

**Título:** Promoción de la educación ambiental desde la Matemática

**Autora:** MsC. Fabien Barrios Suárez

**Institución:** Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.

**País:** Cuba.

**Cargo que desempeña:** Profesora de la Facultad de Ciencias.

**Dirección electrónica:** [fabienb@ucpejv.rimed.cu](mailto:fabienb@ucpejv.rimed.cu)

### **Resumen**

Los cambios producidos en la salud del hábitat terrestre, por afectaciones ambientales provocadas por el hombre, exigen de acciones educativas que contribuyan a formar una cultura ambiental tendente a disminuir el impacto de nuestro modo de vida en las condiciones del planeta.

De ahí que el presente trabajo tiene como propósito mostrar a los profesores de Matemática y Física algunos ejemplos de tareas que les permitan desde su preparación metodológica y sus clases promover una cultura ambiental.

### **Summary**

The changes taken place in the health of the terrestrial habitat, for environmental affectations provoked by the man, demand from educational actions that contribute to form a culture environmental tendente to diminish the impact in our way of life under the conditions of the planet.

With the result that the present work has as purpose to show to Mathematics professors and Physics some examples of tasks that allow them from its methodological preparation and its classes to promote an environmental culture.

### **Introducción:**

La educación tiene su esencia en la formación y desarrollo de la personalidad del individuo, en los que son fundamentales los conocimientos científicos y su transformación en convicciones morales y de conductas adecuadas.

La misma tiene la responsabilidad de realizar un aporte significativo a la formación armónica y multifacética de la personalidad de los educandos, a través de un nexo permanente entre la asimilación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. Es un proceso integral, dinámico y complejo, que se

desenvuelve a través de las actividades sistemáticas en las cuales se interrelacionan los profesores y los educandos, influyendo decisivamente en la formación de la personalidad de estos últimos.

En la formación de la personalidad han de considerarse distintas direcciones a desarrollar, las cuales deben integrarse armónicamente en el ámbito del proceso docente-educativo como son: la educación político – ideológica, moral, estética, politécnica –laboral, patriótico – militar, la educación sexual, jurídica, la educación ambiental, entre otras.

Sin embargo, a pesar de que estos aspectos forman parte de los objetivos formativos de la secundaria básica y además constituyen en la enseñanza de la Matemática y la Física una línea para la dirección del trabajo metodológico de las asignaturas, en el proceso de enseñanza aprendizaje de estas aún no se ponen en práctica acciones que conduzcan a su realización.

Una de las deficiencias que merece ser considerada es: la falta de contextualización y de aplicación sistemática en los contenidos de las clases de Matemática de aspectos relacionados con la vida y la cultura científica y tecnológica en general, lo que denota una insuficiente consideración de los elementos distintivos en la relación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

Lo que hace necesario promover una cultura ambiental en los profesores de Matemática y Física a través de la preparación didáctico - metodológica que estos reciben empleando, entre otras medidas, ejercicios de aplicación en los que se reflejan temas actuales sobre el medio ambiente, promuevan la investigación, la reflexión y el debate entre los docentes y estudiantes. La variedad de ejercicios donde no solamente se hable de los problemas diarios en la vida práctica del ser humano; sino que se exhorte a sentir, palpar y cuidar desde nuestro trabajo la naturaleza y todo lo que nos rodea, hace que podamos transformarlo en pos de un futuro mejor. Temas como: las consecuencias y medidas a tomar para la protección del medio ambiente; el empleo de las fuentes renovables de energías, y el cuidado del patrimonio forestal, entre otros, nos permite cumplir con los objetivos formativos dirigidos a formar la cultura necesaria para alcanzar el desarrollo sostenible.

