

---

**FACULTAD  
CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS**

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

**TAREAS DOCENTES PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN  
ENERGÉTICA A TRAVÉS DE LA ASIGNATURA FÍSICA, EN  
LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA ESBU  
“JUAN JOSÉ FORNET PIÑA”**

Tesis presentada en opción al título académico  
de Máster en Enseñanza de las Ciencias Naturales

Autora: Lic. Dayana Parra Morales

Tutora: Prof. Aux., Lic. Zaimar Domínguez Claro, Dr.C

HOLGUÍN 2020



## AGRADECIMIENTOS

El trabajo de tesis concluido, fue posible gracias a la colaboración de disímiles personas. A todas estas personas, les reitero las gracias, en especial:

- Al **Dr. C. Nelsy Perfecto Pérez Ponce de León**, por insistir que matriculara la maestría y mostrarse incondicional ante mi vida profesional.
- A mi tutora, la **Dr. C. Zaimar Domínguez Claro**, por la guía, el acompañamiento, por creer que yo podía, por estar siempre cerca.
- Al director **Lic. Luis Yoander Concepción** por darme tiempo para la investigación.
- A los doctores que fungieron como oponentes durante el proceso: **Guadalupe Moreno Toirán y Edilberto Pérez Alí Osmán** por sus críticas y sugerencias oportunas.
- A mis **profesores del Programa de la Maestría**, Versión 1, que contribuyeron a mi formación profesional.
- A los **45 estudiantes de 8. Grado** que se mostraron responsable durante el tiempo del preexperimento.
- Al colectivo de **profesores de Física** de la Secundaria Básica “*Juan José Fornet Piña*” que me apoyaron en la confección de las tareas docentes.
- A todos los compañeros de aula de la Maestría, Versión 1, por mostrarse motivados a realizar debates científicos y cooperar a mi superación.
- A la **Universidad de Holguín, sede José de la Luz y Caballero**, centro al que le debo toda mi formación profesional.
- A la **Revolución** por las facilidades que me brinda.

A todos, **MUCHAS GRACIAS**



## DEDICATORIA

**A mi madre** querida, por estar siempre a mi lado y acudirme.

**A mi hija María Karla** que constituye la fuente de energía que me impulsa a continuar.

**A mi hermana Dunia Fruto y mi sobrino Alejandro** por existir.



## SÍNTESIS

La presente investigación contribuye al desarrollo sostenible, en función de los objetivos de la Agenda 2030, el cual proclama la necesidad de acciones educativas que contribuyan a solucionar los problemas energéticos.

La tesis pretende favorecer la educación energética de los estudiantes de octavo grado de la Secundaria Básica “*Juan José Fornet Piña*”. Para dar cumplimiento al objetivo se diseñan un conjunto de tareas docentes relacionada con la Unidad 4 del curso de Física titulada *Energía, su utilización, trasmisión y obtención*.

El conjunto de tareas tiene una característica distintiva y es que a partir de la definición de educación energética dada por Domínguez, Z. 2012 y tomando como punto de partida el rasgo ***Influir en los demás para contribuir a la solución del problema energético glocal*** se involucran a los propios participantes en la detección y solución de los problemas que se dan, lo que genera un modo de actuación desde bases científicas y en la necesidad de que todos los sujetos, desde sus posiciones, influyan en la educación energética de otras personas y grupos poblacionales.

La realización de un pre-experimento permitió constatar la pertinencia del conjunto de tareas para la educación energética de los estudiantes. Los resultados alcanzados aportaron elementos positivos a la práctica educativa del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en ese nivel educativo.



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN ENERGÉTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN OCTAVO GRADO.</b>	9
1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje en la Secundaria Básica: su perspectiva desarrolladora.	9
1.2 Situación actual de los problemas energéticos.	12
1.2.1 La educación energética en el contexto de la enseñanza aprendizaje de la Física en la Secundaria Básica.	16
1.3 La tarea docente de Física: su relación con los ejercicios y problemas.	24
1.4 Diagnóstico del estado actual de la educación energética en los alumnos de octavo grado de la ESBU “ <i>Juan José Fornet Piña</i> ” del municipio de Holguín	39
<b>CAPÍTULO 2 PROPUESTA DE TAREAS PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE EL ESTUDIO DE LA UNIDAD 4 LA ENERGÍA, UTILIZACIÓN, OBTENCIÓN Y TRANSMISIÓN EN EL OCTAVO GRADO DE LA ESBU “<i>JUAN JOSÉ FORNET PIÑA</i>” DEL MUNICIPIO DE HOLGUÍN.</b>	42
2.1 La energía, su utilización, obtención y transmisión: aportación a la educación energética de los estudiantes.	42
2.2 Tareas docentes para favorecer la educación energética de los estudiantes en la asignatura de Física en octavo grado	59
2.3 Análisis de los resultados obtenidos con la introducción de la propuesta	70
<b>CONCLUSIONES</b>	79
<b>RECOMENDACIONES</b>	80
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	



## **INTRODUCCIÓN**

La Asamblea General de las Naciones Unidas, en el 2019, continúa proclamando Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), cuyas metas implican, la acción de todos los educadores en la formación de una ciudadanía atenta a la situación del planeta, en la que la educación energética contribuya a que las personas elijan estilos de vida que no socaven la base de recursos naturales, ni incidan de manera negativa, en la equidad y justicia social de sus semejantes, para avanzar hacia un futuro sostenible (UNESCO, 2019).

El nuevo milenio que ha comenzado continúa con un impetuoso y necesario desarrollo científico en los diversos campos del saber, por lo tanto, hay consenso de que el interés fundamental del proceso pedagógico debe estar centrado en la preparación del hombre para enfrentar y asumir en el presente y el futuro los retos que sobrevendrán en los próximos años.

La humanidad se enfrenta a los resultados del incontrolado e inconsciente uso de los recursos naturales que debutan en una serie de problemas globales que van desde los cambios climáticos hasta las guerras por la apropiación de las fuentes naturales de petróleo. Las transformaciones energéticas en estos tiempos resultan costosas por los precios exorbitantes que han adquirido los combustibles fósiles y en particular los hidrocarburos, debido al incremento de la demanda y la reducción de la existencia de reservas probadas, lo que determina que la importación de éstos sea una carga descomunal en el orden económico para los países subdesarrollados.

Los hechos expuestos justifican la necesidad de educar energéticamente a los ciudadanos para que estén en condiciones de contribuir a la protección del medio ambiente y al logro de un desarrollo sostenible, con una actuación responsable en los procesos de generación, transmisión y consumo de energía.

En Cuba se están llevando a cabo diferentes programas ambientales con vistas a disminuir las afectaciones que se producen a consecuencia de la repercusión de estos problemas.

La escuela como institución socializadora ha tenido un encargo muy especial: preparar a los niños y adolescentes. Esta misión se torna aún más compleja a nivel internacional y nacional, pues el desarrollo científico y técnico ha traído beneficios relacionados con el

bienestar del hombre y perjuicios en torno a la contaminación y protección de diversos componentes de la naturaleza, principalmente el agua; y para ello resulta indispensable la formación de un pensamiento reflexivo en cuanto a la importancia de emplear medidas de protección y ahorro de este componente.

Este es un reto planteado a la educación, puesto que se eleva su papel activo y estimulador en el desarrollo personal de los estudiantes y por la influencia que se debe lograr en la preparación del ser humano que se educa, lo cual se alcanza con una adecuada educación energética en la escuela.

La sociedad cubana actual plantea a la Secundaria Básica la necesidad de formar un adolescente integral, con una educación que se manifieste en su sistema de valores, principios e ideales, en correspondencia con las concepciones marxista-leninista que fundamentan la ética y la ideología de la Revolución Socialista Cubana, expresados en la forma de sentir, pensar y actuar. En este sentido juega un papel de vital importancia la educación energética, que constituye una de las prioridades para el trabajo en esta enseñanza (Modelo de Secundaria Básica, 2017).

La Física como asignatura escolar tiene una estrecha relación con la ciencia correspondiente, la que a su vez tiene una relación fundamental con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. como parte del currículum de Ciencias, se distingue en este proceso por la contribución que la misma permite realizar a 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.

Los objetivos de la Física en la Secundaria Básica contemplan la necesidad de su contribución a la educación energética de los estudiantes, en particular el tercero prevé que los estudiantes sean capaces de:

Formular y resolver problemas cualitativos y cuantitativos sobre los sistemas y cambios que se encuentran en la naturaleza, movimiento mecánico, térmicos, estructura y propiedades de las sustancias y los cuerpos, presión en los sólidos, líquidos y gases, energía y la contaminación ambiental de manera que contribuya a la formación de valores relacionados con la educación politécnica, laboral, económica, la protección del ambiente y la educación estética (MINED, 2017 p.7).

Esto significa que dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura habrá que distinguir, como parte de este, el proceso de la educación energética de los estudiantes, dirigido, entre otros aspectos, al desarrollo de actitudes energéticas, que pueda soportar un comportamiento social responsable en este sentido. (Ávila, E. 2008; Pérez, E. 2009; Machín, F. 2010; Domínguez, Z. 2012; Gallego, A. y Castro, J. 2014; Castro, J. 2015; Domínguez, Z. y col 2020)

La temática sobre el ahorro de energía en vinculación con la protección del medio ambiente se desarrolla aprovechando todas las posibilidades del proceso docente educativo. Se hace énfasis en la vinculación de estos temas en las actividades programadas; además se complementa con el trabajo extradocente y extraescolar, así como por las actividades independientes y complementarias.

La literatura consultada, el estudio diagnóstico realizado a través de los métodos empíricos (Anexos 1-5) y la experiencia de la autora como profesora de Física, permitió constatar las siguientes insuficiencias en el logro de ese objetivo:

1. Insuficiente vinculación de los contenidos de las asignaturas con problemas relacionados con la educación energética.
2. En las orientaciones metodológicas no se profundiza en los conceptos de producción, consumo y degradación de la energía.
3. Insuficiente tratamiento de los contenidos relacionados con la educación energética en la aplicación de tareas docentes en octavo grado.
4. La presencia, en la totalidad de los estudiantes, de conocimientos cotidianos relacionados con la energía y los procesos de transformación de una forma de existencia a otra.
5. Las conversaciones y debates acerca de los problemas energéticos son escasas y recurrentes en aspectos relacionados con el ahorro de energía.
6. Los profesores poseen poca experiencia en diseño y aplicación de tareas que contengan posibles elementos propiciadores de modos de actuación consecuentes con la educación energética que se aspira.

Al analizar las causas que originan estas insuficiencias, se revela:

1. La falta de orientaciones metodológicas en el diseño curricular del programa de la asignatura y la poca base material de estudio sobre el tema en los centros escolares dificulta la búsqueda de información para el desarrollo de tareas docentes.

2. La no identificación, en las preparaciones metodológicas, de los elementos del conocimiento de la asignatura, potencialmente útiles para la educación energética de los estudiantes.

Todo lo anterior se corrobora en que existe limitada información para resolver las insuficiencias que hay en el trabajo de la asignatura Física relacionada con la educación energética, de modo que el **problema de investigación** es ¿cómo favorecer la educación energética de los estudiantes de octavo grado de la ESBU “*Juan José Fonet Piña*” del municipio de Holguín?

Como se ha planteado esta insuficiencia se da en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física, de manera que dicho proceso se convierte en el **objeto de investigación**: proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en la ESBU “*Juan José Fonet Piña*” del municipio de Holguín.

El proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física, se concibe como un proceso de carácter formativo, que está insertado en el área de las ciencias naturales de la escuela. Como hemos visto, una de las intenciones de este proceso, está dirigida a la formación de conductas responsables en relación con el uso de la energía, lo que crea la necesidad de una adecuada educación energética de los estudiantes, como elemento componente de su formación integral. Este razonamiento lleva a distinguir dentro del objeto de investigación al siguiente **campo de acción**: La educación energética de los estudiantes de octavo grado de la ESBU “*Juan José Fonet Piña*” del municipio de Holguín.

Las limitaciones antes relacionadas y la búsqueda de información para solucionar el problema, condujo a determinar la tarea docente de Física como una vía para que los estudiantes alcancen la educación energética que se aspira. En correspondencia con lo anterior se plantea como **objetivo** la elaboración de un conjunto de tareas docentes de Física que contribuya a la educación energética de los estudiantes de octavo grado de la ESBU *Juan José Fonet Piña*.

La **hipótesis** considera que, si se implementa el conjunto de tareas docentes de Física, contentivas de acciones para influir en los demás acerca de solucionar los problemas energéticos locales, se logra el desarrollo de la educación energética de los estudiantes de octavo grado de la Secundaria Básica *Juan José Fonet Piña*.

Las **tareas** que sirven de guía a esta investigación son las siguientes:

1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la educación energética en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física en la Secundaria Básica.
2. Caracterizar el estado actual de la educación energética en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.
3. Elaborar un conjunto de tareas docentes que favorezcan la educación energética a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en los estudiantes de octavo grado.
4. Valorar, mediante la experimentación didáctica, la factibilidad del conjunto de tarea docentes elaboradas.

Para solucionar las tareas planteadas, se propone el empleo de un conjunto de **métodos de investigación científica**.

#### **Nivel teórico**

Análisis-síntesis: En todas las fases del proceso investigativo, tanto en la fundamentación teórica como en el diagnóstico contextual, el seguimiento de las tareas docentes y la interpretación de los resultados. También para estudiar integralmente el programa de Física 8. y los nexos entre sus contenidos para contribuir a la educación energética de los estudiantes.

El método sistémico estructural funcional, para explicar las relaciones necesarias entre el PEA de la Física y el proceso de educación energética como aspectos relevantes para la elaboración de un conjunto de tareas docentes.

La modelación, para tomar en cuenta los aspectos esenciales que permitan diseñar y elaborar tareas docentes de Física encaminadas a la educación energética de los alumnos de 8. grado.

Inducción y deducción: para establecer generalizaciones y elaborar las conclusiones del proceso que se investiga.

El hipotético-deductivo, para la elaboración de la hipótesis y la deducción de sus relaciones con la teoría pedagógica de partida y la práctica, incluida la metodología y la evaluación de su validez práctica.

#### **Métodos empíricos**

Observación para tener información de diferentes partes del proceso de enseñanza

aprendizaje de la Física en 8. grado, con la finalidad de constatar cómo y cuáles son las tareas docentes que se realizan en aras de la educación energética de los estudiantes.

Encuesta y entrevista a profesores y estudiantes para recoger criterios y evaluar el estado del desarrollo de la Educación Energética en el proceso docente educativo de la Física en la Secundaria Básica " *Juan José Fornet Piña*".

Los resultados alcanzados, conducen a declarar como **significación práctica** que la propuesta de tareas docentes para la educación energética es una herramienta didáctica que permite, con una base científica, aprovechar las potencialidades del contenido de la asignatura de Física para el desarrollo de situaciones de aprendizaje y procedimiento que contribuyen al mencionado tipo de educación en los estudiantes de octavo grado.

Población y muestreo

El presente trabajo se realizó en el municipio de Holguín, perteneciente a la provincia de Holguín, específicamente en la ESBU "*Juan José Fornet Piña*" ubicado en el Reparto Alturas de Parera. Allí se trabajó con la matrícula de octavo grado como universo, que es de 210 estudiantes, de estos se tomaron como muestra para el diagnóstico 25 estudiantes.

Desde el punto de vista estructural la tesis consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y Anexos.

En el Capítulo 1 se fundamenta la necesidad de la educación energética y se caracteriza el estado de su desarrollo a partir de concepciones pedagógicas que derivan de su proyección histórico-cultural. Contiene además el estado inicial de la educación energética de los alumnos de 8. grado.

En el Capítulo 2 se presenta un conjunto de tareas docentes como vía para favorecer la educación energética de los alumnos de 8. grado de la ESBU "*Juan José Fornet Piña*". Además, se valoran los resultados.

## **CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN ENERGÉTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN OCTAVO GRADO.**

### **1. 1 El proceso enseñanza aprendizaje en la Secundaria Básica: su perspectiva desarrolladora.**

Numerosas investigaciones realizadas en Cuba se han dirigido a la búsqueda de vías que permitan una conducción del proceso enseñanza aprendizaje que genere formas superiores de desarrollo en los estudiantes. Los principales resultados han contribuido con sus aportes a una construcción teórico-metodológica de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador y sus formas de instrumentación (Silvestre, M. y Zilverstein J. 2002).

Como parte de esa concepción desarrolladora, un elemento esencial de partida en el análisis lo constituye la consideración de la enseñanza como guía del desarrollo. Por consiguiente, los niveles de desarrollo que progresivamente alcanza el estudiante estarán mediados por los tipos de actividad y comunicación que orienta y controla el docente, los cuales se constituyen en agentes mediadores de la experiencia cultural que va a asimilar los estudiantes.

Tomando en cuenta el alcance de lo que este debe apropiarse, resulta necesario considerar que el aprendizaje, además de los procesos cognitivos, lleva implícito los aspectos de formación que corresponden al área afectivo-motivacional de la personalidad. En esta concepción ocupan un lugar especial los procesos educativos que se dan de forma integrada a los instructivos (Danilov, M. y Skatkin, M. 1979; González, F. 1989; Valdés, P. y Valdés, R. 1999; Concepción, R. y Rodríguez, F. 2005)

A tono con Silvestre, M. y Zilverstein J. 2002 en su aprendizaje el estudiante asimila conocimientos, habilidades específicas de las diferentes asignaturas, procedimientos y estrategias de carácter intelectual general comunes a las diferentes asignaturas: la observación, la descripción, la comparación, la clasificación, la argumentación, la modelación, entre otras, procedimientos para una asimilación más consciente de los conocimientos como son: las habilidades para planificar, controlar y evaluar la actividad de aprendizaje, normas de comportamientos en su relación con el mundo que le rodea y niveles de desarrollo creativo.

Existen también, como parte de este proceso de aprendizaje, otros aspectos que se constituyen en productos que pudieran llamarse indirectamente vinculados con el desarrollo y la formación de las motivaciones, intereses, capacidades y cualidades del pensamiento, así como elementos de la esfera afectivo-motivacional en los que se incluyen los sentimientos, los valores, entre otros.

Resulta esencial que el estudiante adopte una actitud activa en el aprendizaje, lo que supone insertarse en la elaboración de la información, en su remodelación, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes, diferentes vías de solución, argumentando sus puntos de vista, lo que conduce a la producción de nuevos conocimientos o a la remodelación de los existentes. Es importante que este se implique en el proceso de control valorativo de sus propias acciones de aprendizaje.

Cuando el estudiante aprende a realizar el control y la valoración de los ejercicios y problemas que resuelve, está en condiciones de corregir o reajustar los errores que comete, regular su actividad y se constituye en un elemento con el cual se eleva el nivel calidad de sus resultados, para garantizar un desempeño activo, reflexivo, regulado, en cuanto a sus propias acciones o a su comportamiento (Pérez, N. y col 2012)

Hay que destacar que el aprendizaje desarrollador es un proceso significativo. Cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos y procedimientos con los que ya posee, reestructura sus conocimientos y habilidades previas, surgiendo así un nuevo nivel, para el cual resulta de especial importancia el significado que tenga el nuevo conocimiento y las relaciones que pueda establecer entre los conocimientos que aprende y sus motivaciones, sus vivencias afectivas, las relaciones con la vida y con los diferentes contextos sociales que le rodean.

