativa, como contribución al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.
- Vincular los conocimientos físicos escolares con otras ramas de la ciencia y con las diferentes aplicaciones técnicas en las esferas de la producción, la industria, la energética, el transporte, la cultura, la comunicación y en el hogar, como contribución a la formación laboral y económica de los alumnos.

Dentro de los aportes que puede hacer la asignatura de Física al proceso formativo general de los escolares, se distingue de manera especial aquellos relacionados con la energía, con el tema del ahorro energético y en especial con el desarrollo de una cultura energética en los estudiantes. Esta distinción se ha realizado a partir de las siguientes razones:

Desde el punto de vista social, la energía, las crisis energéticas, el agotamiento de las reservas energéticas, la búsqueda de nuevas fuentes de energía, la contaminación energética del medio ambiente, etc., son temas que preocupan a la humanidad (Varela, et al. 1993 y 1999; Gil, Furió y Carrascosa, 1995b; Pérez- Landazábal, Varela y Favieres, 2000 y González, 2000), y son términos que han entrado en el argor popular y necesitan de una formalización desde el punto de vista científico en el marco de la escuela. La sociedad reconoce la importancia que hoy reviste la formación energética de las actuales y futuras generaciones, ya que solo sobre esta base se puede crear la conciencia necesaria para buscar opciones energéticas nuevas basadas en el empleo de fuentes energéticas alternativas y no contaminantes.

Desde el punto de vista de la ciencia, la energía constituye un concepto científico universal que facilita la comprensión de los fenómenos naturales y por estar asociada a las transformaciones de los sistemas físicos (Gil, Furió y Carrascosa, 1995b), brinda, a partir del dominio de sus propiedades y leyes, un enfoque general para penetrar en la esencia de dichos fenómenos (Lluis, et al. 1999), Este enfoque energético, al combinarse con el cinemático y dinámico, completa el cuadro de los procedimientos de trabajo de la Física como ciencia.

Desde el punto de vista pedagógico, el enfoque energético facilita el estudio cualitativo de los fenómenos físicos y de los procesos tecnológicos de la realidad. La posibilidad de poder definir diferentes tipos de energía y el carácter universal que poseen sus leyes de conservación y degradación, permiten también sistematizar dicho enfoque. Desde este punto de vista, el concepto de energía también es comúnmente considerado como núcleo integrador del currículum de Física y de las relaciones interdisciplinarias en el marco del proceso docente-educativo (Varela, et al. 1993 y 1999).

De acuerdo con los criterios de J. Lluís, et al. (1999), la importancia dada a esta temática puede ser fundamentada, entre otras, por las siguientes razones:

- Los contenidos de la energía juegan un papel fundamental en la formación de los adolescentes y jóvenes.
- Los contenidos de la energía resultan imprescindibles para la comprensión de los fenómenos naturales, avances tecnológicos y del resto de las ciencias.
- Los estudios sobre la energía facilitan la toma de conciencia sobre los problemas económicos, laborales, ambientales y de desequilibrios sociales que caracterizan a la actual situación de "emergencia planetaria".

En correspondencia con ello, también se destaca la importancia del papel que debe jugar cada asignatura del currículum escolar, donde debe concretarse dicha aspiración formativa, y en consecuencia con ello se plantean las tareas generales que en este sentido debe desarrollar la asignatura de Física este nivel educativo.

Dentro de estas tareas se ha hecho énfasis en la relacionada con la energía, y en especial con la dirección del proceso de formación energética que permite la concreción de los objetivos del PAEME en la escuela. La justificación de la elección del tema de la energía se hizo, tanto desde el punto de vista de la ciencia, como desde el punto de vista social y pedagógico.

El programa del PAEME, como parte de los objetivos y del contenido de la formación integral de la personalidad del adolescente y el joven, se plantea como propósito esencial desarrollar en ellos una conducta social responsable en cuanto al uso de la energía y su ahorro, todo ello en relación con su implicación para el desarrollo sostenible. El logro de este importante objetivo solo es posible en la práctica, si se diseña y desarrolla, en la propia dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física y como una dimensión de este, un proceso de formación energética que tenga como finalidad el desarrollo de una cultura

energética en los estudiantes que conlleve a los comportamientos sociales deseados con relación a la energía.

La revisión bibliográfica realizada también permitió llegar a la conclusión general de que el problema de la relación energía-formación-desarrollo en el marco del proceso formativo escolar, no ha sido abordado por la investigación pedagógica con la profundidad necesaria. Esta afirmación se basa en las siguientes consideraciones:

- Se reconoce la importancia del estudio de la energía para la formación de los alumnos, pero no se distinguen con claridad qué estructura y contenido debe tener el proceso que permita esta relación.
- Los proyectos curriculares no parten del análisis de los propósitos de la formación general en el preuniversitario y de la necesidad del estudio de la energía en función de los mismos, más bien la tendencia ha sido partir de los contenidos curriculares de la energía y conectarlos con problemas de la formación general de los estudiantes, pero esto se hace de manera fragmentada.
- La tendencia fundamental ha sido relacionar la energía con los problemas de la educación ambiental, específicamente con la protección del entorno natural; pero han quedado menos tratados los aspectos de la educación laboral y económica; para la salud y sexual; estética; ética; jurídica e ideo-política.
- La tendencia en la relación energía-formación ha estado más bien en el plano de la comprensión de la toma de conciencia, de la formación de actitudes valorativas y de la reflexión, y no en el del accionar práctico social de los alumnos y en la formación de formas de comportamiento responsables en cuanto al uso de la energía.
- El tema del ahorro energético se aborda desde el punto de vista de la formación de los alumnos, pero no se profundiza lo necesario en el mismo faltando el análisis de las distintas vías que permiten conectarlo en la práctica, que no es solamente el uso racional de la energía eléctrica.
- En las propuestas estudiadas se introducen algunos conceptos que permiten el estudio de problemas de gran implicación social, ambiental o económica, pero no se hacen definiciones de cuál es el sistema conceptual necesario que, en este sentido, deben poseer los estudiantes como parte de su formación general para el logro de una cultura ambiental.

De acuerdo con las ideas anteriores, el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física debe ser concebido con un carácter formativo y desarrollador. No se trata de atiborrar a los estudiantes con conceptos y fórmulas, que generalmente no entienden y no pueden aplicar

en la solución de los problemas de la vida; se trata de determinar cuáles son los conocimientos y habilidades específicas básicas que los estudiantes deben asimilar, para poder desarrollar sus capacidades intelectuales y para poder formar en los mismos las cualidades de la personalidad, que les permitan una integración más consciente a la vida y a las exigencias de la sociedad (Zilberstein, 1999).

Para poder profundizar en dicho proceso formativo, se ha tenido en cuenta la Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Álvarez de Zayas (1999), que explica su esencia. En correspondencia con esta teoría, por proceso formativo se entiende aquel que está dirigido a preparar al hombre como ser social, en todos los aspectos de su personalidad, de manera que adquiera su plenitud, tanto desde el punto de vista instructivo y desarrollador, como educativo. De acuerdo a su nivel teórico, científico y a su sistematicidad, el proceso formativo se puede clasificar en escolar y no escolar. En este caso, según el objeto de estudio determinado, el énfasis se está haciendo en el proceso formativo escolar, aún cuando se reconoce la importancia del resto de los procesos que pueden influir en la formación de los estudiantes, como son el proceso extradocente, el extraescolar y los factores sociales que integran a la educación en su sentido más amplio.

Por su parte, el proceso formativo escolar es concebido como aquel proceso que con carácter sistémico y profesional, fundamentado en una teoría pedagógica generalizada, está intencionalmente dirigido a preparar a las nuevas generaciones para la vida social (Álvarez, C: 2004).

Dentro del proceso formativo escolar, el proceso docente educativo es el que de manera más sistémica se dirige a la formación de los estudiantes. Este proceso se organiza en la escuela a partir de cada una de las asignaturas del currículum.

El proceso docente educativo de la asignatura Física es, por tanto, una de las formas en que se concreta el proceso formativo en la escuela, de manera que el mismo tiene que estar dirigido a la formación social de las nuevas generaciones.

El proceso formativo, independientemente del nivel estructural de que se trate (nivel de enseñanza, área del conocimiento, asignatura, unidad, clase o tarea docente), posee tres dimensiones, que desde el punto de vista de su fin, también se convierten en funciones del mismo. Según Carlos Álvarez (2004), estas dimensiones, que conservan el carácter de proceso, son la instructiva, la desarrolladora y la educativa. En la concepción del proceso formativo de la asignatura, es importante tener presente que dichas dimensiones se dan al mismo tiempo, de manera interrelacionadas.

El proceso formativo y en especial el proceso docente educativo, son procesos totalizadores e integradores de sus funciones y dimensiones. La instrucción, el desarrollo y la educación se dan juntos, aunque tienen relativa autonomía, personalidad propia y funciones diferentes. No se trata primero de instruir, es decir, de trabajar con los conocimientos de la asignatura, para después plantearse el propósito de desarrollar y educar a los escolares. Según el contenido de la segunda Ley de la Didáctica (Álvarez, 1999), la asimilación del contenido y el desarrollo del pensamiento, es decir, lo instructivo solo es posible dado el carácter educativo del contenido, lo cual se expresa por el nivel de significación que pueda tener para el estudiante; y al mismo tiempo, lo instructivo para que eduque, tiene que reunir ciertas características y debe despertar el interés y la necesidad de la asimilación del contenido por los alumnos.

La dimensión educativa del proceso formativo integra en sí misma lo instructivo y lo desarrollador, conformando una unidad de los mismos. Esta dimensión tiene como propósito formar en los estudiantes las cualidades más trascendentales de su personalidad, que le permitan su plena inserción en la realidad, a partir de poder responder a las exigencias de la sociedad y de poder enfrentar y resolver los problemas prácticos que la vida pone ante ellos. Se educa cuando se instruye, pero hacia dónde se educa, depende de cómo se hace. No se trata de que cada contenido tiene asociado un valor directamente. La educación debe concebirse como proceso para poder cumplir con el encargo social de la escuela.

El logro de lo educativo solo es posible a través de lo instructivo. La dimensión instructiva del proceso tiene como fin el dominio por parte de los estudiantes de los conocimientos, habilidades y hábitos propios de cada disciplina escolar, de forma que este quede en condiciones de poder comprender, interpretar y explicar los fenómenos y procesos de la realidad con los cuales está en contacto diariamente, y que adquiera los métodos y procedimientos específicos que le permitan actuar sobre el objeto de estudio y transformarlo en la solución de problemas de la vida práctica. Junto con el conocimiento, el estudiante asimila significados (Leontiev, 1975) y forma convicciones sobre el mundo que lo rodea, lo cual constituye la base para la conformación de sus valores. La formación de convicciones científicas sobre la naturaleza y la formación de los valores propios de la ciencia, constituyen objetivos de gran importancia a los cuales la asignatura de Física puede contribuir de manera eficaz.

Los conocimientos, juntos con las habilidades, hábitos y valores, son parte del contenido de la enseñanza, los mismos pueden ser agrupados en tres subsistemas básicos (IPLAC, s/f):

- Conocimientos empíricos, que permiten la descripción.

- Conocimientos teóricos (conceptos, leyes, etc.), que facilitan la explicación.
- Conocimientos procesuales que permiten actuar sobre los objetos y estudiarlos.

Las habilidades, desde el punto de vista didáctico, integran los conocimientos y se convierten en el modo en que el alumno interactúa con el objeto de estudio humanizándolo; al estar integradas por un grupo de operaciones, que constituyen el contenido de las acciones de los individuos. Según A. Petrovski (1985), desde el punto de vista psicológico, las habilidades expresan el dominio de un complejo de acciones psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad con la ayuda de los conocimientos y hábitos que la persona posee.

Los hábitos son operaciones automatizadas que el individuo ejecuta sin un fin específico como parte de las acciones que realiza. El dominio de hábitos dota a los estudiantes de procedimientos para la realización de diversas actividades (IPLAC, s/f). Entre las habilidades y los hábitos existe una relación dialéctica; la habilidad puede pasar a hábito en la medida que se automatiza, y el hábito como operación automatizada, puede formar parte de una habilidad dada. La habilidad, aún cuando resulta de la sistematización de las acciones, no es hábito mientras conserve un fin consciente.

La educación de los estudiantes, su formación integral, solo es posible sobre la base del desarrollo pleno de su personalidad, lo cual tiene en cuenta el desarrollo de sus facultades físicas e intelectuales. El proceso desarrollador, que ocurre junto a la instrucción y a la educación, desde el punto de vista didáctico, debe ser distinguido para poder encausarlo hacia la formación de las potencialidades funcionales o facultades del alumno. En la base de este proceso se encuentra el desarrollo del pensamiento y de las habilidades más generales que se conforman en capacidades intelectuales (Álvarez, 1999, Rubinstein, 1979 y Petrovski, 1985), convirtiéndose en formas de actuación más complejas. Lo más importante no es el dominio del conocimiento en sí como parte del contenido, como muchas veces se piensa, sino las potencialidades que este crea en el individuo, el desarrollo que provoca en el mismo, las posibilidades que le brinda para adquirir otros conocimientos.

Las capacidades al integrar los conocimientos, hábitos y habilidades, permiten la concepción de estrategias en la realización de la actividad, de manera que juegan un importante papel en la regulación de la actividad del sujeto. Desde este punto de vista (Petrovski, 1985), las capacidades constituyen formas psicológicas de la personalidad que se convierten en condiciones indispensables para realizar con éxito la actividad.

De acuerdo con el problema planteado, el autor considera que en el proceso de desarrollo de una cultura energética de los estudiantes, el mayor énfasis debe realizarse en su aspecto educativo, sin descuidar el resto de las dimensiones que le sirven de base.

La idea anterior permite afirmar que es necesario considerar a las dimensiones instructiva y desarrolladora de manera unida, como una sola dimensión más general, que se integra con lo educativo, a través de los núcleos conceptuales formativos en el desarrollo del proceso docente educativo.

La dimensión instructiva desarrolladora que se asume en el presente trabajo se expresa, en el proceso de desarrollo de una cultura energética, a partir del enfoque energético del estudio de los fenómenos y en la solución de problemas prácticos. El uso reiterado de este enfoque como habilidad y sobre la base de los conocimientos básicos de energía asimilados en distintos objetos físicos, permite la apropiación por parte del alumno de un modo de interpretar los fenómenos físicos, después de ser dominado y sistematizado a lo largo de la asignatura. (Alvarez, 1999).

El problema de la presente investigación está relacionado con una de las principales tareas que en el orden educativo tiene que desarrollar la Física en el preuniversitario, la cual consiste en el desarrollo de una cultura energética de los estudiantes, dirigida entre otros aspectos, al desarrollo de conductas sociales responsables en cuanto al uso de la energía.

Como tal, el problema encierra la contradicción de que, a pesar de que la Física, como asignatura, brinda las posibilidades de trabajar en dicha tarea dadas las potencialidades de su contenido, en la práctica no son aprovechadas con toda la eficiencia, de manera que el aporte de la asignatura a la formación integral de los adolescentes y jóvenes se ve limitado. De acuerdo con el criterio del autor del presente trabajo, esta limitación está dada por dos insuficiencias fundamentales:

- La Física, como asignatura, no garantiza el aprendizaje de los conocimientos básicos específicos, que sobre la energía deben tener los estudiantes para poder comprender y analizar los diferentes fenómenos de la naturaleza y las aplicaciones en la técnica, y para poder concretar en la práctica modos de actuación responsables en cuanto al uso de la energía disponible.
- No se aprovecha el desarrollo de los contenidos curriculares en el proceso docente-educativo de la asignatura, para analizar situaciones y problemáticas energéticas locales, nacionales y globales, que preocupan a nuestro país y al mundo en general y que permiten comprender la necesidad de la formación de una conciencia energética, dadas las implicaciones medio

ambientales, económicas y sociales que tienen todas las actividades humanas relacionadas con la energía.

Por conocimientos básicos específicos sobre energía, se entiende aquellos conocimientos curriculares que resultan indispensables para poder aplicar el enfoque energético de estudio e interpretación de los fenómenos y procesos físicos de la vida práctica y para poder enfrentar la solución de problemas desde el punto de vista energético. Siguiendo la idea de J. Lluís et al. (1999), se expresa que estos conocimientos básicos específicos, son una primera aproximación, como cuestiones básicas acerca de la energía que los estudiantes deben dominar.

El enfoque energético de estudio de los fenómenos permite penetrar en la esencia de los mismos, es decir, descubrir lo que se esconde detrás de las apariencias de las cosas, partiendo de ellas mismas (Valdés y Valdés, 1999 a) y haciendo uso de los conceptos relacionados con la energía, sus propiedades fundamentales y leyes. En correspondencia con esto, las cuestiones básicas sobre la energía que los alumnos deben dominar son las siguientes:

- La energía, como característica de los sistemas, está asociada a la configuración de los mismos, a las interacciones en que estos participan y a las diferentes formas del movimiento físico de la materia que tienen lugar en ellos; de esta manera se puede hablar de diferentes formas de energía.
- No tiene sentido hablar de la energía de un objeto o sistema aislado y de la determinación absoluta de esta magnitud. Solo se puede determinar las variaciones de energía, o sus valores relativos a determinados niveles de referencia establecidos.
- Las variaciones de energía debido a su transformación y transferencia, están relacionadas con los cambios que experimentan los sistemas en sus interacciones mutuas, de aquí que todo proceso, o fenómeno, pueda entenderse como una cadena de transformaciones y transferencias energéticas.
- Las variaciones de energía de un sistema se producen debido a la realización de un trabajo, calor o radiación.
- Los cambios que se producen en los sistemas están acompañados de transferencias de energía de un sistema a otro o entre sus partes y de transformaciones de un tipo de energía en otro; pero la energía total de un sistema aislado permanece constante durante el proceso, es decir, se conserva.

- Por energía calorífica o térmica se entiende la energía interna asociada a las interacciones al nivel microscópico.
- En un sistema aislado se puede transformar toda la energía macroscópica en interna, pero el proceso contrario es imposible, ya que significa la transformación de un movimiento desordenado de las partículas en un movimiento ordenado, proceso que no se puede dar por sí solo.
- Como consecuencia de las interacciones y consiguientes transformaciones de los sistemas, la energía se degrada o distribuye homogéneamente, disminuyendo su calidad para ser aprovechada en nuevas transformaciones; de aquí que la cantidad de energía aprovechable al final de un proceso dado, siempre sea menor que la cantidad de energía inicial consumida en el mismo.
- Cuando se habla de consumo o gasto de energía, no quiere decir que la energía desaparece, sino que se ha degradado y ya no es útil, no permite que tengan lugar nuevos cambios macroscópicos aprovechables.

En resumen, la asignatura de Física puede hacer aportes importantes en la formación energética de los estudiantes, ya que la energía constituye parte de su objeto de estudio. El contenido de la enseñanza de la Física en la escuela, no puede reducirse a un grupo de conocimientos físicos y habilidades específicas relacionadas con la energía (MINED, 2006), sino que, además, debe contemplar el estudio de la problemática energética nacional y global, así como sus implicaciones para la técnica, la cultura, la economía y para la sociedad en general, como parte de la formación integral de los jóvenes.

