



**Congreso Nacional del Medio Ambiente**  
Cumbre del Desarrollo Sostenible

**COMUNICACIÓN TÉCNICA**

# Contaminación atmosférica y su gestión para mitigar el cambio climático

Autor: Lydia García Suárez

Institución: Facultad de Gestión de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Cuba)  
E-mail: [lygarcia@instec.cu](mailto:lygarcia@instec.cu)



## **RESUMEN:**

Para dar cumplimiento a los requerimientos trazados por el PNUMA, es de gran importancia diseñar y aplicar estrategias de Educación Ambiental y Energética, que permita a los diferentes actores, desde edades tempranas, niños y jóvenes hasta adultos; estudiantes, educadores, profesionales, técnicos, decisores, amas de casa, el adulto mayor, y al ciudadano en general, capacitarlos y sensibilizarlos mediante la educación ambiental y energética, en el ámbito de lo formal, lo no formal y lo informal, con vistas a garantizar un uso racional de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, la gestión preventiva de la contaminación ambiental, y en particular la atmosférica, para mitigar el cambio climático y así contribuir a una sociedad encaminada hacia el desarrollo sostenible. A partir del análisis de las orientaciones de los organismos internacionales y regionales, se precisan las acciones realizadas en Cuba para lograr un uso racional de los recursos energéticos y la protección del medio ambiente, mediante acciones planificadas y ejecutadas en la Revolución Energética y la Estrategia de Educación Ambiental, lográndose una gestión preventiva de la contaminación, un considerable ahorro, un aumento de la eficiencia energética, así como la elevación de la cultura ambiental y energética de la población.



## Introducción

La Educación Ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea, debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones. La educación ambiental, así entendida, puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sostenibilidad y la equidad.

Por otra parte, la Educación Energética eleva la conciencia energética, que implica el uso racional y eficiente de la energía disponible y la educación hacia el empleo de las fuentes renovables de energía, por lo que la búsqueda de soluciones energéticas es la clave para solucionar la escasez de combustibles fósiles y el incremento del precio del petróleo en el mercado internacional. La Educación Energética es parte inseparable de la Educación Ambiental.

Para dar cumplimiento a los requerimientos trazados por el PNUMA, es de gran importancia diseñar y aplicar estrategias de Educación Ambiental y Energética, que permita a los diferentes actores, desde edades tempranas, niños y jóvenes hasta adultos; estudiantes, educadores, profesionales, técnicos, decisores, amas de casa, el adulto mayor, y al ciudadano en general, capacitarlos y concientizarlos mediante la educación ambiental y energética, en el ámbito de lo formal, lo no formal y lo informal, con vistas a garantizar un uso racional de los recursos naturales, y la protección del medio ambiente la gestión preventiva de la contaminación ambiental, y en particular la atmosférica, y así contribuir a una sociedad encaminada hacia el desarrollo sostenible.

A partir del análisis de las orientaciones de los organismos internacionales y regionales, se precisan las acciones realizadas en Cuba para lograr un uso racional de los recursos energéticos y la protección del medio ambiente, mediante acciones planificadas y ejecutadas en la Revolución Energética y la Estrategia de Educación Ambiental, obteniéndose una gestión preventiva de la contaminación, un ahorro y aumento de la eficiencia energética y la elevación de la cultura ambiental y energética de la población.



**Desarrollo:**

## **Educación Ambiental y Energética**

La Educación Ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, las experiencias y también la determinación que les capacite para actuar individual y colectivamente en la solución de los problemas ambientales actuales y futuros. ( Congreso Internacional de Educación Ambiental, Moscú 1987).

Para solucionar esos problemas ambientales, se necesita, entre otros aspectos, energía la cual es imprescindible para producir bienes de consumo, para el transporte, para la industria, para la salud, para la alimentación, para la electrificación, para la refrigeración, etc....

