

## Educación energética de los ciudadanos, ¿un capricho o una necesidad?

Autores: **MsC. Ovidio A. Pérez Ruiz; M.Sc. Néstor Sánchez García; Lic. Alfredo Francisco Villegas Sáez; Lic. Tatiana Sánchez García.**

e mail: [oaperezr@ispj.rimed.cu](mailto:oaperezr@ispj.rimed.cu); [energia@fpu.gerona.inf.cu](mailto:energia@fpu.gerona.inf.cu)

FPU "Carlos Manuel de Céspedes" Isla de la Juventud

**MsC. Edilberto J. Pérez Alí Osmán**

e mail: [edilbertop@isphq.rimed.cu](mailto:edilbertop@isphq.rimed.cu); [prezalomn@yahoo.com](mailto:prezalomn@yahoo.com)

Universidad Pedagógica "José de la Luz y Caballero". Holguín. Cuba

### Resumen

La generación de energía en los procesos de producción, por regla general, produce gran cantidad de desechos altamente tóxicos y que son enviados a la biosfera. Estos desechos se han ido acumulando durante más de dos siglos de empleo de los combustibles fósiles y están contribuyendo a que se produzca el fenómeno que actualmente se conoce como **cambio climático**.

En el presente trabajo se hace un análisis del por qué el problema energético es considerado un problema global de lo cual se infiere que la adquisición de una cultura energética es una necesidad vital en nuestros días, constituyendo la educación energética la principal vía para adquirirla.

### Introducción

Los científicos consideran que **energía** es *"la capacidad de los cuerpos o sistemas para producir cambios o transformaciones en sus propiedades o en las propiedades de otros cuerpos o sistemas"* (MINED, 1999). Por ejemplo, el gas que se quema en una cocina libera energía, la cual es transmitida en forma de calor a los alimentos para cambiarles sus propiedades físico químicas. Esta es una definición general que permite apreciar el alcance de este concepto tan importante en la historia del desarrollo humano y en la evolución del propio Universo.

El empleo de la energía para satisfacer un conjunto de necesidades humanas es tan viejo como la existencia del propio hombre, el cual, en los primeros momentos de su desarrollo, aprendió a dominar los secretos del fuego. El fuego fue, en cierta medida, el que contribuyó en las más importantes transformaciones de la especie que dio origen al hombre actual. Según Federico Engels, el descubrimiento del fuego *"separó definitivamente al hombre del reino animal"* (Konstantinov, 1978).



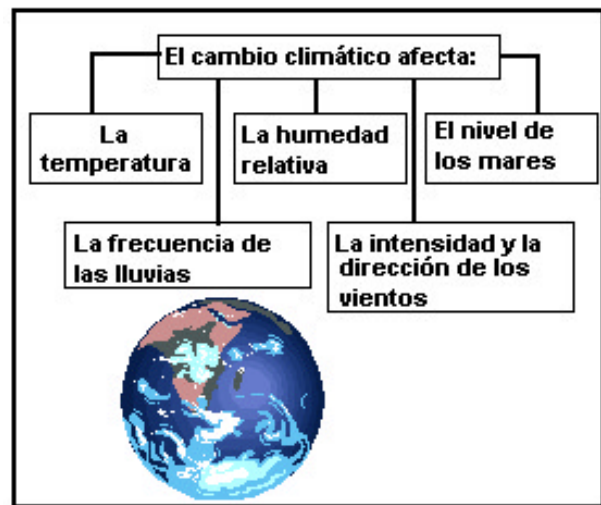
Al mismo tiempo que el hombre aprendió a utilizar el fuego, también hizo uso de otras fuentes de energía para garantizar la subsistencia, entre ellas la energía de sus músculos. *"En el proceso de la producción se aprovechan distintas fuentes de energía; primero, la propia fuerza muscular del hombre; después, la fuerza de los animales domesticados por el hombre, del viento y del agua, y, por último, la fuerza del vapor, de la electricidad y de los procesos químicos e*

*interatómicos"* (Konstantinov, 1978).