**Desarrollo:**

La Educación Ambiental significa la educación de hombres y mujeres capaces de vivir en armonía con sus semejantes y con la naturaleza, cuyo objetivo fundamental es “la creación de una ciudadanía ambientalmente instruida que cuente con conocimientos básicos y se preocupe de los problemas ambientales, que sea consciente de las implicaciones de tales problemas y tenga habilidades básicas para afrontarlos e iniciar soluciones elementales así como motivación y participación en las medidas de ordenación ambiental” (Sánchez V, 1998, págs. 44-45)

La Educación Energética, como una rama de la Educación Ambiental, tiene una importancia particular y distintiva a partir de que aborda los problemas energéticos creados por la especie humana, en la quema de combustibles fósiles, básicamente, los cuales han desencadenado los principales desajustes en las condiciones termodinámicas de la atmósfera y con la que se ha afectado de forma desproporcionada el resto de los sistemas que hacen posible la vida en el planeta.

Según el segundo principio de la termodinámica todo proceso en la naturaleza provoca disipación de energía al medio ambiente. Siempre que se pone en juego cierta cantidad de energía una parte va a parar al medio ambiente a través de diferentes agentes. Ejemplo de ello es el dióxido de carbono que se esparce a la atmósfera en la quema de combustibles fósiles, contribuyendo al calentamiento global.

La energía constituye un factor determinante para el desarrollo del ser humano en nuestro planeta, no solo por la escasez con que pueda presentarse sino por su exceso también. Las limitaciones en el ámbito ecoenergético de la interacción del hombre con la naturaleza se deben también a que este no puede disponer de una cantidad de energía mayor que determinada parte de la energía recibida por nuestro planeta del Sol (Novik., 1982).

Por tanto, poder controlar las cantidades de energía que el hombre utiliza en los diferentes procesos tecnológicos de la vida moderna constituye la base del ahorro de energía que significa “poner en juego la menor cantidad de energía posible en los procesos que desarrollamos y de esa manera transmitir cada vez

menos energía al medio ambiente y con ello evitar o disminuir el grave fenómeno del calentamiento global.” (Fundora, 2009)

De lo antes expuesto resulta que el tema energía es un punto nodal en la ciencia el cual resulta una razón importante para estructurar la enseñanza de las mismas.

Por ello la educación energética se ha inscrito entre los esfuerzos dirigidos a buscar el cambio de la conducta humana ante el hábitat terrestre. Según el Dr.C. J. Fundora “... debe hacerse desde una elaboración que presente la energía no solo desde su formulación conceptual sino desde su presencia ineludible en todo lo real y objetivo sin lo cual no existe movimiento ni ninguna transformación base de la existencia. Hay que incursionar la comparación entre las eficiencias energéticas de los procesos realizados por la naturaleza y los llevados a cabo por nuestra especie, tanto en sus actividades manuales como tecnológicas. Hay que abordar la discusión de que el problema energético no basta resolverse en si mismo si queremos salvar al planeta de la hecatombe ecológica; existen problemas más agudos en relación con la factura humana que se obtiene de patrones culturales y educativos basados en el consumo ilimitado” (Fundora J., (b) 2007).

Al mismo tiempo este autor apunta que una buena educación energética requiere en primer lugar de una buena educación en general, donde todos los componentes actúen coherentemente y las influencias de todo el sistema se correspondan en el objetivo común de lograr el comportamiento social necesario para un desarrollo sostenible, pues la sostenibilidad será ante todo un logro social, más que tecnológico y científico.

Por tanto consideramos que para el logro de una buena educación energética desde los contenidos de estudio establecidas en los currículos escolares para la enseñanza de la Matemática y la Física es necesario tener en cuenta una enseñanza interdisciplinaria tomando como eje transversal los problemas relacionados con el medio ambiente y la energía.

Considerando la interdisciplinaria, según el criterio de Lück H. (1994), como “un proceso que integra a los educadores en un trabajo conjunto, de interacción entre las disciplinas del currículo entre sí y con la realidad, para superar la fragmentación de la enseñanza, objetivando la formación integral de los alumnos, a fin de que puedan ejercer críticamente la ciudadanía, mediante

una visión global del mundo y ser capaces de enfrentar los problemas complejos, amplios y globales de la realidad actual”.

Desde el punto de vista de este autor la introducción de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje representa asumir un nuevo enfoque, un nuevo estilo de trabajo para desarrollarlo, basado en el trabajo colectivo. Esto requiere un cambio de actuación, de actitud de todos los participantes del proceso y de sus relaciones. Por tal razón, no puede asumirse como una moda o directiva. Se precisa, ante todo, preparación y motivación para instrumentarla en la práctica.