Generalmente, en países subdesarrollados se utilizan por lo general fuentes de energía no convencionales, por ejemplo, mano de obra humana, fuerza animal para la agricultura, el transporte, la construcción y la industria, y en el hogar leña y residuos sólidos urbanos para cocinar. Por otra parte, en países desarrollados, se requiere energía derivada de fuentes diferentes, más convencionales. El transporte motorizado y la maquinaria agrícola necesitan petróleo y/o gas. Las industrias manufactureras requieren electricidad generada por petróleo, gas o estaciones hidroeléctricas. Casi toda la energía que se consume mundialmente es insostenible. Actualmente se depende en gran medida de fuentes de energía limitada y no renovables, tales como los combustibles fósiles que contaminan en exceso y contribuyen más que otras cosas al calentamiento global y a la contaminación atmosférica.

La energía es también producida por medio de la fuerza nuclear en un número cada vez mayor de países como la India y China, Francia y Canadá. Es muy probable que la energía nuclear tenga siempre importancia en cuanto a satisfacer necesidades de energía. Sin embargo, la ruina del reactor nuclear de Chernobyl en la antigua Unión Soviética hizo perder la confianza en ese tipo de energía a una población ya escéptica en cuanto a su seguridad. Además esta forma de energía presenta un problema muy grave: deshacerse de los desechos nucleares, que son desechos peligrosos, y que para su gestión segura existen legislaciones internacionales, como el Convenio de Basilea, entre otros, del cual Cuba es signataria.

La mayor cantidad de formas de producción de energía entrañan algún riesgo a la salud y al medio ambiente. La quema de combustibles fósiles causa contaminación local, regional ( Ej. lluvia ácida) y globales ( Ej. cambio climático, con sus consecuencias catastróficas, debido a emisiones de gases de efecto invernadero).

Actualmente, el mundo desarrollado consume la mayor parte de la energía que se produce, en tanto que el mundo en desarrollo lucha por satisfacer sus necesidades de energía. Los países desarrollados que posee una población del 20 por ciento de la población mundial, utiliza alrededor del 80 por ciento de la energía producida mundialmente. Esta desigual distribución del uso de la energía entre las naciones contribuye en gran medida a la degradación ambiental. Hoy día el uso ineficiente de la energía es un problema porque utiliza cantidades excesivas de los escasos recursos no renovables. Este problema es muy propio de las naciones desarrolladas del mundo, en las cuales un buen abasto de energía ha permitido a sus habitantes acostumbrarse a consumos insostenibles y de despilfarros. Para evitar que este patrón sea adoptado en el tercer mundo, se debe tener en consideración, las experiencias negativas, en este sentido de los países desarrollados.

### **Eficiencia energética.**

Con los recientes y espectaculares aumentos a los precios de la energía, los habitantes de los países industrializados se han preocupado más por lograr un uso en verdad eficiente. Como



respuesta, en los últimos años se han desarrollado muchas técnicas para conservar energía. Al mismo tiempo, se trabaja en la búsqueda de bienes y servicios que usen menos energía a la vez que se promueve el uso de combustibles limpios. Estos hechos indican una mejoría en el mundo desarrollado, donde el consumo de la energía es exageradamente elevado.

Incrementar la eficiencia de la energía, además de reducir el uso de recursos de energía, por lo que de este modo retarda su agotamiento, también disminuye los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud, digamos la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera. Mejorar la eficiencia exige un cambio en los hábitos de la población, un accionar conciente de parte de los gobiernos, y la cooperación de la industria y del comercio en cuanto a adoptar tecnologías nuevas y ambientalmente limpias. También requiere que las naciones industrializadas pongan estas tecnologías al alcance de los países en desarrollo.

La humanidad tiene un gran reto: reducir su dependencia de combustibles fósiles, mejorar la eficiencia de la energía y promover su conservación por obra de campañas de educación y de concientización, donde la Educación Ambiental y Energética, contribuirán en gran medida. Lograr todo esto toma tiempo, requiere que la población mundial cambie sus estilos de vida, sus patrones y actitudes de consumo y producción. Además, requiere que los individuos, los organismos comunitarios, gobiernos y empresas de países industrializados y en desarrollo se eduquen en todo lo relacionado con la energía y trabajar juntos en la búsqueda de un uso de la energía más eficiente y más ambientalmente amigable.

### **Acciones para garantizar la reducción del consumo energético, orientadas por las organizaciones internacionales y regionales:**

**A nivel de gobierno:** La eficiencia en la energía no es sólo cuestión de conservación de energía: también es una función de normas macro-económicas, de instituciones que fijan y observan normas, reglas y regulaciones, y de tecnologías empleadas en edificios, fábricas y transporte. El inducir a los gobiernos a que legislen sobre la eficiencia en la energía requiere la participación activa de individuos y organismos comunitarios.