Los diferentes aspectos señalados se constituyen en logros cuando por medio de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador (Silvestre, M. y Zilverstein J. 2002) cada estudiante alcanza los objetivos previstos, de acuerdo con sus particularidades individuales, lo que se traduce en el desarrollo integral de su personalidad a partir de las exigencias del nivel de enseñanza apreciado en sus niveles de desempeño cognitivos en unidad con la formación de motivaciones, sentimientos y orientaciones valorativas.

Al educador le corresponde crear espacios y momentos de reflexión que impliquen al estudiante en el análisis de las condiciones de las tareas, de las vías para su solución y

para su control valorativo, generando de esta forma la activación intelectual esencial en el proceso de aprendizaje, a partir de acciones básicas de orientación para una ejecución consciente.

Los aspectos señalados son condiciones importantes a tener en cuenta por el educador en su dirección pedagógica del proceso de enseñanza aprendizaje para lo cual deberá realizar, en función de las características de cada momento del desarrollo psicológico de los estudiantes, del diagnóstico de los conocimientos y desarrollo alcanzado por cada uno de ellos, una comunicación comprendida a partir de compartir sus significados, sus vivencias y necesidades surgidas de su contexto sociocultural.

Particular importancia tiene en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física la potenciación del desarrollo, desde una perspectiva que atiende la diversidad. Lo anterior les permite gradualmente, desde la adolescencia, ir desarrollando actitudes responsables en la solución de los problemas cotidianos que les permita en el presente y en el futuro, enfrentar un mundo donde prevalecen los avances científicos tecnológicos.

En este sentido es importante llamar la atención acerca los elementos que deben insertarse en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, como mediadores culturales, para favorecer los procesos de motivación y significación en los estudiantes, que le aportan mayores posibilidades para potenciar el autodesarrollo.

Entre las características esenciales que debe poseer el proceso de enseñanza aprendizaje se destacan:

- Diagnóstico de la preparación y el desarrollo del estudiante.
- Protagonismo del estudiante en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje.
- Organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Concepción y formulación de las tareas de aprendizaje.

Los aspectos antes expuestos, por su carácter general, se asumen en el proceso de enseñanza de la Física, por tanto son rasgos que delinear el mismo. La educación energética es parte consustancial de ese proceso, pues las categorías, leyes, principios y relaciones que sustentan dicha educación son parte fundamental del sistema de contenidos de la Física como asignatura escolar.

## **1.2 Situación actual de los problemas energéticos**

Hoy día, el 20 % de la población mundial consumen el 60 % de la energía producida en el orbe. Más del 80 % del dióxido de azufre, del 50 % de los óxidos de nitrógeno, y del 30 al 40 % de las partículas en suspensión emitidos a la atmósfera, proceden de las centrales eléctricas que queman combustibles fósiles, las calderas industriales y los sistemas de calefacción. Estos contaminantes son transportados por el viento y las nubes, produciendo efectos adversos en áreas muy distantes del lugar de la emisión en forma de deposiciones ácidas (Castro, F. 2003).

Se estima que cada año las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera añaden otros 7 mil millones de toneladas de este gas, cuya mayor parte, posiblemente permanecerá ahí por un periodo de cien años o incluso más. La quema y tala de los bosques contribuye con otros dos mil millones de toneladas de carbono emitidas anualmente hacia la atmósfera, reduciendo su capacidad de captación por los árboles.

Los países con los niveles de vida más altos, han sido los principales responsables del aumento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero (GEI). Estos países y aquellos de las llamadas "economías en transición" (países de Europa central y del este y la antigua Unión Soviética), son responsables del 70 % de las emisiones mundiales de GEI (Arrastía, M. 2006).

El Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC), con la participación de 2 500 científicos de primera línea, determinaron que "un cambio discernible de influencia humana sobre el clima global ya se puede detectar entre las muchas variables naturales del clima". Según el panel, la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente 0.6 °C en el último siglo, las emisiones de dióxido de carbono en 1996 ascendieron a 6.25 mil millones de toneladas, un nuevo récord. Por otro lado, 1996 fue uno de los cinco años más calurosos registrado desde 1866.

Se estima que los daños relacionados con desastres climáticos llegaron a 60 mil millones de dólares en 1996, otro nuevo récord (Castro, F. 2003).

Estos datos conllevan a pensar que la esperanza principal se sustenta hoy en el uso sostenible y eficiente de la energía, en tal sentido, Bosque, R. y otros (2008) plantea: "[...] cuando hablamos de sostenibilidad nos referimos a la preservación de los equilibrios ecológicos, económicos y sociales, que le dan sustento al bienestar social, el progreso

económico, el enriquecimiento cultural y el crecimiento personal”<sup>1</sup> de manera que se atenúen los efectos contaminantes y se prolongue el lapso de vida en el planeta.

Con relación a estos elementos, se concretan a continuación algunas ideas a las que la enseñanza de la Física debe contribuir de manera fundamental:

- Sin energía no hay vida en la Tierra y no pueden existir los sistemas ecológicos; el continuo flujo energético que atraviesa el planeta procedente del Sol condiciona la presencia del medio físico o abiótico cuyos componentes, la temperatura, la iluminación, la humedad, los vientos y el agua, determinan la existencia de las más variadas formas de vida y constituyen factores limitativos en los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos.
- El planeta con sus mecanismos vitales es un sistema termodinámico, donde los procesos e interacciones entre los elementos bióticos y abióticos que acompañan al traspaso de energía hasta los ecosistemas ocurre de forma equilibrada y autorregulada, poniéndose de manifiesto el cumplimiento del Primer y Segundo Principio de la Termodinámica, de manera que se garantiza la actividad respiratoria del planeta, manteniendo en todo momento un estado de elevado orden interior o de baja entropía; un desajuste de este proceso provocada por una intervención no saludable de cualquier factor desestabilizador pudiera ocasionar daños impredecibles, por ejemplo, un desequilibrio entre los procesos físicos-biológicos de fotosíntesis y respiración en un ecosistema en un bosque de mangle.

Las consecuencias de procesos como ese pueden ser fatales, unido a la afectación de la población de mangle, peligraría la propia existencia de su hábitat natural, los humedales, ocasionando la aparición de problemas tan complejos como la desertificación, la salinización de los suelos, la erosión, la deforestación y la disminución de los recursos hídricos, entre otros, los que a su vez contribuirían a agudizar un problema ambiental mucho mayor: el de los cambios climáticos.

- Al analizar los peligros y consecuencias de muchos de los problemas globales del medio ambiente que afectan a la humanidad encontramos la influencia de tres factores físicos contaminantes: la temperatura, las radiaciones ionizantes y el ruido.

---

<sup>1</sup> Rafael Bosque y otros (2008). Cultura científica y ambiental en el Decenio de la educación por el desarrollo sostenible. En *Didáctica de las ciencias: nuevas perspectivas. Segunda parte*, p. 76.

El análisis de estos factores en el marco de la clase de Física dentro del contexto social en que se manifiestan, dan la posibilidad de darle a la misma una dimensión muy superior, al poder integrar al contenido científico, problemáticas del desarrollo (económicas, sociales, tecnológicas etc.), de confrontaciones políticas y belicistas y en general de educación formal, y de formación de valores humanos, morales, éticos y culturales que hacen sumamente rica la labor del maestro y los profesores en las aulas y contribuyen a dar una visión diferente, provechosa, contextualizada y actualizada a la enseñanza y aprendizaje de la Física.

- La aplicación de las leyes de la Física al resto de las ciencias de la naturaleza con un sentido creativo y responsable ha sido un factor determinante tanto en la profundización del conocimiento en el campo de acción de cada una de estas ciencias como en la puesta en práctica de técnicas dirigidas al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y a la protección del medio ambiente.

En resumen, de estas ideas se infiere que, a través de la enseñanza de la Física, es posible abordar conceptos ambientales como los de energía, educación energética, contaminación, desarrollo sostenible, naturaleza, medio ambiente, biosfera, biótico, abiótico, ecosistema, recuperación, conservación, reciclaje, degradación, saneamiento ambiental e higiene ambiental, entre muchos otros y además proporcionar el conocimiento sobre las causas y las consecuencias de problemas ambientales globales tales como el efecto invernadero, el deterioro de la capa de ozono, los cambios climáticos, la propagación de desechos peligrosos, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación y sequía, la contaminación de las aguas etc., así como la responsabilidad que el comportamiento humano ha tenido y tiene en la ocurrencia de los mismos a través de la historia de la humanidad (Arrastía, M. 2006; Bosque, R. y otros 2008; Gil, D. y Vilches, A. 2008; Proenza, J. 2009; Ramos, J. L. & Llanos, M. 2017; Domínguez, Z. y col 2020).

Establecidas las ideas esenciales que se quieren lograr y la problemática que da lugar a la necesidad de formarlas en las actuales y futuras generaciones de cubanos, es necesario pasar al análisis de cómo lograr que ese propósito se concrete.

### 1.2.1 La educación energética en el contexto de la enseñanza aprendizaje de la Física en la Secundaria Básica

Un aspecto de singular importancia dentro de los fundamentos de la educación energética, ya establecidos, es la definición de este concepto. Al realizar un análisis de su conceptualización (Morales, C. 2003; Pérez, O. 2004; Parra, R. 2006; Pardo, J. 2007; Arrastía, M. 2006), parten en primer lugar, de su carácter procesal pedagógico, dinámico y dialéctico; además se aprecia como cada una de las definiciones aporta rasgos necesarios, pero a partir de los intereses de esta investigación la autora asume la definición dada por, Domínguez, Z. 2012, la misma se enuncia como: *el proceso en que se dirige el intercambio sistemático entre sujetos y de estos con la naturaleza, dando lugar a la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el uso sostenible de la energía, así como a la influencia en los demás para contribuir a la solución del problema energético glocal.*

Para una mejor comprensión de la esencia de la educación energética, se analiza la esencia del rasgo que se considera importante en esta definición y que constituye un elemento teórico medular a tener en cuenta en el capítulo 2: ***Influir en los demás para contribuir a la solución del problema energético glocal***: este rasgo tiene sus raíces en la vinculación de la teoría con la práctica y en la necesidad de que todos los sujetos, desde sus posiciones, influyan en la educación energética de otras personas y grupos poblacionales.

Para los estudiantes de Secundaria Básica este rasgo se connota pues a la vez que se están educando para el uso sostenible de la energía, necesitan adquirir habilidades que les permitan mediar entre su educación energética y la de los demás, como vía para que, a largo plazo, se garantice que sus compañeros, familiares, etc. influyan en los demás acerca de solucionar la actual problemática energética glocal.

Es por esto que el sistema educativo tiene el encargo de contribuir a la formación de conocimientos, habilidades y actitudes en cada niño, adolescente y joven, respecto a la conservación de la naturaleza y el consumo racional de la energía.

La enseñanza de la Física en particular brinda amplias posibilidades a la educación energética de los estudiantes, razón por la cual entre sus objetivos se encuentra la educación energética. En este sentido el trabajo de los profesores debe orientarse a que

propicie la resolución de problemas y el desarrollo de otras actividades prácticas que vinculen los contenidos con las cuestiones relacionadas con los avances científicos en la sociedad y los principales beneficios y perjuicios de los mismos (Domínguez, Z. y col 2020).

La enseñanza de la Física, como ciencia, comienza en octavo grado. El estudiante hasta aquí ha cursado estudios de *El mundo en que vivimos* y de *Ciencias Naturales* en la Educación Primaria, por lo que dispone de conocimientos antecedentes propios de la Física en aspectos como el movimiento mecánico y la energía, entre otros.

Resulta necesario introducir a los alumnos en el estudio de la ciencia Física, identificándolos con su objeto de estudio, las prioridades que tiene esta ciencia en la vida de la sociedad actual y las actividades que realizan los físicos.

La presentación de estos aspectos se hace considerando el carácter que tiene, para la cultura, el conocimiento científico contemporáneo. La implicación de las ciencias y la tecnología, en la cultura actual, hace que el estudiante disponga, mediante los medios masivos de comunicación, de un determinado nivel de información relacionado con las más diversas actividades humanas y socioculturales características de la época y centrado en adelantos científicos tecnológicos, culturales y sociales en general.

De lo anterior se desprende la necesidad de imprimirle a la enseñanza de la Física una orientación cultural que se ajuste a la práctica educativa que ha tenido el estudiante y en correspondencia con el desarrollo social actual.

Así podrán orientarlos en el empleo de estrategias que posibiliten su desarrollo intelectual y los preparen para enfrentar de forma sostenible el futuro, no solo con su ejemplo personal sino con actitudes que le permita influir en los demás para juntos buscar soluciones que mitiguen los problemas energéticos, lo que exige de ellos la solución efectiva de los problemas que enfrenten.

Se trata de no centrar solo la enseñanza en conocimientos específicos de la Física, sino de considerar como elementos importantes del contenido, además, aquellas implicaciones de la ciencia en el desarrollo sociocultural actual, ciertos valores y actitudes propias que la actividad científica promueve en las personas, determinados aspectos éticos en las relaciones de la sociedad con la naturaleza, como uno de los elementos que hoy

predominan en la atención de la humanidad, por los grandes conflictos ambientales que se han generado.

La asignatura asume la dirección del proceso de educación relacionado con el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME), tomando en consideración su repercusión en la protección del medio ambiente y su importancia para el desarrollo sostenible de nuestro país. En particular, durante el curso de Física de 8. grado se comenzará el estudio de los conceptos esenciales para una comprensión cabal de las actividades relacionadas con el PAEME.

Entre estos conceptos se encuentran los de energía, trabajo, calor y potencia. Definitivamente estos son conceptos cuya comprensión no se alcanza de forma inmediata; son conceptos esenciales, cuyo entendimiento requiere del trabajo sistemático en niveles progresivos de complejidad y aplicaciones prácticas.

La orientación sociocultural que se demanda (Valdés, P. y Valdés, R. 1999; Pérez, N. y col 2012) se pone en evidencia, con fuerza, en el tratamiento de conceptos como estos. No es suficiente enseñar las diferentes formas básicas de energía, sus formas de cálculo y resolviendo tareas complejas de conservación de la energía si el estudiante no aprende la incidencia de la energía en la problemática global actual, de la contaminación excesiva por los efectos de la quema de los combustibles fósiles y los múltiples problemas que provocan la actividad humana, en una utilización irracional de las fuentes de energía que dispone.

Los estudiantes tienen conocimientos antecedentes del tema energía de la asignatura de Ciencia Naturales y también de la información recibida por periódicos, revistas y otros medios de comunicación. Es imprescindible que los estudiantes reflexionen acerca de la importancia de la energía y que planteen cuestiones acerca de este tema en el que sería de interés profundizar durante el estudio de la unidad 4 de 8. Grado.

Las cuestiones fundamentales a desarrollar en la unidad son las siguientes:

1. Concepto de energía
2. Formas básicas de la energía (es importante analizar esto mediante múltiples ejemplos de la vida cotidiana para precisar la diferencia entre fuente de energía y formas básicas de la energía).

3. Cálculo de la energía cinética y de la energía potencial gravitatoria de un cuerpo, así como los problemas cualitativos relacionados con las ecuaciones

$$E_c = \frac{mv^2}{2} \qquad E_p = mgh$$

4. Las vías o procesos mediante los cuales la energía se transmite o se transforma: el trabajo mecánico, el calor y la radiación.
5. El contenido de la ley de transformación y conservación de la energía.
6. El estudio de los factores de los cuales depende el trabajo mecánico, la cantidad de energía transmitida a un cuerpo mediante calentamiento.
7. La necesidad de “ahorrar” energía, las principales direcciones de ahorro de energía, la eficiencia energética y la potencia, la obtención de energía útil y su relación con el cuidado del medio ambiente.

Las concepciones alternativas que preceden a los conceptos de energía, trabajo y calor, están muy determinadas por puntos de vistas de sentido común (Pérez, N. y col 2012). En especial trabajo y calor suelen considerarse formas de energía y resulta difícil que los alumnos comprendan que ellos describen procesos de transmisión de energía por diferentes procedimientos. Asimismo, la energía, como concepto, está muy arraigada en estudiantes y profesores por la definición heredada del siglo XVIII, “*la capacidad para realizar trabajo*”. Esta definición aparece en numerosos textos aun cuando, hace tiempo, se ha comprendido que es muy limitada, ajustada, exclusivamente, a las interacciones de carácter mecánico.

La forma en que se enfoca el concepto de energía en el texto es más abarcadora para su implicación en los cambios y transformaciones que sufren los cuerpos, la sustancia y la materia en general. No se pretende que esta definición se asuma por el alumno como algo a aprenderse de memoria, ni siquiera que sea aceptada como una definición única y acabada. Es aconsejable que se entienda como una forma de comprensión de este concepto a este nivel, que cuando se profundice más en estudios superiores el propio alumno podrá ir mejorando la concepción que logra alcanzar sobre la energía. Es que la energía tiene implicaciones determinantes en la vida de la sociedad actual y ello debe ser aprendido, en la mayor medida posible, tanto o más por el alumno, que sabe que la energía cinética depende del cuadrado de la velocidad de los cuerpos.

El concepto potencia también es de vital importancia en los saberes necesarios para la conciencia energética. Igual que el caso del concepto de energía, la potencia no debe ser aprendida de memoria, hay que poner al alumno a trabajar con este concepto en condiciones de su vida cotidiana, por ejemplo, la potencia de la hornilla de su casa u otro equipo disponible. Esta tarea en particular posee no solo la posibilidad de enseñar el concepto mismo, sino que introduce varios elementos del aprendizaje de la actividad científico-investigadora, del trabajo experimental y de las limitaciones de la ciencia y el trabajo investigativo en general.

Conceptos tales como producción, consumo y degradación de energía no se analizan en el curso de Física o se les da un tratamiento superficial, por tanto, se convierten en sustento de concepciones alternativas relacionadas con la energía y su conservación. En ese sentido llama la atención que las orientaciones metodológicas de la asignatura relacionadas con la educación energética no profundizan en esos aspectos. En la caracterización de la asignatura de Física se explica la importancia de los contenidos asociados a la educación energética y en consecuencia la responsabilidad de la asignatura con las actividades y conceptos relacionados con el PAEME.

Con eso no basta para que el adolescente aprenda la incidencia de la energía en la problemática global actual, de la contaminación por efectos de la quema de los combustibles fósiles y los múltiples problemas que provocan la actividad humana, en una utilización irracional de las fuentes de energía de que dispone.

Para el desarrollo del contenido se impone la orientación de tareas que propicien la reflexión de los estudiantes en relación con el ahorro de energía, las consecuencias que tiene el sistema energético contemporáneo en el deterioro del medio ambiente, el cambio climático y las medidas que ellos pueden proponer para ahorrar energía y preservar el medio ambiente.

En las clases se debe prestar importancia al tema de la educación energética, en el sentido que el estudiante aprenda los numerosos problemas que ha ocasionado la actividad humana con el sistema energético contemporáneo y al mismo tiempo conozca las fuentes renovables de energía que, junto al ahorro, son una alternativa para enfrentar la grave situación ecológica actual.