Por tanto, a juicio de la autora, para tratar los problemas relacionados con el medio ambiente y la energía y lograr una buena educación energética, constituye una premisa importante analizar la interacción de las disciplinas científicas, desde sus conceptos directrices, su metodología, sus procedimientos, sus datos y de la organización de la enseñanza.

En el ámbito de la Secundaria Básica la educación energética se introduce a partir de los objetivos formativos y en el caso de la Educación Superior a través de las estrategias curriculares, en ambos casos, a este objetivo se le da salida desde la enseñanza de la matemática a partir de uno de los lineamientos de trabajo de la asignatura que expresa: “ Contribuir a la educación política – ideológica, económico –laboral, científico – ambiental y estética de los alumnos, mostrando cómo esta permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo , y ayuda a desarrollar valores y actitudes acordes con los principios de nuestra Revolución.”(MINED, 2011. p.4)

En la enseñanza de la Física, “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.” (MINED, 2011. p.2)

El análisis de los programas de la enseñanza de la Matemática y de la Física nos permitió visualizar que la resolución de problemas constituye un enfoque metodológico de ambas asignaturas, en estas se deben presentar y tratar los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos, o de planteamientos de preguntas que pueden ser de reflexión

acerca de un tema de interés social, de carácter político- ideológico, económico- laboral y científico- ambiental, y no desde la propia lógica de las asignaturas.

Uno de los problemas que hoy se presentan en la escuela desde el punto de vista metodológico en la resolución de problemas es el análisis retrospectivo de la solución, reduciéndose esta fase en el mejor de los casos a comprobar las soluciones en el texto del problema, sin embargo esta fase en la resolución de problemas que abordan temas sociales adquiere una importante connotación en los momentos actuales pues es en esta fase el momento de hacer valoraciones según los resultados obtenidos.

Tomando en consideración los elementos antes mencionados elaboramos ejercicios con un enfoque diferente que proyectan la educación energética al mismo tiempo que desarrollan habilidades en el cálculo porcentual, la construcción y análisis de gráficos y tablas, la investigación y la reflexión.

En el ejemplo que a continuación aparece mostraremos un ejercicio que trata sobre el empleo de una fuente renovable de energía “la biomasa”. El objetivo esencial de este ejercicio es desarrollar las habilidades en la interpretación de tablas, la comparación y el cálculo numérico y la identificación de fuente renovables de energía.

El mismo puede ser tratado por las dos asignaturas, desde la Matemática puede emplearse como ejercicio propedéutico. El estudiante investiga qué es la biomasa y a partir de la comparación de los valores obtenidos en sus cálculos concluye cuáles son las más utilizadas, hace valoraciones sobre la importancia del empleo de la misma y los beneficios de esta para la economía del país, además es un ejercicio que promueve al debate, a la investigación y a la comparación de resultados.

Desde la Física este puede ser empleado para introducir en la unidad de energía, los tipos de fuentes renovables de energía.

#### Ejemplo:

La tabla representa la distribución de biomasa que se utiliza en Cuba como una de las fuentes renovables de energía para producir electricidad.

| Biomasa       | Bagazo de caña | Leña  | Serrín de madera | Cáscara de arroz | Desechos de café | Otros desechos forestales |
|---------------|----------------|-------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| Toneladas (T) | 1149.0         | 257.1 | 0.9              | 2.0              | 5.2              | 7.6                       |

- Investiga ¿Qué es biomasa? ¿Por qué se emplea como fuente renovable de energía?
- ¿En cuántas toneladas excede la cantidad de bagazo de caña empleada a la de leña?
- ¿Qué por ciento representan las toneladas empleadas por otros desechos forestales con respecto al total? comprueba tus resultados con los de tu compañero.
- Atendiendo a la biomasa que mayor se usa para producir electricidad, valora: la importancia de este producto para la economía del país y su utilización como fuente renovable de energía. ¿Por qué si la quema de bagazo de caña produce CO<sub>2</sub> se considera la utilización de este para producir electricidad una fuente renovable de energía? Investiga.
- Indaga en qué sector del país se emplea en estos momentos la biomasa para producir energía y qué tipo de biomasa utilizan.