1.2- La formación energética dirigida al desarrollo de una cultura energética, como dimensión integradora del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.

Ya se ha llamado la atención, en varios momentos, sobre las dificultades que en la actualidad presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en el preuniversitario, en cuanto a las funciones formativas que debe cumplir. En este sentido se resalta el hecho de que, a los profesores generalmente les faltan criterios didácticos que le permitan aprovechar todas las posibilidades que brinda la asignatura en esta dirección y sobre todo para dar coherencia a las mismas en la concepción y desarrollo de las clases. Desarrollar el proceso de la formación energética puede ser una vía para la solución a estas dificultades,

lo cual exige conectar dicho proceso con el contenido de la asignatura y con las diferentes áreas de la formación integral.

De acuerdo con el contenido de la educación integral (MINED, 2006), el proceso formativo de la asignatura de Física se puede concebir conformado por las siguientes dimensiones:

- Dimensión de la formación patriótica, militar e internacionalista.
- Dimensión de la formación jurídica.
- Dimensión de la formación estética.
- Dimensión de la formación laboral y económica.
- Dimensión de la formación para la salud y sexual.
- Dimensión de la formación ambiental.

En la propuesta, junto con estas dimensiones se ha considerado a la formación energética, la cual está estrechamente relacionada con las mismas y con el PAEME.

Las dimensiones de la formación, como ya se ha planteado, están caracterizadas por un grupo de indicadores cualitativos (Castro, 2000), que constituyen las cualidades más trascendentales a lograr en los adolescentes y jóvenes, y que al mismo tiempo se convierten en necesidades formativas, a las cuales la asignatura de Física, junto al resto del currículum, debe contribuir.

Este conjunto de los indicadores cualitativos debe ser concebido como principio y fin de cualquier acción pedagógica formativa que se haga. El conocimiento que se tenga de los mismos, permitirá tener mayor claridad del resultado al cual debe conducir el proceso formativo que se dirige y también permitirá ganar en unidad de criterios y de coordinación de las exigencias educativas, al actuar sobre un mismo grupo de alumnos.

Encontrar una dimensión integradora del proceso formativo de la asignatura de Física, significa determinar, dentro del conjunto de dimensiones que conforman dicho proceso, aquella que haga posible, a partir de su desarrollo, conjugar de manera coherente y armónica el contenido y los propósitos del resto de las dimensiones.

El proceso docente educativo de la asignatura de Física en el preuniversitario se concibe y desarrolla en el marco del proceso formativo del área del conocimiento de las ciencias exactas, el cual incluye también a las asignaturas de Matemática, y Computación. Las características del contenido de estas asignaturas han permitido fundamentar el área de la formación laboral y económica, como área priorizada en la labor formativa de dichas asignaturas (Gómez, 2001). El trabajo realizado en este sentido ha estado dirigido a identificar los indicadores cualitativos de la formación y los núcleos conceptuales formativos que son

necesarios para su concreción práctica (ver anexo 6). La identificación de la formación laboral y económica como área priorizada para las ciencias exactas, ya de hecho constituye un criterio integrador de las acciones formativas en esta área del conocimiento. Aceptar esta idea obliga a considerar, de manera priorizada en el modelo, la relación de la formación energética con dicha área formativa.

De la misma forma, se entiende que la formación energética desde la asignatura de Física, no puede ser concebida al margen de la educación ambiental. En la estrategia para esta dimensión de la formación en las Ciencias Exactas (Marrero, et al. 1999) se plantean los indicadores cualitativos y núcleos conceptuales formativos que la caracterizan (ver anexo 7), los cuales también se han tenido en cuenta en la propuesta.

Como ya se ha explicado, el PAEME está ubicado dentro de las aspiraciones formativas más generales del preuniversitario, y en su cumplimiento la asignatura de Física juega un rol decisivo. En los documentos que norman la aplicación de este programa, el énfasis fundamental se hace en la relación del ahorro de la energía con los problemas ecológicos y de cambio climático, pero aún cuando se reconoce que el origen del PAEME tiene una base económica, no se trata con la profundidad necesaria la relación del ahorro con la formación laboral y económica de los estudiantes. En el documento que norma metodológicamente la aplicación del PAEME (Bustos,1998), se plantea que las principales aspiraciones educativas del mismo son las siguientes:

- Elevar la conciencia ambiental, la responsabilidad personal y la disposición a actuar y comportarse de una manera ambientalmente compatible con el uso de la energía.
- Transmitir a los estudiantes los aspectos más importantes de la problemática ambiental.
- Preparar a los alumnos en la obtención y elaboración autónoma de información ambiental sobre las graves consecuencias del despilfarro de energía y sobre cómo cambiar los comportamientos energéticamente destructores.

Para el logro de estas aspiraciones, se hace énfasis en la necesidad de que los alumnos adquieran conocimientos sobre las consecuencias ecológicas del consumo de energía, los comportamientos humanos ambientalmente compatibles y las instituciones dedicadas a la protección ambiental.

De esta forma la concepción del PAEME tiene en cuenta a la educación ambiental como su marco metodológico, de ejecución y de concreción.

En contradicción con lo anterior, la práctica ha indicado que la mayoría de los estudiantes y profesores reconocen la dimensión económica y omiten la dimensión ecológica del PAEME.

El concepto de medio ambiente (Ley 81 sobre el medio ambiente, consultada en González, 1998), no solo tiene en cuenta los elementos bióticos y abióticos (componentes bio - físicos) de la naturaleza, también comprende todo el espectro de las relaciones socio-económicas en que está inmerso el hombre. De acuerdo con esta idea, un modelo de PAEME - Medio Ambiente, como el que se propone en los documentos mencionados, no puede dejar de abordar el aspecto económico y laboral. La formación de modos de comportamiento humano responsables con relación al uso de la energía y compatible con el medio ambiente, también deberán incluir el elemento económico y laboral, donde los conocimientos sobre energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético tienen una connotación especial.

Con relación a esto, no puede perderse de vista que el país mantiene una política energética, que se plantea aportar a las acciones por evitar el dramático empeoramiento del cambio climático, concretando la modernización ecológica del abastecimiento energético; pero que también, persigue contribuir a la política económica de ahorro de combustibles fósiles, recursos y materias primas, para poder potenciar un desarrollo social sostenible. No solo se trata de ecologizar la formación energética, también es necesario economizarla.

De acuerdo a lo discutido hasta aquí, las contradicciones planteadas pueden tener solución, si se concibe el proceso de la formación energética de los adolescentes y jóvenes en el preuniversitario dirigido en tres direcciones básicas:

- **la dirección económica y laboral,**
- **la dirección ecológica y de cambio climático, y**
- **la dirección socio - política y cultural,**

Estas dimensiones se dan de manera interrelacionadas en dicho proceso.

La determinación de estas direcciones se ha realizado a partir de los componentes que se integran en el concepto de medio ambiente discutido:

- Componentes bióticos y abióticos (sistemas ecológicos, biodiversidad, clima)
- Relaciones del hombre con la sociedad la cultura y la política.
- Relaciones económicas y laborales.

De esta forma, se puede mantener la idea del modelo del PAEME-Educación Ambiental solo que, en la propuesta concebida se refuerza la relación energía- formación laboral y económica, por tener esta dimensión un carácter priorizado en el proceso formativo de las Ciencias Exactas y por ser un componente esencial de la educación ambiental (González, 1998).

Antes de continuar es pertinente aclarar que, por direcciones de la formación energética, se entiende: aquellos rumbos o vías en que se puede encausar este proceso para alcanzar su fin. Son precisamente sobre estas direcciones donde se proyectan las dimensiones instructiva, desarrolladora y educativa del proceso y donde se realizan sus funciones. Las direcciones que se han determinado para la formación energética se dan, en el proceso docente educativo de la Física, de manera interrelacionadas y al mismo tiempo.

La dirección económica y laboral permite relacionar la energía y en especial la eficiencia energética, como una forma de ahorrar energía, con la eficiencia económica. El ahorro energético se presenta como condición indispensable para el desarrollo económico sostenible del país y del mundo en general. En esta dirección se trabaja el tema de las reservas y recursos energéticos, los procesos de extracción de combustibles y producción de energía eléctrica, el uso de fuentes convencionales y alternativas de energía, las causas y consecuencias económicas de las crisis energéticas. La actitud de ahorro de energía se desarrolla sobre la base de la formación de la conciencia de productor, del amor al trabajo y a los trabajadores, de la cultura y disciplina laboral. Esta dirección crea las condiciones de poder desarrollar en los adolescentes y jóvenes intereses y motivaciones por el estudio de determinadas profesiones deficitarias.

La dirección ecológica y de cambio climático permite trabajar con los estudiantes la relación que existe entre la energía y la estabilidad de los ecosistemas y los cambios del clima que se producen en el planeta. También permite resaltar los procesos de contaminación ambiental que alteran la vida y el clima en la tierra, producto al despilfarro de la energía y del uso de fuentes convencionales altamente contaminantes como el petróleo, el carbón de piedra y el uranio. A partir de aquí el ahorro energético se puede plantear como una necesidad para la preservación de la biodiversidad y en particular de la especie humana.

La relación de la energía con el desarrollo socio-político y cultural de la humanidad, facilita trabajar temas como la conservación del patrimonio cultural, el mejoramiento de la calidad de vida, energía y salud y la masificación de la cultura. Trabajar el tema del ahorro de la energía en esta dirección, permite además, contribuir a la educación estética y jurídica de los estudiantes e incluir el tratamiento de la relación energía- poder político (Turrini, 1999), la posición de los diferentes países y sistemas en cuanto al consumo energético y la contaminación ambiental por esta causa, las consecuencias sociales de las crisis energéticas, la relación norte-sur (ricos y pobres) en cuanto a la disponibilidad de los recursos energéticos, etc. Estos temas facilitan la valoración de la superioridad social del sistema socialista, del

carácter profundamente humano que este tiene y de los logros de la Revolución en el desarrollo socio - cultural de nuestro pueblo, entre otros.

De acuerdo con los párrafos anteriores, se puede plantear las pretensiones y relaciones fundamentales que caracterizan a cada una de las direcciones identificadas:

➤ **Dirección económica y laboral:**

✚ Dirigida a la formación de una conciencia energética - económica y de respeto al trabajo.

✚ Orientada hacia actividades basadas en la siguientes relaciones:

- ✓ Energía - economía.
- ✓ Energía - tecnología.
- ✓ Energía - producción.
- ✓ Energía - responsabilidad laboral.
- ✓ Energía - orientación y motivación laboral.
- ✓ Energía - agricultura.

➤ **Dirección ecológica y de cambio climático:**

✚ Dirigida a la formación de una conciencia energética - ecológica y de preservación de la naturaleza.

✚ Orientada hacia actividades basadas en las siguientes relaciones:

- ✓ Energía - contaminación ambiental.
- ✓ Energía -recursos naturales.
- ✓ Energía - cambio climático.
- ✓ Energía - ecológica.
- ✓ Energía - impacto ambiental.
- ✓ Energía - equilibrio ecológico.

➤ **Dirección socio - política y cultural.**

✚ Dirigida a la formación de una conciencia energética - social y de protección del hombre.

✚ Orientada hacia actividades basadas en las siguientes relaciones:

- ✓ Energía - sociedad.
- ✓ Energía - política.
- ✓ Energía - cultura.
- ✓ Energía - salud.
- ✓ Energía - calidad de vida.
- ✓ Energía - poder.

Carácter integrador de la formación energética:

Como se puede apreciar, las direcciones que se han determinado para el proceso de la formación energética, además de resolver la contradicción planteada más arriba, permite dar respuesta a todas las exigencias definidas en los objetivos y contenidos de la formación integral de adolescentes y jóvenes, en otras palabras, el desarrollo del proceso de la formación energética de los estudiantes, permite contribuir de manera integrada en su educación patriótica, militar, internacionalista, estética, jurídica, laboral - económica, ambiental y para la salud y sexual; de esta forma, dicho proceso se convierte en una vía para poder integrar y dar coherencia a las funciones formativas que debe asumir el proceso docente educativo de la asignatura de Física, en la medida que contribuye al desarrollo de una cultura energética en los estudiantes.

Como conclusión de este epígrafe, y a partir de las ideas manejadas en el mismo, se puede plantear las potencialidades del proceso de la formación energética para contribuir a la formación integral de los adolescentes y jóvenes, lo cual enfatiza el carácter integrador de esta dimensión.

- Desarrollar en los adolescentes y jóvenes sentimientos de amor a la patria, sus mártires y líderes, a partir de valorar los logros de la Revolución Cubana en el campo de la energía, del uso de los portadores energéticos, de la lucha por la eficiencia energética, del empleo de fuentes alternativas no contaminantes y de la extracción de combustibles fósiles; todo ello como resultado de la aplicación de los principios del socialismo.
- Contribuir a la educación jurídica y estética de los estudiantes, a partir de analizar las leyes relacionadas con la energía y el medio ambiente y a través del desarrollo del hábito de la lectura de temas energéticos, que le permitan comunicarse coherentemente, en forma oral y escrita en este campo, e identificarse con esta parte de la cultura universal.
- Contribuir a desarrollar comportamientos responsables de protección y cuidado del medio ambiente, a partir de la comprensión, desde el punto de vista energético, de los fenómenos y procesos que en este sentido ocurren y de la toma de conciencia sobre la necesidad de ahorrar energía, dada la implicación medioambiental que tiene el consumo desmedido de los productos energéticos agotables y contaminantes.
- Desarrollar una cultura laboral y económica en los adolescentes y jóvenes, expresadas en el respeto al trabajo humano, la responsabilidad y la disciplina laboral, a partir de la comprensión de la situación energética del país y del mundo como consecuencia de las crisis energéticas y de su participación en acciones encaminadas a mejorar la eficiencia energética y el uso racional de los recursos energéticos disponibles.

- Contribuir al proceso de toma de conciencia por parte de los estudiantes de la necesidad social de las normas de salud y de comportamiento sexual responsable, a través de la comprensión, desde el punto de vista energético, de los fenómenos y procesos físicos que están en la base de la transmisión y generación de enfermedades y de las aplicaciones tecnológicas destinadas al diagnóstico y al tratamiento preventivo y curativo de las mismas.
- Fomentar el desarrollo en los estudiantes de una concepción científica - materialista y dialéctica del mundo, a partir del empleo del enfoque energético de interpretación de los fenómenos físicos y de solución de problemas de la vida práctica, que le permitan a su vez el desarrollo de su pensamiento y de orientaciones valorativas positivas sobre el estudio de la energía y la necesidad de su ahorro, fomentando la consolidación de valores como el patriotismo, la honestidad, la solidaridad, la responsabilidad, la laboriosidad, la disciplina y la honradez.

En el anexo 7 aparece un esquema que ilustra el carácter integrador del proceso de formación energética dirigido al desarrollo de una cultura energética.

1.3- La tarea docente en la asignatura de Física como nivel integrador de los componentes del proceso de la formación energética para contribuir a una cultura energética en los estudiantes de preuniversitario.

Muchas son las definiciones que en la literatura pueden encontrarse de tarea docente, pero con la intención de que los rasgos esenciales que la tipifican se empleen por el docente en el proceso de su elaboración, ejecución, control y evaluación y no como simple reproducción memorística, es que se penetra a continuación en su esencia.

En la presente investigación, se asume el criterio de Álvarez Llantada, M. (2001), la cual plantea que " la tarea docente es la célula básica del proceso de enseñanza- aprendizaje, la acción del profesor y de los estudiantes dentro del proceso, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental ".

Rasgos esenciales que tipifican a la tarea docente:

- Célula básica del aprendizaje.
- Componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Portadora de acciones y operaciones.
- Propicia la instrumentación del método y el uso de los medios.
- Provoca el movimiento del contenido y contribuye a alcanzar el objetivo.
- Se realiza en un tiempo previsto.

El proceso de la formación energética se concreta a lo largo del proceso docente- educativo de la asignatura de Física en el preuniversitario, el cual queda estructurado a partir de las diferentes unidades de estudio como subsistemas de este. Es el proceso docente educativo de cada unidad del programa, el primer nivel de sistematización donde se concretan los objetivos de la formación energética, es decir, donde se integran los sistemas conceptuales específicos de la Física con los núcleos conceptuales formativos, las habilidades básicas y las capacidades determinadas.

Es por ello que en la estructuración metodológica de cada unidad, se ha de tener en cuenta que el proceso de formación energética se realice en todas sus dimensiones y direcciones.

Como se sabe, el proceso docente-educativo de cada unidad constituye un sistema formado por los subsistemas de clases y por las clases, quedando estas últimas estructuradas a partir de tareas docentes. De esta forma las tareas docentes se convierten en el nivel estructural más elemental del proceso, es decir, en su célula (Álvarez, 2004).

En la tarea docente están presentes todos los componentes del proceso docente- educativo, la misma se realiza con un objetivo consciente dirigido a resolver un problema y condicionado por el nivel, intereses y motivos de los estudiantes. En cada tarea hay un contenido a asimilar y existe un método, que es la forma en que el estudiante aprende dicho contenido. En la realización de la tarea se ponen de manifiesto las diferentes formas de organizar el proceso y existe un resultado, que como aspiración inicial es reflejada en el objetivo.

La tarea docente, aún cuando incluye la acción del profesor al concretar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe tener en su centro al alumno. Es en la tarea docente donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el alumno para su formación, tanto dentro como fuera del aula, individualizándose el proceso docente-educativo.

De acuerdo con lo anterior M. Silvestre (2002) plantea tres exigencias metodológicas básicas al concebir las tareas docentes:

- Carácter suficiente: Asegura la ejercitación necesaria para la adquisición de los conocimientos y habilidades.
- Carácter variado: Transita por diferentes niveles de complejidad crecientes, que proporciona el desarrollo.
- Carácter diferenciado: Permite atender las diferencias individuales de los alumnos y sus potencialidades e intereses.

El proceso docente-educativo puede ser entendido como una sucesión de tareas docentes, que en forma de sistema, determinan su dinámica. Una mejor comprensión de este proceso

exige que lo interpretemos como una actividad humana, que se desarrolla, a su vez, a partir de la actividad del profesor (la enseñanza) y del estudiante (el aprendizaje).

La actividad, en sentido general, la concebimos como aquel proceso práctico y sensitivo que pone a las personas en contacto con los objetos del mundo circundante, influyendo sobre ellos para transformarlos y conocerlos en aras de su satisfacción personal (Álvarez, 2004).

El análisis de la estructura interna de la actividad (Leontiev, 1975 y Petrovski, 1985), revela que el motivo es el elemento más importante de la misma. Los motivos son los móviles para la actividad y en su evolución se convierten en convicciones, aspiraciones e intereses que son los que regulan la actividad.

La formación del motivo de la actividad tiene su base en la necesidad, la cual consiste en el estado de la persona que expresa su dependencia de las condiciones concretas de existencia, que actúa como estimulante para la actividad del hombre (Petrovski, 1985).