El planteamiento y resolución de problemas constituye el centro de la concepción metodológica del curso. En consecuencia, que se logren tales problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje es uno de los aspectos esenciales a considerar en la preparación de la asignatura. Al diseñar las tareas, como se verá más adelante, se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- La vinculación de los temas del curso con la vida cotidiana, entendido esto como la necesidad de abordar dichos temas para poder explicar determinados fenómenos y además que las tareas contengan momentos donde los alumnos puedan *Influir en los demás para contribuir a la solución del problema energético*.
- La ejemplificación debe abarcar el funcionamiento de dispositivos técnicos, por ejemplo, se pueden citar el funcionamiento de las ollas de presión, planchas eléctricas, ollas arroceras, ventiladores, alumbrado doméstico, refrigeradores, lavadoras, contador eléctrico (todos estos muy importantes en relación con el “ahorro” de energía).
- La generación y transmisión de energía eléctrica, del llamado “pico eléctrico”, entre otros son aspectos esenciales a desarrollar en clases y fuera de ellas.

Las ideas antes expuestas argumentan la incidencia de la enseñanza de la Física en los propósitos educativos de carácter ambiental, si se parte del hecho de que su objeto de estudio es precisamente la naturaleza. Cuando el hombre comenzó a estudiar el mundo en que vivía, detuvo su atención en lo que veía y existía a su alrededor, independientemente de él, la tierra, las plantas, los animales, el firmamento, etc., es decir, su entorno más cercano; a toda esa realidad llamó naturaleza.

Hoy en día el término designa lo mismo, pero para un entorno mucho más ampliado, que encierra no solo el macro mundo en toda su extensión y variedad, increíblemente mayor que en la antigüedad, sino también incluye al micro mundo y el mega mundo con todos sus encantos y misterios aún por descubrir.

De esa forma, la enseñanza de la Física, además de brindar una concepción científica del mundo, posibilita el conocimiento de los fenómenos, las leyes y los principios que se cumplen y manifiestan en cada uno de esos sistemas y en consecuencia permite que se puedan entender y explicar los problemas que rigen y aquejan al medio ambiente en la actualidad.

Los conceptos básicos de la Física están muy relacionados con la ecología y que además, la aplicación de sus leyes y principios han permitido profundizar en el conocimiento de otras ramas de las ciencias de la naturaleza y de la técnica y han contribuido a implementar novedosas tecnologías para perfeccionar procesos productivos, las ciencias médicas, las técnicas de investigación, los medios de información y comunicación, procesos de saneamiento ambiental y de servicios públicos etc.

Los aspectos antes descritos se sustentan en los actuales problemas ambientales y energéticos y la convicción de que estos no tienen solución sin la participación ciudadana, de ahí la necesidad de que mediante las clases de Física se de salida a información relevante relacionada con dichos problemas.

### **1.3 La tarea docente de Física: su relación con los ejercicios y problemas.**

La Pedagogía y la Didáctica de basamento dialéctico materialista han atendido tradicionalmente al papel de la actividad en el aprendizaje, en particular a la organización del proceso de enseñanza aprendizaje mediante tareas docentes (Pérez, N. 2018). Por lo general prevalecía la idea de la clase basada en la explicación de profesor y la asignación de ejercicios y problemas (tareas) de estudio independiente o para desarrollarlos dentro de la propia clase bajo la dirección del profesor. El fin de dichas tareas es que los alumnos “apliquen los conocimientos adquiridos” a situaciones modeladas, cambiantes o nuevas.

Esta situación cambia desde finales de la década de los ochenta, donde comienza a producirse un consenso acerca del proceso de enseñanza aprendizaje como un continuo de solución de tareas docentes. No obstante, aun hoy, autores que han realizado aportes significativos a la fundamentación del papel de las tareas docentes en el proceso docente educativo (Álvarez, C.1992) asumen la explicación del profesor y la atención del alumno dirigida a comprender los contenidos, como una tarea docente.

Una de las razones que promueve la prioridad de trabajar la tarea docente y la dispersión que existe al respecto se emprende a continuación. Para esclarecer las posiciones que se defienden se parte del significado de la palabra **tarea** en idioma Castellano (Diccionario Enciclopédico Océano, 1998 y Grijalbo, 1998).

Los diccionarios y enciclopedias consultados coinciden en que:

- Toda tarea es una obra que debe hacerse en un **tiempo determinado**.
- Tarea es el cuidado que causa un trabajo continuo.

- Tarea implica afán, en el sentido de trabajo intenso, anhelo por cumplir el encargo que toda tarea implica.

El término trabajo significa esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza, así como dificultad o impedimento. Como se aprecia, la semántica de la palabra vincula el término a cualquier actividad que implique esfuerzo y un resultado en un tiempo más o menos determinado. Desde este ángulo, una tarea docente puede concretarse en el planteamiento de una situación que el alumno ha de cumplir: atender al profesor, ir al aula vecina a realizar “una orden” o cualquier otra situación, incluidas las de aprender algo nuevo.

Desde el punto de vista didáctico es necesario definir el término de manera que tenga un campo de acción propio, se diferencie de otros conceptos afines (ejercicio, problema, clase) y contribuya a mejorar la comunicación científica. El análisis de las definiciones y la reflexión a las críticas realizadas conducen a las siguientes conclusiones respecto a los rasgos distintivos de la tarea docente como concepto didáctico (Pérez, N. 2018):

- A los sujetos se le presentan como situaciones a resolver, en las que existen nexos, relaciones y cualidades que, en alguna medida, hay que transformar.
- Quien se enfrenta a tareas docentes ha de realizar determinadas acciones en aras de transformar la situación inicial de cara al resultado que se desea obtener.
- Existe objetivamente, con independencia del sujeto a quien está dirigida.
- Pueden presentarse en disímiles niveles de complejidad a diferentes sujetos.
- Organizar el aprendizaje atendiendo a tarea docente facilita la integración de la labor directiva del maestro y el desempeño de los alumnos, pues es una vía para formar los contenidos previstos en el programa.
- Las exigencias de las nuevas situaciones deben implicar, cuando menos, la repetición de acciones realizadas con anterioridad en situaciones modeladas o cambiantes.

Desde el punto de vista formal, toda tarea docente implica un enunciado oral o escrito, que describe una situación contentiva de ciertas condiciones que funcionan como datos, exigencias que se revelan como incógnitas y condiciones accesorias acompañantes de datos e incógnitas que ayudan a darle sentido a la situación presentada; el sujeto tiene que someter su formulación a un proceso interpretativo, potencialmente conducente al surgimiento de un objetivo de carácter personal y en consecuencia generar actividad

encaminada al cumplimiento del encargo. Es objetiva y tiene cierta independencia de los factores subjetivos, puesto que no delimita cuan profundos o simples han de ser los procesos afectivo cognitivos que conducen al éxito.

Aunque en la tarea necesariamente deben estar explícitas las condiciones para su realización, no implica que dichas condiciones contengan todos los elementos que condicionan la solución, pues puede suceder que a partir de ellas haya que inferir otras, que si conducen a su solución.

Concepción, R. (1989) considera que las tareas constituyen el medio para la dirección del proceso y procedimiento de la actividad para el docente y como medio para dominar los conocimientos y las habilidades para el estudiante, clasificando las tareas de la siguiente forma:

- Tareas por modelos: incluye la totalidad de datos necesarios para realizarlas, así como los procedimientos a seguir en calidad de modelo (reproducción para el entrenamiento de la memoria, para perfeccionar las habilidades y los hábitos); no desarrolla la creatividad, pero facilita la asimilación en tiempo breve.
- Tareas reproductivas: requieren de una información obligatoria sobre su realización, que para el alumno se convierten en un procedimiento de solución, para lo cual incorporan el conocimiento y la estructura de este. Esta tarea lo prepara para la búsqueda de medios con vista a la aplicación del reconocimiento en nuevas situaciones.
- Tareas productivas: al resolver este tipo de tareas el alumno obtiene una nueva información sobre el objeto de estudio, utilizando como instrumento el conocimiento y procedimientos ya adquiridos. El estudiante obtiene experiencia en la búsqueda y se apropia de elementos de creación, pero los mismos no desarrollan la creatividad íntegramente.
- Tareas creativas: en este tipo de tareas el alumno realiza una profunda aplicación de conocimientos y procedimientos en situaciones nuevas, que requieren de la creatividad, al desarrollar en ella sus propios razonamientos, en la elaboración del procedimiento para la acción.

Según Álvarez de Zayas, (1992) y otros investigadores los requisitos que reúne la tarea como célula del proceso pedagógico son:

- Constituyen el eslabón fundamental del proceso pedagógico.
- Contienen la contradicción principal del proceso.
- Poseen todos los componentes y regularidades esenciales de dicho objeto.
- Deben organizarse como un sistema y no de manera aislada, para lograr el objetivo propuesto y el logro de un aprendizaje desarrollador, el cual se manifiesta en la medida en que se integren las funciones instructivas, educativas y desarrolladoras.

Álvarez de Zayas, considera que la tarea es la célula del proceso docente y al respecto plantea: “... es aquel proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental; de resolver el problema planteado al estudiante, por el profesor...”<sup>2</sup>

Se asume, además, lo planteado por Garcés, W. (1997), quien plantea que un aspecto a tener en cuenta en la elaboración de tareas docentes, es el hecho de que en la formulación de las mismas exista variedad de enfoques que propicien la reflexión, estimulen al debate y permitan crear motivos cognoscitivos.

El planteamiento de una tarea docente debe conducir a la comprensión de que los datos no satisfacen directamente la incógnita, reflejando así la contradicción objetiva que se da entre estos elementos, sin embargo, ante una tarea, cada alumno tiene muchas posibilidades distintas de reaccionar (Pérez, N. 2018). Las reacciones específicas dependen de los conocimientos y habilidades previos, los intereses, las actitudes e incluso los estados de ánimo y se mueven en toda una gama que va desde esforzarse por buscar nuevos conocimientos o procedimientos que le den solución, hasta rechazarla. Para una mejor comprensión de lo expresado, es necesario abordar las definiciones de los conceptos ejercicio y problema docente.

Basados en los conceptos y caracterización presentada por Pérez, N. (2018) se delimitan los siguientes rasgos esenciales de los problemas en el contexto docente:

- Son situaciones descubiertas por, o planteadas a un sujeto, el cual ignora a priori los resultados ya sea porque no conoce la vía para llegar a ellos, no se poseen todos los conocimientos necesarios, o ambas cosas a la vez.
- Dichas situaciones, en la medida en que son comprendidas, van adquiriendo una formulación, más o menos precisa, en la que se revelan determinadas exigencias

---

<sup>2</sup> Álvarez de Zayas, C. M. Epistemología / Carlos Álvarez de Zayas. Santiago de Cuba: Editorial Universidad de Oriente, 1995. p.51.

(incógnita), que subyacen en un contexto en el que sobresalen condicionantes específicos (datos) y otros de carácter secundario que sirven de sostén al sentido totalizador del problema.

- El descubrimiento o comprensión de problemas requiere de determinados conocimientos y habilidades previas para enfrentarlo (*condicionante objetivo*).
- La búsqueda de la solución implica esfuerzo intelectual, caracterizado por el planteamiento de ideas hipotéticas encaminadas a su solución, por tanto, la situación inicial debe interesar al sujeto (*condicionante subjetivo*).
- Tiene carácter relativo pues, tanto en su aspecto objetivo como subjetivo, depende del sujeto que se enfrenta a él.

El carácter relativo del término se manifiesta en que, si a un sujeto se le plantean dos situaciones muy parecidas, aún si tienen la posibilidad de transformarse en problema para él, por el hecho de tener que abordarlas consecutivamente, solo una de ellas lo será. La otra constituye una rutina, donde se aplican los conocimientos y procedimientos que resultaron efectivos en el primer caso.

Al abordar la primera situación se está resolviendo un *problema*, la segunda constituye un *ejercicio*, entendiendo por tal la *ejecución repetida de acciones* o tipo de actividad, con el fin de desarrollar determinadas *habilidades*, causa por la cual requieren de la *comprensión y del control* consciente y correctivo (Sifredo, C. y Cabrera, C. 1987). Por tanto, no todas las cuestiones que se plantean en los libros de texto devienen problemas para los alumnos. Esto genera la necesidad de introducir un término que supere tal ambigüedad.

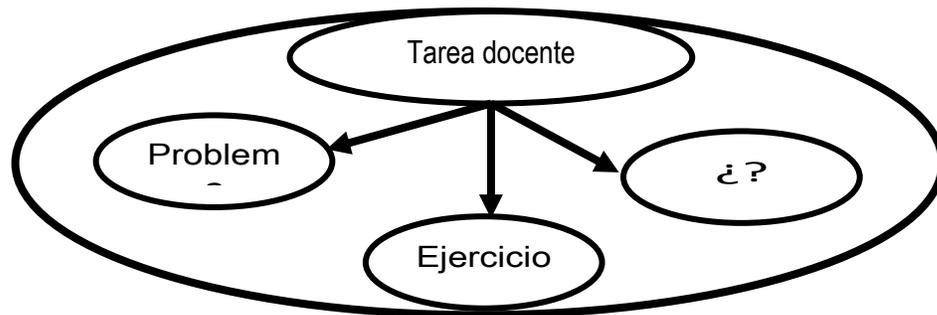
Ese concepto ya fue analizado y es el de tarea docente. No obstante, por su importancia, es necesario ahondar en él, pues es el elemento estructural más simple que contiene todos los rasgos esenciales del proceso de enseñanza aprendizaje, de aquí que algunos autores lo consideran la célula del proceso (Álvarez, C.1992)

Teniendo en cuenta los aspectos analizados, puede comprenderse las relaciones que se dan entre los conceptos tarea docente, ejercicio y problema, las cuales se muestran en la **figura 1**. Como condición adicional a las relaciones representadas, debe aclararse que ellas tienen un carácter dialéctico, pues del proceso de solución de un problema pueden derivarse tareas, que constituyen problemas más simples (subproblemas, ejercicios).

Si la situación descrita en la tarea envuelve afectivamente al sujeto (su contenido despierta

interés), entonces puede conducir al surgimiento de un problema o de un ejercicio. Un problema, desde el punto de vista docente surge, generalmente, cuando el alumno se enfrenta a una tarea a la que no le encuentra una solución inmediata, pero al poseer los conocimientos y habilidades necesarias, vislumbra la posibilidad de resolver la contradicción, de manera que la refleja internamente como interés cognoscitivo y externamente en esfuerzo volitivo para resolverla (Pérez, N. y col 2012; Domínguez, Z. y Pérez, N. 2001).

Figura 1

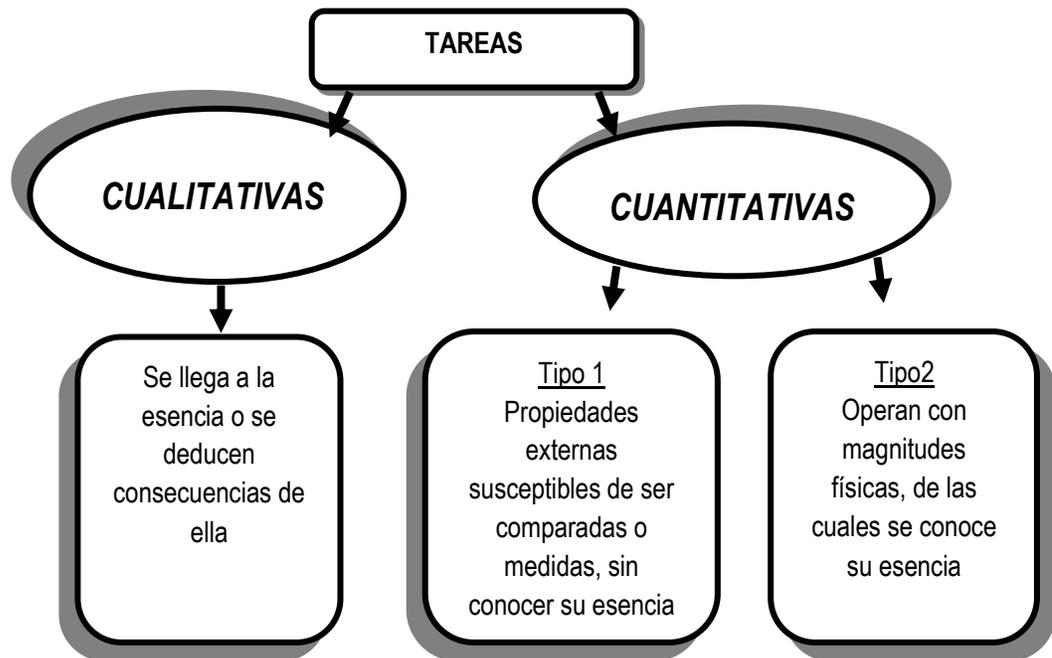


Por tanto, el término tarea docente hace referencia a los enunciados que se asignan a los alumnos, mientras que los de ejercicio y problema hacen referencia a los procesos que determinan el grado de dificultad y el sentido afectivo que conduce a asumir la tarea y resolverla. Desde esta arista a los alumnos no se les plantean problemas, sino tareas, que pueden devenir ejercicios o problemas.

Algunas investigaciones señalan que las tareas cualitativas constituyen un elemento esencial para enseñar a los estudiantes a razonar, pues ellos logran resolver las cuantitativas de manera mecánica sin conocer la esencia física de los fenómenos (Saltiel, E. 1991; Algarabel, S. y otros, 1996; Gil, D. y otros, 1996), en esos trabajos se argumenta la necesidad de iniciar una labor profunda en el tratamiento de las tareas cualitativas como única vía para eliminar la tendencia al operativismo.

Las tareas cualitativas están dirigidas a la *esencia física* de los fenómenos, y permiten predecir el desarrollo de un fenómeno conocida la ley de surgimiento y las condiciones en que se manifiestan; sin embargo, ninguno de los elementos expuestos indica que el proceso de solución de un problema cualitativo sea esencialmente diferente que el de uno cuantitativo (Pérez, N. 2018). En la Figura 2 se representan los tipos en los que se clasifican las tareas docentes, tomando como base clasificatoria el nivel de esencialidad con que se aborda el contenido (Pérez, N. 2018).

Figura 2



Las **tareas cualitativas** son aquellos en los que el sujeto llega a la determinación de la *esencia* del objeto o fenómeno, o a partir de ella, deducir consecuencias y propiedades (identificar, clasificar, explicar, valorar), operando sólo con propiedades y relaciones. Las cuantitativas pueden darse en dos niveles: el primero, dirigido a la comparación de objetos y fenómenos mediante experimentos u observaciones, intencionadas o espontáneas; y el segundo, cuando se ha comprendido la esencia y se pasa a la medición y tratamiento de las magnitudes.

Las **tareas cuantitativas del primer tipo** son aquellas en los que el sujeto debe llegar, mediante la comparación, a la generalización de alguna o algunas propiedades externas y cuantificables, de las que no se conoce su esencia, o que son no esenciales. Puede conducir a la clasificación de los fenómenos, a la deducción de determinadas consecuencias, conocidas las relaciones cuantitativas previamente obtenidas por esa vía. Tienen una función limitada en el aprendizaje de las ciencias, pues aportan muy poco a la comprensión de los fenómenos y a la metodología de las ciencias, no obstante, son indispensables en determinados momentos.