Durante la producción de bienes materiales es necesario emplear energía para transformar las propiedades de los cuerpos que son procesados. Esta energía se obtiene por diferentes vías y métodos, lo cual provoca una interacción hombre-naturaleza que, evidentemente, modifica el entorno donde se desarrolla el proceso de producción. La generación de energía en los procesos de producción también, por regla general, produce gran cantidad de desechos altamente tóxicos y que son enviados a la biosfera. Estos desechos se han ido acumulando durante más de dos siglos de empleo de los combustibles fósiles y están contribuyendo a que se produzca el fenómeno que actualmente se conoce como **cambio climático**.

## Desarrollo

Se denomina **cambio climático** “al conjunto de variaciones que pueden ocurrir en los parámetros que caracterizan el clima del planeta (temperatura, humedad relativa, frecuencia de lluvias, nivel de los mares, intensidad de radiación solar, intensidad y dirección de los vientos, frecuencia y profundidad de las neblinas, etc.) provocadas por diversas causas” (Environmental Handbook II). El cambio climático puede ser positivo o negativo, en dependencia del impacto que provoque. De ahora en adelante, nos referiremos solamente al cambio climático que provoca impacto negativo.



Desde hace varios años científicos de diferentes regiones del mundo han estado advirtiendo a la humanidad sobre los peligros que podría propiciar el cambio climático que inevitablemente tendrá lugar en el planeta. El cambio de clima global ya no es solamente una advertencia, sino un peligro que ha dejado de ser potencial para convertirse en una amenaza real y que puede conducir a catástrofes de magnitudes colosales.

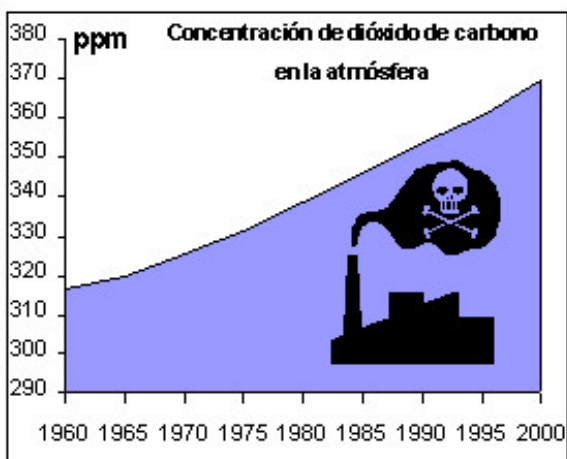
Otra gran amenaza es la contaminación ambiental. Hoy no existe país alguno inmune ante los peligros de la contaminación. Este es un problema que abarca a todos los sectores de la sociedad moderna, perjudica tanto a países grandes como a países pequeños, tanto a países desarrollados como a los países subdesarrollados; es un problema cuya solución tiene que ser encontrada entre todos para así disminuir la magnitud de sus efectos perjudiciales.

El problema de la contaminación ambiental y las consecuencias que puede provocar para la continuidad de la vida en la Tierra está estrechamente ligado a otro problema global no menos importante: **el problema del agotamiento de los recursos naturales del planeta**. Las leyes de conservación descritas por la Física permiten explicar que no puede existir un suministro continuo y eterno de

los portadores energéticos a partir de una sola fuente; de continuar los índices de consumo actuales, los portadores energéticos convencionales, tarde o temprano, se agotarán en el planeta.

Desde hace siglos, el hombre ha estado extrayendo del planeta los recursos que la naturaleza ha puesto a su disposición: metales, recursos forestales, agua, carbón, y más recientemente petróleo, gas natural, uranio, etc. Entre estos recursos se destacan los denominados *portadores energéticos fósiles* (el petróleo, el carbón, la hulla y el gas natural). Estos recursos se están agotando y los ritmos actuales de consumo están acortando peligrosamente el posible plazo para su definitiva desaparición.