**A nivel de comunidad:** Promover la conciencia a través de la Educación Ambiental y Energética. Educar a la comunidad es un factor clave cuando se trata de movilizar la acción general en favor de patrones y normas más razonables de consumo de energía. Todas las soluciones técnicas giran sobre un cambio generalizado en las actitudes de las personas respecto a la energía. La población apoyará y promoverá prácticas sobre uso racional de energía y a largo plazo cuando comprendan el daño que se está haciendo a los ecosistemas por el uso exagerado e ineficiente de recursos de energía de los cuales ellos son responsables. Capacitar a los educadores de las escuelas a que incluyan unidades de enseñanza sobre energía en todos los niveles y sobre los retos que pesan sobre la energía, hoy en día y en el futuro. Visitar escuelas, así como asociaciones para dar presentaciones sobre energía y su relación con el desarrollo sostenible y el medio ambiente. Organizar talleres y seminarios en las escuelas, universidades, empresas y comunidades para informar de las políticas y normas sobre energía.

**A nivel de empresas productivas y de servicios:** Sensibilizar y educar a los profesionales, técnicos, directivos, proveedores, clientes y la comunidad del territorio en el ahorro energético, mediante buenas prácticas que permitan ahorro de agua y de energía, buscar tecnologías más limpias que consuman menos energía, aplicando estrategias de PML promovidas por la ONUDI y el PNUMA.



**A nivel de escuelas y universidades:** Sensibilizar y educar a los estudiantes de los diferentes niveles educacionales en vías formales y no formales, en el ahorro energético, mediante buenas prácticas que permitan ahorro de agua y de energía.

Estas orientaciones, para lograr la protección del medio ambiente y disminuir el consumo y elevar la eficiencia energética, conllevan un grupo importante de acciones, pero que en la mayoría de los países, los gobiernos no las han aplicado en la medida necesaria que exige la supervivencia del ser humano en la actualidad.

**Acciones realizadas en Cuba para disminuir el consumo e incrementar la eficiencia energética y elevar la cultura ambiental y energética son:**

**A nivel de gobierno:** Existe un ministerio que es el rector de la Política Ambiental Cubana que es el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, por lo que orienta, dirige y controla el uso racional de los recursos naturales y la protección del medio Ambiente. Existe una Estrategia de Educación Ambiental y se desarrollan las acciones para el logro de la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos, incluido los energéticos, lográndose un nivel significativo de concientización y educación a la población. El CIGEA del CITMA es el encargado de rectorar lo que a Educación Ambiental se refiere y existe una Red Nacional de Educación Ambiental que se reúne sistemáticamente, donde hay representantes del CITMA, MINED, MES, Universidades, escuelas de capacitación, ICRT, educadores del CITMA de las catorce provincias y el Municipio especial Isla de la Juventud, Organizaciones no gubernamentales, entre otros. Por otra parte, con la Revolución energética llevada a cabo en el país se ha logrado elevar la eficiencia energética, en la cual se ha invertido una importante inversión financiera, no obstante los problemas económicos presentes, lo cual ha permitido favorecer la calidad de vida de la población cubana en los diferentes regiones del país, incluyendo las zonas más apartadas.

También se ha trabajado intensamente en la utilización de los medios de difusión para inducir al público a pensar en la energía y en su conservación con publicaciones ( Ej. Energía y Tú), programas y spot relacionados para elevar la cultura ambiental y energética de la población cubana, variados cursos de Universidad para todos en la Televisión Cubana, con la temática Medio Ambiente y Energía, desde principio de esta década, comenzando con Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente, Hacia una Cultura Energética, Producción Mas Limpia, Derecho Ambiental, entre otros cursos con estas temáticas.