Las *tareas cuantitativas del segundo grupo* exigen que el sujeto deba llegar a la determinación de las magnitudes, a un nuevo procedimiento de solución o a la realización de operaciones con magnitudes, a partir de las cuales queda(n) determinada(s) otra(s), que

aparece(n) como incógnita(s).

En cualquier nivel de enseñanza resulta de cardinal importancia conocer los conocimientos con que cuentan los alumnos para enfrentar los aprendizajes. Esta cuestión toma matices cruciales cuando se trata del nivel inicial y la enseñanza se concibe a partir del planteamiento de tareas docentes para que los alumnos realicen sus aprendizajes y puedan resolverlas. Para que ello sea posible, la dirección del profesor debe estar encaminada a organizar el proceso de aprendizaje. A continuación, se modela la actuación del docente y el alumno.

Las tareas que se elaboran deben referirse a la realidad sociocultural en que está enclavada la escuela y en la que se desarrollan los alumnos. Esto significa que dentro del amplio conjunto de intereses que se manifiestan en el contexto de un grupo de clases, deben darse determinadas regularidades, adecuadas para elaborar sistemas de tareas, en las cuales, a partir de un subsistema central, se derivan “ramas”, que se vinculan con los intereses dominantes de los alumnos. Esa amplia gama de tareas permite que, con cierta frecuencia, los escolares puedan seleccionar las tareas con las que han de aprender los nuevos contenidos.

El horizonte cultural del alumno se amplía, al asumir críticamente algún nuevo aspecto del entorno en que se desarrolla y, por tanto, conduce a la posible extensión y profundización de sus intereses, en particular los cognoscitivos, pues este proceso lleva implícita la búsqueda y procesamiento de información, que puede ocurrir en el aula y fuera de ella. El resto del proceso ha de conducir, apoyado en sugerencias heurísticas, a la emisión de hipótesis y a la formulación de ideas que permitan contrastarlas.

La puesta en común de los criterios, implica que cada uno de ellos, individualmente o en pequeños grupos, prepare e informe sus conclusiones, mediante textos, esquemas, figuras, etcétera. A las conclusiones generales llegan a partir de la deducción de consecuencias y la contrastación de hipótesis. Ellas deben quedar plasmadas sintéticamente en la pizarra (muchos alumnos tienen dificultades para tomar notas de forma rápida e independiente), de forma tal que se destaquen las relaciones más importantes del nuevo material con lo que ya se conoce, incluida la experiencia; así se contribuye a la sistematización de los conocimientos y de los procedimientos metodológicos previamente formados.

Profesor	Alumno
<p>Plantea una tarea</p> <p>Brinda apoyo heurístico para dirigir el proceso de comprensión, actividad que asegura el nivel de partida y estimula el interés.</p> <p>Brinda apoyo heurístico para orientar a los alumnos en el proceso de búsqueda de una vía para resolver la tarea y en la formulación de ideas hipotéticas.</p> <p>Dirige el proceso de comunicación de resultados, busca conclusiones por consenso, transforma respuestas en hipótesis. Controla resultados</p> <p>Plantea una nueva tarea</p>	<p>Analiza la formulación de la tarea, detecta palabras de dudoso significado y busca información</p> <p>Se orienta en el proceso de solución, reconoce datos, incógnitas y condiciones accesorias. Reformula la tarea que asume como problema o ejercicio. Se traza objetivos propios para la solución.</p> <p>Busca conocimientos que puedan relacionar los datos y la incógnita y los procedimientos usados en situaciones similares en algún sentido. Reformula sucesivamente el enunciado hasta encontrar la idea resolutive. Desarrolla la estrategia para resolver el problema.</p> <p>Comunica sus resultados, enmienda su respuesta, arriba a conclusiones o diseña cómo validar las hipótesis elaboradas.</p>

La atención a las diferencias individuales se realiza brindando a cada alumno o subgrupo el apoyo heurístico mínimo de acuerdo con su nivel de desarrollo, la mayor parte del cual está dirigido a que los alumnos profundicen en los procesos analítico-sintéticos.

Una vez que se ha formado un subsistema determinado de conceptos, se proponen conjuntos de tareas que vinculan el contenido físico con diversas áreas del saber y con el medio general en que el alumno se desarrolla, de manera que puede responder a sus intereses dominantes.

Cada alumno o subgrupo selecciona las tareas en las que desea(n) trabajar. El proceso transcurre de manera análoga a la primera etapa, con la diferencia de que las tareas están

dirigidas a la aplicación de los conocimientos. Al aumentar el nivel de independencia del alumno le queda más tiempo al profesor para atender las particularidades individuales y controlar el avance de los alumnos.

Este proceso, “repetido” cíclicamente, conduce a que el alumno descubra o comprenda nuevos puntos de vista, procedimientos o relaciones, ya que, paulatinamente, y bajo la orientación del profesor, se vayan asentando los saberes científicos, hasta formar sistemas teóricos. Las etapas descritas se suceden, de manera que cada nuevo ciclo se produce en estadios de desarrollo más altos.

Una pretensión de la solución de las tareas docentes es que los estudiantes vayan incorporando, paulatinamente, los recursos heurísticos que usa el profesor, como recursos metodológicos propios para orientarse y resolver problemas.

Los aspectos señalados se complementan con un conjunto de exigencias para el sistema de tareas, a partir de las cuales se realizan los aprendizajes y para el proceso de solución.

1. El proceso de aprendizaje se dirige a partir del planteamiento y solución de sistemas de tareas cuidadosamente elaboradas, que condicionan los elementos que a continuación se relacionan:
  - Contener tareas cualitativas abiertas, dirigidas a la formación de las primeras ideas científicas sobre los subsistemas conceptuales de cada unidad didáctica
  - Incluir tareas cualitativas y cuantitativas, variadas por el conjunto y formas de manifestarse los fenómenos a los que ellas se refieren y por su vínculo con otras áreas del saber.
  - Prever diferentes momentos de síntesis y generalización
  - El aumento gradual del nivel de complejidad de las tareas cuya función es la aplicación de los conocimientos a nuevas situaciones en cada uno de los subsistemas de clases de la Unidad.
  - Compendiar tareas que conduzcan a diversas fuentes y medios para obtener información, incluida la exposición de determinados temas, que no es pertinente desarrollarlos de otra manera.
2. Cada tarea debe contribuir a:
  - La estimulación de las funciones del pensamiento durante la solución de problemas, fundamentalmente la analítico sintética.

- La comprensión del significado de los nuevos términos que se estudian.
  - La exploración de las ideas previas de los alumnos.
  - La búsqueda de información relevante.
  - La reflexión sobre el posible interés de resolver la tarea.
  - El reconocimiento de que todo problema tiene determinadas condiciones, en las que, de forma explícita o implícita aparecen los datos y la(s) incógnita(s).
  - La evidencia del reflejo cognoscitivo que ha permitido llegar a la esencia de los fenómenos que estudian.
3. El proceso se organiza de manera que:
- El trabajo en pequeños grupos estimula la emisión de ideas y el control del proceso de solución de unos alumnos sobre los otros, así como la valoración de lo realizado al confrontar sus resultados teóricos o prácticos.
  - Se producen momentos de trabajo independiente y colectivo.
  - El modelo sobre el cual se erige el proceso de enseñanza aprendizaje transita de un planteamiento inductivo al hipotético deductivo.

El estado inicial de desarrollo de los alumnos para enfrentar este proceso, por lo general es bajo, razón por la cual, necesitan de ayuda para su aprendizaje de ciencias. Como se explica en lo adelante, se han elaborado diferentes secuencias para ayudar a los sujetos a conducirse en la solución de problemas. Las más prominentes desde el punto de vista de la concepción teórica de que se sustenta se derivan del trabajo creativo en grupos y de los enfoques de solución de problemas ya mencionados.

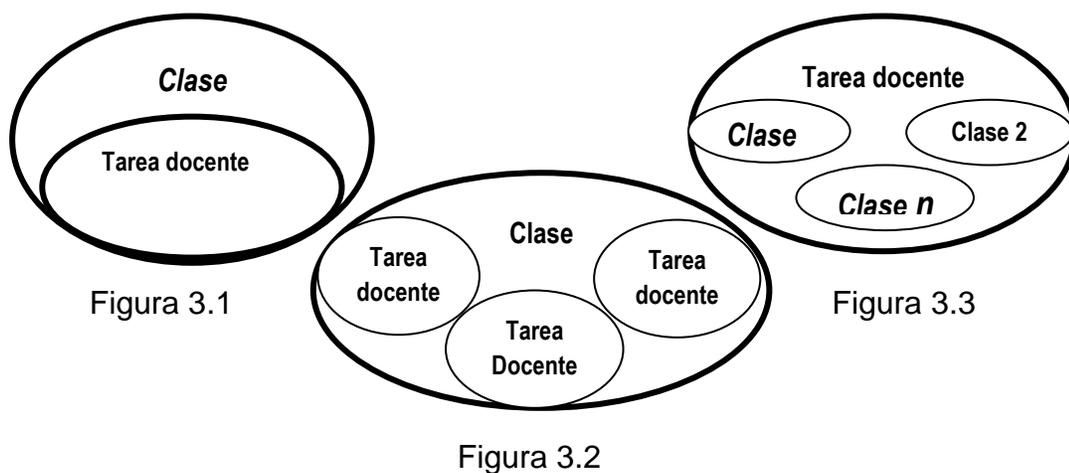
En resumen; la solución de una tarea docente, en principio; tiene la misma estructura de la clase: introducción motivadora, desarrollo y conclusiones. Entre ellas (clases-tareas) se dan relaciones dinámicas que se representan en la Figura 3. En el caso de la Figura 3.1 ambas estructuras coinciden en su esencia, en las restantes, cada una responde a la estructura general declarada. Así en la Figura 3.2, cada clase requiere de momentos conclusivos de las tareas y de ellas en su integración. En 3.3 ocurre lo contrario, cada clase requiere de determinadas conclusiones parciales, que en la clase (n) se sistematizan en proceso conclusivo general, que coincide con el de la tarea docente que las sustenta.

Como se evidencia, el proceso de desarrollo de la tarea docente (y de la clase) requiere de un accionar flexible que incluye la exposición problémica, la búsqueda y procesamiento

de información por los alumnos, la elaboración de ideas hipotéticas, la modelación de los procesos objeto de estudio, la realización de actividades experimentales, el intercambio de ideas y resultados y la elaboración de respuestas que resumen la esencia de los contenidos desarrollados en ella, con lo cual el proceso de aprendizaje se produce en un accionar metodológico, similar al de la actividad científico investigadora.

Las ideas expuestas se concretan con relativa facilidad en la enseñanza de las ciencias. A continuación, se ofrece un conjunto de tareas y ejemplos para su realización en una unidad didáctica del actual programa de octavo grado.

**Figura 3**



#### **1.4 Diagnóstico del estado actual de la educación energética en los alumnos de octavo grado de la ESBU "Juan José Fonet Piña" del municipio de Holguín**

En el siguiente epígrafe, se brinda una valoración del desarrollo del proceso de educación energética.

Al procesar la información que aportan los diferentes instrumentos se precisan los logros y limitaciones de la educación energética de los estudiantes de 8. Grado ESBU "Juan José Fonet Piña" del municipio de Holguín.

Primero se aplicó una encuesta a los estudiantes (Anexo 1 y 2), con el objetivo de conocer si se sienten motivados por la asignatura de Física y luego para conocer su estado de opinión de si los profesores trabajan la educación energética en los estudiantes a través de sus clases.

De 45 estudiantes encuestados, 11 manifiestan estar motivado por la asignatura de Física,

los que representan un (24,4%).

En tanto 14 estudiantes manifiestan que los profesores en ocasiones trabajan la educación energética en sus clases los que representan un (31,1 %). Se destaca otro por ciento de estudiante que refieren tener pocos espacios donde ellos debaten acerca de los problemas energéticos y se desmotivan cuando se trata de enfrentar situaciones de la comunidad en las que se derrocha la energía.

En la encuesta realizada a profesores de Física (Anexo 3) se pudo constatar que existían dificultades en cuanto a:

- El dominio de los contenidos del PAEME.
- La utilización de los contenidos del PAEME para el desarrollo de sus clases.
- La búsqueda de ejemplos y tareas que propicien la educación energética.

En encuesta (Anexo 4) y visitas a clases realizadas (Anexo 5) se pudo constatar que existían dificultades en los docentes en la utilización de estrategias adecuadas para contribuir a la educación energética de sus estudiantes, algunos de ellos con poca experiencia en diseño y aplicación de tareas que contengan posibles elementos propiciadores de modos de actuación consecuentes con la educación energética que se aspira.

Se aprecia una amplia dispersión de tipos de actividades y de tareas concretas que generan una correcta educación energética, una parte de los docentes no tiene entre sus preocupaciones y ocupaciones frecuentes la educación energética y los trabajos investigativos y metodológicos que abordan la educación energética son insuficientes.

El análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario (Anexo 6) nos permite llegar a la conclusión que la mayoría de los alumnos no poseen una correcta comprensión del concepto de energía y de sus principales propiedades. Definen la energía a partir de sus formas o tipos específicos de manifestarse. Confunden la energía con otras magnitudes físicas, como trabajo mecánico y fuerza, identificándola con las mismas. La mayoría de los alumnos no dominan los conceptos de fuentes renovables y no renovables de energía y presentan dificultades en la ejemplificación de los mismos. Por otro lado, presentan insuficiencias para la identificación, argumentación y solución de problemas energéticos.

## **CAPÍTULO 2 PROPUESTA DE TAREAS PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE EL ESTUDIO DE LA UNIDAD 4 LA ENERGÍA, UTILIZACIÓN, OBTENCIÓN Y TRANSMISIÓN EN EL OCTAVO GRADO DE LA ESBU “JUAN JOSÉ FORNET PIÑA” DEL MUNICIPIO DE HOLGUÍN.**

En este capítulo se realiza una valoración metodológica de la unidad 4 y a continuación la propuesta de tareas para favorecer la educación energética, además se realiza una valoración de los resultados alcanzados por los estudiantes y las transformaciones más evidentes.

### **2.1 La energía, utilización, obtención y transmisión: su aportación a la educación energética de los estudiantes**

La unidad 4 de 8. Grado se titula *Energía, su utilización, trasmisión y obtención*. Es la unidad más importante del octavo grado para vincular la Física con los fenómenos relacionados con la generación de energía y el ahorro de los portadores energéticos. Aquí se ofrecen las mayores potencialidades para que el profesor desarrolle la educación energética de forma planificada y eficiente.

El primer aspecto de interés es dejar bien clara la definición de energía que los alumnos deben conocer. La energía puede definirse “como la capacidad de los cuerpos o sistemas para producir cambios o transformaciones en sus propiedades o en las propiedades de otros cuerpos o sistemas” (Valdés, P. 1999). También resulta importante en esta unidad discutir el término *fuerza de energía*.

Por otra parte, es importante valorar las diferentes formas de clasificación de las fuentes de energía con el objetivo de ampliar el vocabulario de los alumnos. A continuación, ofrecemos algunas de las definiciones que aparecen en el Glosario de Términos para la Educación Energética (Arrastía, A. 2002) y que pueden ser introducidas durante el estudio de la unidad:

**Energía primaria:** Es la energía que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión.

Son fuentes de energía primaria las siguientes:

- la energía hidráulica
- la energía proveniente de los combustibles sólidos, líquidos o gaseosos
- la energía nuclear (debido a la fisión o la fusión nuclear)
- la energía solar térmica

- la energía proveniente de la biomasa
- la energía eólica
- la energía oceánica
- la energía geotérmica

**Energía secundaria:** Energía que procede de la conversión de la energía primaria o de otras energías secundarias. La energía eléctrica es una energía secundaria.

**Fuente de energía:** Es todo aquello que permite generar energía útil directamente o por medio de su conversión o transformación.

Las fuentes de energía se clasifican de formas diversas. Así, teniendo en cuenta su abundancia en la naturaleza se clasifican en fuentes no renovable (petróleo, carbón, gas natural, uranio, etc.) y fuentes renovables (eólica, fotovoltaica, biomasa, solar térmica, hidráulica, etc.).

También pueden clasificarse las fuentes de energía como fuentes de energía primaria o fuentes de energía secundaria.

Existen también las denominadas fuentes alternativas de energía, que son aquellas que pueden sustituir a las fuentes convencionales de energía. Un ejemplo concreto de fuente alternativa de energía en Cuba es el bagazo de caña, que en la industria azucarera sustituye al petróleo. Las fuentes alternativas de energía pueden ser fuentes renovables o no. En el caso de nuestro país, la energía nuclear es una fuente alternativa no renovable y el bagazo de caña es una fuente alternativa renovable.

**Fuente convencional de energía:** Es aquella fuente de energía que se emplea sistemáticamente por un grupo social para cumplir determinados fines. En Cuba, por ejemplo, el petróleo es una fuente convencional de energía para la generación eléctrica. En los centrales azucareros de nuestro país el bagazo de caña se ha convertido en una fuente convencional de energía debido al tiempo que estas industrias llevan empleando este subproducto en la generación de energía.

**Fuente de energía alternativa:** Son aquellas fuentes de energía que permiten sustituir a las fuentes de energía convencionales, basadas estas últimas, fundamentalmente, en los combustibles fósiles.

Las fuentes de energía alternativa pueden ser fuentes renovables de energía como la solar, la eólica, la energía de la biomasa, la hidráulica y la de los gradientes térmicos de

los mares. También pueden ser fuentes no renovables como la energía nuclear y la energía geotérmica.

**Fuente no renovable de energía:** Es aquella que una vez utilizada demora mucho tiempo en renovarse o que es necesario esperar un largo período de tiempo para que se regenere. Las fuentes no renovables de energía se pueden clasificar en dos grupos:

### **1. Combustibles fósiles.**

Estas fuentes de energía son las máximas responsables de la emisión adicional de dióxido de carbono a la atmósfera. Cada tonelada de carbono que se quema en forma de queroseno, diesel o gasolina en vehículos automotores y aviones, de petróleo o gas natural, de lignito o hulla en las centrales energéticas, se combina con el oxígeno del aire, convirtiéndose en una cantidad tres veces mayor de dióxido de carbono. Esta energía que transformamos en fuerza, calor o energía eléctrica, fue originalmente la luz del sol absorbida por plantas verdes en nuestro pasado planetario y fijada químicamente por la fotosíntesis.

Desde comienzos de la industrialización el hombre ha empleado los combustibles fósiles, para liberar la energía solar acumulada en ellos y la transformaron en dióxido de carbono gaseoso. El dióxido de carbono producido en forma de gas como resultado de la economía energética basada en los portadores fósiles, escapa en todo el mundo hacia la atmósfera, sobre todo en los países desarrollados, modificando gradualmente la composición del aire en la Tierra.

Las primeras consecuencias perjudiciales de esa situación son los cambios climáticos producidos por el efecto invernadero, que tienen efectos negativos incalculables sobre toda la biosfera. Otro efecto nocivo son las lluvias ácidas como resultado del dióxido de azufre acumulado en la atmósfera por las emisiones realizadas durante la combustión de estos tipos de combustibles.