*“La magnitud de la acción del hombre sobre la corteza terrestre puede compararse con la de las más poderosas fuerzas geológicas. Según datos del académico (ruso) A. Fersman, los hombres han extraído de la tierra durante los cinco siglos últimos no menos de 50 000 millones de toneladas de carbono, 2000 millones de toneladas de hierro, 20 millones de toneladas de cobre, 20 000 toneladas de oro, etc...En el clima influye también indirectamente la actividad productiva del hombre, pues al quemar petróleo, carbón y turba hace que vuelvan cada año a la atmósfera cerca de 1500 millones de toneladas de carbono. Y del contenido de carbono en el aire depende la temperatura en la Tierra”.* (Konstantinov, 1978)



El empleo de los combustibles fósiles es, como ha sido probado por la ciencia, una de las principales causas del incremento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, gas que por sus efectos ante la radiación solar, incrementa el denominado efecto invernadero y por lo tanto propicia el recalentamiento del planeta.

Uno de los más importantes problemas de carácter global que tiene la humanidad en la época actual es, sin dudas, el problema energético. **El**

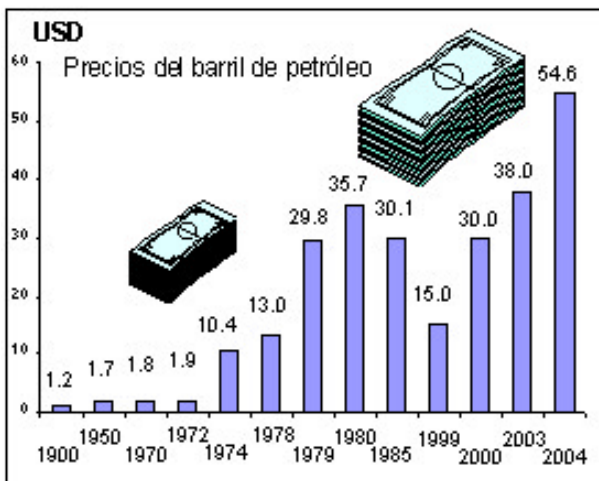
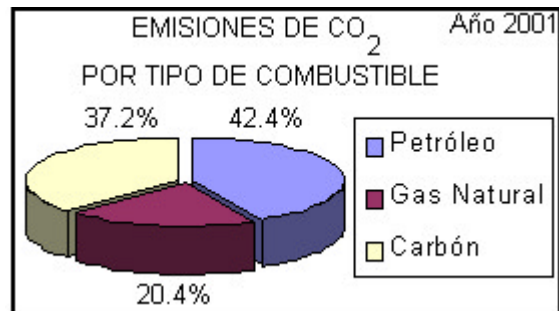
**problema energético está relacionado directamente con la utilización en el ámbito mundial de nuevos portadores energéticos renovables, el empleo más racional de los recursos energéticos no renovables y la necesidad, cada vez más creciente, de protección de la biosfera.**

Cuando se tratan de abordar las causas que dieron origen al problema energético resulta casi imposible obviar el carácter socioeconómico que lo caracteriza. *“En la actualidad no se puede hablar de los problemas ambientales sin considerar los conflictos y afectaciones que han provocado los modelos de desarrollo seguidos hasta el presente, que se han basado en el saqueo de los recursos naturales, la concentración del poder económico, la desigualdad social y la inequidad en la distribución de las riquezas”* (Tabloide, 2001). En la Cumbre de Río de Janeiro (1992) los delegados de más de 170 naciones reconocieron que *“la causa*

*principal de la continua degradación del medio ambiente en todo el mundo es un esquema de consumo y de producción inviable, fundamentalmente en los países industrializados, que es extremadamente preocupante en la medida en que lo agrava la pobreza y los desequilibrios” (Tamayo, 2002)*

Los científicos han demostrado que la gran mayoría de los problemas globales han surgido como consecuencia de la acción del hombre para transformar el entorno y por el empleo de los recursos del planeta para adaptar la naturaleza a sus intereses. Entre los recursos naturales que el hombre ha utilizado para elevar el nivel de vida de la sociedad se destacan los portadores energéticos y entre estos, en particular, los combustibles fósiles. En el uso intensivo de estos portadores energéticos fósiles se basó el crecimiento y el desarrollo humano del planeta durante la denominada Revolución Industrial que tuvo sus inicios a finales del siglo XVIII. Sin embargo, solamente en la segunda mitad del siglo XX (200 años más tarde), es cuando los científicos comienzan a tomar conciencia de los graves problemas de carácter global que engendra la generación de energía a partir del uso de los combustibles fósiles, problemas que no le son ajenos a muchos de los ciudadanos de estos tiempos. *“El tema de la energía, su utilización, transmisión y obtención, preocupa hoy a toda la sociedad...” (Valdés y Valdés, 1999).*