La necesidad estimula e impulsa a la actividad, crea un estado de deseo; pero no provoca la actividad por sí misma, para ello es necesario que aparezca el objeto que pueda satisfacer la necesidad y dar orientación a la actividad, apareciendo el motivo. La actividad humana solo existe en grupos de acciones relacionadas entre sí. Las acciones son procesos que se subordinan a la representación del estado a alcanzar, es decir, al objetivo (Leontiev, 1975).

Las acciones están estimuladas por el motivo, pero dirigidas hacia el objetivo.

Las acciones, como proceso, están compuestas por operaciones, cuya realización depende de las condiciones en que se desarrolla la actividad y no poseen un fin consciente en sí mismas.

El dominio de una acción la convierte en operación de una acción superior.

La concepción del proceso docente-educativo como actividad y la idea de la tarea docente como su célula, nos lleva a considerar a la tarea docente como aquella acción más elemental de dicho proceso, la cual está relacionada directamente con las condiciones (Fuentes, Mestre y Repilado, 1997).

Como se puede apreciar, es a través de la realización de las tareas docentes que se concreta el proceso docente-educativo y sus funciones; instructiva, desarrolladora y educativa. De esta manera la tarea docente se presenta como el nivel que permite integrar y dar coherencia a los distintos componentes que se han determinado para el proceso de la formación energética.

Resumiendo este epígrafe y las ideas abordadas en todo el capítulo, se define que: el proceso de la formación energética es aquella dimensión del proceso docente-educativo de la asignatura de Física, que a partir de integrar, en el enfoque energético de estudio de los fenómenos físicos naturales y procesos tecnológicos de la realidad, y en la solución de

problemas prácticos, los conceptos específicos de cada unidad del programa con los núcleos conceptuales definidos, asumiendo como direcciones principales a lo económico-laboral, lo socio-político-cultural y lo ecológico-cambio climático; en la concepción de las tareas docentes de cada unidad; permite preparar a los estudiantes para la comprensión de dichos fenómenos y procesos desde el punto de vista energético; la valoración de la problemática energética local, nacional y global; la participación en la solución de problemas energéticos concretos y para una actuación social responsable en cuanto al uso de la energía.

Ejemplo de algunas ideas que se desarrollarán en la propuesta de tareas:

- Indague con sus familiares sobre los cambios que se han producido en el período revolucionario en cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica en su comunidad.
- Elabora una lista que refleje las aplicaciones de la energía eléctrica en la satisfacción de las necesidades sociales:

La lista puede ser elaborada teniendo en cuenta las diferentes relaciones: Energía-producción, energía-agricultura, energía-equipos del hogar, energía- salud, etc.

- Imagine un día sin electricidad en la escuela y comunidad y haz un listado de actividades normales diarias que no podrían realizarse.
- Reflexione acerca de las ventajas y desventajas que posee la generación, transmisión y consumo de la energía eléctrica en las actividades humanas.
- En esta tarea se hará énfasis en los problemas de degradación del medio ambiente que provocan dichas actividades y en las implicaciones políticas y sociales que se generan a partir de la crisis energética en que vive el mundo de hoy.
- Plantea tus ideas acerca de cómo ayudar a atenuar las implicaciones ecológicas y de cambio climático que tiene la generación y el consumo de la energía eléctrica.
- Relaciona los aspectos que consideres necesario estudiar para poder profundizar en las cuestiones mencionadas y para poder contribuir a su solución.

Como resultado de la discusión de esta tarea se deben resaltar los aspectos relacionados con la producción de energía eléctrica, cómo y dónde se genera, a partir de qué tipos de energía es posible este proceso, cuáles son las transformaciones energéticas que lo caracterizan, cómo es posible la transmisión de energía eléctrica hasta lugares tan distantes de su lugar de generación etc.

2. Concebir la planificación de tareas docentes en el nivel instructivo-desarrollador planteado para la formación energética. En este sentido se tendrá en cuenta que en cada unidad del programa se planteen tareas docentes que conduzcan a la interpretación y a la explicación de

los fenómenos y procesos a partir del enfoque energético de forma reiterada, haciendo uso de los conocimientos específicos y de las habilidades básicas determinadas en esta dimensión e incorporando nuevos conocimientos.

3. Plantear tareas en el nivel educativo de la formación energética a partir de las tres direcciones identificadas:

- Dirección económica - laboral.
- Dirección ecológica y de cambio climático.
- Dirección socio - política y cultural.

Las tareas de este tipo deben permitir el manejo de los núcleos conceptuales formativos determinados en interacción con los conceptos específicos de la unidad y deben estar dirigidas a garantizar los indicadores cualitativos establecidos.

Continuando con la unidad que se ha tomado como ejemplo para concretar estas ideas, se puede plantear como tareas de este tipo las siguientes:

- Se da lectura al siguiente párrafo del libro "El camino del sol" de E. Turrini (1999, p. 144):

"La energía hidráulica ya permite dar soluciones en zonas rurales, sobre todo en las montañas. Se prevé el aprovechamiento de un potencial de unos 25 MW en algo más de 400 localidades con minicentrales y microcentrales, de las cuales hay unas 200 construidas que brindan servicio eléctrico estable y confiable a más de 30 000 usuarios de unos 230 asentamientos rurales y otros objetivos económicos y sociales".

Se invita a los estudiantes a valorar las ventajas de tipo económicas, sociales y ambientales que están asociadas a este esfuerzo de nuestro país en el aprovechamiento del potencial energético hidráulico.

Esta tarea permite integrar las tres direcciones planteadas anteriormente y da la posibilidad de incorporar al análisis y la reflexión de los estudiantes datos importantes desde el punto de vista económico, como por ejemplo: El potencial energético hidráulico de Cuba permite generar anualmente 300 GWh de energía eléctrica, lo que equivale económicamente a 500 000 toneladas de combustible convencional.

- La combustión del petróleo y del carbón es la responsable de más del 90% de los óxidos de azufre y nitrógeno que van a la atmósfera y que provocan las lluvias ácidas. Intenta explicar en qué consisten las lluvias ácidas y cuáles son los efectos medio ambientales que estas provocan.
- Nuestro país está insertado en el "Camino del Sol", es decir en la búsqueda de nuevas opciones energéticas que permitan sustituir el empleo de fuentes convencionales y frenar el

deterioro del medio ambiente. Indague sobre las instituciones que en nuestro país están relacionadas con este proyecto, sobre sus representaciones en el ámbito provincial y comunitario y sobre las principales actividades que las mismas realizan.

- En diciembre de 1997 se efectuó en Kioto una Conferencia sobre el clima. Entre los acuerdos tomados figura uno relacionado con la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera en un 5%, como promedio, por parte de los países desarrollados. Valora, desde el punto de vista social, político y ambiental, la reciente declaración del presidente de los EE.UU. de no comprometerse a cumplir con la parte que le corresponde en este acuerdo.

Una tarea como esta permite hacer reflexiones con los estudiantes sobre la relación de la energía con el desarrollo social, con el aspecto político que caracteriza al mundo de hoy, con las diferencias entre el norte y el sur. En el análisis se pueden incorporar datos como los siguientes:

- En el mundo se consumen anualmente más de 7000 millones de toneladas de petróleo, lo que implica un promedio de 2 KW de energía consumida por persona al año. Una persona en EE.UU. consume 11 KW, mientras que un latinoamericano no pasa de 200W al año.
- En el año 1989 EE.UU. fue el responsable del 28% del CO₂ que se emitió a la atmósfera a escala mundial. América Latina solo fue responsable del 4,5%.
- Nota: Las fuentes de los datos que hemos manejado en estas tareas son: E. Turrini (1999) y Cubasolar (1999).

Es importante enfatizar, a partir de los ejemplos planteados, que aún cuando hemos separado las tres direcciones de la formación energética para su estudio, estas se dan de manera integrada en el proceso y en una misma tarea es factible abordarlas al mismo tiempo.

4. Planificar tareas docentes que permitan la modelación por parte de los estudiantes de conductos energéticamente compatibles con el medio ambiente y que generen actividad y comunicación de los estudiantes con los diferentes factores de la escuela, los miembros de la familia y de la comunidad.

Con relación con la unidad que hemos venido ejemplificando, tareas de este tipo pueden ser las siguientes:

- Indague en su comunidad (escuela u hogar) cuáles son los principales focos o comportamientos de consumo energético que pueden ser convertidos en potencial de ahorro.

- Elabora un plan de medidas que puedas dirigir en tu radio de acción, con el objetivo de contribuir al desarrollo de una conciencia energética en la población y a la aplicación de medidas concretas de ahorro de energía.
- Discute la siguiente pregunta planteada por E. Turrini en su libro "El camino del Sol". ¿Puede un simple ciudadano no vinculado a este tipo de actividad (se refiere a las actividades que realizan las instituciones relacionadas con la energía), contribuir significativamente para solucionar el problema energético?

Este tipo de tareas no puede reducirse solo al ahorro energético, aún cuando constituye un aspecto esencial. También puede trabajarse el tema de la contaminación energética ambiental, teniendo en cuenta sus distintas formas de manifestarse.

En el caso específico del ahorro energético, concebido como toda acción humana dirigida conscientemente a evitar gastos innecesarios de energía en los procesos productivos de la agricultura, los servicios y en el hogar, a partir del conocimiento y de la aplicación de medidas concretas de ahorro; se deben tener en cuenta las siguientes direcciones:

- Uso suficiente de la energía.
- Uso eficiente de la energía.
- Uso de alternativas energéticas.
- Uso de residuales sólidos.

Por uso suficiente de la energía entendemos el uso racional de la energía disponible (Bustos, 1998), es decir, usar la mínima necesaria para satisfacer nuestras necesidades. Como energía disponible no solo se tiene en cuenta a la energía eléctrica, aunque esta constituye el tipo de energía final que más utilizamos en nuestra actividad social, también en esta categoría incluimos el resto de los portadores energéticos que empleamos sistemáticamente.

El uso eficiente de la energía está relacionado con el mecanismo, equipo o máquina que se utilice para obtener la energía útil, aprovechable, para la satisfacción de determinada necesidad social o individual. En este sentido aparece el concepto de eficiencia del mecanismo o equipo, el cual no ha sido lo suficientemente abordado por la asignatura de Física en la Secundaria Básica.

Por eficiencia energética de un equipo o maquinaria dada, podemos entender aquella magnitud que expresa la medida en que dicha maquinaria o equipo es capaz de transformar en energía útil o final (aprovechable), una cierta cantidad inicial de energía, y cuyo valor se puede calcular a partir de la relación entre dichas cantidades de energía. (Varela, 1993 y 1999 y Kikoin, 1979).

El uso eficiente de la energía presupone tener en cuenta dos elementos básicos. En primer lugar tener un conocimiento mínimo de los equipos disponibles, en cuanto a su potencia y tipo de energía que emplean, y en segundo lugar, conocer los requisitos técnicos y las medidas que permitan aumentar su rendimiento energético.

El uso de alternativas energéticas la podemos entender como la posibilidad de usar fuentes y recursos energéticos renovables y no contaminantes o limpias (Cuba solar, 1998 y Borrachín, 1993). Las decisiones de este tipo dependen de las condiciones existentes y del tipo de necesidad que queremos satisfacer, en este sentido resaltamos el uso de la energía solar para la iluminación diurna, el secado solar y calentamiento de agua, y el uso de la biomasa (paja, leña, carbón vegetal) que tienen un efecto contaminante despreciable frente al uso del petróleo o sus derivados.

Por uso de residuales sólidos se entiende la utilización de los materiales desechables de la actividad humana, ya sea en el hogar, la agricultura o en cualquier proceso productivo o de los servicios. Material desechable es todo aquello de lo que podamos prescindir una vez usado en los fines para los que fue concebido (Enríquez, 1999). El material desechable o residual puede ser rehusado o reciclado, en este último caso es necesario un proceso industrial que lo transforme de nuevo en materia prima.

5. Concebir tareas docentes que permitan sintetizar los aspectos más importantes del contenido estudiado en la unidad, o parte de esta, y sobre todo que permitan la valoración por parte de los estudiantes de la utilidad de los contenidos aprendidos desde el punto de vista individual y social y la importancia de las acciones realizadas y de sus resultados.

Los tipos de tareas docentes que se derivan de estas recomendaciones metodológicas deben ser insertadas convenientemente en el sistema de tareas que se diseñe para el desarrollo de los contenidos de la unidad. Las exigencias que se plantean están dirigidas a potenciar, dentro de dicho proceso, las acciones encaminadas al desarrollo de una cultura energética de los estudiantes y a partir de ellas a su formación integral.

CAPÍTULO II: TAREAS DOCENTES DIRIGIDAS AL DESARROLLO DE UNA CULTURA ENERGÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE ONCENO GRADO, DESDE EL PROCESO FORMATIVO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA.

2.1- Resultados del pre - test.

Con el objetivo de constatar el nivel de desarrollo alcanzado en las habilidades para la resolución de problemas matemáticos, se aplicaron diferentes instrumentos con la finalidad de determinar el estado inicial de los alumnos de onceno grado del IPVCP. Beremundo Paz

Sánchez. Se emplearon como métodos en el pre-test los siguientes: entrevista a profesores de Física (la guía aparece en el anexo 1), observación a clases (la guía aparece en el anexo 2) y prueba pedagógica (anexo 3).

Dentro de las potencialidades manifiestas en la muestra, para elevar el nivel de desarrollo de una cultura energética en los estudiantes se encuentran:

- Estabilidad de los motivos e intereses propios de la edad juvenil, de manera tal que son conscientes de su propia experiencia y de quienes los rodean.
- Propósito de elevar su nivel cultural, expresión de que en ellos no se ha detenido la aspiración de mejorar y perfeccionarse.
- Interés por aplicar los conocimientos que adquieren en la actividad práctica.
- Conocimientos teóricos relacionados con la temática abordada.

Estas características presentes en los alumnos deben ser tenidas en cuenta por el profesor de Física con el fin de cambiar la situación habitual existente. Desde el punto de vista de la formación, sobre la base de estas potencialidades se debe presentar una enseñanza de las ciencias contextualizada que facilite la reflexión y la valoración por parte de los estudiantes de la importancia práctica de la asimilación de los conocimientos sobre energía, es decir, la toma de conciencia sobre la importancia de la energía para la vida y la comprensión de los fenómenos naturales.

El análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del primer instrumento, permite llegar a la conclusión de que los alumnos tomados como muestra manifiestan una insuficiente comprensión del concepto de energía y de sus principales propiedades, no pudiendo emplear los mismos en la interpretación de situaciones prácticas. Esta conclusión la basamos en los siguientes resultados:

La mayoría de los estudiantes no puede definir correctamente el concepto de energía. En las respuestas dadas en este sentido se observan las siguientes tendencias:

- Asocian la definición del concepto de energía a sus usos más frecuentes en la vida práctica. Esta fue una de las tendencias más marcadas en las repuestas y el mayor énfasis se hace en la importancia de la energía para el hombre y para el desarrollo social y económico de la humanidad, definiéndola como la fuente material y vital para la vida.
- Definen la energía a partir de sus formas o tipos específicos de manifestarse. Esta idea pudiera entenderse como una forma fenomenológica de definición de conceptos físicos (Bugaev, 1989) pero tiene la limitación de que se queda en el nivel descriptivo del concepto y

exige además la presentación del cuadro completo de los distintos tipos de energía de los sistemas físicos.

- Relacionan la energía con el trabajo mecánico y con las transformaciones en la naturaleza. Estas fueron las respuestas más aceptadas; pero presentan una definición incompleta de la energía como magnitud física, faltando en la mayoría de los casos la identificación de la parte operacional de la definición (Bugaev, 1989).
- Confunden la energía con otras magnitudes físicas, como trabajo mecánico y fuerza, identificándola con las mismas. Este error frecuente en los estudiantes tiene su causa en la dificultad anterior, ya que al no quedar claro el nivel operacional de la definición, no se establece la relación adecuada entre estos conceptos físicos.
- Cerca del 40,0% de los estudiantes encuestados no comprenden, con la claridad necesaria, la esencia de las leyes de conservación y de degradación de la energía, no pudiendo decidir a partir de ellas qué procesos son factibles de realizarse en la práctica y cuáles no.
- El 80,0% de los alumnos no son capaces de establecer la cadena de transformaciones energéticas que caracteriza a un proceso de la vida práctica que es familiar para ellos. Esta dificultad es el resultado de no poder identificar a las diferentes formas de energía que están presentes en el proceso dado.

El segundo cuestionario, el cual, está relacionado básicamente con el conocimiento que tienen los estudiantes de la situación energética del país. El análisis de los mismos permitió arribar a la conclusión de que la problemática energética nacional es muy poco tratada en las aulas, y como consecuencia de esto, no es del conocimiento de los alumnos y no se aprovecha en la formación de los mismos. Esta idea se basa en los siguientes resultados:

- La mayoría de los alumnos no dominan los conceptos de fuentes energéticas renovables y no renovables y presentan dificultades en la ejemplificación de los mismos.
- Los estudiantes reconocen en mayor medida a la energía hidráulica, como una de las energías renovables más usadas en Cuba, mientras que el 68,2% deja de mencionar a la energía solar y el 81,1% a la biomasa. Esto ocurre en un país donde las minihidroeléctricas construidas aportan solo el 0,5% de la cantidad de energía total que se produce, y donde 153 centrales azucareros producen anualmente 17,6 millones de toneladas de bagazo de caña (biomasa), lo cual garantiza el 30,0% del balance energético nacional.
- El 68,2% de los encuestados no identifican a la energía solar como una de las fuentes energéticas renovables más usadas en el país, y el 50,0% de estos, no es capaz de poner ejemplos de las formas en que se aprovecha este tipo de energía.

- El 70,9% de los alumnos consideran que Cuba consume anualmente más de 8 millones de toneladas de petróleo, y el 61,5% piensan que se producen más de 4 millones de toneladas al año.
- La gran mayoría de los estudiantes asocian la necesidad de ahorrar energía a un problema económico. Solo el 4,9% de los mismos fue capaz de mencionar razones ecológicas o relacionadas con el cambio del clima en el planeta.

Para la evaluación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de una cultura energética se realizaron las siguientes acciones:

- Determinación de dimensiones e indicadores.
- Medición de los indicadores.
- Procesamiento estadístico de los datos.
- Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

La determinación de dimensiones e indicadores, donde se tuvo en cuenta la dimensión cognitivo-procedimental, la dimensión actitudinal y la afectiva-motivacional del estudiante.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos (anexo 6).

Para el procesamiento estadístico de los datos se tuvieron en cuenta los resultados del estado inicial de la muestra. En los anexos 8, 9 y 10 se muestran los resultados por indicadores, a través de tablas y gráficos. Estos resultados son los obtenidos en la observación a clases y la prueba pedagógica de entrada.

A la muestra se le aplicó la observación a clases y la prueba pedagógica, con el objetivo de comprobar el estado inicial que presentan los alumnos, en el desarrollo de una cultura energética, utilizando la escala de valoración elaborada.