**A nivel de comunidad:** Se realizan gran cantidad de proyectos comunitarios con el objetivo de promover la conciencia a través de la Educación Ambiental y Energética. Educar a la comunidad es un factor clave, y se logra realizando talleres, encuentros comunitarios, actividades recreativas en las efemérides ambientales, como el Día Mundial del Medio Ambiente, del Agua, de la Biodiversidad, de la protección de la capa de ozono, entre otros. Cuando se organizan talleres y seminarios en las escuelas, universidades, empresas y comunidades para informar de las políticas nacionales y normas sobre energía y medio ambiente. En actividades de saneamiento y limpieza para el territorio más placentero, en incentivar la siembra y cuidado de las plantas, embelleciendo las viviendas, cuadras y zonas, como el proyecto La Habana Verde. Cuando se incentiva a los cederistas y vecinos al ahorro de agua y energía, de diferentes maneras. En esta labor contribuyen de forma decisiva, organizaciones de gran importancia en el barrio, como el PP, los CDR, las FMC, los núcleos del PCC zonales, las empresas de servicio y producción, escuelas, universidades.

**A nivel de empresas productivas y de servicios:** Se ha trabajado fuertemente en la sensibilización y capacitación de profesionales, técnicos, directivos, proveedores, clientes y la comunidad del territorio en el ahorro energético, y la protección del medio ambiente. En este



sentido gran apoyo ha brindado la estrategia nacional de PML y Consumo Sustentable, que mediante un proyecto con la ONUDI, logró capacitar en los diferentes puntos focales de la Red Nacional de PML a gran cantidad de trabajadores de diferentes sectores productivos y de servicios en los diferentes territorios del país, realizando evaluaciones en planta, introduciendo buenas prácticas que permitan ahorro de agua y de energía, y tecnologías mas limpias que consuman menos energía. También en este sentido las universidades, han ofertado cursos de superación, de postgrado, entre ellos Diplomados, Maestrías y Doctorados. Además las escuelas de capacitación de diferentes OACs han jugado un importante papel.

**A nivel de escuelas y universidades:** En Cuba se incluyen en todos los programas y planes de estudio de los diferentes niveles de enseñanza, el tema del Medio Ambiente y la Energía, desde las escuelas primarias hasta las universidades, incluidas las cátedras del adulto mayor. Se han elaborado gran cantidad de materiales didácticos para capacitar a los educadores de las escuelas y universidades a que incluyan unidades de enseñanza sobre medio ambiente y energía. Ej. Ahorro de Energía, Educación Ambiental para el maestro, etc... Las universidades, ofertan cursos de postgrado para superar en estas temáticas a los especialistas, directivos, docentes, etc..., tanto en formación académica como en superación profesional. Se realizan círculos de interés, talleres y seminarios con los estudiantes en las escuelas y universidades. Se trabaja para que la escuela, sea promotora de esta labor en la familia y la comunidad.

#### **Conclusiones:**

- A pesar de que las organizaciones internacionales y regionales orientan un grupo importante de acciones, para lograr la protección del medio ambiente y disminuir el consumo y elevar la eficiencia energética, los gobiernos no las han desarrollado en la medida necesaria que exige la supervivencia del ser humano en la actualidad.
- En Cuba, no obstante los problemas económicos, se ha dedicado, y se tiene planificado, volúmenes importantes de inversiones para el ahorro de energía, obteniéndose significativos resultados en esta dirección mediante la Revolución Energética, lográndose una gestión preventiva de la contaminación, un ahorro y aumento de la eficiencia energética y la elevación de la cultura ambiental y energética de la población.
- En Cuba existe una Estrategia de Educación Ambiental y se desarrollan las acciones para el logro de la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos, incluido los energéticos, lográndose un nivel significativo de sensibilización y educación en la población que ha contribuido a la elevación de su cultura ambiental y energética y al logro de la sostenibilidad.

#### **Bibliografía:**

Arrastra M. Energía para el desarrollo sostenible. Energía y tú, No. 19, 2002.  
Arias J. Mitos y realidad de la energía renovable. Energía y tú, No. 31, 2005.  
Barraca A. La insostenibilidad del petróleo. Energía y tú, No. 12, 2000.  
Bérriz L. Energía, medio ambiente y sostenibilidad. Energía y tú, No. 26, 2004.  
Borroto A. La eficiencia energética en el marco del desarrollo energético sostenible. Memorias del Evento Universidad 2008.  
Gaceta Oficial (1999). Ley 81/97 Del Medio Ambiente. Año XCV. Extraordinaria. Ministerio de Justicia de la República de Cuba. 47-68.  
García, Lydia; Marín, Rosa; Fabregat, Mirta; Mendez, Berta. (2000). Estrategia de Educación no formal para estudiantes de nivel primario y secundario de la Escuela Unificada Felipe Poey. Memorias del II Encuentro de educación Ambiental No Formal, I.E.H., Recife, Brasil., 11.