Las mayores afectaciones que recibe la biosfera son provocadas por la generación de energía. Esta afirmación ha sido comprobada por varios centros de investigación del planeta. En 1986, The National Research Council y The National Academy of Sciences de los EEUU denunciaron lo siguiente: *“La combustión del petróleo y del carbón es responsable de más del 90% de los óxidos de azufre y nitrógeno emitidos a la atmósfera (Turín, 1999)” (Turrini, 1999).* Posteriormente estos gases se transforman en ácidos y son causantes de las lluvias ácidas. Por otra parte, las diferentes tecnologías actuales utilizadas para la conversión de un tipo de energía en otro, generan grandes cantidades de desechos que se envían a la atmósfera y hacia los suelos y mares del planeta. En conclusión, **en el proceso de generación de la energía se encuentra la génesis de casi la totalidad de los problemas vinculados con el cambio climático del planeta.**



El empleo del petróleo como fuente primaria de energía presenta en la actualidad tres grandes agravantes: por un lado la contaminación que genera, por otro los precios cada vez más altos que adquiere el barril del crudo y por último, y no menos importante, que la existencia del petróleo en el subsuelo del planeta, según cálculos para las reservas probadas y considerando los ritmos

actuales de extracción, permiten afirmar que este combustible debe agotarse en los próximos 60-80 años. Todo esto sin dejar de mencionar que la concentración de las fuentes de suministro, en determinadas zonas del planeta, potencialmente puede poner en peligro la paz mundial por la posible escasez del petróleo que se anuncia para las próximas décadas.

Hace relativamente poco tiempo que una compañía de los Estados Unidos comunicó que estaba en condiciones de obtener petróleo a partir de la basura. De acuerdo con datos ofrecidos por la empresa norteamericana Changing World Technologies (CWT), mediante la técnica de *despolimerización térmica* es posible transformar la basura (residuos orgánicos, neumáticos, bolsas de plástico, desechos hospitalarios, viejas computadoras y armas biológicas entre otros) en petróleo en un breve período de tiempo (unas 2 horas). Desde el punto de vista tecnológico es un descubrimiento de interés mundial para la generación de energía (aunque la tecnología se conoce desde la década de los 80 del siglo pasado), pero todavía no resuelve el grave problema de la emisión de dióxido de carbono por la combustión del petróleo durante su utilización como combustible primario.

Indiscutiblemente que la humanidad necesita alternativas para enfrentar el dilema energético. No es posible continuar dependiendo del petróleo como fuente primaria de energía. Son necesarias nuevas alternativas que permitan la satisfacción de la demanda energética de la sociedad y que al mismo tiempo sean compatibles con el medio ambiente; en otras palabras, fuentes renovables de energía que permitan reducir el consumo de combustible fósil, o al menos, impedir el aumento de su explotación. También es necesaria una educación ciudadana para asumir una actitud responsable ante el fenómeno del consumo. Para lograr alcanzar la meta de los pueblos de que “un mundo mejor es posible” se requieren nuevos patrones que se opongan a los modelos occidentales que las políticas neoliberales tratan de imponer.

La importancia y el alcance del problema global relacionado con el empleo de los recursos energéticos se reflejan de forma muy particular en Cuba. En nuestro país, hasta lo que se conoce hoy en día, no se disponen de grandes cantidades de recursos energéticos fósiles en el subsuelo; la geografía del territorio nacional no permite la instalación de grandes hidroeléctricas y por otra parte, el bloqueo económico impuesto por los Estados Unidos y las desiguales relaciones de intercambio, establecidas por el orden económico internacional que impera en el mundo, convierten el problema de la energía en uno de los más cruciales para la estabilidad y el desarrollo de la nación cubana.