### **2. Combustibles nucleares**

Los combustibles nucleares fueron descubiertos en la última mitad de la década del 40 del siglo XX. En comparación con los combustibles fósiles son menos emisores de dióxido de carbono a la atmósfera, pero los residuos del empleo del combustible nuclear son altamente contaminantes y su período de degradación dura miles de años.

El problema fundamental en el empleo de los combustibles nucleares radica en cómo almacenar los residuos emitidos durante el proceso de fisión nuclear y por otro lado, esos mismos residuos, con la tecnología adecuada, pueden permitir la construcción de bombas atómicas. Otro problema en el uso de este tipo de combustible es el relacionado con la seguridad en las plantas generadoras. No existe en la actualidad una confiabilidad suficiente en el funcionamiento de las plantas electronucleares, independientemente de la tecnología utilizada. Sin embargo, es necesario hacer notar que es muy pronto para evaluar en toda su magnitud el empleo del combustible nuclear ya que existe una experiencia de apenas 50 años en su empleo. En la actualidad se puede evaluar que el combustible nuclear representa una fuente alternativa de energía para el hombre, que será cada vez más eficiente y segura en la medida que el propio hombre sepa dominar con mayor profundidad la tecnología nuclear.

**Fuente renovable de energía:** Es aquella fuente de energía que se puede regenerar rápidamente o que es fácilmente regenerable. Existen varias fuentes renovables de energía, que al igual que la energía no renovable, son originadas por la radiación solar que llega a la Tierra. Entre las fuentes renovables de energía más comunes tenemos:

1. La energía de la radiación solar
2. La energía hidráulica
3. La energía eólica
4. La energía de la biomasa {biocombustibles, biocarburantes, biogás}
5. La energía de los gradientes térmicos marinos.
6. La energía de las mareas.

La radiación solar es la principal fuente de energía renovable. Prácticamente es inagotable, no contaminante, está distribuida territorialmente y su disponibilidad potencial es muy superior a las necesidades energéticas del hombre.

La energía solar se transforma naturalmente en bioquímica, hidráulica, eólica, térmica y eléctrica. Mediante procesos artificiales, la eficiencia de estas transformaciones puede aumentarse en muchas veces y luego ser utilizada convenientemente en beneficio de la humanidad, en sustitución de las fuentes de energía convencionales, que rompen los equilibrios y ciclos naturales del planeta.

Por otra parte, resulta necesario analizar las diferentes formas de transformación de la energía de un tipo en otro. (Arrastía, A. 2002)

<b>Energía primaria</b>	<b>Energía secundaria</b>	<b>Ejemplo</b>
Química	Térmica	Calderas
Térmica	Mecánica	Turbinas
Mecánica	Eléctrica	Hidroeléctricas Generador eólico
Luz	Eléctrica	Celda fotovoltaica
Eléctrica	Mecánica	Motor eléctrico
Química	Eléctrica	Batería
Eléctrica	Térmica	Plancha, hornilla

Con el estudio de las energías cinética y potencial se puede debatir el funcionamiento de las turbinas eólicas y las turbinas hidráulicas. Es conveniente la presentación de modelos que contribuyan a fijar mucho mejor los ejemplos de cómo el agua y el aire pueden ser fuentes de energía para el hombre y cómo han sido aprovechadas desde los inicios de la especie humana. En esta unidad se pueden proponer preguntas tales como:

- ¿Es posible obtener energía a partir del agua o del viento?
- ¿Qué dispositivos transforman la energía cinética del viento en otras formas de energía?
- ¿Es posible obtener electricidad del viento o del agua?
- ¿Cuáles son las características más importantes de los molinos de viento? ¿En qué lugares del territorio existen molinos de viento funcionando?
- ¿Es posible obtener energía del Sol? ¿Se puede almacenar la energía solar?
- ¿Es posible obtener energía eléctrica (térmica) a partir del Sol?

Durante el estudio de la fórmula  $Q = C m (t_2 - t_1)$  es posible discutir la relación masa  $m$  y cantidad de calor  $Q$ , donde para elevar la temperatura de una masa dada  $m$  se necesita cierta cantidad de calor  $Q$  y esto implica consumo de combustible. En este caso es posible realizar el debate sobre ¿cómo ahorrar combustible durante la cocción de los alimentos?

Otro aspecto de relevante interés dentro de la unidad es el tratamiento adecuado de la magnitud *calor de combustión*. Aunque no está dentro de las especificaciones del programa, la autora de este trabajo considera que resulta necesario este concepto para el

esclarecimiento teórico y para una mejor comprensión del ahorro de los portadores energéticos.

Si un cuerpo de masa  $m$  recibe cierta cantidad de energía en forma de calor (digamos  $Q$ ), entonces su temperatura aumenta. Considerando que la energía no puede ser creada ni destruida de acuerdo con la ley de conservación de esta magnitud, la energía absorbida por dicho cuerpo debe, primero que todo, haber sido cedida por otro cuerpo. En un número considerable de fenómenos térmicos se logra el desprendimiento de energía de los cuerpos mediante la combustión de los mismos.

Durante la combustión de los materiales, el desprendimiento de calor se realiza de forma diferente de acuerdo con las características esenciales del combustible empleado. La magnitud que caracteriza cuantitativamente el desprendimiento de calor de los combustibles se denomina calor de combustión y se representa generalmente por la letra  $q$ .

Se define el *calor de combustión* de los combustibles ( $q$ ) como la cantidad de calor  $Q$  que cede la unidad de masa del combustible al quemarse totalmente. El calor de combustión  $q$  se expresa en unidades de energía (joule) por unidades de masa (kg).

El calor de combustión  $q$  depende del tipo de combustible, de sus particularidades como sustancia y por lo general, tiene valores diferentes para diferentes combustibles. Así, iguales masas, de combustibles diferentes, desprenden diferentes cantidades de calor  $Q$ . De otro modo, masas diferentes del mismo combustible desprenden, también, diferentes cantidades de calor  $Q$ . La cantidad de calor  $Q$  desprendida por cierta masa  $m$  de combustible, al quemarse totalmente, puede ser calculada mediante la fórmula

$$Q = m q$$

A continuación, se ofrece una tabla con el calor de combustión de algunos materiales combustibles. Arrastía, A. (2002)

Combustible	Calor de Combustión (MJ/kg)	Combustible	Calor de Combustión (MJ/kg)
Alcohol etílico	30	Gasolina	47
Alcohol metílico	22	Hidrógeno	142
Antracita	35	Leña seca	18
Bagazo de caña	9	Leña verde	9

Carbón bituminoso	36	Lignito	13
Carbón vegetal	30	Madera de pino	21
Cáscara de arroz	15	Petróleo crudo	47
Cascarón de coco	20	Planta de maíz seca	9
Coke	34	Queroseno	46
Gas metano	55	Turba	15

Cuando se analizan los valores dados en la tabla se pueden extraer algunas conclusiones de relevante importancia para seleccionar el tipo de combustible.

1. Resulta interesante observar como el calor de combustión de la leña seca es el doble del correspondiente a la leña verde. Esto significa que, si cierta masa **M** de leña verde desprende una cantidad de calor **Q** al quemarse totalmente, entonces esa misma cantidad de calor **Q** puede ser obtenida cuando quemamos una masa **m** de leña seca, donde  $m < M$  (la leña, al secarse, pierde parte de su masa). En otras palabras, al utilizar la leña seca se ahorra la madera que se quema, solo por el concepto de cambio de valor del calor de combustión.

Este hecho nos indica que si deseamos aplicar una política de ahorro con eficiencia en los fogones que emplean leña, se debe considerar la utilización sistemática de la leña seca en lugar de la verde. Además de su importancia energética, el aplicar esta medida reporta beneficios de consideración en la protección del medio ambiente.

2. Si se analiza los valores del calor de combustión del carbón vegetal y de la leña seca se puede apreciar que el valor del primero es aproximadamente 1,7 veces el valor del segundo. De aquí podemos concluir que, si podemos tener la opción de utilizar uno u otro combustible, el empleo del carbón vegetal es mucho más eficiente que el empleo de la leña seca. Por otra parte, la combustión del carbón vegetal resulta mucho menos contaminante que la combustión de la leña, lo cual es un elemento a favor de la protección del medio ambiente.
3. Entre todos los combustibles enumerados en la tabla se destaca el valor del calor de combustión del hidrógeno. Este gas tiene propiedades muy importantes como portador energético y sus potencialidades de obtención a partir de la reconversión de la energía solar están dando resultados muy satisfactorios en la actualidad. Investigaciones recientes ratifican la posibilidad de su empleo como combustible en vehículos

automotores, donde el “desecho” resultante sería agua. La cantidad de calor que se desprende al quemar totalmente 300 kg de hidrógeno es equivalente a la que se puede obtener al quemar una tonelada de petróleo crudo. Es evidente la diferencia, y sobre todo el beneficio, que para el medio ambiente reportaría la difusión del empleo del hidrógeno como combustible, en lugar del petróleo o el carbón.

4. Los calores de combustión de la cáscara del arroz y del cascarón de coco muestran que estos residuos tienen propiedades combustibles apreciables. Su combustión debe siempre estar vinculada a procesos productivos ya que su quema indiscriminada representa la pérdida de grandes cantidades de energía. El calor desprendido al quemar una tonelada de cáscara de arroz es equivalente a la combustión de 320 kg de petróleo crudo aproximadamente.
5. Aunque se aprecia que el bagazo de caña no es muy energético, la obtención de este producto durante cada zafra azucarera permite disponer de cantidades considerables que aseguran el funcionamiento de los centrales azucareros sin el consumo de petróleo. A su vez, en el período de zafra se genera el 15 % de la energía eléctrica del país con el empleo de este combustible renovable y se le da una utilización a su combustión.

En conclusión, el conocimiento sobre los combustibles permite apreciar de forma concreta el valor energético de estos y nos brinda la posibilidad de decidir formas y métodos de utilización que resulten más eficientes. En esta unidad es posible realizar un estudio de las características generales de los fogones eficientes que emplean leña como combustible.

Dentro del estudio de los fenómenos térmicos es necesario enfatizar cómo en estos fenómenos se disipa gran parte de la energía sin ser convertida en energía útil. Por otra parte, se pueden realizar debates que permitan introducir los fundamentos de la arquitectura bioclimática y su aplicación a las condiciones particulares de nuestro país; esto puede lograrse con preguntas como esta: ¿Es correcto el uso de los vidrios en el cierre de exteriores de las edificaciones en Cuba? ¿Por qué?

Por último, la unidad se puede culminar con un debate por equipos donde se discuta el tema “El ahorro de la energía y la protección del medio ambiente”. Se debe enfatizar en las medidas operativas del PAEC para el ahorro de energía eléctrica. A continuación, se ofrecen ejemplos relacionados con los principales contaminantes físicos.

## EJEMPLO 1

Por su relevancia en el medio ambiente, es importante referirse a la **energía**, contenido que atraviesa todo el currículo y que además es considerado por muchos especialistas como un tema interdisciplinario por excelencia para la Educación Ambiental.

La energía ha sido el elemento fundamental para el surgimiento de la vida y su posterior evolución, pero a su vez, ha sido un factor primordial en la vida social de los seres humano; desde la tracción animal hasta la era nuclear, la historia del desarrollo de la energía se confunde con la historia de la humanidad y en muchos aspectos ha constituido su hilo conductor (UNESCO, 2006). Es por esto que el tratamiento didáctico del tema energético permite incluir valoraciones integrales de orden físico, químico, biológico, ecológico, geográfico, histórico, económico, político, jurídico, cultural, etc., y lo hacen sumamente atractivo para diseñar actividades educativas para la Educación Ambiental.

Sobre la base de las ideas anteriores se expone a continuación algunas temáticas que deben abarcar las tareas docentes que se elaboren para contribuir a la educación energética de los estudiantes. Así pueden elaborarse *Tareas relacionadas con el entorno escolar y la comunidad*:

- Definir el funcionamiento de los sistemas humanos locales desde el punto de vista energético: cómo viven, prácticas económicas etc.
- Estudiar el comportamiento del consumo de energía en los centros docentes, hogares, comunidades etc. Valorar las causas y problemas detectados, divulgar el estudio realizado y proponer un plan de medidas al respecto.
- Caracterizar desde el punto de vista energético los tipos de agricultura presente en la región y hacer valoraciones al respecto.
- Estudiar las inversiones energéticas realizadas por diferentes procesos productivos locales y hacer valoraciones al respecto.
- Determinar las características de las fuentes energéticas utilizadas en la comunidad y analizar si son contaminantes o no. Juzgar las implicaciones sociales y de salud que acarrearán las diferentes fuentes energéticas utilizadas.
- Juzgar la realización de prácticas culturales y conductas sociales desde el punto de vista energético.

- Valorar y plantear medidas para solucionar posibles problemas existentes (ya sea de carácter funcional como de ahorro de energía). Divulgar el análisis y las propuestas.

## **EJEMPLO 2.**

Dentro de la energía, el tema de las **radiaciones** tiene una incidencia muy especial en la vida diaria, en la sociedad y en el desarrollo científico-técnico, sin embargo, es común dentro de la enseñanza de la Física, utilizar el término para explicar fundamentalmente fenómenos y procesos que ocurren en el campo de la física nuclear. En la actualidad, ampliar los conocimientos de los estudiantes en relación con las radiaciones debe constituir un propósito importante a alcanzar a través de la clase de Física, en aspectos relacionados con la implicación de las radiaciones en el medio ambiente, la aplicación en la ciencia y en la técnica (tanto beneficiosa como perjudicial) y en cuestiones relacionadas con la seguridad y la protección de la salud de los seres humanos, de la flora y de la fauna.

Para introducir el tema de las radiaciones a través de los contenidos de las asignaturas de Física se precisan a continuación algunas ideas:

- Es conveniente emplear el término **radiaciones** desde el mismo momento en que se comiencen a explicar los contenidos relacionados con la **energía**, de manera que los estudiantes se familiaricen con su significado y su alcance y en consecuencia puedan emplearlo adecuadamente.
- No separar la denominación **radiaciones electromagnéticas** de las **ondas electromagnéticas** y aprovechar el estudio del espectro electromagnético para precisar en qué rango del mismo se ubican las radiaciones no ionizantes y en qué rango las ionizantes, así como establecer las características esenciales de ambos tipos e indicar la existencia de radiaciones ionizantes de naturaleza no electromagnética, las que deben ser debidamente explicadas durante el estudio de la física atómica y nuclear.
- Destacar y valorar las aplicaciones de las radiaciones ionizantes y no ionizantes en la medicina, en la ciencia y en la técnica, debe ser un objetivo fundamental a alcanzar en la proyección docente del tema, implicando a los estudiantes en la búsqueda de información que les permita conocer en qué medida la localidad está inmersa en ese desarrollo social y científico-técnico.

- Destacar las afectaciones a la salud humana y al medio ambiente debe ser otro objetivo a lograr al implementar el estudio de las radiaciones, fundamentalmente las ionizantes; en este sentido es importante diseñar tareas docentes que promuevan la investigación, el análisis, la valoración y la propuesta de medidas con relación a determinadas actividades humanas que se realicen en el entorno escolar, la comunidad y en general la localidad que constituyan fuentes de contaminación por radiación. También resulta provechoso que los estudiantes conozcan las medidas de protección y prevención radiactiva y conozcan el significado de términos tales como **gestión de los desechos radiactivos** y **vigilancia radiológica ambiental**.
- Es importante que los estudiantes comprendan que **contaminación por radiación** y **contaminación radiactiva** no son sinónimos; el primer concepto incluye al segundo y este último se refiere a la contaminación provocada por sustancias radiactivas.
- El estudio de las radiaciones debe propiciar que los estudiantes expongan sus criterios y puntos de vista acerca de las prácticas belicistas en el mundo a través de los años y en los actuales conflictos armados, donde se han utilizado y se utilizan armas de alta tecnología que mucho tienen que ver con la emisión de radiaciones ionizantes y cuyas afectaciones a los seres humanos y al medio ambiente han sido catastróficas, son impredecibles y no tienen fronteras.
- En el diseño didáctico de los contenidos donde estén implicadas las radiaciones, no deben faltar actividades que faciliten que los estudiantes conozcan que en la Tierra la entrada y salida de las radiaciones ultravioletas e infrarrojas de forma regulada y equilibrada determina la estabilidad del clima y el funcionamiento saludable de los ecosistemas, garantizándose así el desarrollo de todas las formas de vida en el planeta; el reforzamiento del efecto invernadero y el deterioro de la capa de ozono son el resultado de comportamiento humanos inadecuados que están provocando alteraciones peligrosas en los eventos naturales y sustanciales cambios climáticos los que, irremediablemente, atentan contra la biodiversidad y la supervivencia en la Tierra.

*Otras tareas que pueden desarrollarse de acuerdo con el entorno escolar y la comunidad.*

- Estudiar y analizar los tratados, protocolos y convenciones internacionales relacionados con el control de emisiones de gases contaminantes de la atmósfera y

otras fuentes de contaminación por radiación. Destacar la posición de Cuba ante los mismos y las acciones que en este sentido se realizan en el país y en la localidad.

- Investigar sobre las causas y consecuencias de los actuales problemas ambientales ocasionados por radiaciones.
- Investigar sobre los efectos nocivos a la salud ocasionados por la exposición de las personas a campos electromagnéticos debido a los tendidos eléctricos.
- Investigar sobre la aplicación de la agricultura ecológica en la localidad para reducir el uso de productos químicos que emiten gases contaminantes de la atmósfera. Escribir informes en este sentido y realizar actividades para su divulgación.
- Valorar la importancia de las radiaciones electromagnéticas en los medios de comunicación masiva.
- Analizar el papel que juegan los medios de información y comunicación masiva y su desarrollo en la cultura de los pueblos y en general en el crecimiento humano.
- Valorar la importancia de la aplicación de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en el desarrollo educacional, productivo y cultural de la sociedad. Analizar la incidencia de este progreso social en la localidad.
- Investigar sobre el desarrollo alcanzado en la región, en relación con la puesta en funcionamiento de emisoras locales de radio y televisión y la importancia que tienen para la sociedad
- Caracterizar la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los países del primer mundo. Comparar con la política seguida por el estado cubano.
- Investigar sobre la utilización de las radiaciones ionizante y no ionizante en los diferentes centros de salud de la localidad. Especificar en el uso del LASER y de la fibra óptica. Divulgar el estudio realizado.
- Investigar sobre la utilización de las radiaciones en centros de investigación, fábricas e industrias de la región y la localidad. Divulgar el estudio realizado.

A continuación, se relacionan algunas ideas que pueden aportar elementos para el diseño de la tarea docente de Física para la educación energética de los estudiantes.