Los resultados arrojados en estos instrumentos fueron los siguientes:

Dimensión cognitiva-procedimental:

Indicador 1: Comprensión de los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.

En la evaluación de este indicador cuatro alumnos, que representan el 13,3%, comprenden el concepto de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético; diez solo son capaces de describir los conceptos energía, eficiencia, energética, producción energética y ahorro energético, sin llegar a la comprensión cabal de su esencia verdadera, para un 33,3% y dieciséis, que representan el 53,3%, no son capaces de reproducir dichos conceptos, aunque algunos enumeran algunos elementos descriptivos.

Indicador 2: Reconoce las manifestaciones principales de la energía.

En este indicador cuatro alumnos, que representan el 13,3%, reconocen las manifestaciones principales de la energía, sobre la base de argumentos sólidos que le permiten dar razones suficientes sobre las formas y las transformaciones que tienen lugar en cada una de ellas, seis reconocen algunas manifestaciones de la energía, pero no comprenden la forma y las transformaciones que tienen lugar en ellas, para el 20%, y veinte solamente reconocen muy pocas manifestaciones de la energía y no comprenden, en la mayoría de los casos la forma y las transformaciones que tienen lugar en ellas, para un 66,6%.

Indicador 3: Identifica fuentes de obtención, principios y leyes.

En lo referido a este indicador cuatro alumnos identifican fuentes de obtención, principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos, para el 13,3%; tres solo identifican fuentes de obtención, pero no reconocen los principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos, para el 10% y veintiún estudiantes, que representan el 76,6%, no logran identificar de forma asertiva las fuentes de obtención de la energía.

Indicador 4: Reconoce la importancia de la energía para la vida.

Al valorar este indicador se comprobó que cuatro alumnos, que representan el 13,3%, Comprenden a cabalidad la importancia que tiene la energía para la vida, para el desarrollo del hombre como ser social y para el estudio de los fenómenos y procesos de la vida práctica; trece emiten algunas razones sobre la importancia de la energía para la vida, fundamentalmente en lo relacionado con algunas fuentes de energía, para un 43,3%, y los trece restantes solo emiten escasas razones sobre la importancia de la energía para la vida, con énfasis en lo relacionado con la energía eléctrica, para un 43,3%.

Dimensión afectiva-motivacional:

Indicador 1: Interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.

Referido a este indicador se constató que, tres alumnos, que representan el 10%, indagan de forma espontánea sobre las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con la temática, lo que se expresa en que poseen una cultura del uso de los conocimientos sobre energía en la comprensión de los fenómenos y procesos de la realidad y tienen hábito de lectura sobre temas energéticos; seis se interesan en ocasiones por el uso otras fuentes bibliográficas, diferentes a los textos básicos, pero fundamentalmente bajo la orientación del maestro, para un 20%, y veintiún alumnos no consultan otras fuentes bibliográficas diferentes a los textos básicos, relacionadas con la temática, no tienen hábito de lectura sobre temas energéticos, los que representan el 70%.

Indicador 2: Demuestran satisfacción en la resolución de las tareas docentes a desarrollar.

Al valorar este indicador, 10 alumnos, que representan el 33,3%, siempre se esfuerzan por realizar la tarea propuesta, demostrando satisfacción e interés en el desarrollo de las mismas; 7 en ocasiones se esfuerzan por realizar las actividades propuestas y demuestran satisfacción al resolver algunas de ellas, donde el contenido les resulta interesante, para el 23,3% y 13 estudiantes no se esfuerzan por realizar las tareas y muestran poco interés en el desarrollo de las mismas, para un 43,3%.

Dimensión actitudinal.

Indicador 1: Evidencian en su comportamiento una formación de una conciencia energética-económica y de respeto al trabajo.

En la evaluación de este indicador cuatro alumnos, que representan el 13,3%, demuestran constancia en el esfuerzo, disciplina, responsabilidad y honestidad en la resolución de tareas encaminadas al ahorro de energía y preservación de los recursos energéticos, lo que se expresa en la asunción de una actitud crítica ante el uso irresponsable de la energía, evidencian una cultura de empleo de medidas de ahorro energético y respetan las tradiciones y normas relacionadas con el uso de la energía; doce son disciplinados y aceptan la resolución de tareas sin alcanzar el nivel al cual se aspira por falta de sistematicidad y motivación, para un 40% y catorce, que representan el 46,6%, son asistemáticos en el desarrollo de tareas encaminadas al ahorro de energía por falta de convicciones, hábitos y/o motivaciones.

Indicador 2: Evidencian en su comportamiento una formación de una conciencia energética-ecológica y de preservación de la naturaleza.

En este indicador cuatro alumnos, que representan el 13,3%, evidencian en su comportamiento capacidades para utilizar los recursos sin afectar su entorno, en la medida que intercambian y se relacionan con el medio natural y se pronuncian de forma crítica en contra de comportamientos humanos energéticamente destructores, por lo que demuestran tener una cultura de protección y cuidado de los recursos energéticos; seis evidencian un comportamiento adecuado en lo referente a su relación con el medio, sin llegar a agredirlo, pero no asumen posiciones críticas en contra de conductas energéticamente destructoras, para un 20%, y veinte en ocasiones asumen posiciones inadecuadas en lo referente a su relación con el medio sin llegar a percibirlo y no enfrentan las conductas energéticamente destructoras de otros, para un 66,6%.

Indicador 3: Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética-social y de protección del hombre.

En lo referido a este indicador cuatro alumnos demuestran preocupación por la problemática energética global, nacional y local, participan activamente en la solución de problemas energéticos concretos y pueden distinguir conductas jurídicamente imputables al hombre en su relación con la energía; para el 13,3%; tres no distinguen la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno, aunque se manifiestan a favor de solucionar los problemas energéticos, para el 10% y veintiún estudiantes, que representan el 76,6%, no distinguen la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno y casi nunca se manifiestan a favor de solucionar los problemas energéticos, simplemente se mantienen al margen.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la guía de observación, la prueba pedagógica y la entrevista a profesores, puede afirmarse que las principales regularidades en lo cognitivo-procedimental son:

- Dificultades en la comprensión cabal de los conceptos básicos sobre la energía, específicamente energía, propiedades de la energía, mecanismos de transferencia y transformación energética, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.
- Reconocer las manifestaciones principales de la energía.
- Identificar fuentes de obtención, principios y leyes.
- Reconocer la importancia de la energía para la vida.

En la dimensión afectiva-motivacional las regularidades están dadas en:

- No se sienten lo suficientemente motivados por la realización de tareas relacionadas con el tema energético.
- No muestran el interés necesario por resolver las tareas, ni por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.
- No tienen hábito de lectura sobre temas energéticos, ni muestran interés por desarrollarlo.

En la dimensión actitudinal:

- No asumen una actitud crítica ante el uso irresponsable de la energía
- No tienen una cultura de empleo de medidas de ahorro energético.
- No mantienen un comportamiento energético ambientalmente compatible.
- En su mayoría no muestran respeto por las tradiciones y normas relacionadas con el uso de la energía.

- No demuestran la debida responsabilidad y honestidad en el cumplimiento de regulaciones relacionadas con la energía.
- No evidencian una cultura de protección y cuidado de los recursos energéticos.
- No manifiestan la debida preocupación por la problemática energética global, nacional y local.
- No participan de forma sistemática en la solución de problemas energéticos concretos, ni manifiestan interés por realizar actividades de este tipo.

En tal sentido puede afirmarse que los alumnos del grupo onceno dos del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, presentan insuficiencias significativas en su formación energética; los conocimientos y experiencias que poseen les impiden pasar a un nivel superior en el desarrollo de una cultura energética y esto se corrobora, a partir del análisis cuantitativo de los datos contenidos en los gráficos que aparece en los (Anexos 8, 9 y 10).

El docente no puede dejar de atender las insuficiencias y las potencialidades que tienen los alumnos, pues constituyen obstáculos o facilidades para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en función del desarrollo de una cultura energética.

El profesor debe lograr que el aprendizaje sea significativo, es por ello que se elabora una propuesta de tareas docentes, con situaciones de la propia realidad donde interactúan los alumnos, en aras de contribuir a la solución del problema científico planteado al inicio de la investigación.

2.2- Fundamentación y propuesta de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de una cultura energética en los estudiantes de onceno grado.

El autor del presente trabajo asume el concepto de tarea docente, dado por Álvarez Pérez, M: “Es la célula básica del proceso de enseñanza–aprendizaje, la acción del profesor y de los estudiantes dentro del proceso, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental.” (2004:16)

En cada tarea docente hay un conocimiento a asimilar y una habilidad a desarrollar, de manera que ello tribute a la formación y desarrollo de modos de actuación que se correspondan con los aprendizajes adquiridos. El método, es el modo en que cada estudiante lleva a cabo la acción para apropiarse del contenido.

Investigadores cubanos del ICCP-MINED han realizado estudios sobre la tarea docente [Silvestre, Rico, Zilberstein, (1993, 2002); Labarrere, (1998); Zayas, (1996)]. Coinciden en la concepción y formulación de tareas docentes, las que deben obedecer a que el maestro tenga en cuenta lo siguiente:

- Qué elementos del conocimiento necesito que sean revelados.
- Qué operaciones del pensamiento a estimular.
- Cómo conjugar distintos tipos de tareas.
- Qué tareas promueven exigencias cognitivas, intelectuales y formativas.
- Las condiciones en que se desarrolla la tarea.
- En qué entorno sociocultural se desenvuelve el alumno.
- Que las tareas cumplan los requisitos de ser variadas, suficientes y diferenciadas.

Zilberstein (2000:35) confirma que “los escolares tienden a aprender de forma reproductiva y a concentrarse en la fase ejecutiva del proceso; esto es así porque el maestro evalúa el resultado, no las exigencias que expliquen el modelo que siguieron para la solución de la tarea, no aprovechando que digan cómo resolvió la tarea”.

La propuesta de tareas se elaboró sobre la base de determinados principios.

Algunas consideraciones generales que no deben obviarse al hacer la selección de cada una de las tareas que la componen son:

- Qué función o funciones rectoras puede realizar cada uno de las tareas y qué objetivos específicos se proponen;
- Si es necesario precisamente ese tipo de tarea;
- Si el texto de la tarea es adecuado y puede despertar el interés de los alumnos, porque su respuesta es interesante o porque el procedimiento para su resolución resulta novedoso y atractivo;
- Si pueden los alumnos resolver la tarea de forma independiente y qué conocimientos y habilidades les son necesarias;
- En qué aspectos y en qué medida se les debe brindar ayuda;
- A qué conclusión se puede llegar sobre la preparación de un alumno que no pueda resolver la tarea;
- Cómo la tarea está relacionada con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente;
- En qué medida contribuye al aprendizaje desarrollador.
- El análisis desde el punto de vista didáctico de la función o funciones que deben cumplir las tareas propuestas teniendo en cuenta las características y el diagnóstico de los alumnos y los objetivos de la clase o el sistema de clases que se está desarrollando.

En correspondencia con los objetivos formulados para la formación energética y el modelo para su realización, obligan a plantear un grupo de exigencias pedagógicas generales, que

deben tenerse en cuenta a la hora de concebir las tareas docentes en la asignatura de Física en función del desarrollo de una cultura energética. Estas exigencias son las siguientes:

- Visión optimista.
- El enfoque local comunitario
- Orientación hacia la práctica.
- Proyección de futuro.
- Enfoque interdisciplinario.
- Enfoque participativo.

La visión optimista (Bustos, 1998) está dirigida esencialmente a evitar las llamadas "pedagogías de catástrofe". Frente a los escenarios apocalípticos de la situación ambiental, hay que poner un convencimiento de optimismo intervencionista en dicho medio. La formación energética tiene que propiciar el desarrollo de este optimismo y sin dejar de abordar la dramática situación de crisis energética y de catástrofe ambiental que existe en el mundo de hoy, debe cultivarse la voluntad de actuar en función del revertimiento de dicha situación. Con especial interés deberá atenderse la resignación para actuar frente a la gravedad y magnitud de los problemas. En función de ello se deberá hacer énfasis, en que se pueden hacer propuestas de solución factibles y razonables, y que el comportamiento de cada persona en el seno familiar, en la escuela y la comunidad, forma parte de la solución de los problemas que se plantean al nivel nacional y global. La visión optimista de la formación energética, deberá apoyarse en el hecho de que existen modos efectivos de acción para enfrentar los problemas energéticos y en generar confianza y credibilidad en el éxito de los mismos.

El enfoque local comunitario de la formación energética, presupone la indagación y solución de los problemas energéticos y medio ambientales en el radio de acción social del estudiante, como reflejo de la problemática energética nacional y global. Este enfoque favorece una visión más realista de dicha problemática y de las posibilidades concretas de actuar en función de su solución. El diseño y ejecución de planes de medidas en las distintas direcciones del ahorro energético, a partir de los problemas detectados en la comunidad, donde se incluyen los hogares y la escuela, cobran en este sentido una importancia fundamental y deben ser parte del contenido de los temas que se discuten en el aula. (Bustos, 1998).

La orientación hacia la práctica significa, ante todo, la formación sobre la base de la acción práctica de los adolescentes y jóvenes, la formación de normas de comportamiento a partir de la modelación de actividades y acciones de ahorro energético en la escuela, hogar y comunidad (Bustos, 1998). También significa la elaboración de reglas de comportamiento en

relación con la energía, como resultado del tratamiento de las diferentes unidades del programa de Física.

La proyección de futuro presupone que la formación energética debe estar dirigida a la formación de conductas y comportamientos estables en relación con el uso de la energía. Se trata de basar este proceso en el desarrollo del sentimiento de solidaridad, no solo generacional, sino también intergeneracional. Trabajar con vistas al futuro significa desarrollar en los estudiantes la conciencia de que lo que hacemos hoy, no solo posibilita la solución de los problemas coyunturales actuales que se plantea la sociedad, sino que además, contribuye al desarrollo sostenible de las futuras generaciones.

El enfoque interdisciplinario se centra en la idea que se desarrolla en el presente trabajo, es decir, en la formación energética desde la asignatura de Física. El análisis de los problemas energéticos brinda una excelente posibilidad para hacer un estudio integral de los fenómenos de la realidad y, de hecho, relacionarlos con el contenido de la Física como ciencia.

El enfoque participativo exige la actividad consciente de los alumnos en la determinación, estudio y solución de los problemas energéticos locales. En este enfoque deben tenerse en cuenta las posibilidades movilizativas de las organizaciones y la necesidad de su protagonismo y autodirección en las intervenciones comunitarias que se realicen. En este sentido se ha de estimular el autocontrol y la valoración de los procedimientos usados y de los resultados de cada actividad, la comunicación de los adolescentes y la realización de actividades cognoscitivas dirigidas a la búsqueda del nuevo conocimiento, como necesidades para la solución de los problemas planteados.

Está claro que desarrollar un proceso de formación energética con las características y exigencias pedagógicas que se plantean, requiere de importantes transformaciones del proceso docente-educativo de la asignatura de Física, donde este se concreta. En este sentido se plantea que en el preuniversitario persiste una enseñanza tradicional y descontextualizada que enfatiza en la transmisión y reproducción de los conocimientos, limitando el desarrollo del pensamiento y de la creatividad de los estudiantes. De acuerdo con lo anterior, se trata de pasar de un proceso reproductivo, centrado en el contenido curricular y en la actividad del profesor, a un proceso productivo y desarrollador que tenga como punto de partida los intereses y necesidades formativas de los estudiantes, y como base la participación consciente y protagónica de estos en su propia formación.

A continuación se exponen algunas recomendaciones metodológicas para la concepción de las tareas docentes:

Para elaborar dichas recomendaciones metodológicas se toman como punto de partida los siguientes aspectos:

- Objetivos de la formación energética.
- Dimensiones en que se estructura el proceso de la formación energética.
- Direcciones en que se realiza dicho proceso.
- Posibilidades de interacción y actuación de los estudiantes en el ámbito local-comunitario.
- Etapas por las que debe transitar el proceso docente-educativo de la asignatura de Física: Introducción, desarrollo y sistematización- consolidación.

Recomendaciones metodológicas para concebir las tareas docentes en función de la formación energética:

1. Comenzar el estudio de la unidad presentando una situación o problemática energética general, que facilite estructurar y presentar el contenido de la unidad y motivar a los estudiantes por su estudio.

Esta situación inicial (Castro, 2000) puede ser elaborada por el profesor, o presentarse en forma de lectura de un artículo (revistas o prensa), a partir de un video, etc.

Para la determinación de la situación inicial el profesor tendrá en cuenta el contenido de la unidad y las relaciones que se han definido para cada una de las direcciones de la formación energética.

Las tareas docentes que se planifiquen deben permitir el análisis y la reflexión de dicha situación o problemática y estarán dirigidas a:

- Destacar las implicaciones que tiene la situación o problemática desde el punto de vista económico, social o ecológico.
- Identificar las posibles manifestaciones que pueda tener en el ámbito local comunitario (escuela, hogar, comunidad).
- Identificar los aspectos que son necesarios estudiar para su comprensión y para poder participar en su solución.

Para la implementación de la propuesta de ejercicios se han concebido cuatro momentos, los que a criterio del autor, deben tomarse en cuenta por parte de los profesores:

1. Caracterización psicopedagógica
2. Orientación y preparación
3. Ejecución
4. Evaluación

Momento para la caracterización psicopedagógica.

Este es el momento de definición de las características individuales de los alumnos, no significa que el profesor preste atención solamente a los conocimientos y habilidades que el alumno no ha desarrollado, sino que las caracterice y deje de manera explícita el nivel de asimilación en que se encuentran cada uno y las potencialidades de su aprendizaje.

Momento de la orientación y preparación

Es aquí donde la motivación de los alumnos hacia la realización de los ejercicios juega un importante papel. Es por ello que el profesor debe hacer referencia al contenido que aborda y la necesidad de dominar el desarrollo de estas habilidades en el trabajo con magnitudes y así de esa forma ir logrando la motivación destacando la importancia de este contenido en la vida práctica.

Es recomendable que el profesor realice el aseguramiento de las condiciones previas y tenga en cuenta las posibilidades de los alumnos en el trabajo con el nivel que le haya asignado, además, deben reconocerse los logros alcanzados hasta ese momento por cada uno de ellos y favorecer las relaciones interpersonales.

En la realización de los ejercicios en esta etapa de orientación, algunas de las preguntas que puede realizar el profesor para despertar el interés de los alumnos en la realización del mismo son: De qué se habla en el ejercicio, qué datos me dan, qué me piden, han realizado algún ejercicio similar, qué figuras componen el ejercicio, cómo calcular lo pedido, existirá otra vía, qué condiciones previas necesito.

Momento de ejecución

En este momento se inicia el trabajo con la propuesta de ejercicios, el profesor debe orientar a los alumnos leer detenidamente el ejercicio y realizar el análisis del mismo (etapa de orientación) posteriormente se pasa a la ejecución del ejercicio por parte de los alumnos, el profesor debe tener presente los niveles de ayuda que puede brindar para la correcta solución. Lo anterior permitirá que cada alumno exponga la vía utilizada para la solución del ejercicio y cuál de ellas según el profesor se aplique por considerarla la más adecuada, siempre siendo flexible con el criterio que expongan los alumnos sobre la vía sugerida.