- García Lydia, Fabregat Mirta y Moré Elvira (2001): Diseño y evaluación de la formación de recursos humanos en Gestión Ambiental. Parte 1. VII Taller de la Cátedra de Medio Ambiente. ISCTN. CITMA, 2001.
- García Lydia, Fabregat Mirta, Marín Rosa, Domech A., Bello y Méndez Berta. Experiencias del Impacto de la Educación Ambiental en el Consejo Popular Príncipe. Resultados Preliminares. VIII Taller de la Cátedra de Medio Ambiente. ISCTN. CITMA, 2002.
- García Lydia, Fabregat Mirta, Marín Rosa, Domech A. y Bello M. Impacto de una estrategia de educación ambiental en el Consejo Popular Príncipe. Evento Provincial Ciudad de la Habana. Mi Experiencia Relevante, 4, 2002.
- García Lydia, Fabregat Mirta, Marín Rosa, Domech A., Bello M., Méndez Berta, Cortés A. y Cortés Isabel. Resultados preliminares de una Estrategia de Educación Ambiental en el Consejo Popular Príncipe. Geo, 2002.
- García Lydia, La Educación Ambiental como vía para elevar la cultura integral de la comunidad. II Taller de Educación Superior ISCTN, abril, 2003.
- García Lydia, La Educación Ambiental como vía para elevar la cultura integral de la comunidad Príncipe. Universidad 2004, Evento Provincial, Octubre, 2003.
- García Lydia, Fabregat Mirta, Marín Rosa, Denis Celia, Sánchez Rafael y González Fernando. La Educación Ambiental como vía para divulgar la ciencia en las escuelas. Simposio de la Didáctica de la Ciencia. Taller de Divulgación de la ciencia, Febrero, 2004.
- García Lydia, Denis Celia y González Fernando. El uso de los talleres para la divulgación de la ciencia en las escuelas. Aprendizaje – Learning Conference 2004.
- González Fernando y García Lydia. Programa de divulgación de la Ciencia del Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas (InSTEC). Aprendizaje – Learning Conference 2004.
- Granda Saadia y García Lydia: Estrategia de Educación Ambiental para la Dirección Municipal de Educación Plaza de la Revolución. no formal para estudiantes de nivel primario y secundario de la Escuela Unificada Felipe Poey. XI Taller de la Cátedra del Medio Ambiente. InSTEC, CITMA, 2005.
- Granda Saadya y García Lydia: Estrategia de Educación Ambiental para la Escuela Especial Sierra Maestra. XII Taller de la Cátedra del Medio Ambiente. InSTEC, CITMA, 2006.
- González F. Sistema de Capacitación en Eficiencia Energética. Memorias del Evento Universidad 2008.
- Gómez M. Estrategias de Selección de Políticas y Mantenimiento de Equipos en Áreas Clasificadas. Memorias del Evento Universidad 2008.
- González F. Sistema de Capacitación en Eficiencia Energética. Memorias del Evento Universidad 2008.
- Lesme R. Programa de Capacitación para la implantación de la Tecnología de Gestión Total de Eficiencia Energética en las Empresas de las provincias orientales. Memorias del Evento Universidad 2008.
- Medina H. Proyecto de formación en la esfera del uso racional y eficiente de la energía: experiencias de colaboración entre la Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt” y la Red de Eficiencia Energética del Ministerio de Educación Superior de Cuba. Memorias del Evento Universidad 2008.
- Pérez M. La política y la cultura energética. Energía y tú, No. 32, 2005.
- Puente V. Revolución Energética, Resultados y Perspectivas. Conferencia Red Nacional Educación Ambiental, 2008.
- Sánchez D. Estrategia de Capacitación para la Generalización de la Tecnología de Gestión Total Eficiente en el MINTUR. Memorias del Evento Universidad 2008.