- Es preciso destacar la importancia de la energía, aportando los elementos que demuestren que sin energía es imposible la vida de los ecosistemas y que el Sol constituye la principal y más importante fuente de energía en el planeta Tierra.
- Se deben presentar de forma sencilla los elementos conceptuales necesarios para comprender las características especiales de la energía y las consecuencias prácticas inherentes a su utilización y de esta forma desarrollar en los estudiantes una adecuada educación energética.
- Hay que definir los vínculos entre la energía y la sociedad con todos los elementos posibles que ilustren los problemas de abastecimiento, producción, uso y consumo de energía, resaltando la necesidad de hacer una elección energética de acuerdo a la naturaleza y con la naturaleza, de forma sostenible.
- Es importante explicar desde el punto de vista energético la amplitud de los conceptos transformación, conservación, propagación y degradación de la energía, así como la implicación que los mismos tienen en la vida, en la sociedad y en el desarrollo.
- Debe quedar claro que el concepto de fuente renovable de energía encierra dos ideas básicas: no contaminan y se basan en el uso descentralizado de la energía y ellas son: la energía geotérmica, la energía de las mareas y la energía solar, pero en última instancia esta última condiciona la existencia de las dos primeras. Derivada de la energía solar se utiliza la hidráulica, la eólica, la fotovoltaica, la energía de las olas, el gradiente termocéánico, la luminosa, la térmica, el hidrógeno, la biomasa y el biogás; las características de cada una de ellas, sus ventajas y desventajas deben ser objeto de análisis a través de la realización de tareas docentes. En el tema de energía renovable también es necesario incentivar la búsqueda de información relacionada con el uso, cada vez más creciente, del alcohol como combustible y en general sobre la utilización de los combustibles de origen vegetal.
- Destacar que las fuentes no renovables de energía se caracterizan por ser contaminantes y se basan en el uso centralizado de la energía. Se consideran fuentes no renovables de energía los combustibles fósiles, la madera y los combustibles nucleares; sus características, y la afectación que ocasionan al medio ambiente deben analizarse y valorarse dentro de las actividades docentes que se diseñen.

- El estudiante debe tener claridad en que los conceptos de fuentes renovables y fuentes alternativas no son sinónimos; una fuente alternativa puede ser renovable o no en dependencia de los recursos energéticos con que cuente una determinada región o un país.

## **2.2. Tareas docentes para favorecer la educación energética de los estudiantes en la asignatura de Física en octavo grado**

Las tareas docentes que se muestran se basan en la utilización creativa de un cúmulo de informaciones extraídas de la prensa escrita y digital, así como de libros y revistas donde se tratan los temas más actuales relacionados con el medio ambiente, lo laboral y el desarrollo tecnológico alcanzado en el municipio, así como en el grado de necesidad objetiva existente en la sociedad y la escuela, las que responden a problemas detectados, se centran en la solución de problemas que se identifican en la escuela y demandan el aporte de otras disciplinas con el protagonismo de los participantes.

Estas tareas varían el grado de complejidad, debido a que los estudiantes desarrollan habilidades como: la explicación, interpretación, argumentación y la valoración. Por otro lado, involucran a los propios participantes en la detección y solución de los problemas que se dan, lo que genera un modo de actuación desde bases científicas y en la necesidad de que todos los sujetos, desde sus posiciones, influyan en la educación energética de otras personas y grupos poblacionales.

En cuanto al orden de empleo, se recomienda que, en la medida de las posibilidades se administren primero las correspondientes a los conceptos básicos de energía, luego las que abordan el estudio de la naturaleza, las de corte histórico social y económico y finalmente las referidas a la ciencia y la tecnología, para que el estudiante transite de un medio próximo, más conocido a otro más lejano a su entorno.

### **Tarea docente 1**

Imagine que usted acude a una tienda con su mamá con la intención de comprar una plancha, al llegar al dpto. donde se venden los efectos electrodomésticos, se encuentran que existen tres modelos diferentes que realizan las mismas funciones y tienen precios semejantes

- a) ¿Cuál de las planchas le recomendarías a tu mamá comprar?
- b) Argumenta las razones en las que te basas.

## **Objetivo**

Consolidar conocimientos y reflexionar sobre los impactos ambientales producto del consumo de los recursos energéticos fósiles, agotables y contaminantes. Además del necesario ahorro de la energía eléctrica.

## **Orientaciones**

Es importante que cada escolar aporte sus vivencias y experiencias personales en relación a su influencia en el hogar para el ahorro de energía, así desde sus posiciones, influyen en la educación energética de otras personas y grupos poblacionales. como vía para que, a largo plazo, se garantice solucionar la actual problemática energética glocal.

## **Tarea docente 2**

En la provincia de Holguín se encuentra la termoeléctrica “Lidio Ramón Pérez”, la cual tiene como principal función restablecer continuamente la energía potencial en eléctrica a partir del petróleo.

- a) Escribe algunas diferencias y semejanza entre este centro de generación de energía eléctrica y los parques eólicos de Gibara.
- b) ¿Qué importancia tienen para el desarrollo de nuestro país?
- c) ¿Qué medidas se deben tener en cuenta en los hogares para lograr un buen uso de la iluminación y disminuir el consumo energético?
- d) Valore el impacto que tiene en el medio ambiente la obtención de energía empleando combustibles fósiles.

## **Objetivo**

Valorar el uso racional y eficiente de la energía para el medio ambiente, y el desarrollo del país. Consolidar conocimientos y reflexionar sobre los impactos ambientales producto del consumo de los recursos energéticos fósiles, agotables y contaminantes.

## **Orientaciones**

Se realiza al tratar el contenido relacionado con la energía y el medio ambiente en una clase de sistematización. Es importante con esta tarea concluir que el conocimiento sobre los combustibles permite apreciar de forma concreta el valor energético de estos y nos brinda la posibilidad de decidir formas y métodos de utilización que resulten más eficientes.

### **Tarea docente 3**

Sigue en la prensa, durante el tiempo que indique el profesor, todas las noticias relacionadas con la energía. Elabora un dossier con las mismas con el fin de debatir las consecuencias sociales, económicas, ambientales, tecnológicas, etc., que el uso de la energía genera.

#### **Objetivo**

Ejemplificar mediante la indagación y la recopilación de información el uso de la energía y las consecuencias sociales, económicas, ambientales, tecnológicas.

Valorar la existencia real de algunos problemas globales que enfrenta hoy la humanidad y la estrecha relación de gran parte de estos problemas con el problema global de la energía.

Propiciar el enfoque investigativo

#### **Orientaciones**

En esta tarea se comparte las siguientes informaciones de tipo económico y político como parte de las reflexiones a las que esta tarea convoca

En cuanto a las fuentes de energía consumida en el mundo, en 2001, las dominantes son las no renovables (un 86,3 % del total). Éstas se distribuyen en petróleo (35,1 %, 332 E J, 1 EJ =  $10^{18}$  J), carbón (22,6 %, 94 EJ), gas natural (21,7 %, 91 EJ) y nuclear (6,9 %, 29 EJ). Las energías renovables aportan en la actualidad un 13,7 % (57 EJ) de la energía primaria: un 9,3 % (39 EJ) corresponde a la biomasa, un 2,3 % (9 EJ) a la hidráulica y el 2,2 % (9 EJ) restante a las nuevas renovables (solar, térmica y fotovoltaica, eólica, etc.)<sup>3</sup>

El consumo de energía ha ido en aumento constante debido a dos razones: por el crecimiento de población y por el incremento de energía consumida por habitante. Así, en las sociedades cazadoras una persona consumía 20.000 J/día, en las primeras sociedades agricultoras 50.000 J/día, en la sociedad industrial europea hacia 1870, 280.000 J/día y un norteamericano hacia 1970, 1.000.000 J/día.

Las cifras de consumo revelan un abismo que separa los países pobres de los ricos. Los 270 millones de norteamericanos consumen tanta energía (en un 80 % de origen fósil) como los 3.600 millones de habitantes de África, América del Sur y Asia. Así, en el año

---

<sup>3</sup> Epto es un prefijo que se usa para expresar múltiplos de las unidades de medida. Así podría leerse que del petróleo combustionado en el 2001 se produjeron trescientos treinta y dos Epto-Joule de energía.

1994, un habitante de los EEUU consumía por año 8 TEP; uno de la Unión Europea, 3,7 TEP; uno de España, 2,4 TEP; uno de la India, 0,2 TEP (TEP: tonelada equivalente de petróleo que es la energía obtenida por la combustión de una tonelada de petróleo. 1 TEP = 4,18. 10<sup>10</sup>J).

También hay grandes diferencias en cuanto a los tipos de energía consumida entre el mundo desarrollado y el tercer mundo. Un 30 % de la humanidad (1.700 millones de personas) queda excluida de cualquier forma de energía que no sea la que proporciona la biomasa (leña, especialmente). Hay 2.400 millones de personas que no tienen acceso a la electricidad. Por ello, en los porcentajes de consumo de energía primaria en el tercer mundo, la biomasa representa el 35 % del total, el petróleo el 26 %, el carbón el 25 %, el gas natural el 8 %, etc. Por el contrario, en la Unión Europea el consumo de energías renovables sólo representa el 5,38 %.

#### **Tarea docente 4**

Un automóvil emite en promedio 70 g de carbono a la atmósfera por pasajero cada kilómetro y un tren unos 10 g. Explica la relación que tienen estos datos con los de eficiencia y valora la necesidad de desarrollar los ferrocarriles en Cuba.

#### **Objetivos**

Resolver tareas cualitativas y cuantitativas relacionada con la eficiencia energética, además de valorar el desarrollo tecnológico en Cuba.

#### **Orientaciones**

En esta tarea se conoce que el automóvil emite más carbono a la atmósfera que el tren conociendo los datos de eficiencia energética y que es importante llegar a la reflexión de construir los ferrocarriles en Cuba para cuidar y proteger a la atmósfera y porque son más eficientes

#### **Tarea docente 5**

Recolecta en los días de fin de semana, los datos referentes al tiempo (horas) que funcionan permanentemente los equipos electrodomésticos que posees en tu hogar.

- Completa la siguiente tabla con los resultados obtenidos.

<b>Días</b>	<b>Equipos electrodomésticos</b>
-------------	----------------------------------

Sábado							
Domingo							
<b>Total</b>							

- Determina el promedio de horas trabajadas por equipo.
- Calcula la energía consumida por cada uno de ellos.
- ¿Cuál de los equipos es el responsable del mayor consumo de energía eléctrica?
- Elabora un plan de ahorro a poner en práctica en tu hogar.
- Calcula la energía consumida en tu hogar al cabo de cuatro fines de semana.
- Valora la efectividad de las medidas tomadas para contribuir al ahorro de energía.

**Objetivo:** Valorar la efectividad de las medidas tomadas en el hogar para contribuir al ahorro de energía. Crear una conciencia de ahorro en los estudiantes, así como del empleo eficiente de la energía.

**Orientaciones:** Esta actividad se orientará en clase, se realizará como trabajo independiente y se analizará en colectivo, en forma de debate, donde cada escolar aportará sus vivencias y experiencias personales en relación a su influencia en el hogar para el ahorro de energía. Se utilizará la autoevaluación y la evaluación colectiva.

Es importante introducir la tarea explicando que, en el municipio de Holguín, estudios realizados por especialistas de la empresa eléctrica del territorio, demuestran que el consumo principal de energía eléctrica ocurre en el sector residencial. Por ello las principales medidas de ahorro a tomar se encuentran en el hogar.

### **Tarea docente 6**

Realice una búsqueda de información en la que se profundice en los siguientes aspectos:

- Caracterización de las fuentes renovables. Energía hidráulica, energía eólica, energía nuclear, energía de la biomasa, energía del biogás.
- Utilización racional y eficiente de la energía. Sustancias más utilizadas para conducir la electricidad. Dispositivos más utilizados. Principales generadores de energía eléctrica en el mundo.

- Consumo de energía eléctrica en Cuba. Ahorro de energía. Medidas de ahorro de la energía (el cambio de tecnología, de equipos electrodomésticos por los de menor consumo y de bombillos ahorradores). Uso eficiente y racional de los recursos energéticos.

b) Realiza una valoración, de la información obtenida a partir de las siguientes interrogantes ¿Qué fuentes alternativas de energía emplea hoy la humanidad? ¿Qué beneficios aporta la sustitución de fuentes de energía tradicional por fuentes alternativas?

c) Se muestra un texto extraído de uno de los escritos del Cuaderno Martiano IV, Martí en la Universidad, donde el Apóstol planteó:

“...el único camino abierto a la prosperidad constante y fácil es el de conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables e infatigables de la naturaleza.”

- Lea detenidamente el texto.
- A qué temática hace referencia el Héroe Nacional en el texto.
- Qué llamado realiza mediante la misma.
- A qué elementos inagotables e infatigables de la naturaleza hace referencia. Ejemplifique.

### **Objetivos**

Valorar la realidad que nos rodea, desde una sociedad socialista, donde el consumismo sea un elemento de crítica. Por otro lado, estimular el uso racional y eficiente de la energía.

Argumentar las causas de los principales problemas energéticos locales a partir del sistema de conocimientos relacionado con la energía, sus fuentes, producción y consumo, impacto ambiental, económico y social, así como mostrar una actitud positiva ante el ahorro de la energía y la búsqueda de información relacionada con lo anterior.

### **Orientaciones**

Esta actividad se orientará en clase, se realizará como trabajo independiente y se analizará en colectivo, en forma de debate, en la que se sugiere que participe el profesor de Español y Literatura pues la interpretación de frases es un elemento a tener en cuenta.

## **Tarea docente 7**

Dibuje en su libreta un cartel donde ofrezca toda la información posible que le permita hacer una especie de “radiografía al planeta tierra” antes que se descubriera el petróleo y después de su descubrimiento, extracción y uso racional. Discuta con su grupo las valoraciones y punto de vista que tengan acerca del cartel que confeccionó.

### **Objetivo**

Demostrar la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con los problemas energéticos locales y sus repercusiones ambientales, sociales y económicas en el marco del desarrollo sostenible.

### **Orientaciones**

Se delimitan con precisión los roles de los estudiantes, los compromisos y los plazos para presentar los resultados. Además, qué conocimientos, vías y procedimientos se deben utilizar.

Con esta tarea el profesor debe conocer que el elemento distintivo de la valoración es el reconocimiento positivo de los aprendizajes. Se jerarquiza la atención a las acciones desarrolladas por los estudiantes porque en ella se manifiesta la educación energética que se aspira y porque es una vía para el reanálisis, la crítica, la autocrítica y la reorientación, cuando esta es necesaria.

## **Tarea docente 8**

En nuestra provincia se han construido dos parques eólicos en Gibara, que constituyen una vía no convencional de obtención de la energía.

- a) ¿Qué transformación de energía se producen para la obtención de energía eléctrica a partir del viento?
- b) Escribe las ecuaciones que has estudiado, que permiten calcular la energía y sus transformaciones de una forma de existencia a otra.
- c) ¿Qué ventajas adicionales posee la implementación de este tipo de energía en nuestro país desde el punto de vista ambiental y energético?
- d) ¿Quiénes son los encargados de garantizar un óptimo funcionamiento de estos generadores de energía?
- e) Valora la responsabilidad de los trabajadores de la Unión Eléctrica de Cuba con el estado y la población cubana y la importancia de las profesiones que ellos tienen.

## **Objetivo**

Interpretar las ecuaciones para el cálculo de la energía cinética

Interpretar el contenido básico de la ley de transformación y conservación de la energía.

## **Orientaciones**

Con el estudio de las energías cinética y potencial se puede debatir el funcionamiento de las turbinas eólicas y las turbinas hidráulicas. Es conveniente la presentación de modelos que contribuyan a fijar mucho mejor los ejemplos de cómo el agua y el aire pueden ser fuentes de energía para el hombre y cómo han sido aprovechadas desde los inicios de la especie humana.

Se realiza al tratar el contenido relacionado con la energía y el medio ambiente en una clase de sistematización.

## **Tarea docente 9**

En un hogar cubano el consumo de electricidad en el mes de enero es de 120 kW.h, en febrero 200 kW.h y en marzo 384 kW.h

- Calcule la energía total consumida y el costo para esa familia.
- Represente en un gráfico el consumo de esa familia en los meses que se analizan.
- Valore las posibles causas del aumento del consumo eléctrico.

## **Objetivo**

Calcular la energía total y valorar las causas del aumento del consumo eléctrico en los hogares.

## **Orientación**

El estudiante debe conocer la cantidad de energía consumida por la familia y el costo para poder representarlos en una gráfica y analizar cuáles son las causas del aumento del consumo eléctrico en esos meses. Es importante destacar que de esta forma puede influir en su familia en caso que se dé algo parecido para contribuir a la solución del problema energético e involucrar a los participantes en la detección y solución, lo que genera un modo de actuación responsable.

## **Tarea docente 10**

Antes de iniciar la Revolución Energética se usaban los llamados bombillos incandescentes, que generalmente eran de 60 W y 100 W de potencia.

- ¿Qué cantidad de petróleo se consume para mantener encendido un bombillo de 100 W seis horas diarias durante todo el año?
- ¿Qué cantidad de energía se emite al medio ambiente debido al funcionamiento de ese bombillo? ¿Es posible aprovechar nuevamente esa energía? Explique.
- Calcula la energía que se ahorra y cuánto CO<sub>2</sub> se deja de emitir en un año a la atmósfera debido al cambio de dicho bombillo por uno “ahorrador” de 15 W de potencia (alumbra casi igual que uno incandescente de 100 W). ¿Cuánta energía dejó de degradarse por esta vía?
- Valora a partir de los resultados de esta tarea la importancia de la Revolución Energética.

Datos: Para producir un 1 kW.h se necesita 270 g de petróleo. Por cada 1 kW.h que se produce se emiten a la atmósfera aproximadamente 80 g de CO<sub>2</sub>

### **Objetivo**

Argumentar la importancia de la necesidad del ahorro de energía en nuestro país y valorar los beneficios de la Revolución Energética.

### **Orientación**

El estudiante conoce cuántos gramos de petróleo se necesitan para producir 1kw.h y la cantidad de CO<sub>2</sub> que se emiten a la atmosfera y al calcular la energía se evidencia en ellos un impacto no esperado pues se concientizan de que verdaderamente emitimos CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

La bibliografía a utilizar en el conjunto de tareas está en dependencia de cada tarea:

- Enciclopedia Ecured.
- Libro Ahorro de Energía y respeto ambiental.
- Revista Energía y Tú
- Libro Texto Física 8.
- Google académico, artículos en pdf.

### **2.3. Análisis de los resultados obtenidos con la introducción del conjunto de tareas docentes.**

Para la implementación de las tareas docentes, se trabajó con 45 estudiantes de octavo grado de la ESBU *Juan José Fornet Piña* del Municipio de Holguín, los cuales recibieron la

influencia de la propuesta. Las mismas se realizaron en el contexto de la asignatura de Física durante el curso 2018-2019.

La unidad didáctica seleccionada para realizar la propuesta es el número 4: *Energía, su utilización, obtención y transmisión*.

El conjunto de tareas docentes permitió delimitar las siguientes ventajas:

- Conocer los elementos indispensables para dirigir el proceso de educación energética de los estudiantes.
- Da la Posibilidad de corregir las deficiencias y errores cometidos en dicho proceso.

Para la validación de la propuesta se aplicó un pre-experimento pedagógico de un grupo con pre y pos test. La prueba de entrada tuvo la misma estructura que la de salida. Para ello se tuvo en cuenta que en la asignatura Ciencias Naturales en 5., 6. y 7. grado dan tratamiento a contenidos relacionados con la energía y la educación ambiental. La prueba de salida aproximadamente un mes después de que se desarrolló el contenido de la unidad didáctica seleccionada. Esta cuenta con 21 horas de clase y se desarrolla durante 7 semanas de clase, lo que permitió desarrollar la propuesta, de modo que se realizaron la totalidad de las tareas por la mayoría de los estudiantes.