De esta forma debe lograrse que los alumnos se conviertan en ente activos, desarrollando la creatividad e independencia, además de convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje.

Momento de evaluación

En esta etapa el profesor tiene que analizar la solución del ejercicio y dar respuesta a las siguientes interrogantes: Es correcto el resultado del ejercicio, analizar las diferentes vías de

solución, importancia del contenido en la práctica. Es necesario que el profesor dirija la atención del alumno sobre los ejercicios que realizó y la evaluación que recibió por el, para que contribuya a desarrollar el espíritu tanto crítico como autocrítico, es necesario realizar las tres etapas referidas a la evaluación que son: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, de la profundidad que se logre en los alumnos en el desarrollo de la evaluación, se estará poniendo en alto todas las condiciones esenciales de una buena enseñanza. El profesor debe tener presente que una buena enseñanza, es cuando es capaz de entender la respuesta de las siguientes preguntas: qué se enseña, cómo se enseña y para qué se enseña.

En la concepción de las tareas se han tenido en cuenta las habilidades básicas de la formación energética, que a criterio del autor son las siguientes:

Describir el fenómeno de acuerdo con sus características energéticas.

Identificar los diferentes tipos de energía presentes en el mismo.

Determinar la cadena de transformaciones energéticas a través de la cual se realiza el fenómeno o proceso.

Caracterizar el fenómeno desde el punto de vista energético.

Analizar los mecanismos a través de los cuales se dan los procesos de transformación y transferencia energéticas.

Interpretar energéticamente el fenómeno.

Explicar el desarrollo del fenómeno o proceso a partir de las leyes de conservación y de degradación de la energía.

La solución de problemas prácticos, además de estas exigencias, conlleva también al dominio de las siguientes habilidades básicas:

Determinar cantidades de variaciones de energía cinética, potencial, trabajo mecánico, calor cedido o absorbido, potencia y eficiencia.

Comparar mecanismos, equipos y procesos, a partir de las magnitudes eficiencia y potencia energéticas

Dirigir planes sencillos de medidas para la solución de problemas energéticos en el ámbito local - comunitario.

La caracterización de estas habilidades aparece en el anexo 12.

La propuesta de tareas aplicada al grupo onceno dos del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez tiene la siguiente distribución, en correspondencia con la ubicación de las clases en la unidad seleccionada:

Unidad 1: Fenómenos Térmicos y Termodinámica.

Clase No.	Temas.	Potencialidad.	Tarea.
1	Introducción a la unidad.	Organización del Trabajo y problemas globales.	Tarea 4.
2	Las fuentes de energía.	Fuentes alternativas. Ventajas y carácter limpio y renovable.	Tarea 6.
3	Temperatura y calor.	Trabajo con gases, Concepto de temperatura, calor.	Tarea 2.
4	Trabajo y Energía Interna.	Leyes que rigen la obtención y transformación de energía.	Tarea 1
5	Primer principio de la Termodinámica.	Como variar la energía interna.	
6	Aplicaciones.	Reflexiones críticas de estudios realizados.	Tarea 7.
7	Aplicaciones.	Consideraciones sobre el empleo de la energía térmica.	
8	Sistematización y consolidación del primer principio de la termodinámica.		
9	Segundo principio de la termodinámica.	Nueva problemática.	Tarea 3.
10	Máquinas Térmicas. Ciclos Técnicos.	Tema de combustible.	
11	Máquinas Térmicas. Eficiencia.	Eficiencia de las máquinas.	
12	Ciclo de Carnot.	Límites teóricos.	Tarea 5
13	Consecuencias del Segundo Principio de la Termodinámica.	Mejoría de la eficiencia térmica.	
14	Sistematización y consolidación del segundo principio de la termodinámica.	Consecuencias derivadas del segundo principio.	Tarea 11.
15	Los combustibles fósiles: Origen, Composición química y propiedades calóricas.	Efectos derivados de los combustibles fósiles sobre el medio ambiente.	Tarea 10.
16	La combustión de los combustibles fósiles y sus productos.	Principales agentes contaminantes derivados.	Tarea 8
17	Sistematización y consolidación sobre el 1er principio.		
18	Taller de Investigaciones a mediano plazo		Tarea 9

La propuesta está compuesta por un total de 11 tareas docentes, dirigidas al desarrollo de la cultura energética. Para la implementación de las tareas hay que tener en cuenta las etapas de orientación, ejecución y control.

Tareas docentes propuestas:

Tarea docente # 1. Título: La biomasa como fuente de energía.

Objetivo: Caracterizar a la biomasa como fuente de energía.

En la página 12 del tabloide Universidad para todos: “Hacia una conciencia energética”, se enumeran las ventajas y desventajas de la biomasa como fuente de energía.

1. Haz una lista en forma de columna para las ventajas y desventajas. Analice y responda:

- ¿Hay desventajas reales o se refiere a cierto riesgo en el uso de esta fuente?
- ¿Cuándo la biomasa se convierte en energía?
- ¿Qué forma de energía está presente en la biomasa?

2. Construye una gráfica en la que muestres la relación energía que aporta la biomasa vs. energía en el mundo y otra gráfica respecto a Cuba (apóyate en el suplemento citado y en el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental”)

3. Elabora una tabla con datos de potencialidad energética de la biomasa cañera.

Nota: Profundiza en el ciclo de utilización de la biomasa.

Tarea docente # 2. Título: La energía de los bosques.

Objetivo: Argumentar la importancia de los bosques como fuente de energía.

1. En la pág. 38 del libro “Ahorro de energía y respeto ambiental “, aparece una tabla con las principales fuentes de contaminación ambiental. Asumiendo que la concentración de CO₂, con el aumento de la temperatura global del planeta provocaría, entre otros daños, la muerte de los bosques.

- Redacta una nota sobre la actividad boscosa en Cuba. (Apóyate en la figura 2 de la página 4 que aparece en el tabloide Universidad para Todos “Bosques de Cuba”)
- Resume los bienes y servicios que brindan los bosques.
- Haz una lista de productos forestales no maderables.

2. Completa la siguiente tabla:

Una tonelada métrica.	Equivale a toneladas de petróleo.
Leña	
	0.7
Petróleo	1

3. Desde la cátedra de educación ambiental de tu aula elabora un informe de las acciones que consideres necesarias para contribuir a la permanencia de los bosques en Cuba.

Nota: Profundiza en el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental”

Tarea docente # 3. Título: El hombre como máquina.

Objetivo: Explicar los procesos de transformación de la energía como base de las actividades vitales del hombre.

1. El cuerpo humano puede considerarse como una máquina que funciona para satisfacer sus necesidades vitales y reproductivas.

Consulte el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental” y conteste:

- ¿De dónde el hombre “saca” la energía que lo convierte en una máquina?
- ¿Qué transformación de energía tiene lugar en el hombre?
- ¿Cómo se calcula la eficiencia energética de una máquina?

2. A partir de los datos de la eficiencia de las máquinas dados en clase:

- Compare el porcentaje de eficiencia humano con el resto de las máquinas.

3. Calcule la energía puesta en juego que está contenida en los alimentos, si la energía que debe emplear una persona de 86kg de masa para realizar actividades durante el día es de 3.9Kwh.

- Si 78 plátanos de fruta, a razón de 1 Kwh cada 5 plátanos, logra el propósito. Determina la cantidad de plátanos que debe ingerir usted, atendiendo a su masa en kg. Ejemplifique cómo lograrlo con otros alimentos de mayor contenido energético, a partir de la tabla sobre la composición de los alimentos que aparece en el anexo 11.

Nota: Profundice en el tabloide Universidad para todos: “Ahorro de energía y respeto ambiental”

Tarea docente # 4. Título: Derecho ambiental y uso de las fuentes no renovables de energía.

Objetivo: Identificar los fundamentos jurídicos que regulan la relación del hombre con la naturaleza.

1. Escoja varios efectos negativos sobre el medio ambiente causados por el hombre.

Pudieran ser:

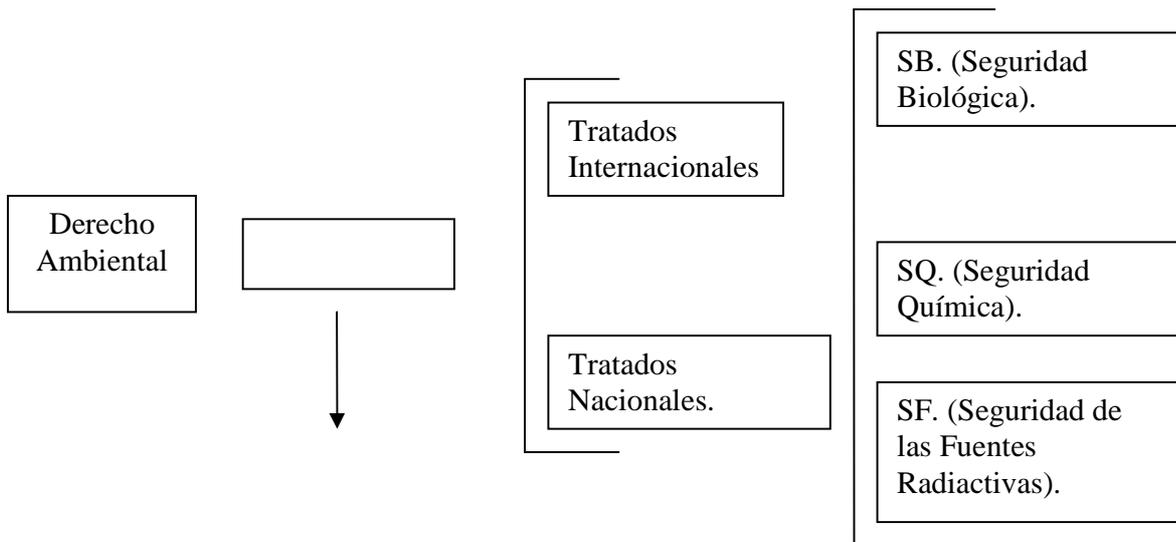
- 🚧 Lluvias ácidas.
- 🚧 Afectación de la capa de ozono.
- 🚧 Contaminación de las aguas.
- 🚧 Muerte de los bosques.

- En cada caso indique el elemento contaminante y la fuente de contaminación.

2. Consulta el tabloide Universidad para todos: "Curso de derecho y medio ambiente"

- Extrae de la página 3 algunos principios y el concepto de derecho ambiental.
- ¿Cómo se refleja el pensamiento jurídico ambiental en la legislación internacional y en la legislación cubana?
- ¿Existe el delito penal ambiental en Cuba?

3. Consulte el tabloide Universidad para todos referido anteriormente y la Constitución de la República de Cuba y complete el esquema siguiente:



4. Redacta una nota en la que expreses tu criterio acerca del cumplimiento de los acuerdos del Protocolo de Kyoto.

Nota: Apóyate en las tablas y gráficas del libro "Ahorro de energía y respeto ambiental" página 57 y 58.

Tarea docente # 5. Título: Eficiencia energética de una máquina térmica.

Objetivo: Caracterizar la eficiencia de una máquina térmica.

1. Lea el siguiente fragmento (tomado del cuento didáctico "Tonto Inventor")

"Creí construir una máquina térmica que operando a 600 K, tuviera un foco frío a 0K. Todos los esfuerzos en el aumento de la eficiencia energética serían premiados. Consulté la idea a un profesor de física y me dijo sonriendo: -Tonto Inventor.

- ¿Qué ley de la termodinámica sustenta la respuesta dada por el profesor de física?
- Calcula el rendimiento de la máquina diseñada.
- ¿Qué limitaciones teóricas y tecnológicas presenta el invento?

2. Haz una lista en orden cronológico del acontecimiento histórico relacionado con el texto citado.

3. Redacta una nota en la que expreses la importancia del conocimiento teórico de las leyes que rigen los fenómenos termodinámicos y el papel del profesor de física en la institución escolar.

Nota: Profundiza en el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental” en la página 20.

Tarea docente # 6. Título: Energía renovable.

Objetivo: Argumentar el papel de las fuentes renovables de energía frente al problema energético global.

1. Lee el siguiente fragmento de Fidel en la cumbre de la tierra [...] Las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la otra destrucción del medio ambiente... Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire, han debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmósfera de gases que alteran las condiciones climáticas [...]

- Clasifique las fuentes de energía. ¿Qué es energía renovable?
- ¿Cuáles tienen relación con los efectos negativos de la contaminación ambiental?

2. Indaga en el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental” acerca del sistema energético contemporáneo, página de la 23 a la 27.

- ¿Qué participación tienen las fuentes renovables de energía en el balance energético mundial?
- ¿Cuál es el impacto ambiental del sistema energético contemporáneo?
- Haz una lista de las fuentes renovables de energía.
- Ejemplifica el uso de cada una de ellas.
- ¿Estas fuentes representan una opción, o una necesidad?

Nota: Profundiza en el libro “Ahorro de energía y respeto ambiental.”

Tarea docente # 7. Título: Uso eficiente de la energía.

Objetivo: Dirigir planes sencillos de intervención a nivel institucional, relacionado con el uso eficiente de la energía.

1. Los aspectos que se relacionan a continuación se consideran referentes del uso eficiente de la energía.

- ✚ ¿Qué energía usar y para qué cosa?
- ✚ ¿Cuáles son los horarios de consumo?
- ✚ Implantar hábitos energéticos.
- ✚ Evitar cargas fantasmas.
- Selecciona, en cada caso, cuál es el objetivo que se persigue para el uso eficiente de la energía:

- a) Encender la luz o Estar iluminados.
- b) Prender el ventilador o Tener la temperatura de confort.
- c) Iluminación para leer o Prender la luz.
- d) Cocinar la comida o Conectar la hornilla.

➤ Justifique su criterio de selección.

2. Marque con una X la respuesta que considere correcta:

➤ Usar el bombillo ahorrador significa hacer un uso eficiente de la energía. Sí No. En caso negativo justifique con ejemplos.

3. Elabora una composición con el tema: Usar la energía de forma más adecuada resulta mucho mejor que ahorrarla.

4. Utiliza los datos de la lectura diaria del contador de la escuela.

➤ Haz una gráfica de consumo diario (Kwh) contra plan.

➤ Establece una simbología que sirva de alerta cuando el consumo tienda al sobrepaso.

➤ Elabore un informe escrito y entréguelo al asesor del PAEME. Proponga medidas a corto plazo para resolver las cuestiones relacionadas con el uso de la energía eléctrica en la escuela.

5. Proponga en su hogar medidas para el uso eficiente de: bombillo ahorrador, ventilador, licuadora y otros.

Nota: Consulte el libro: “Ahorro de energía y respeto ambiental” para datos de consumo.

Tarea docente # 8. Título: Las fuentes de contaminación.

Objetivo: Dirigir planes sencillos de intervención a nivel institucional y local, relacionados con la eliminación de las fuentes de contaminación ambiental.

Estudia el tabloide Universidad para todos: “Protección ambiental y producciones más limpias”

➤ Contesta verdadero (V) o falso (F) según corresponda. Justifique los falsos.

a) De acuerdo con su origen las fuentes contaminantes se clasifican en: fuentes naturales, tecnológicas, agrícolas, pecuarias y domésticas.

b) Los aerosoles, gases, vapores disueltos en el aire y las vibraciones, son efectos de la contaminación de las aguas.

c) De acuerdo a la forma en que se generan, el óxido de azufre y el óxido de nitrógeno, son subproductos de la combustión de energéticos que contienen azufre y se obtienen también en la quema de biomasa.

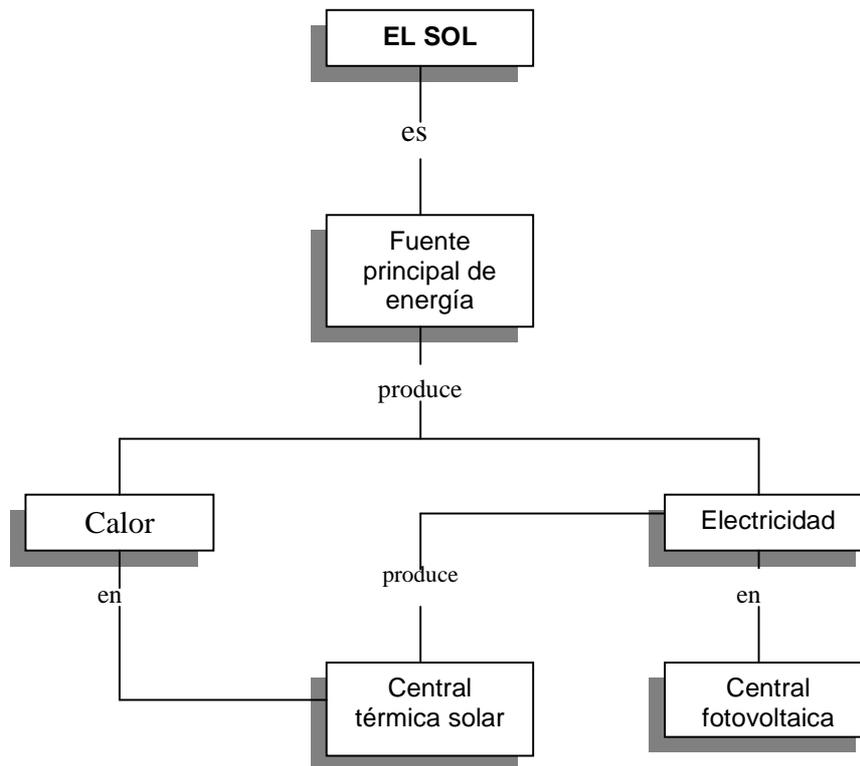
1. En la gestión de contaminación, la jerarquía de las opciones son: tratar, reducir, evitar, eliminar, reciclar.

- Ordénelas según su criterio.
- 2. Asuma que usted administra una entidad que actúa como fuente de contaminación en su localidad. Ejemplo: comunales.
- Proponga un plan de acciones encaminadas a eliminar fuentes de contaminación de edificios públicos, en orden de jerarquía.
- Debata el plan elaborado con los miembros de la cátedra de educación ambiental de su aula.

Tarea docente # 9. Título: Hacia un desarrollo sostenible.

Objetivo: Explicar el papel de la energía renovable como base para un desarrollo sostenible.