Mostraremos ahora un ejercicio que trata sobre el patrimonio forestal del país, el objetivo esencial de este ejercicio es desarrollar las habilidades en la interpretación de tablas, la comparación, el cálculo porcentual, la confección de gráficos y valorar la importancia del cuidado de los bosques como forma de protección del medio ambiente.

En este ejercicio es fundamental el análisis del significado y comparación de porcentos con respecto a un total, la selección de gráficos apropiados para representar las informaciones. Las valoraciones, reflexiones y la toma de conciencia del papel del ciudadano en el cuidado y conservación de los bosques.

#### Ejemplo:

La tabla muestra el patrimonio forestal de algunas provincias.

| Provincias            | Pinar del Río. | La Habana | Villa Clara | Sancti Spíritus | Las Tunas | Granma | Guantánamo |
|-----------------------|----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|--------|------------|
| Superficie (miles ha) | 1092.5         | 72.7      | 866.2       | 674.4           | 658.9     | 837.2  | 618.6      |
| Bosques (miles ha)    | 428.0          | 3.5       | 168.4       | 89.0            | 87.3      | 155.5  | 223.6      |

- a) Determine qué por ciento representa la superficie cubierta de bosque con respecto a la superficie total que tiene cada provincia. De acuerdo con tus cálculos ¿qué provincia tiene una mejor política de reforestación? ¿Por qué?
- b) Elija un gráfico para representar los datos obtenidos. Argumente el porqué de su selección.
- c) Valore la importancia que tienen los bosques para el medio ambiente. Si se produjera un incendio ¿a qué provincia afectaría más? ¿Por qué? ¿Qué implicación tiene para el medio ambiente la quema de los bosques?



## **Conclusiones.**

La necesidad de formar en nuestras futuras generaciones una adecuada educación energética implica cambios en los modos de preparación y actuación de los profesores para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y la Física.

Las tareas docentes que proponemos tienen un nuevo enfoque y están pensadas para ser empleadas tanto desde la Matemática como desde la Física para desarrollar las habilidades de cálculo, el análisis de tablas y gráficos, comparar números, trabajar cantidades de magnitud, integrar conocimientos que promuevan la búsqueda, la reflexión y el debate de los contenidos tratados.

## Bibliografía

1. Fiallo, J. (2012). *¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela*. La Habana: Pueblo y Educación. Pág 24
2. Fundora, J. (2007). *Las Fuentes Renovables Energía una perspectiva sujeta a la lucha contra el dominio del petróleo y las fuentes de energía por los círculos de poder mundial*. La Habana, Cuba: Artículo en publicación trabajado en el Curso Online con la Universidad de Santiago de Compostela.
3. Fundora, J. (2009). *Energía y su uso sostenible*. La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" Facultad de Formación para la Educación Media Superior. Especialidad de Ciencias Exactas. Asignatura Física y su Metodología. Pág 14.
4. García R. L., Cerezal J. M., Leal G. H. (2005). *El modelo de Secundaria Básica en Cuba. Fundamentos teóricos para su currículo*. Curso N° 3 Evento Pedagogía 2006. IPLAC. Ciudad de La Habana.
5. Luck, H. (1994). *Pedagogía Interdisciplinar. Fundamentos teóricos-metodológicos*. (segunda ed.). Brasil, Petrópolis: Vozes.
6. MINED. (2011). *Programas Física octavo y noveno grados*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. Pág 2
7. MINED. (2011). *Programas Matemática séptimo y octavo grados*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. Pág 4
8. Novik I. *Aspecto ecoenergético. Sociedad y Naturaleza*. Editorial Progreso Moscú 1982 (163 – 169).
9. Sánchez V, G. B. (1998). *Glosario de términos sobre medio ambiente*. Santiago de Chile. Chile: Oficina Regional de Educación de la Unesco.