Para el diagnóstico de la educación energética se toma el desempeño de los estudiantes antes la identificación de problemas energéticos y su argumentación, así como la elaboración de acciones encaminadas a su solución. En correspondencia con lo anterior la variable tiene tres dimensiones:

1. Identificación de problemas energéticos.
2. Argumentación de problemas energéticos, previamente identificados por el alumno o por otras personas.
3. Elaboración de ideas encaminadas a la solución de esos problemas y su influencia en los demás como parte de la solución.

Dimensión 1: Identificación de problemas energéticos

Criterio	Escala
No logra identificar problemática alguna	0
Escribe una problemática tratada en clases y la formula con limitaciones	1
Escribe una problemática tratada en clases y la formula adecuadamente	2

Identifica una problemática nueva, pero no logra formularla correctamente	3
Identifica una problemática nueva y logra formularla, pero con limitaciones en aspectos que son sustanciales desde la perspectiva energético.	4
Identifica una problemática nueva, y la formula correctamente.	5

Dimensión 2: Argumentación de problemas energéticos, previamente identificados.

Criterio	Escala
No logra argumentar la problemática	0
Ofrece argumentos tratados repetidamente en el aula	1
Ofrece algunas ideas, pero estas no son argumentos esenciales	2
Expone algún argumento importante, pero no suficiente.	3
Argumenta de modo suficiente	4

Dimensión 3: elaboración de ideas encaminadas a la solución de esos problemas y su influencia en los demás como parte de la solución.

Criterio	Escala
No elabora ideas encaminadas a la solución	0
Elabora ideas, pero estas no son parte de la solución del problema	1
Solo aporta ideas que se han tratado repetidamente en el aula.	2
Elabora ideas nuevas, pero incompletas.	3
Elabora ideas nuevas suficientes para el nivel del estudiante	4

Cada estudiante puede obtener entre cero (0) y trece (13) puntos, de modo que la escala es ordinal con 14 valores posibles. De ahí que la educación energética se valore en 5 niveles cualitativos.

Puntuación	Nivel ordinal
0-1-2	Muy bajo (1)
3-4-5	Bajo (2)
6-7	Medio (3)
8-9-10	Alto (4)
11-12-13	Muy alto (5)

Para dicho diagnóstico se elaboraron instrumentos dirigidos a ese fin (Anexos 6 y 7). Los resultados comparativos entre el estudio inicial y el final en cuanto a la aplicación de la propuesta en el grupo seleccionado se exponen a continuación.

En el Anexo 8 se ofrecen los resultados del diagnóstico inicial y final para cada una de las dimensiones y de la variable educación energética de los estudiantes. A partir de dichas tablas se elaboran los gráficos de barra que muestran de modo más evidente los cambios experimentados por el grupo de estudiantes sometidos a experimentación.

En el gráfico 1 se muestran los resultados de la dimensión *Identificación de problemas energéticos*.

En el diagnóstico inicial todos los estudiantes logran identificar alguna problemática energética, pero la mayoría (33 estudiantes que representan el 73,3 % del total) hace referencias a situaciones tratadas en clases y no logran formularlas adecuadamente. Solo doce estudiantes (26,7 %) identifican problemáticas nuevas, aunque ninguno de ellos logra formularlas adecuadamente.

En el diagnóstico final catorce estudiantes hacen referencia a situaciones tratadas en clases (31,1 %), lo que representa una disminución de más de 40 puntos porcentuales en los niveles más bajos de desarrollo de esta dimensión. Los restantes 31 estudiantes (68,9 %) aportan situaciones no tratadas en clases, pero solo 14 de ellos formulan aceptablemente problemas energéticos de la comunidad. No obstante, se aprecia un ascenso del grupo hacia los niveles superiores de la dimensión identificación de problemas energético.

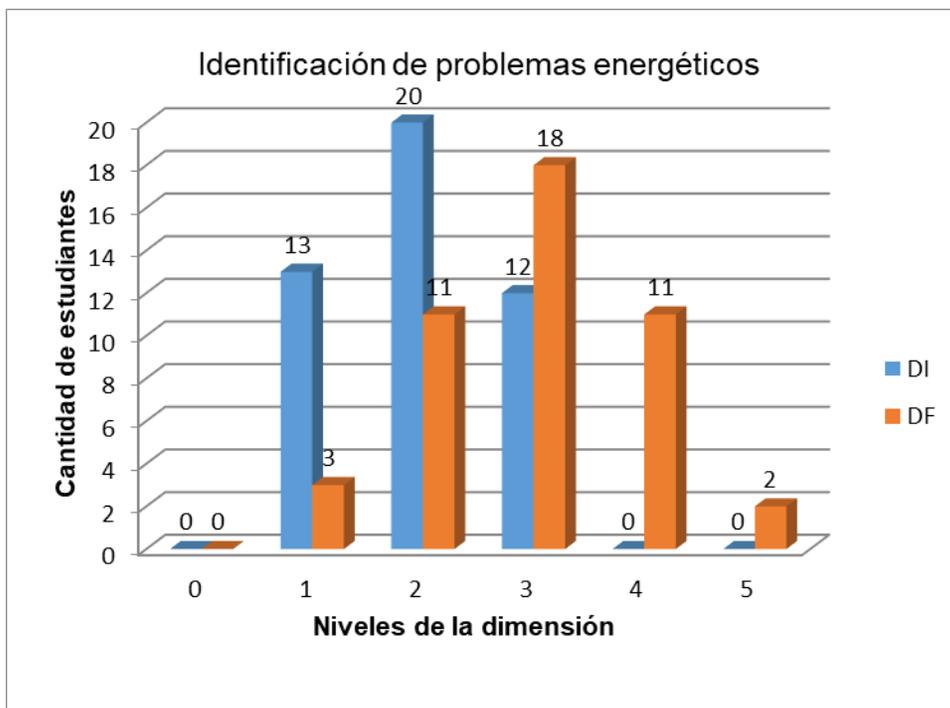
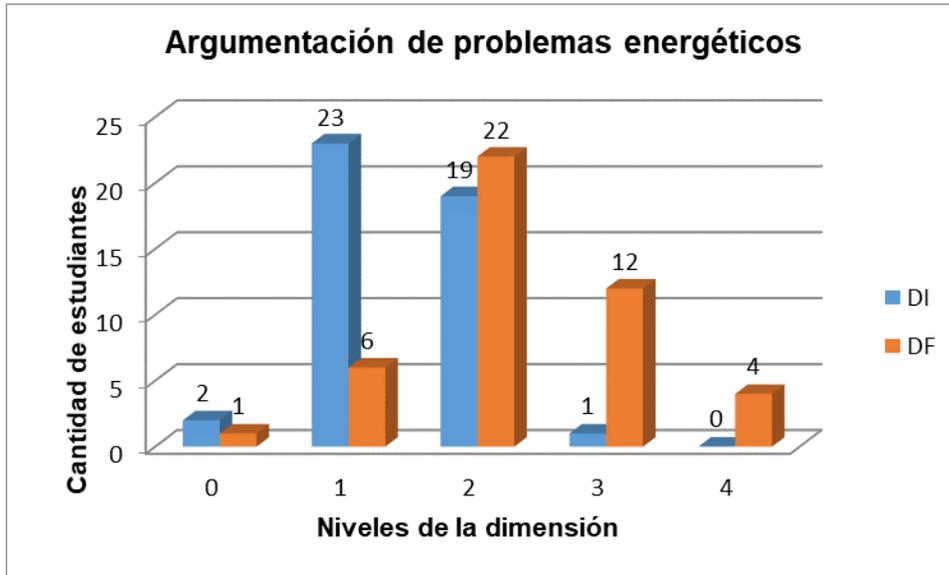


Gráfico 1: Resultados obtenidos en la identificación de problemas por parte de los estudiantes.

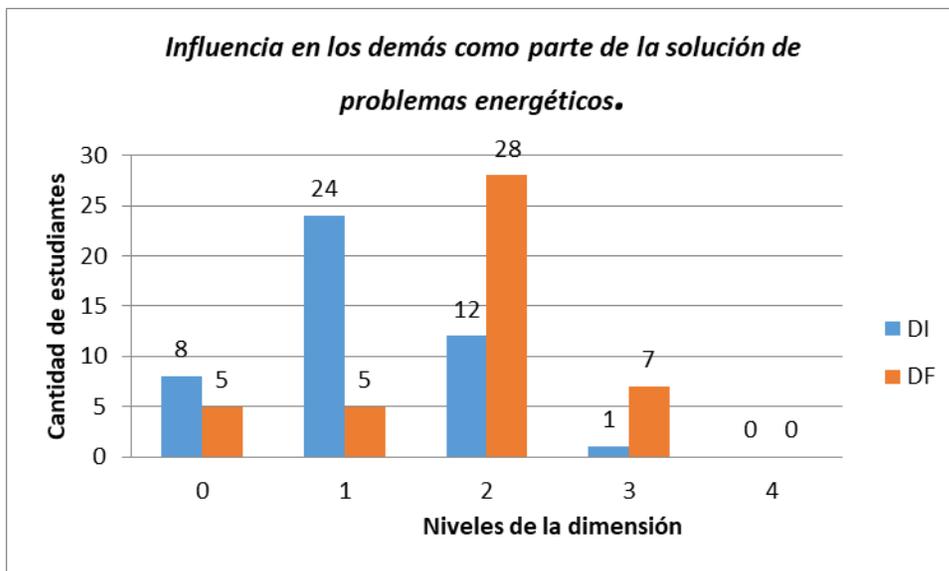
En el gráfico 2, se revelan los resultados de la dimensión *Argumentación de problemas energético*.



En el diagnóstico inicial 25 estudiantes (55,6 %) no logran argumentar alguna problemática energética o utilizan ideas repetidas de memoria. De los restantes, 19 educandos (42,2 %) aportan ideas propias, pero no son esenciales y uno (2,2 %) logra una argumentación adecuada de la problemática que identificó.

En el diagnóstico final solo 7 estudiantes (15,6 %) no logran argumentar alguna problemática energética o utilizan ideas repetidas de memoria. Un total de 22 (48,9 %) ofrecen algunas ideas propias, pero estas no son argumentos esenciales. Los 12 de los 16 restantes, (35,6 %) aportan algún argumento importante, pero no suficiente y cuatro (8,9 %) logran una argumentación adecuada de la problemática que identifican. En general se aprecia un ascenso del grupo hacia los niveles superiores de la dimensión identificación de problemas energético y ambientales, aunque esta es menor que el avance de la dimensión identificación de problemas energéticos.

En el gráfico 3 se exponen los resultados de la dimensión *Influencia en los demás como parte de la solución de problemas energéticos*.

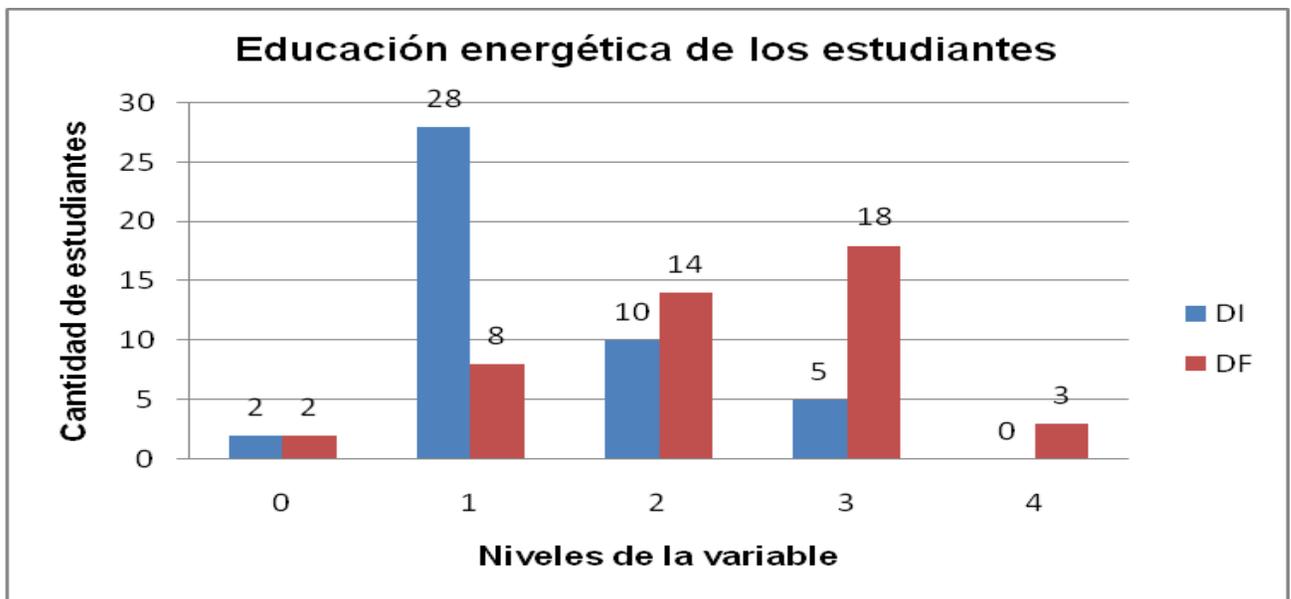


En el diagnóstico inicial ocho estudiantes (17,8 %) no elaboran ideas encaminadas a la solución del problema. Otros 24 (53,3 %) aportan ideas, pero estas no conducen a una posible solución del problema. De los restantes, 12 (26,7 %) solo aportan ideas que se han tratado repetidamente en el aula y uno (2,2 %) elabora ideas propias, pero estas son incompletas para la posible solución del problema.

En el diagnóstico final cinco estudiantes (11,1 %) no elaboran ideas encaminadas a la solución del problema. Otros cinco aportan ideas, pero estas no conducen a una posible solución del problema ni a influir en sus compañeros ni familia como parte de la solución de los problemas energéticos. Un total de 28 estudiantes (62,2 %) solo aportan ideas que se han tratado repetidamente en el aula, aunque algunos influyen en sus compañeros y familia como parte de la solución de los problemas energéticos y siete (15,6 %) elabora ideas propias, pero estas son incompletas para la posible solución del problema.

En general se aprecia un ascenso del grupo hacia los niveles superiores de la dimensión Influencia en los demás como parte de la solución de problemas energéticos.

La Gráfica 4 muestra los resultados de la variable: Educación energética de los estudiantes.



En el diagnóstico inicial dos estudiantes (4,4 %) evidencian un nivel muy bajo de su educación energética. Otros 28 (62,2 %) muestran un nivel bajo de desarrollo de esa variable. De los restantes, 10 (22,2 %) evidencian un nivel medio de desarrollo de la misma y 3 (6,6 %) muestran un nivel de desarrollo alto. Ninguno alcanza el nivel de desarrollo muy alto.

En el diagnóstico final también dos estudiantes (4,4 %) evidencian un nivel muy bajo de su educación energética. Otros ocho (17,8 %) muestran un nivel bajo de desarrollo de esa variable. Catorce alumnos (31,1 %) evidencian un nivel medio de desarrollo de la misma, dieciocho (40,0 %) muestran un nivel de desarrollo alto. Tres alumnos (6,7 %) alcanzan el nivel de desarrollo muy alto.

En general se aprecia un ascenso del grupo hacia los niveles superiores de la de formación de la variable.

En la puesta en práctica de las tareas, como vía para la educación energética de los estudiantes, se lograron los siguientes resultados cualitativos:

- Mayor motivación y preparación de los estudiantes en la asignatura de Física.
- Avances en el desempeño cognoscitivo en los educandos, en particular en la argumentación y solución de problemas relacionados con la energía.
- Incremento en la tendencia a la reflexión antes de iniciar la búsqueda para la solución de las tareas docentes.

- De igual manera se aprecia, a partir de la observación a los estudiantes, un mejoramiento en la disposición para asumir las tareas, y durante su realización se muestran más concentrados y con mayor agrado, aun cuando no logran avances significativos en su solución.

En general, se apreció estabilidad en la realización de acciones para influir en los demás acerca de solucionar los problemas energéticos locales. Indicios de lo descrito antes son las opiniones de sus padres al abordar el tema del ahorro de energía en las escuelas de padres.

El análisis antes expuesto permite corroborar la pertinencia y factibilidad de la propuesta ya que contribuye a resolver problemas relacionados con la práctica pedagógica.

## CONCLUSIONES

Los documentos normativos de la educación secundaria, en particular los de la asignatura Física tienen entre sus objetivos la educación energética, sin embargo, en la práctica educativa existe falta de orientaciones metodológicas en el diseño curricular del programa de la asignatura y la poca base material de estudio sobre el tema en los centros escolares dificulta la búsqueda de información para el desarrollo de tareas docentes.

Las investigaciones en el área de la enseñanza de la Física atienden a disímiles problemáticas educativas, entre ellas, a la educación energética de los estudiantes, línea de investigación en la que existen resultados prometedores para lograr dicha educación.

El conjunto de tareas docentes contentivas de acciones para influir en los demás acerca de solucionar los problemas energéticos locales son una vía para lograr la educación energética de los estudiantes. Además, la tarea docente, si se elabora adecuadamente tiene amplias posibilidades de que sean problemas de aprendizaje para los estudiantes, de modo que contribuyen a la orientación del aprendizaje y al desarrollo de los alumnos.

La aplicación de las tareas docentes elaboradas a un grupo de estudiantes de octavo grado de la ESBU *Juan José Fonet Piña*, del municipio de Holguín, muestran su efectividad para mejorar la educación energética de los estudiantes, de modo que se cumplió el objetivo de la investigación.

## **RECOMENDACIONES**

El nivel teórico-práctico alcanzado con los resultados de esta investigación, requiere considerar las siguientes recomendaciones:

Desarrollar actividades metodológicas con los profesores de Física de la Educación Secundaria Básica, en las que se profundice en la estructuración de las tareas docentes con fines de contribuir a la educación energética de los estudiantes.

Aplicar la propuesta en otros centros de la educación secundaria, donde se hayan detectado insuficiencias con respecto al tema tratado en este trabajo, teniendo en cuenta las particularidades de la escuela.

Analizar el conjunto de tareas y enriquecerlo hasta obtener un sistema de tareas que contribuya a la educación energética de los estudiantes de 8. Grado durante el curso de Física.