1. Confecciona un álbum con ilustraciones y comentarios acerca de las principales ideas estudiadas a lo largo de la unidad y sobre las actividades desarrolladas. (Debe incluir historia del consumo energético por países con datos actualizados, comparación entre países ricos y pobres, afectaciones ecológicas del sistema energético contemporáneo y el por qué de la elección de las fuentes renovables de energía)
2. Estima la cantidad de energía eléctrica que consume, como promedio, el televisor de tu casa durante una semana y, de acuerdo con la tarifa establecida para el cobro de la electricidad, calcula el costo de dicho consumo.
3. Un aerogenerador alcanza una eficiencia de un 60% para una velocidad del viento de 13 m/s. Si la potencia producida por el mismo es de 1 MW. Conteste:
 - a) ¿Qué cantidad de energía eléctrica produce el aerogenerador durante 6 h de trabajo?
 - b) ¿Cuál es la potencia total disponible del aire, suponiendo el caso ideal de que no existen pérdidas energéticas durante el proceso de generación de la electricidad?
4. Un panel solar fotovoltaico de 40 celdas instalado en una escuela rural puede producir una potencia de 60W con un rendimiento del 15%.
 - a) Proponga variantes de los equipos eléctricos que usted alimentaría con esta instalación.
 - b) ¿Qué importancia socio-política usted le atribuye al esfuerzo que realiza nuestro gobierno en este sentido?
 - c) ¿Qué cantidad de energía solar se transforma en energía interna de los dispositivos del panel durante 3 h?
5. Elabora un esquema (los alumnos pueden ser entrenados en este sentido) que resuma las formas en que puede ser usada la energía solar en la producción de energía eléctrica. Un esquema posible puede ser el siguiente mapa conceptual:



Mapa conceptual sobre la relación energía solar - producción de energía eléctrica.

Tarea docente # 10. Título: Los combustibles fósiles.

Objetivo: Interpretar las interacciones y mecanismos que permiten las transformaciones y transferencias energéticas en los combustibles fósiles, que los convierten en agentes de contaminación ambiental.

1. Identifique los combustibles fósiles con una F.

- _____ Carbón vegetal.
- _____ Carbón mineral.
- _____ Petróleo.
- _____ Gas natural
- _____ Uranio.
- _____ Biomasa.

2. Ejemplifique los usos más frecuentes de los combustibles fósiles.

3. Explique cómo se produce la contaminación, a partir de uno de los combustibles identificados.

4. En el año 2002 se produjo el hundimiento de un barco petrolero frente a las costas de Galicia.

➤ ¿Qué fuente de contaminación está presente?

➤ Indaga sobre los efectos causados al medio ambiente por este suceso.

5. En 1945 Estados Unidos lanzó la bomba atómica en Hiroshima y Nagasaki, dos ciudades japonesas.

➤ Indaga y emite un juicio al respecto.

6. ¿Qué significado físico atribuye usted a la expresión: “invierno nuclear”

Nota: Indaga en la prensa nacional.

Tarea docente # 11. Título: ¿Qué sabemos sobre energía?

Objetivo: Determinar las transformaciones y leyes que rigen los fenómenos energéticos.

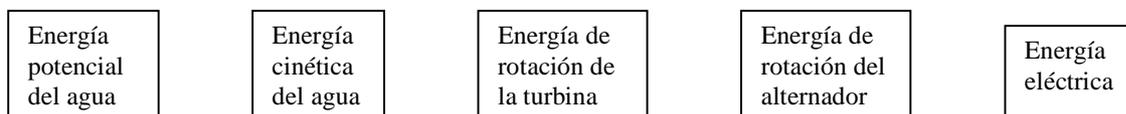
1. A un camión de juguete se le da cuerda y se coloca en el piso poniéndose en movimiento hasta detenerse. ¿Cuándo el camión posee más energía? Seleccione la variante correcta.

- Antes de darle cuerda.
- Justo cuando se le da cuerda.
- Cuando está en movimiento.
- Cuando se ha parado.
- Siempre es la misma en todos los casos.

2. A continuación te presentamos varios cambios (fenómenos). Marca con una X los que consideres posibles de realizarse en la práctica.

<input type="checkbox"/>	BOMBILLO	Consume 100 unidades de energía eléctrica	⇒	Produce 40 unidades en forma de luz.
<input type="checkbox"/>	RIFLE	En la explosión de la pólvora se liberan 200 unidades de energía	⇒	La bala sale moviéndose con 250 unidades de energía
<input type="checkbox"/>	CENTRAL ELÉCTRICA	Se liberan 280 000 unidades de energía del combustible	⇒	Se producen 280 000 unidades de energía eléctrica.
<input type="checkbox"/>	ALTAVOZ	Consume 3 unidades de energía eléctrica.	⇒	Produce 2,5 unidades de energía sonora.

4. A continuación te presentamos la cadena de transformaciones energéticas que tienen lugar en una central hidráulica:





Intenta escribir la cadena de transformaciones para los siguientes casos:

a) Al encender una linterna de pilas:



b)- Una batidora funcionando:



Nota: Use los cuadros que considere, o agregue si son necesarios.

2.3- Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test.

Para comprobar la efectividad de la propuesta de ejercicios se analizó el comportamiento de la variable dependiente en la etapa final de la investigación, tomando como punto de partida los resultados del pre-test, que fueron expuestos en el epígrafe 2.1.

Como instrumentos aplicados durante el post-test se encuentran la guía de observación en clases (anexo 2), además de la prueba pedagógica (anexo 3).

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica y la observación en clases, con el objetivo de comprobar el estado final que presentan en el desarrollo de habilidades en trabajo con las magnitudes, después de introducir la variable independiente. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir estos instrumentos aparece en el anexo 5.

Juicios de valor sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos después de la implementación de la propuesta de tareas.

En la observación en clases y la aplicación de la prueba pedagógica se obtuvieron los siguientes resultados:

Dimensión cognitiva-procedimental:

Indicador 1: Comprensión de los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.

En la evaluación de este indicador 24 alumnos, que representan el 80% comprenden el concepto de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético; cuatro solo son capaces de describir los conceptos energía, eficiencia, energética, producción energética y ahorro energético, sin llegar a la comprensión cabal de su esencia verdadera, para un 13,3% y tres que representan el 10%, no son capaces de reproducir dichos conceptos, aunque algunos enumeran algunos elementos descriptivos. Esto implica que el 80% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 13,3% a la R, mientras que el 10% se mantiene en la categoría de M.

Indicador 2: Reconoce las manifestaciones principales de la energía.

En este indicador 22 alumnos que representan el 73,3% reconocen las manifestaciones principales de la energía, sobre la base de argumentos sólidos que le permiten dar razones suficientes sobre las formas y las transformaciones que tienen lugar en cada una de ellas; 6 reconocen algunas manifestaciones de la energía, pero no comprenden la forma y las transformaciones que tienen lugar en ellas, para el 20%, y dos solamente reconocen muy pocas manifestaciones de la energía y no comprenden, en la mayoría de los casos la forma y

las transformaciones que tienen lugar en ellas, para un 6,6%. Esto implica que el 73,3% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 20% a la R, mientras que el 6,6% se mantiene en la M.

Indicador 3: Identifica fuentes de obtención, principios y leyes.

En lo referido a este indicador 22 alumnos, identifican fuentes de obtención, principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos, para el 73,3 %; cinco identifican fuentes de obtención, pero no siempre reconocen los principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos, para el 16,6% y tres alumnos, que representan el 10%, no logran identificar de forma asertiva las fuentes de obtención de la energía.

Esto implica que el 73,3% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 16,6% a la R, mientras que el 10% se mantiene en la M.

Indicador 4: Reconoce la importancia de la energía para la vida.

Al valorar este indicador se comprobó que 27 alumnos, que representan el 90%, comprenden a cabalidad la importancia que tiene la energía para la vida, para el desarrollo del hombre como ser social y para el estudio de los fenómenos y procesos de la vida práctica; tres alumnos emiten algunas razones sobre la importancia de la energía para la vida, fundamentalmente en lo relacionado con algunas fuentes de energía, para el 10%, y ningún alumno demuestra no reconocer la importancia de la energía, como para recibir la evaluación de M en este indicador, para un 0%. Esto implica que el 90% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 10% a la R, mientras que ningún alumno fue evaluado de M en este indicador.

Dimensión afectiva-motivacional.

Indicador 1: Interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.

Referido a este indicador se constató que, 17 alumnos, que representan el 56,6%, indagan de forma espontánea sobre las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con la temática, lo que se expresa en que poseen una cultura del uso de los conocimientos sobre energía en la comprensión de los fenómenos y procesos de la realidad y tienen hábito de lectura sobre temas energéticos; 11 se interesan en ocasiones por el uso otras fuentes bibliográficas, diferentes a los textos básicos, pero fundamentalmente bajo la orientación del maestro, para un 20%, y dos alumnos no consultan otras fuentes bibliográficas diferentes a los textos básicos, relacionadas con la temática, no tienen hábito de lectura sobre temas energéticos, los que representan el 6,6%. Esto implica que el 56,6% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 20% a la R, mientras que el 6,6% de los alumnos fueron evaluados de M en este indicador.

Indicador 2: Demuestran satisfacción en la resolución de las tareas docentes a desarrollar.

Al valorar este indicador, 27 alumnos, que representan el 90%, siempre se esfuerzan por realizar la tarea propuesta, demostrando satisfacción e interés en el desarrollo de las mismas; 2 alumnos en ocasiones se esfuerzan por realizar las actividades propuestas y demuestran satisfacción al resolver algunas de ellas, donde el contenido les resulta interesante, para un 6,6% y 1 estudiante generalmente no se esfuerza por realizar las tareas y muestra poco interés en el desarrollo de las mismas, para un 3,3%. Esto implica que el 90% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 6,6% a la R, mientras que el 3,3% se mantiene en la M.

Dimensión actitudinal.

Indicador 1: Evidencian en su comportamiento una formación de una conciencia energética-económica y de respeto al trabajo.

En la evaluación de este indicador 19 alumnos, que representan el 63,3%, demuestran constancia en el esfuerzo, disciplina, responsabilidad y honestidad en la resolución de tareas encaminadas al ahorro de energía y preservación de los recursos energéticos, lo que se expresa en la asunción de una actitud crítica ante el uso irresponsable de la energía, evidencian una cultura de empleo de medidas de ahorro energético y respetan las tradiciones y normas relacionadas con el uso de la energía; 10 alumnos son disciplinados y aceptan la resolución de tareas sin alcanzar el nivel al cual se aspira por falta de sistematicidad y motivación, para un 33,3% y 1 estudiante, que representa el 3,3%, es asistemático en el desarrollo de tareas encaminadas al ahorro de energía por falta de convicciones, hábitos y motivaciones. Esto implica que el 63,3% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 33,3% a la R, mientras que solo el 3,3% se mantiene en la M.

Indicador 2: Evidencian en su comportamiento una formación de una conciencia energética-ecológica y de preservación de la naturaleza.

En este indicador 23 alumnos, que representan el 76,6%, evidencian en su comportamiento capacidades para utilizar los recursos sin afectar su entorno, en la medida que intercambian y se relacionan con el medio natural y se pronuncian de forma crítica en contra de comportamientos humanos energéticamente destructores, por lo que demuestran tener una cultura de protección y cuidado de los recursos energéticos; seis evidencian un comportamiento adecuado en lo referente a su relación con el medio, sin llegar a agredirlo, pero no asumen posiciones críticas en contra de conductas energéticamente destructoras, para un 20%, y 1 estudiante en ocasiones asume posiciones inadecuadas en lo referente a su relación con el medio sin llegar a percibirlo y no enfrenta las conductas energéticamente

destructoras de otros, para un 3,3%. Esto implica que el 76,6% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 20% a la R, mientras que solo el 3,3% se mantiene en la M.

Indicador 3: Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética-social y de protección del hombre.

En lo referido a este indicador 23 alumnos demuestran preocupación por la problemática energética global, nacional y local, participan activamente en la solución de problemas energéticos concretos y pueden distinguir conductas jurídicamente imputables al hombre en su relación con la energía; para un 76,6%; seis no distinguen la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno, aunque se manifiestan a favor de solucionar los problemas energéticos, para el 20% y 1 estudiante, que representa el 3,3%, no distingue la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno y casi nunca se manifiesta a favor de solucionar los problemas energéticos, simplemente se mantiene al margen. Esto implica que el 76,6% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 20% a la R, mientras que solo el 3,3% se mantiene en la M.

Un análisis cualitativo de los datos obtenidos en la observación y la prueba pedagógica, permiten aseverar que el mayor porcentaje de los integrantes de la muestra se encuentran ubicados en la categoría B, por lo que se constatan un grupo de regularidades, que se relacionan a continuación:

En la dimensión cognitiva-procedimental:

- Comprensión cabal de los conceptos básicos sobre la energía, específicamente energía, propiedades de la energía, mecanismos de transferencia y transformación energética, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.
- Reconocen las manifestaciones principales de la energía.
- Identifican fuentes de obtención, principios y leyes.
- Reconocen la importancia de la energía para la vida.

En la dimensión afectiva-motivacional las regularidades están dadas en:

- Se sienten motivados por la realización de tareas relacionadas con el tema energético.
- Muestran interés por resolver las tareas, por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.
- El 56,6% de los estudiantes han desarrollado un hábito de lectura sobre temas energéticos y muestran un interés creciente por la búsqueda de fuentes bibliográficas relacionadas con la temática.

En la dimensión actitudinal:

- Asumen una actitud crítica ante el uso irresponsable de la energía
- Han adquirido una cultura de empleo de medidas de ahorro energético.
- Mantienen un comportamiento energético ambientalmente compatible.
- En su mayoría muestran respeto por las tradiciones y normas relacionadas con el uso de la energía.
- Demuestran la debida responsabilidad y honestidad en el cumplimiento de regulaciones relacionadas con la energía.
- Evidencian una cultura de protección y cuidado de los recursos energéticos.
- Manifiestan la debida preocupación por la problemática energética global, nacional y local.
- La mayor parte de los estudiantes participan de forma sistemática en la solución de problemas energéticos concretos y manifiestan interés por realizar actividades de este tipo.

Juicios de valor sobre la comparación entre los resultados del pre test y post test.

Para realizar el análisis comparativo de los resultados en la evaluación de los indicadores, antes y después de aplicada la propuesta de tareas dirigidas a elevar el nivel de desarrollo de una cultura energética en los estudiantes del grupo onceno dos IPVCP. Beremundo Paz Sánchez se elaboraron tablas y gráficos (anexos 8, 9 y 10) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión **cognitiva-procedimental** donde se midieron como indicadores: comprensión de los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético, el reconocimiento de las manifestaciones principales de la energía, identificar fuentes de obtención, principios y leyes, así como reconocer la importancia de la energía para la vida, se pudo constatar que inicialmente había un porcentaje superior al 53% de los estudiantes evaluados de M, de forma integral, y luego de la aplicación de la propuesta se logró que un porcentaje superior al 73% alcanzara la categoría de B, en los 4 indicadores declarados, donde uno de ellos se comportó a un 90% y solo el 10% de los alumnos se mantuvieron evaluados de M en esta dimensión.

En la dimensión **afectiva-motivacional** donde se midieron como indicadores: el interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía, así como el nivel de satisfacción en la resolución de las tareas docentes a desarrollar, se pudo constatar que inicialmente los resultados eran muy bajos, ya que solo indagaban de forma espontánea sobre la temática 3 estudiantes, para un 3,3% y 10 alumnos se esforzaban por resolver las tareas propuestas, pero sin tener, en la mayoría de los casos la preparación requerida, para un 33,3%. Luego de aplicada la propuesta de tareas el 56,6% de los alumnos fueron evaluados

de B en el indicador 1 y el 90% de los estudiantes ya se esfuerzan por resolver las tareas propuestas, sobre la base de la preparación requerida, evidenciando un creciente interés por el estudio de la temática.

En la dimensión **actitudinal** se midieron como indicadores: evidencian en su comportamiento una formación de una conciencia energética- económica y de respeto al trabajo, una formación de una conciencia energética- ecológica y de preservación de la naturaleza, así como una formación de una conciencia energética- social y de protección del hombre. En relación con los resultados obtenidos se precisa que inicialmente solo el 13, 3% de la muestra resultó evaluada de B en los tres indicadores y había predominio de los estudiantes evaluados de M. Luego de aplicar las tareas docentes los resultados fueron alentadores, ya que fueron evaluados de B en los tres indicadores, como promedio, el 68% de los alumnos.

Se aprecian avances en todas las dimensiones e indicadores, lo cual corrobora la validez de la propuesta de tareas docentes aplicadas a los estudiantes del grupo onceno dos del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez. Ello presupone el logro de los objetivos propuestos en cada una de las actividades concebidas en proceso de formación energética y su contribución al desarrollo de una cultura energética, ya que los estudiantes en la actualidad demuestran un mejoramiento notable, en cuanto a su preparación sobre:

- La comprensión de los fenómenos físicos naturales y de los procesos tecnológicos de la realidad desde el punto de vista energético.
- La valoración adecuada de las problemáticas energéticas globales, nacionales y locales a partir de sus implicaciones económicas, ecológicas y socio - culturales en general.
- La participación consciente en la solución de problemas energéticos concretos.
- Una actuación social responsable en cuanto al uso de la energía.

Los alumnos que no alcanzaron los niveles deseados en el desarrollo de una cultura energética, han llegado a reconocer sus errores, además de encontrarse con espacios para la reflexión y el debate acerca de cómo proceder para solucionar estas insuficiencias, lo que se expresa en los siguientes logros obtenidos:

- Mayor nivel de desarrollo en la actividad práctica individual y colectiva de los estudiantes.
- Se mejoró la comunicación de los alumnos con el resto del grupo, con los profesores, la familia e integrantes de la comunidad.
- Se logró un aumento del protagonismo de los estudiantes en el desarrollo de las actividades.
- Se evidenciaron relaciones afectivas de los alumnos con el contenido escolar.
- Se logró percibir la formación de orientaciones valorativas.

CONCLUSIONES

La valoración de los fundamentos teórico-metodológicos referentes al problema objeto de estudio, permitió reconocer que los objetivos y el contenido del proceso de la formación integral de los adolescentes y jóvenes, unido al carácter priorizado que adquieren la formación laboral, económica y ambiental en el área de las asignaturas de ciencias, específicamente la Física, corrobora la necesidad de contribuir al desarrollo de una cultura energética de los estudiantes. La contradicción asignatura-formación-desarrollo, de la cual se parte en el presente trabajo, queda resuelta a partir de la instrumentación del proceso de la formación energética en la propia dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

A partir de la combinación de los instrumentos aplicados, se constató que los estudiantes que conforman la muestra, han acumulado una experiencia cognitivo-afectiva que constituye una potencialidad que el profesor debe tener presente, sin embargo existen insuficiencias en relación con los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para encauzar el propósito de esta tesis.

La propuesta de tareas docentes se concibió, teniendo en cuenta un grupo de exigencias pedagógicas: visión optimista, enfoque local-comunitario, orientación hacia la práctica, proyección de futuro, enfoque interdisciplinario y el enfoque participativo. Ello permitió establecer un grupo de recomendaciones metodológicas para la estructuración de las de tareas docentes de la Unidad 1: Fenómenos térmicos y termodinámica, del programa de la asignatura de Física onceno grado, las cuales fueron formuladas teniendo en cuenta las etapas, dimensiones y direcciones del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad para el cual se elaboran.