Cuba tampoco es un país con yacimientos de uranio, por lo que prácticamente no puede hacer un empleo a gran escala de la tecnología nuclear para la generación de electricidad. A estos elementos se le debe añadir los elevados precios que se asocian con la comercialización del petróleo, base fundamental de los portadores energéticos empleados en Cuba, donde anualmente es necesario invertir más de la tercera parte de los ingresos en divisas que se generan a partir de las exportaciones, para la adquisición de los portadores energéticos que requiere el país.

Con el derrumbe del campo socialista de Europa del Este y con la desintegración de la URSS, Cuba recibió, a principios la década de los 90 del siglo pasado, un fuerte golpe económico que condujo al establecimiento de la situación económica conocida como *Período Especial*. Entre los múltiples renglones económicos afectados en nuestro país se destacaron con mayor énfasis la desaparición del suministro estable de los portadores energéticos y la comercialización casi nula de las piezas de repuesto para las plantas generadoras de energía eléctrica.

Debido a estas dificultades del sector energético, ya en los primeros años del Período Especial se lleva a cabo la creación del *Plan de Desarrollo de las Fuentes de Energía en Cuba*, documento aprobado por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros el 20 de mayo de 1993. Las batallas por la eficiencia energética y por la educación han permitido avances significativos en el balance energético nacional. Una campaña orientada hacia el ahorro de los portadores energéticos y en la educación de la población ha hecho posible que el pueblo cubano sea cada día más comprensivo ante el problema energético y que aplique sabiamente las normas de consumo para poder subsistir y cumplir con las tareas asignadas haciendo un uso más racional de los combustibles. El desarrollo de programas como el PAEC (Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba) y el PAEME (Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación) han sido los que más influencia han logrado en los últimos tiempos.

*“En esta época de enormes cambios sociales, científicos y tecnológicos, en la que las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio adquieren cada vez más relevancia, es fundamental que el profesorado comprenda el enorme papel que la educación científica debe desempeñar en la preparación de las personas y en la conformación de una nueva humanidad...”. “Es peligroso que las personas ignoren lo que significa la contaminación atmosférica; el calentamiento global; la desaparición de (las) especies; los problemas asociados al uso de diferentes fuentes de energía...”. (Vilches, 1999).*

Muchos ciudadanos están convencidos de que se requieren acciones concretas para que la sociedad adquiera una verdadera conciencia sobre la necesidad del consumo racional de la energía, el uso eficiente de los portadores energéticos y la importancia de la incorporación, cada vez mayor, de las fuentes renovables de energía en los procesos de generación. En esta toma de conciencia, el proceso docente-educativo juega un importante papel, incorporando dentro de la dimensión ambiental, la educación energética, cuyos aportes fundamentales en la formación del individuo se manifiestan en los contenidos actitudinales y de racionalidad ante el fenómeno del consumo.



Por **educación energética** entendemos el *proceso continuo que comprende el sistema de influencias educativas para formar y desarrollar en el individuo una cultura de respeto ambiental y una actitud responsable ante el fenómeno del consumo.*

La educación energética se puede propiciar a través de la adquisición del sistema de conocimientos relacionados con el ahorro de los recursos, en particular, de los portadores energéticos y en la aplicación de las fuentes renovables de energía en los procesos de generación. El impacto de la educación energética es observable a través de los modos de actuación ante el fenómeno del consumo, el ahorro de los recursos, el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. Como componente de la dimensión ambiental, la educación energética puede contribuir en la formación de convicciones y valores en el individuo; reafirma o desarrolla actitudes ante la vida, las que estarán en correspondencia con el modelo de hombre que necesita la sociedad del nuevo milenio.

*“El individuo, como componente básico de la sociedad, tiene un papel fundamental en la creación de una cultura ambiental y en el arraigo de una ética personal de consumir solo lo necesario, no contaminar el medio, cuidar su entorno, participar del proceso de creación sustentable de riquezas para el colectivo y con su ejemplo transmitir experiencias positivas.”* (Tabloide, 2001)

Considerando estas y otras múltiples razones, desde hace ya cierto tiempo se está proponiendo aplicar en el ámbito local, nacional, regional y global, una política energética que permita el desarrollo sostenible y que garantice la protección del medio ambiente así como el suministro de los portadores energéticos en el presente, sin poner en peligro la satisfacción de las necesidades energéticas de las futuras generaciones. Entre los aspectos a considerar para poder alcanzar la meta de que “un mundo mejor es posible” indiscutiblemente se requiere incluir la educación energética de los ciudadanos como un eje transversal dentro del proceso docente educativo, lo que conduce a disponer de un personal docente cada vez mejor preparado para asumir con eficiencia este reto.