Analizar el conjunto de tareas y hacer las adaptaciones necesarias en sus orientaciones para cumplir con las medidas higiénico sanitarias exigidas por la enfermedad COVID 19 causada por el virus SARS- CoV- 2.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Algarabel, S. y col. (1996). Solución de problemas: una revisión de la importancia del uso de heurísticos y una evaluación de su utilización en Matemáticas, en Revista Española de Pedagogía, Año LIV, No. 203, pp. 143 – 165.
- Almeida, B. y Borges, J. (1999). Tendencias en la Resolución de Problemas. La Habana, Curso preevento, Primer Congreso Internacional de la Enseñanza de las Ciencias.
- Álvarez, C. (1992). La Escuela en la Vida. La Habana, Editorial Mercado.
- Arrastía, M. (2002). Ahorro de energía y respeto ambiental. Bases para un futuro sostenible. La Habana, Editorial política
- Arrastía, M. (2006). Educación energética de respeto ambiental. En: revista Energía y Tú, No. 35, julio-septiembre 2006. CUBASOLAR. La Habana.
- Ávila, E. (2002) Metodología para favorecer el proceso de educación energética en el contexto sociocultural en la zona del Plan Turquino. Ponencia presentada en el I Taller Internacional de Estudios Sociales Aplicados Holguín.
- Ávila, E. (2008) Modelo pedagógico para favorecer el proceso de formación y desarrollo de los conceptos físicos, en el contexto académico y para la vida. Trabajo presentado en el V Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana.
- Bosque, R. y otros (2008) Cultura científica y ambiental en el Decenio de la educación por el desarrollo sostenible, p 76-94. En: Didáctica de las ciencias: nuevas perspectivas. Editorial: Educación cubana, La Habana. (Segunda parte).
- Braslausky, C. (1995) La Educación secundaria en el contexto de los cambios en los sistemas educativos latinoamericanos. En: Revista Iberoamericana de Educación. No 9.
- Bugaev, A. (1989). Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo Enseñar Ciencias? Principales tendencias y propuestas, en Enseñanza de las Ciencias, 17, (2), pp. 179 – 192.
- Campistrous, L. y RIZO, C. (1999). Didáctica y resolución de problemas. La Habana 1997). La resolución de problemas en la escuela. La Habana, Congreso Internacional Pedagogía '99.
- Carrascosa, J. y Gil, D. (1999). Concepciones alternativas: sus implicaciones didácticas en la renovación de la Enseñanza de las Ciencias. La Habana, Curso preevento, Primer

- Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias.
- Castro, DB, F. (2003). Ciencia, Tecnología y Sociedad. La Habana. Editorial: Científico-técnica.
- Castro, J. (2015) La educación energética en las universidades públicas de Bogotá. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Educación, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- CITMA. (1997). Estrategia Nacional de Educación Ambiental, CITMA, La Habana.
- Colectivo de Autores Cubanos (1983). Pedagogía. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Concepción, R. y Rodríguez, F. (2005) Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Holguín: Ed. Holguín, 200 p.
- Concepción, R. (1989) La formación del concepto reacción química. Resumen de la tesis doctoral. Holguín, Instituto Superior Pedagógico.
- MINED. Modelo de Escuela Secundaria Básica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2017.
- \_\_\_\_\_. X Seminario nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2010. 15p.
- \_\_\_\_\_. (1998a). Orientaciones para la implementación del PAEME en los centros docentes, curso 98-99. Folleto. La Habana.
- \_\_\_\_\_. (1998b). Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación. Orientaciones iniciales para todos los niveles de enseñanza. La Habana.
- Danilov, M. A. (1979) Didáctica de la escuela media / M. A. Danilov, M. W. Skatkin. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1979. 274p.
- De Posada, A. (1996). Hacia una teoría sobre las ideas científicas de los alumnos: influencia del contexto, en Enseñanza de las Ciencias, 14, (3), pp. 303-314.
- Diccionario Enciclopedia Grijalbo (1998). Barcelona, Editorial Grijalbo.
- Diccionario Enciclopedia Océano (1998). Barcelona, Editorial Océano.
- Domínguez, Z. (2012) La educación energética de los estudiantes de la carrera de licenciatura en educación, especialidad matemática física. Tesis doctoral. UCP “José de la Luz y Caballero”, Holguín.

- Domínguez, Z. y Pérez, N. (2001). Recomendaciones metodológicas para la formación de estrategias de problemas matemáticos en alumnos de primer año de las carreras politécnicas. Holguín, Evento provincial Pedagogía' 2001
- Domínguez, Z. y col (2020) la educación energética favorecida desde el método explosivo valorativo. Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad, 3(1), 82-91.
- Domínguez, Z. y Pérez, N. (2016) Los conocimientos cotidianos alternativos dentro de la educación Energética en la carrera Matemática Física. Revista Luz. Edición 66. Año XV. No. 3. Julio - Sept 2016. II Época. RNPS 2054. ISSN 1814-151X.
- Castellanos, D. y otros (2005) Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Editorial: Pueblo y Educación, La Habana.
- Enciclopedia autodidacta interactiva Océano. Barcelona, Editorial Océano, (1998).
- Fernández, K. L. Propuesta de estrategia de dirección para la formación de una cultura laboral en los estudiantes de las secundarias básicas urbanas.\_ 2000.\_86h. --Tesis (en opción al grado académico de Máster en Educación). --Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, La Habana, 2000.
- Fuentes, H. (2007) El proceso de investigación científica Orientada a la investigación en ciencias sociales.
- Furió, C. y Guisasola, G. (1999). Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento, en Enseñanza de las Ciencias, 17, (1), pp. 139 – 352
- Gallego, A. y Castro, J. (2014) Sobre el rol innovador de la educación energética para la investigación en ingeniería. *Ingeniería*, 2(19), 147–163.
- Garcés, W. (1997) El sistema de tareas como modelo de actuación didáctica en la formación de profesores Matemática Computación”. 85. Tesis (en opción al grado de Máster en Didáctica de la matemática). ISPH “José de la Luz y Caballero”. Holguín,.
- Gil, D. y otros. (1996). Temas seleccionados de la Didáctica de la Física. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Gil, D. y Vilches, A. (2008) Década de la educación para un futuro sostenible (2005-2014) llamamiento de la ONU a todos los educadores. En: Didáctica de las Ciencias: nuevas perspectivas, p 1-21. Colectivo de autores. Editorial: Educación cubana, La Habana. (Segunda parte).

- González; F. (1989) La personalidad, su educación y desarrollo. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 179p.
- González, A. (1994). PRYCREA. Desarrollo intelectual del potencial creador. La Habana: Academia.
- \_\_\_\_\_Hacia el perfeccionamiento de la escuela primaria/ Pilar Rico Montero... [et al]. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. 79p.
- Machín, F. (2010) Diseño didáctico para la formación de actitudes electroenergéticas de los estudiantes de Ingeniería Mecánica desde la disciplina Electricidad y Automatización. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
- Morales, C. (2003) Diplomado en Educación Energética desde las Ciencias Naturales para profesores de Secundaria Básica del municipio Camagüey. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Investigación Educativa. Camagüey.
- Moya, A. (1999). Procedimiento para la organización de la enseñanza de la resolución de tareas sobre la base objetiva de la Disciplina Álgebra. Tesis en opción al título académico de Master en Didáctica de las Matemáticas. Holguín, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero
- Olivia, J. M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual, en Enseñanza de las Ciencias, 17, (1), pp. 93 – 108.
- Oro, A. (1999) Una estrategia pedagógica para la educación energética en Secundaria Básica. \_ 97h.\_Trabajo presentado en el Evento Internacional Pedagogía 99. \_ 1999.
- Palacio, J. (2001). Hacia una mayor efectividad en la enseñanza de los problemas matemáticos. La Habana, Curso Preevento, Congreso Internacional Pedagogía ´2001.
- Pardo, J. (2007). Energética solar: programa para contribuir a la formación de escolares primarios ante los retos del desarrollo sostenible. Trabajo presentado en el evento nacional ENCE 2007.Holguín.
- Parra, R. (2006). Concepción didáctico-metodológica para el desarrollo de una cultura energético para el primer año de la carrera de PGISB. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Investigación Educativa. UCP. "Blas Roca Calderío", Manzanillo.

- Pérez, E. (2009) La superación profesional para la educación energética de Profesores de los institutos superiores pedagógicos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
- Pérez, N. (2003) Modelo Didáctico para la formación de conceptos científicos en alumnos de secundaria básica. Cuaderno Catarinense de ensino de Física vol. 20 No 1 p. 59-70
- Pérez, N. y col (2012) Temas seleccionados de la Didáctica de la Física. La Habana, Ed: Pueblo y Educación.
- Pérez, N. y col (2018) Didáctica de la Física I. La Habana. Editorial Félix Varela.
- Pérez, O. (2004) La capacitación del docente: una propuesta para propiciar la educación energética en la Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Educación. FPU "Carlos Manuel de Céspedes", Isla Juventud.
- Proenza, J. (2009) La formación de valores ambientales profesionales en la carrera de Licenciado en Educación, especialidad Profesor General Integral de Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
- Ramos, J. L. & Llanos, M. (2017) *Cultura energética desde la escuela*. Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- Rodríguez, M. y Bermúdez, R. (1999) Psicología del Conocimiento Científico. Material en soporte magnético.
- Saltiel, E. (1991) Un ejemplo de la aportación de la didáctica de la Física a la enseñanza: Los ejercicios cualitativos y los razonamientos funcionales, en Enseñanza de las Ciencias, 9, (2), pp. 196 – 208
- Sifredo, C. (1999) La resolución de problemas en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física, en El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas. La Habana, Editorial Academia.
- Sifredo, C. y Cabrera, C. (1987) Orientaciones metodológicas para la solución de problemas de Física. 10. grado. La Habana, Editorial Pueblo y Educación,
- Silvestre, M. y Zilverstein J. (2002) Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- UNESCO, (2006) Plan de Aplicación Internacional del Decenio con miras al Desarrollo Sostenible. En: [www.unesco.org/education](http://www.unesco.org/education). Consultado en diciembre de 2008.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Informe mundial de la UNESCO sobre educación. Consultado en febrero de 2020, de [www.unesco.org/education](http://www.unesco.org/education).

Valdés, P. y Valdés, R. (1999). Enseñanza - aprendizaje de las ciencias en Secundaria Básica: Temas de Física. Colección PROMET. La Habana: Academia.

Valdés, P. (1997) El proceso enseñanza aprendizaje de la Física como actividad investigadora. La Habana, Curso preevento, Congreso Internacional Pedagogía '97.

## **ANEXO 1**

### **Encuesta a estudiantes**

Estimado alumno, en aras de perfeccionar el desarrollo de la educación energética se realiza una investigación en su escuela. Este instrumento forma parte de la misma, motivo por el cual es necesario tener presente sus valiosas opiniones, por lo que necesitamos sea lo más sincero y preciso posible en sus respuestas.

Muchas gracias por su colaboración.

#### **Datos Generales.**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_

#### **Cuestionario.**

- 1 ¿Qué asignaturas le gustan más? Diga por qué.
- 2 Mencione las asignaturas que le gusten menos ¿Cuáles son las causas?
- 3 Se siente motivado por las clases de:

Física: Si \_\_\_ No \_\_\_ No se \_\_\_

Informática: Si \_\_\_ No \_\_\_ No se \_\_\_

Matemática Si \_\_\_ No \_\_\_ No se \_\_\_

¿Por qué?

- 4 Mencione las tres asignaturas en las que tiene más dificultades ¿Qué causas han incidido en ello?
- 5 De las siguientes causales marque con una X en la casilla correspondiente a Física:
  - a). Es aburrida:
  - b). No entiendo al profesor:
  - d). El profesor habla todo el tiempo y el estudiante no participa:
  - e). El contenido es muy difícil:
  - f). Los contenidos no se relacionan con los acontecimientos de la vida:
  - g). Las actividades son poco creativas:
  - h). No se utilizan las computadoras ni los software educativos:

i). Los contenidos de las asignaturas no se relacionan entre sí:

j). Otras \_\_\_ ¿Cuáles?

**6** Las clases de Física se vinculan con:

\_\_\_ La vida diaria.

\_\_\_ El desarrollo tecnológico

\_\_\_ Los programas de la Revolución energética

\_\_\_ Los software educativos.

\_\_\_ Datos de la escuela.

\_\_\_ Contenidos de Historia.

\_\_\_ Datos del acontecer internacional.

\_\_\_ Contenidos de Matemática.

\_\_\_ Otros ¿Cuáles?

Mencione alguna de las actividades que el profesor de Física haya desarrollado y que estén relacionadas con la educación energética

## ANEXO 2

### Encuesta a los estudiantes

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el tema energético, así como el desarrollo de las actividades de la educación energética a través del plan de estudio.

Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las diferentes fuentes de energía que conoces?
2. ¿Conoces sobre la energía renovable o alternativa?
  - a) Menciona las que usted conoce.
3. ¿Será una necesidad de estos tiempos utilizar energía renovable? Si----- No-----
  - a) ¿Por qué?
4. Marque con una X los profesores que trabajan el tema energético en las clases.

-----Matemática	-----Física	-----Historia
-----Geografía	-----Biología	-----Química
-----Computación	-----Español	-----Inglés

  - a) Las asignaturas que trabajan este tema lo hacen. (Marca con una x cuantas veces consideres necesario.

----- En la clase relacionando nada más su asignatura.
----- Relacionando varias asignaturas
-----En seminarios.
-----Trabajos investigativos.
-----Otros ¿Cuáles?
  - b) La incorporación de la temática energética que realizan tus profesores a través de sus clases es:

-----Alta	-----Media	-----Bajo
-----------	------------	-----------
5. Te gustaría conocer más sobre la energía para prevenir y solucionar problemas relacionados con el tema. -----Si -----No

### ANEXO 3

#### Encuesta sobre el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación

Estimado profesor: Estamos realizando un trabajo de investigación sobre el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME). Necesitamos de tu colaboración ya que de ella depende la calidad del trabajo. ¡Gracias!

1. ¿Existe en la escuela donde laboras, una estrategia para la implementación del PAEME? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ No sé \_\_\_\_
2. ¿En los colectivos de departamento o en los claustros en los que participas se coordinan actividades encaminadas a la implementación del PAEME?  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ En caso afirmativo escribe dos actividades realizadas.
- a) ¿Has recibido otro tipo de preparación para hacer cumplir ese programa?  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ En caso afirmativo: ¿cuál? \_\_\_\_\_  
¿Con qué frecuencia? Mensual \_\_\_\_ Semestral \_\_\_\_ Anual \_\_\_\_ Ocasional \_\_\_\_
3. Según la costumbre de los colectivos donde, la forma o formas en que se ha incorporado el PAEME a su labor pedagógica es.  
\_\_\_\_ En todas las asignaturas \_\_\_\_ Mediante el trabajo político ideológico  
\_\_\_\_ En algunas asignaturas \_\_\_\_ Mediante círculos de interés y sociedades C.  
\_\_\_\_ En ninguna asignatura \_\_\_\_ No se trabaja  
\_\_\_\_ En otras actividades, ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
- a) ¿En la preparación metodológica de tu asignatura se tiene en cuenta este programa?  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- b) En caso afirmativo, pon dos ejemplos de cómo se hace.
- c) Marca con una x. ¿Cómo Ud. incorpora el PAEME en sus clases?  
\_\_\_\_ Mi asignatura trata temas relacionados con el ahorro de energía.  
\_\_\_\_ Incluyo contenidos sobre el ahorro de energía.  
\_\_\_\_ Incluyo este tema en el programa  
\_\_\_\_ Oriento tareas para seminarios  
\_\_\_\_ Desarrollo actividades extracurriculares.  
\_\_\_\_ Otros. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ No lo hago.

## ANEXO 4

### Encuesta a profesores

Objetivo: Se realiza para conocer la preparación que poseen los profesores para tratar la Educación Energética. Es completamente anónimo, se realiza con el fin de analizar aspectos importantes a mejorar en el trabajo de la Educación Energética en el centro.

Marque con una cruz (x) en los espacios en blanco. Solamente se podrá escoger una opción en cada pregunta, a excepción de lo que se pueda indicar.

Cuestionario de preguntas:

- 1- Asignatura que imparte \_\_\_\_\_.
- 2- Explique brevemente que entiendes por educación energética.
- 3- Tienes concebida la Educación Energética en la preparación de tu asignatura  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- 4- De ser afirmativo el inciso anterior expresa como lo manifiestas (Marca cuantas veces consideres necesario)
  - a) \_\_\_\_\_ Desde los contenidos de la clase
  - b) \_\_\_\_\_ A través de tareas investigativas
  - c) \_\_\_\_\_ Seminarios
  - d) \_\_\_\_\_ Laboratorios
  - e) \_\_\_\_\_ Proyección de videos
  - f) \_\_\_\_\_ Otras ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
5. Has recibido una preparación metodológica en el tema.  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
De ser afirmativa la respuesta el inciso anterior a que nivel se ha efectuado esa preparación (Puede marcar las veces que considere necesario)  
\_\_\_\_ A nivel de asignatura      \_\_\_\_ A nivel de postgrado ¿Cuáles?  
\_\_\_\_ A nivel de departamento      \_\_\_\_ A nivel de diplomados  
\_\_\_\_ A nivel de claustrillo      \_\_\_\_ A nivel de Maestría
6. Tienes conocimientos de los materiales que te permitan trabajar en el tema  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
- 7 Consideras suficiente tu preparación para desarrollar el tema a través de tu asignatura.  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- 8 Utilizas la Educación Energética de forma interdisciplinar  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## ANEXO 5

### Guía de observación a clase de Física

Objetivo: Valorar el tratamiento brindado a la Educación Energética a través de las potencialidades que ofrece la clase.

1. Datos a considerar

- Tipo de clase:
- Asunto de la clase:

2. ¿La clase tenía potencialidades para trabajar la educación energética?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Se trabaja el tema: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Qué vías se utilizaron para trabajar la temática?

- \_\_\_\_\_Mediante actividades orientadas con anterioridad para ser retomado en la clase
- \_\_\_\_\_En la solución de tareas dentro de la clase
- \_\_\_\_\_En la orientación de tareas
- \_\_\_\_\_En trabajo investigativo
- \_\_\_\_\_Seminarios
- \_\_\_\_\_Proyección de videos relacionados con la energía
- \_\_\_\_\_Otros ¿Cuáles?

4. ¿Se realizaron vínculos entre la educación energética con:

- |                            |                          |                |
|----------------------------|--------------------------|----------------|
| a) _____ Economía          | e) _____ Sociedad        | i) _____ Arte  |
| b) _____ Tecnología        | f) _____ Salud           | j) _____ Otros |
| c) _____ Producción        | g) _____ Política        |                |
| d) _____ El Medio Ambiente | h) _____ Calidad de vida |                |

## ANEXO 6

### Diagnóstico de entrada

1. ¿Qué es para ti la energía?
2. 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

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

Renovables

No Renovables:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_ Luz solar.

\_\_\_ Bagazo de caña.

\_\_\_ Petróleo

## **ANEXO 7**

### **Diagnóstico de salida**

Escribe un ejemplo de una situación en la que se desaprovechan recursos materiales o energéticos que hayas observado en tu comunidad o en la escuela.

- Argumenta, utilizando conocimientos de Física, que tal situación constituye una problemática energética.
- Propón algunas acciones que podrían realizarse para solucionar dicha situación.

## ANEXO 8

Resultados del diagnóstico inicial y final para cada una de las dimensiones y de la variable educación energética de los estudiantes

Identificación de problemas energéticos.			Argumentación de problemas energéticos		
	DI	DF		DI	DF
0	0	0	0	2	1
1	13	3	1	23	6
2	20	11	2	19	22
3	12	18	3	1	12
4	0	11	4	0	4
5	0	2		45	45
	45	45			
Influencia en los demás como parte de la solución de problemas energéticos.			Educación energética		
	DI	DF		DI	DF
0	8	5	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	24	5	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
2	12	28	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
3	1	7	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>18</b>
4	0	0	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
	45	45		<b>45</b>	<b>45</b>