La validación de las tareas docentes, en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes del onceno dos del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, hacia niveles superiores en el desarrollo de una cultura energética, lo que se expresa en la formación de conductas responsables y estables en cuanto al uso de la energía, sobre la base del desarrollo de una conciencia energética. Los resultados obtenidos permiten afirmar que la propuesta es factible.

RECOMENDACIONES

Insertar en las actividades de capacitación metodológica con profesores de Física de preuniversitario dirigidas a la preparación de la asignatura, el análisis del contenido de la tesis y en especial de las exigencias y recomendaciones metodológicas elaboradas, de manera que se pueda instrumentar y dar seguimiento en la práctica al proceso dirigido al desarrollo de una cultura energética.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia de Ciencias de la URSS. (1962). *Ensayo sobre el desarrollo de las Ideas Básicas de la Física*. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Addine Fernández, Fátima, et al. (1998). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza - aprendizaje*. (Material impreso). La Habana: IPLAC.
- Alonso, M. y Finn, E. J. (1970). *Física*. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano.
- Álvarez de Zayas, Carlos. (1999). *La Escuela en la vida*. Ciudad Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. et al. (1995). *Metodología de la investigación científica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Arnal, J., Rincón del, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación Educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Arrastría Ávila, M. A. (2000b). *Contaminación luminosa*. Revista Energía y tú, 11, 10-14.
- Arrastría Ávila, M. A. (2000a). *¿Es Cuba un paraíso para la Educación en Energías Renovables?* (Material impreso). Ciudad Habana: ISP. E.J. Varona.
- Baracca, Alemán, A. (2000). *Un criterio elemental de eficiencia energética*. Revista Energía y tú, 10, 25 - 28.
- Bermúdez Morris, R. Pérez Martín, L. M. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Berrachina Gómez, Miguel, et al. (1993). 222 Cuestiones sobre energía. Madrid: FAE.
- Bérriz, Luis y Hernández, Bruno. (1999). *Gases de efecto invernadero. Necesidad de un inventario*. Revista Energía y tú, 6, 11 - 15.
- Bérriz, Luis. (1999). *Los recursos naturales*. Revista Energía y tú, 5, 14 -16.
- Bérriz Valle, R. (1999). *La educación energética - ambiental* (material impreso). Ciudad Habana: IS P Enrique José Varona.
- Blanca Fernández, A. (2000). *Misión ambiental*. Agenda 21. Edición infantil y juvenil de Cuba. Ciudad de la Habana: Gente Nueva.
- Bustos, Miguel. (1998). *La educación ambiental y el PAEME*. La Habana: CIDEA.
- Carmen del, Luis. (1996). *Análisis, selección y secuenciación de los contenidos educativos*. Barcelona: Hersori.
- Carmen del, Luis, et al. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en educación secundaria*. Barcelona: Hersori.

- Castro González, Fidel (1998). Indicaciones para el trabajo metodológico en los departamentos del área de ciencias (documento impreso). Pinar del Río: ISP Rafael Ma. de Mendive.
- Cubela González, J. M. y Mariño Castellano, J. T. (2006). "Caracterización general del estudiante de preuniversitario". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación Preuniversitaria*. Módulo III. Primera parte. (pp.37-42). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2006). "Vías para elevar la efectividad del proceso educativo en el preuniversitario". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación Preuniversitaria*. Módulo III. Primera parte. (pp.44-54). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, Idalberto. (2000). *Luz solar y electricidad*. Revista energía y tú, 11, 20 - 24.
- Conisa, Héctor (2000). *El estudio de los problemas energéticos en la ESO. Una propuesta para la enseñanza de la energía desde una perspectiva social*. Revista Alambique, 24, 30-41.
- Cubasolar (1998). "*El camino hacia la era solar*". Ciudad Habana: Científico - Técnica.
- Enríquez, Bruno. (1999). *Alí Watt Watt y los basureros*. Revista Energía y tú, 7, 38 - 39.
- Fernández González, José, Elortegui Escartín, Nicolás y Moreno Jiménez, Teodomiro. (2000). *Actividades en torno a un taller de energías renovables*. Revista Alambique, 23, 27 - 36.
- Fernández Martínez, Valentín. (1999). *Gases de efecto invernadero. Necesidad de un inventario*. Revista Energía y tú, 6, 8 - 10.
- Fiallo Rodríguez, Jorge, et al. (1990). *Física Octavo Grado* (libro de texto). Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Franco Suárez, M. et al. (2000). *Dimensión Ambiental, planteamiento curricular. Estrategia para su incorporación en las carreras de Licenciatura en educación para el área de ciencias exactas* (documento impreso). Pinar del Río: ISP Rafael Ma. de Mendive.
- Fuentes González, Homero, Mestre González, Ulises y Repilado Ramírez, Faustino. (1997). *Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza-aprendizaje participativo*. Santiago de Cuba: CEES. "Manuel F. Gran".
- Fuentes González, H. (1998). "Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina de Física para estudiantes de Ciencias Técnicas (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Santiago de Cuba: ISP Julio A. Mella.
- Galperin, P. Ya. (1982). *Introducción a la Psicología*. Ciudad Habana: Pueblo y Educación.

- Gil Pérez, D., et al. (1999). *Atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro*. Ciudad de la Habana: Academia.
- _____ (1996). *Temas escogidos de la didáctica de la Física*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Gómez Ibizati, Mario, L. (2001). Una concepción del trabajo metodológico del proceso docente-educativo del Preuniversitario, al nivel del Departamento Docente de Ciencias Exactas, centrado en las relaciones interdisciplinarias. (Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación). Pinar del Río: Universidad Hnos. Saiz.
- González García, F. (2000). *Ciudadanos y consumidores. La energía en la sociedad de consumo*. Revista Alambique, 24, 9 - 17.
- González Novo, Teresita y García Díaz, Ignacio. (1998). Cuba. *Su medio ambiente después de un milenio*. Ciudad de la Habana: Academia.
- Halliday, D. y Resnick, R. (1970). *Fundamentals of Physics*. New York: Jonh Wiley.
- Hernández, F., et al. (1995). *Introducción al proceso de investigación en educación*. Barcelona: Labor.
- Herrero Echevarría, J. A. (2005). *Criterios e indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro*. Plaza de la revolución. La Habana. Cuba.
- Hierrezuelo Moreno, J. y Montero Moreno, A. (1989). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la Física y la Química*. Madrid: Laía.
- IPLAC. (S/f). Programa del curso: Modelo didáctico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades. Ciudad Habana: IPLAC.
- Jiménez Aleixandre, Pilar y Del Carmen, Luis (1997). Los Libros de texto un recurso flexible. Revista Alambique, 11, 7 – 14.
- Kikoin, A. y Kikoin, I. (1979). *Física Molecular*. Moscú: Progreso.
- Kolman, E. (1962). *Lenin y la Física Contemporánea*. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Landau, L. Y Kitaigorodski, A. (1973). *Física para todos*. Moscú: Mir.
- Lenin, V. I. (1962). *Materialismo y empiriocriticismo* (tercera edición). Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Leontiev, A. N. (1975). *Actividad. Conciencia. Personalidad*. Ciudad Habana: Pueblo y Educación.
- Lluís Doménech, J., et al. (1999). *La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico*. España: Universidad de Valencia.
- Madrugá, Emir. (2000). *La energización rural*. Revista Energía y tú, 10, 21 - 24.

- Mc. Pherson Sayú, Margarita. (1998). Dimensión Ambiental. Planteamiento curricular: Estrategia para su incorporación en la Licenciatura en Educación. Ciudad de la Habana: MINED.
- Mestre, Ulisis. (2000). *Convertir al estudiante en protagonista de su aprendizaje*. Una tarea actual. (Trabajo presentado en Universidad 2000). Pinar del Río: Universidad Hnos. Saíz.
- Mestre, U., Fuentes, H. y Álvarez, I. (S/f). *Modelo didáctico para la enseñanza- aprendizaje de las ciencias centrado en la resolución de problemas*. Las Tunas: Centro Universitario.
- Mestre, Ulises. (1996). *Modelo de organización de la disciplina Física General para el desarrollo de habilidades profesionales en estudiantes de Ciencias Técnicas*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- MINED. (1996). Guía para la elaboración y validación de programas de asignatura. Ciudad Habana.
- MINED. (1998). Programa de ahorro de energía del Ministerio de Educación (PAEME). Ciudad Habana.
- MINED. (2006). Programa de Física de décimo grado. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- MINED. (2006). Programa de Física de onceno grado. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- MINED. (2006). Programa de Física de duodécimo grado. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de la Industria Básica. (2002). *Ahorro de energía y respeto ambiental*. Editora política. Ciudad de La Habana.
- Moreno Masó, Beatriz. (2000). *Energía y conservación del patrimonio cultural*. Revista energía y tú, 10, 8 - 13.
- Mujina. T. Y Cherkes-Zade, N. (1979). *Conferencias sobre Psicología Pedagógica*. Ciudad de la Habana: Libros para la Educación.
- Nuño Argas, Teresa y Ruipérez Calleja, Teresa (1997). *Análisis de los textos desde una perspectiva de género*. Revista Alambique, 11, 55 - 64.
- Océano. (1998a). *Diccionario enciclopédico*. España: Océano.
- Océano. (1998b). *Enciclopedia autodidacta interactiva*. (Volúmenes 4, 5 y 6). España: Océano.
- Otero José (1997). *El conocimiento de la falta de conocimiento en un texto científico*. Revista Alambique, 11, 15 - 22.

- Paula, A. et al. (2000a). La formación energética como dimensión integradora del curso de Física en la Secundaria Básica. (Trabajo presentado en el Segundo Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales). Argentina.
- Paula, A., et al. (1999). Una propuesta de sistema de trabajo metodológico, como vía para la transformación de la enseñanza de la Física en la Secundaria Básica. (Trabajo presentado en el I Congreso Iberoamericano de Didáctica de las Ciencias). Ciudad Habana.
- Pérez Cendón, M. (1986). *Anatomía Fisiología e Higiene del Hombre*. Noveno grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Pérez Landazábal, M. C., Verela, P. y Favieres, A. (2000). *La energía en las aulas. Un puente entre la ciencia y la sociedad*. Revista Alambique, 24, 18 - 29.
- Petrovski, A. (1985). *Psicología General. Manual para Institutos de Pedagogía*. Moscú: Progreso.
- Porlán Araiza, R., Rivero García, A. y Martín del Pozo, R. (1998). *Conocimiento profesional e epistemología de profesores*. Revista Enseñanza de las ciencias .16, 271- 278.
- Porlán, R., García, J. E. y Cañal, P. (1997). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada.
- Pozo, J.I. (1998). Aprendizaje de las ciencias y pensamiento causal. Madrid. Visor.
- Pro de Bueno, Antonio. (2000). *Energía y sociedad*. Revista Alambique, 24, 5 - 7.
- Proyecto Docente - Educativo del Programa de Ahorro de Energía en Cuba (PAEC). (1997) Ciudad Habana.
- Rubinstein, S. L. (1979). *El desarrollo de la Psicología*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Sacristán, J. G. y Pérez Gómez, A. (1985). *La enseñanza, su teoría y práctica*. Madrid: AKAL.
- Shugailin, A. V. (1962). *Cuestiones filosóficas de la Física Moderna*. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Silvestre Oramas, M. (2000). *Aprendizaje y diagnóstico*. En tabloide del Seminario Nacional para el personal docente. Ciudad habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre Oramas, M. (1999a). Aprendizaje y tarea docente. En M. Silvestre y J. Zilberstein. (1999). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?*. México: Ediciones Ceide.
- Silvestre Oramas, M. (1999b). *El proceso de enseñanza - aprendizaje y la formación de valores*. En M. Silvestre y J. Zilberstein. (1999). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?*. México: Ediciones Ceide.

- Talízina, N. F. (1992). *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. México: Ángeles Editores.
- Timoreva, A. y Frish, S. (1977). *Curso de física General*. Moscú: Mir.
- Turrini, E. (1999). *El camino del sol*. Ciudad Habana: Cubasolar.
- Universidad para todos. (tabloide). (2004). *Hacia una conciencia energética*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2006). *Derecho y medio ambiente*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2007). *Bosques de Cuba*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2003). *Introducción al conocimiento del medio ambiente*. Ciudad de La Habana.
- _____ (2006). *Protección ambiental y producción más limpia*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2005). *Curso las radiaciones y la vida*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2006). *Elementos de meteorología y climatología*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- _____ (2006). *Curso sobre los ciclones tropicales*. Editorial Academia. Ciudad de La Habana.
- Valdés, P., et al. (2001). *La enseñanza de la Física Elemental en las condiciones actuales*. Ciudad Habana: ISP Enrique José Varona.
- Vilaú Pérez, Esther M. et al. (1991). *Física 9no. Grado (libro de texto)*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Vilaú Pérez, Esther M. et al. (1989). *Física Séptimo grado (libro de texto)*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Vilches Peña, A. y Furió Mas, C. (1999). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Sus implicaciones en la educación científica del Siglo XXI*. Ciudad de la Habana: Academia.
- Vygotsky, L. S. (1981). *Introducción a la Psicología*. Ciudad Habana: Pueblo y Educación.
- Zilberstein Toruncha, J. (1999). *Aprendizaje y enseñanza desarrolladora*. En M. Silvestre y J. Zilberstein. (1999). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?*. México: Ediciones Ceide.

ANEXO 1: Guía de entrevista individual a profesores de Física del centro.

Objetivo: Recopilar la información que poseen los profesores, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en su formación energética.

Estimado profesor: Se está realizando una investigación con el objetivo de elevar el nivel de los estudiantes en cuanto al desarrollo de una cultura energética. Su información será de gran utilidad para este trabajo por lo que le agradecemos su colaboración. Muchas gracias.

Cuestionario:

1. ¿Cómo trabaja en sus clases para lograr el desarrollo de una cultura energética en sus alumnos, desde la propia concepción de los objetivos? Argumente con ejemplos.
2. ¿Qué potencialidad usted considera que brinda el programa de la asignatura de Física en relación con este propósito?
3. ¿Qué regularidades se manifiestan en sus alumnos en lo referente a los conocimientos teóricos sobre la energía?
4. ¿Cómo valora la actuación de sus estudiantes durante la realización de tareas relacionadas con el uso de la energía?

ANEXO 2: Guía de Observación.

Objetivo: Constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en lo referente al desarrollo de una cultura energética.

Indicadores a evaluar.	CATEGORÍAS		
	B	R	M
Dimensión I: Cognitiva-procedimental.			
1- Comprensión de los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.			
2- Reconoce las manifestaciones principales de la energía.			
3- Identifica fuentes de obtención, principios y leyes.			
4- Reconoce la importancia de la energía para la vida.			
Dimensión II: Afectiva-Motivacional.			
1- Interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.			
2- Demuestra satisfacción en la resolución de las tareas docentes a desarrollar.			
Dimensión III: Actitudinal.			
1- Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética-			
2- económica y de respeto al trabajo.			
3- Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética- ecológica y de preservación de la naturaleza.			
4- Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética- social y de protección del hombre.			

ANEXO 3: PRUEBA PEDAGÓGICA.

Analice y responda:

5- ¿Qué usted por energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro de energético?

1. Las fuentes energéticas pueden ser clasificadas en renovables y no renovables. Escriba tres ejemplos de cada tipo.

Renovables:

No Renovables

2. Mencione las 3 fuentes renovables más usadas en Cuba para la producción de energía:

3. Escriba 3 de las formas en que puede ser aprovechada la energía solar en función del desarrollo sostenible:

4. El portador energético que más se emplea para producir electricidad en Cuba es:

___ Luz solar.

___ Bagazo de caña.

___ Petróleo.

5. Completa las oraciones con las cifras que faltan:

a) La electrificación en Cuba abarca al _____ % de las familias.

b) Cuba consume anualmente _____ millones de toneladas de petróleo.

c) Actualmente el barril de petróleo cuesta en el mercado internacional cuesta _____ Dólares.

d) Cuba produce anualmente _____ millones de toneladas de petróleo.

6. Supón que te asignamos la tarea de convencer a tus compañeros sobre la necesidad de usar racionalmente la energía. Redacta un párrafo con los argumentos que usarías para ello.

7. ¿Qué transformaciones tienen lugar en los procesos de obtención y transmisión de la energía eléctrica?

ANEXO 4: Modelación estadística de los indicadores.

Dimensión (D1): Cognitiva-procedimental.

Indicador	Variable estadística	Escala
Comprensión de los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.	V ₁₁	B, R, M
Reconoce las manifestaciones principales de la energía.	V ₁₂	
Identifica fuentes de obtención, principios y leyes.	V ₁₃	
Reconoce la importancia de la energía para la vida.	V ₁₄	

Dimensión (D2): Afectiva-Motivacional.

Indicador	Variable estadística	Escala
Interés por obtener información sobre la producción y uso eficientes de la energía.	V ₂₁	B, R, M
Demuestra satisfacción en la resolución de las tareas docentes a desarrollar.	V ₂₂	

Dimensión (D1): Actitudinal.

Indicador	Variable estadística	Escala
Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética- económica y de respeto al trabajo.	V ₃₁	B, R, M
Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética- ecológica y de preservación de la naturaleza.	V ₃₂	
Evidencien en su comportamiento una formación de una conciencia energética- social y de protección del hombre.	V ₃₃	

ANEXO 5: Escala de medición de cada indicador.

Criterios de medición de cada indicador según categorías.

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión cognitiva-procedimental.			
Indicador	M	R	B
V ₁₁	Cuando no son capaces de reproducir los conceptos de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético, o cuando solo enumeran algunos elementos descriptivos.	Cuando solo son capaces de describir los conceptos energía, eficiencia, energética, producción energética y ahorro energético, sin llegar a la comprensión cabal de su esencia verdadera.	Cuando comprenden el concepto de energía, eficiencia energética, producción energética y ahorro energético.
V ₁₂	Reconocen pocas manifestaciones de la energía, pero y no comprenden, en la mayoría de los casos la forma y las transformaciones que tienen lugar en ellas.	Reconocen algunas manifestaciones de la energía, pero no comprenden la forma y las transformaciones que tienen lugar en ellas.	Reconocen las manifestaciones principales de la energía, sobre la base de argumentos sólidos que le permitan dar razones suficientes sobre las formas y las transformaciones que tienen lugar en cada una de ellas.
V ₁₃	Solamente identifica algunas fuentes de obtención de la energía.	Identifica las fuentes de obtención, pero no reconoce los principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos.	Identifica fuentes de obtención, principios y leyes que rigen los fenómenos energéticos.
V ₁₄	Emite escasas razones sobre la importancia de la energía para la vida, con énfasis en lo relacionado con la energía eléctrica.	Emite algunas razones sobre la importancia de la energía para la vida, fundamentalmente en lo relacionado con algunas fuentes de energía.	Comprende la importancia que tiene la energía para la vida, para el desarrollo del hombre como ser social y para el estudio de los fenómenos y procesos de la vida práctica.