Cuba no se ha quedado a la zaga en el tema de la educación energética. Es imposible enumerar la obra desarrollada por la Dirección Nacional del Ministerio de Educación en función de organizar la educación energética en el ámbito escolar cubano, así como las inversiones del Ministerio de la Industria Básica en su afán por lograr formar hábitos de consumo de energía que estén en correspondencia con la situación actual. Sirva de ejemplo la edición, por estos ministerios, de tres libros destinados a la enseñanza primaria, secundaria y media superior, cuyo objetivo fundamental es contribuir en la formación y el desarrollo de la educación energética y de respeto ambiental. Estos libros, que ya están en nuestras escuelas, son el fruto del trabajo colectivo de muchos colaboradores del país y se convertirán, en poco tiempo, en un medio muy importante para que en los maestros, profesores y estudiantes se formen convicciones y se desarrollen modos de actuación acorde con los nuevos tiempos.

¿Cuánta energía y cuánta biodiversidad no se pierden hoy por los incendios incontrolados? ¿Cuánta energía y recursos (humanos y materiales) no se invierten en la fabricación de armas en el mundo actual? Hoy se publican muchos libros que hablan de la necesidad de protección de los bosques y de su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta; son incontables los artículos que critican la guerra y la carrera de armamentos, pero también es cierto

que cada día existen menos árboles y se producen más armas. Hoy más que nunca se necesita que los educadores se pregunten: ¿De qué servirán las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, o el teorema de Pitágoras y la geometría de Euclides, de qué servirán las leyes de Newton o la teoría de la evolución de Darwin, de qué servirá quizás el Windows 2080, si para esa época no tenemos escuelas ni alumnos y quizás, tampoco tendremos planeta en dónde vivir?.

## Conclusiones

No han sido expuestas todas las razones, pero sirvan las que aquí aparecen para asegurar que la educación energética de los ciudadanos no es un concepto que está de moda ni es un capricho, es una necesidad de nuestra época. Recordemos que José Martí, el mejor de todos los cubanos, nos legó un pensamiento que bien se ajusta al tema abordado: *“Negarse a resolver un problema de cuya resolución nos pueden venir males, no es más que dejar cosecha de males a nuestros hijos”*. (Martí, 1988)

## Referencias Bibliográficas

- Environmental Handbook II. Chapter 4, item 4.2 Climatic situation. Humanity Development Library. CD-ROM. (Traducción de los autores)
- Konstantinov, F. et. al. (1978). Fundamentos de filosofía marxista-leninista. Parte 2. Materialismo histórico. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. Pág. 40-41.
- Martí, José. (1988). *Obras Completas*. Vol. IX. La Habana. Pág. 278.
- Ministerio de Educación. Junio de 1999. Precisiones para la Secundaria Básica. Asignatura de Física.
- Tabloide (2001) *Introducción al conocimiento del medio ambiente*. Colectivo de autores. Editorial Academia. La Habana. Pág. 30
- Tamayo León, René. Río+10 ¿y qué?. Juventud Rebelde, 18 de agosto del 2002. Página 3
- Turrini, Enrico. (1999). *El camino del Sol*. Editorial Cubasolar. Ciudad de La Habana. Pág. 54
- Valdés Castro, Pablo y Rolando Valdés Castro. (1999). *Enseñanza aprendizaje de las ciencias en Secundaria Básica (Temas de Física)*. Editorial Academia, Ciudad de la Habana. Pág. 32.
- Vilches Peña, A. y C. Furió Más. (1999). *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. Editorial Academia, Ciudad de la Habana,. Pág. 8.
- [www.barrameda.com.ar/Petróleo.html](http://www.barrameda.com.ar/Petróleo.html), 5 de mayo del 2003