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión Afectiva-motivacional.			
Indicador	M	R	B
V ₂₁	No consulta otras fuentes bibliográficas diferentes a los textos	En ocasiones usa otras fuentes bibliográficas, diferentes a los textos	Indaga de forma espontánea sobre las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas

	básicos, relacionadas con la temática.	básicos, pero fundamentalmente bajo la orientación del maestro.	con la temática.
V ₂₂	No se esfuerza por realizar las actividades y muestra poco interés en el desarrollo de las tareas propuestas.	En ocasiones se esfuerza por realizar las actividades propuestas y demuestra satisfacción al resolver algunas de ellas, donde el contenido le resulta interesante.	Demuestra satisfacción e interés en el desarrollo de las tareas docentes. Siempre se esfuerza por realizar las actividades propuestas.

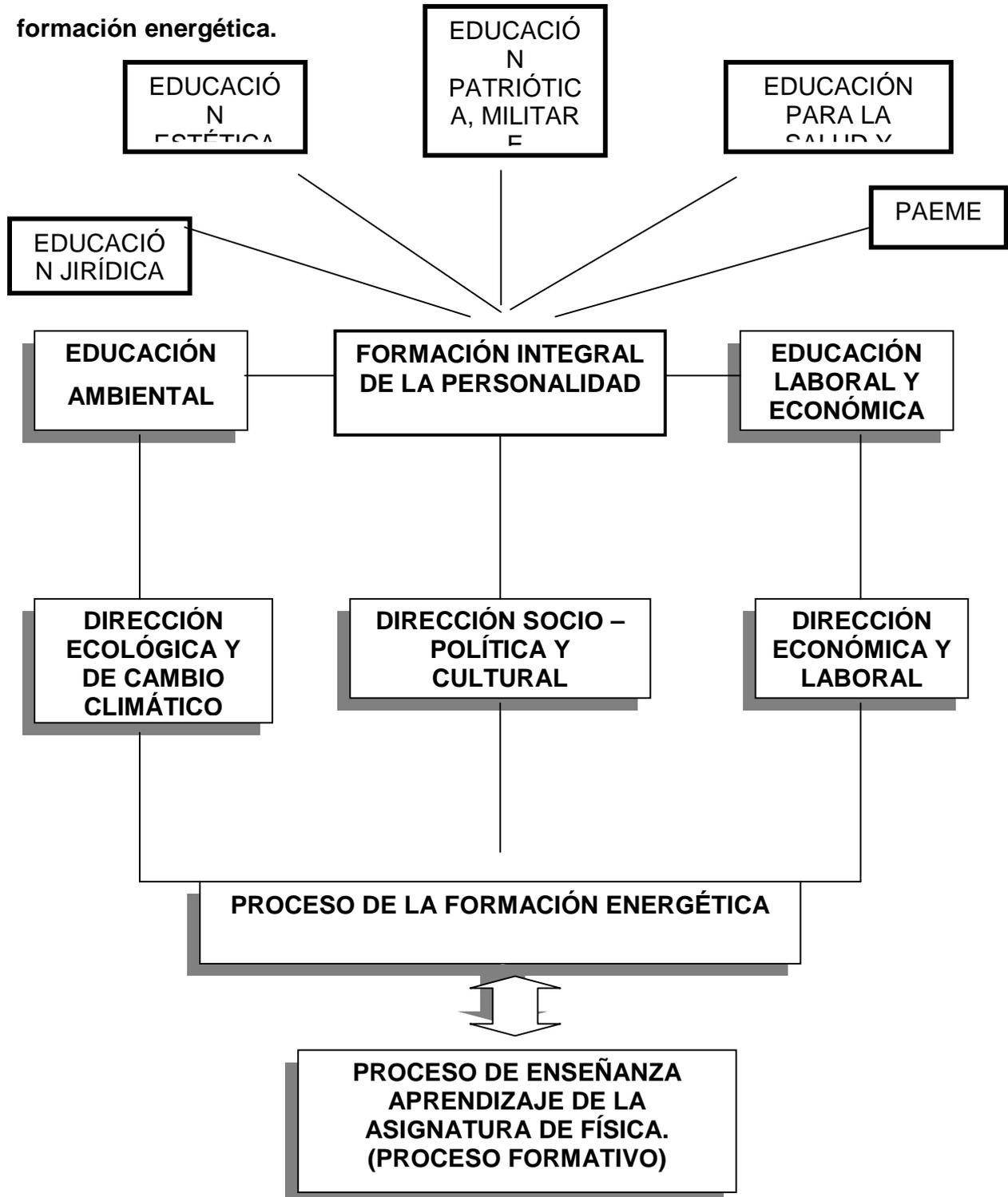
Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión Actitudinal.			
Indicador	M	R	B
V ₃₁	Quando es asistemático en el desarrollo de tareas encaminadas al ahorro de energía por falta de convicciones, hábitos y/motivaciones.	Quando es disciplinado y acepta la resolución de tareas sin alcanzar el nivel al cual se aspira por falta de sistematicidad y motivación.	Quando evidencian en su comportamiento constancia en el esfuerzo, disciplina y responsabilidad en la resolución de tareas encaminadas al ahorro de energía y preservación de los recursos energéticos.
V ₃₂	En ocasiones asumen conductas inadecuadas en lo referente a su relación con el medio sin llegar a percibirlo y no asumen conductas críticas en contra de conductas energéticamente destructoras.	Quando evidencian un comportamiento adecuado en lo referente a su relación con el medio, sin llegar a agredirlo, pero no asumen conductas críticas en contra de conductas energéticamente destructoras.	Quando evidencian en su comportamiento capacidades para utilizar los recursos sin afectar su entorno, en la medida que intercambian y se relacionan con el medio natural y se pronuncian de forma crítica en contra de comportamientos humanos energéticamente destructores.
V ₃₃	Quando no distingue la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno y casi nunca se manifiesta a favor de solucionar los	Quando no distingue la responsabilidad ambiental del hombre en la relación con su entorno, se manifiesta a favor de solucionar los problemas	Quando propone soluciones a problemas energéticos de su entorno escolar, social y familiar y puede distinguir conductas jurídicamente

	problemas energéticos, simplemente se mantiene al margen.	energéticos.	imputables al hombre en su relación con la energía.
--	---	--------------	---

ANEXO 6: Instrumentos aplicados para la medición de los indicadores.

DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
D1	V ₁₁	Guía de entrevista a profesores (Anexo 1)
	V ₁₂	Guía de observación (Anexo 2)
	V ₁₃	Prueba pedagógica de entrada y de salida (Anexo 3).
	V ₁₄	
D2	V ₂₁	Guía de observación (Anexo 2)
	V ₂₂	
D3	V ₃₁	Guía de observación (Anexo 2)
	V ₃₂	
	V ₃₃	

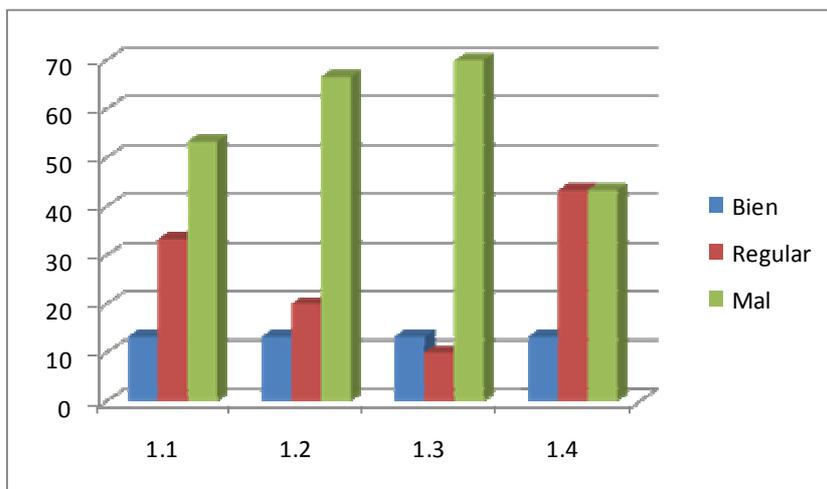
ANEXO 7: Esquema representativo del carácter integrador del proceso de la formación energética.



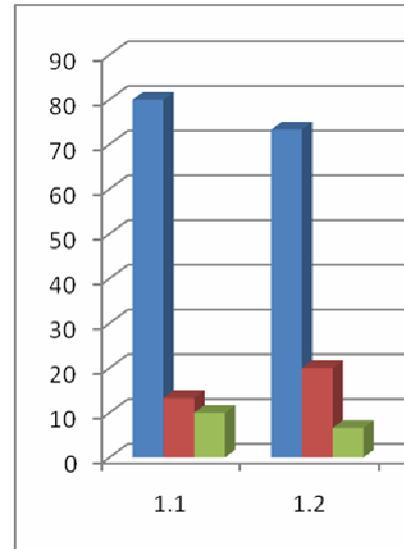
ANEXO 8: Resultados comparativos de la observación (antes y después de introducir la variable independiente).

Comportamiento de los indicadores de la dimensión Cognitiva-procedimental.																	
V	ANTES								DESPUÉS								
	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄		V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄		
C	CA	P%	CA	P%													
B	4	13,3	4	13,3	4	13,3	4	13,3	24	80	22	73,3	22	73,3	27	90	
R	10	33,3	6	20	3	10	13	43,3	4	13,3	6	20	5	16,6	3	10	
M	16	53,3	20	66,6	21	70	13	43,3	3	10	2	6,6	3	10	0	0	

Antes y después de introducir la variable independiente.

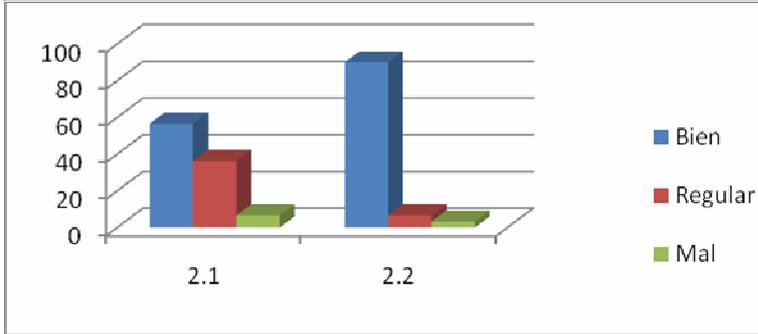
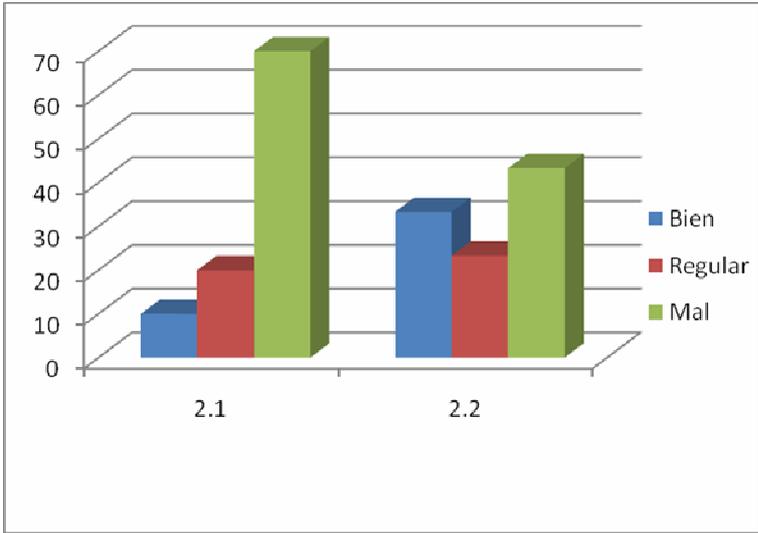


Comportamiento de los indicadores de la dimensión Afectiva-motivacional.								
V	ANTES				DESPUÉS			
	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₁		V ₁₂	
C	CA	P%	CA	P%	CA	P%	CA	P%
B	3	10	10	33,3	17	56,6	27	90
R	6	20	7	23,3	11	36,3	2	6,6
M	21	70	13	43,3	2	6,6	1	3,3



ANEXO 9: Resultados comparativos de la observación. (antes y después de introducir la variable independiente).

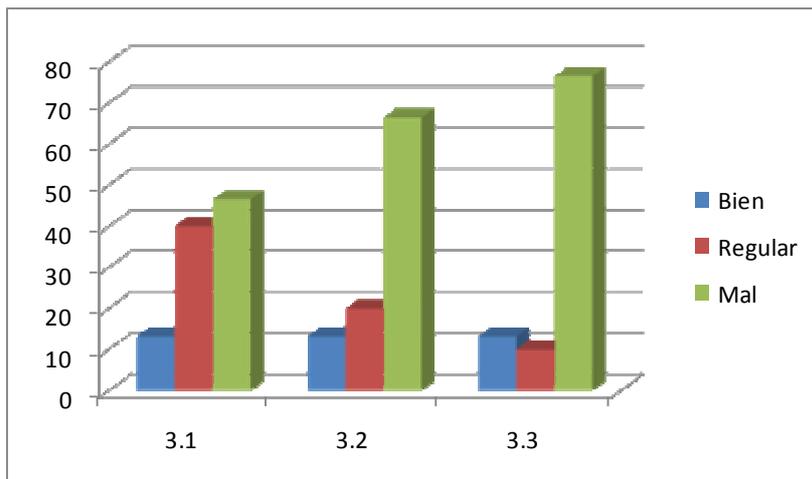
Antes y después de introducir la variable independiente.

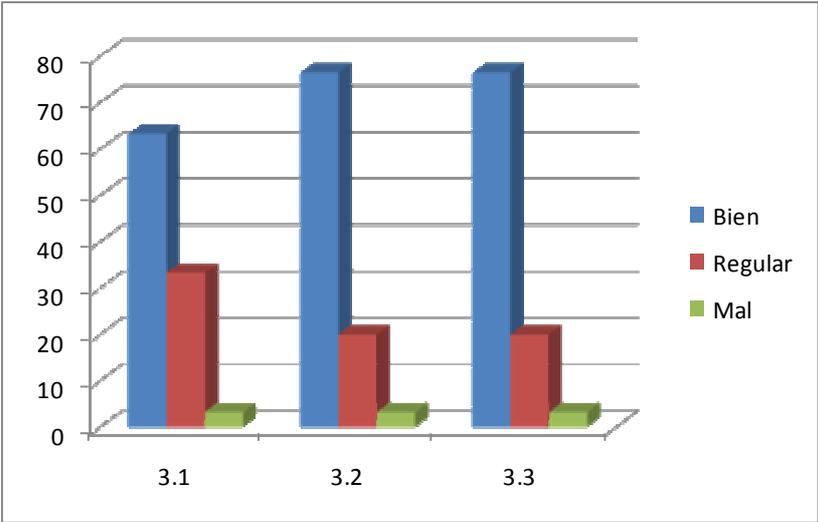


ANEXO 10: Resultados comparativos de la observación. (antes y después de introducir la variable independiente).

Comportamiento de los indicadores de la dimensión Actitudinal.												
V	ANTES						DESPUÉS					
	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃	
C	CA	P%										
B	4	13,3	4	13,3	4	13,3	19	63,3	23	76,6	23	76,6
R	12	40	6	20	3	10	10	33,3	6	20	6	20
M	14	46,6	20	66,6	23	76,6	1	3,3	1	3,3	1	3,3

Antes y después de introducir la variable independiente.





ANEXO 11: Tabla sobre la composición de los alimentos. (Expresada en 100g de parte comestible).

N. orden	Alimentos	Valor energético kcal.
1	Leche de vaca fresca	55
2	Yogurt	55
3	Helado Coppelia	240
4	Carne de res	155
5	Carne de cerdo	380
6	Pescado	115
7	Pollo	260
8	Queso tipo proceso	330
9	Huevo entero	170
10	Clara del huevo	55
11	Yema del huevo	355
12	Arroz	135
13	Harina de maíz	45
14	Galletas	415
15	Papa	60
16	Aguacate	105
17	Calabaza	86,1
18	Aceite o manteca	875
19	Mantequilla con sal	735
20	Azúcar	385
21	Panetela	320
22	Refresco embotellado	45
23	Malta	50

ANEXO 12: CARACTERIZACIÓN DE LAS HABILIDADES BÁSICAS DE LA FORMACIÓN ENERGÉTICA:

Identificar tipos de energía presentes en un proceso o fenómeno:

Descomponer el fenómeno o proceso en sus etapas o partes.

Caracterizar el tipo de movimiento físico en cada etapa.

Establecer la relación entre este y la forma de energía conocida que le corresponde.

Describir energéticamente un fenómeno o proceso:

Determinar el fenómeno o proceso a describir.

Observar el fenómeno.

Identificar formas de movimiento físicos y tipos de energía presentes en el mismo.

Reproducir las características del fenómeno o proceso.

Caracterizar energéticamente un fenómeno o proceso:

Descomponer el fenómeno o proceso en sus etapas o partes.

Determinar las transformaciones energéticas que las relacionan.

Comparar con otros procesos o fenómenos de su tipo.

Seleccionar los aspectos que lo distinguen de los demás.

Determinar cadena de transformaciones energéticas:

Descomponer el proceso en sus fases o etapas.

Identificar tipos fundamentales de energía que determinan la dirección del proceso.

Establecer la secuencia energética del proceso.

Analizar los mecanismos de transferencia y transformación energética:

Determinar cuerpos o sistemas en interacción.

Determinar tipo de interacción (macroscópica, microscópica, ondas o radiación).

Estudiar cada parte aislada por separado

Comparar mecanismos o procesos:

Determinar objetos de comparación.

Determinar parámetros de comparación: (potencia, eficiencia energética, cadena de transformaciones energéticas, etc.).

Determinar diferencias y semejanzas entre los objetos en cada parámetro de comparar.

Elaborar conclusiones acerca de cada parámetro de comparación.

Elaborar conclusiones generales.

Interpretar fenómenos desde el punto de vista energético:

Analizar el fenómeno objeto de interpretación.

Determinar la cadena de transformaciones energéticas que relaciona sus etapas o fases.

Revelar las interacciones y mecanismos que permiten las transformaciones y transferencias energéticas.

Elaborar conclusiones acerca de los tipos de transformaciones energéticas que caracterizan al proceso y sus mecanismos de realización.

Explicar fenómenos y procesos desde el punto de vista energético:

Interpretar el proceso o fenómeno.

Argumentar, a partir de las leyes de conservación y de degradación de la energía, las transformaciones energéticas que determinan la dirección del proceso.

Establecer todas las interrelaciones entre las etapas del proceso y sus argumentos.

Determinar cantidades de magnitudes energéticas:

Identificar magnitud a determinar.

Seleccionar ecuación matemática que relaciona la magnitud con los datos dados (o instrumento de medición).

Calcular la magnitud (realizar la lectura).

Expresar el valor de la cantidad de magnitud en unidades del Sistema Internacional.

Dirigir planes sencillos de intervención local - comunitaria para resolver problemas energéticos:

Identificar problemas energéticos a solucionar.

Caracterizar los problemas identificados.

Elaborar plan de acciones a realizar.

Ejecutar acciones planificadas.

Controlar y evaluar los resultados de las acciones.

Elaborar informe con los resultados.