



# **GIRAVERDE**

**GUÍA PEDAGÓGICA DOCENTE**  
para el uso racional  
y eficiente de la energía



# **GIRAVERDE**

**GUÍA PEDAGÓGICA DOCENTE**  
para el uso racional  
y eficiente de la energía

Giraverde : guía pedagógica docente para el uso racional y eficiente de la energía / dir., José Luis Ramos ; Marina Llanos ... [y otros cinco]. – Barranquilla, Colombia : Editorial Universidad del Norte, 2015.

56 p. : il. col. ; 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas (p. 55-56)

ISBN 978-958-741-598-8 (impreso)

ISBN 978-958-741-599-5 (PDF).

1. Conservación de la energía eléctrica. 2. Cambios climáticos. 3. Calentamiento global. 4. Educación ambiental. I. Ramos Ruiz, José Luis, dir. II. Llanos Martínez, Marina. III. Tít.

(333.7071 P969 23 ed.) (CO-BrUNB)

UNIVERSIDAD DEL NORTE

Jesús Ferro Bayona  
*Rector*

Alberto Roa Varelo  
*Vicerrector Académico*

Alma Lucía Diazgranados Meléndez  
*Vicerrectora Administrativa y Financiera*

José Amar Amar  
*Decano División de Humanidades y Ciencias Sociales*

Raymundo Abello Llanos  
*Director de Investigación, Desarrollo e Innovación*

José Luis Ramos  
*Director de Proyecto*

Marina Llanos  
José Daniel Soto  
Tomás Rada  
Libardo Reyes  
Carolina Villamizar  
Fabiola Mesa  
*Investigadores principales*



UNIVERSIDAD  
DEL NORTE

[www.uninorte.edu.co](http://www.uninorte.edu.co)

Km 5, vía a Puerto Colombia

A.A. 1569, Barranquilla (Colombia)

© Universidad del Norte, 2015

*Coordinación editorial*  
Zoila Sotomayor

*Edición*  
Jacob Gutiérrez

*Diseño y diagramación*  
Joaquín Camargo

*Corrección de textos*  
Luz Ángela Uscátegui

*Procesos técnicos*  
Munir Kharfan

Impreso y hecho en Colombia  
Javegraf (Bogotá)

*Printed and made in Colombia*

© Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio reprográfico, fónico o informático así como su transmisión por cualquier medio mecánico o electrónico, fotocopias, microfilm, *offset*, mimeográfico u otros sin autorización previa y escrita de los titulares del *copyright*. La violación de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

# Contenido

**Presentación** .....5

**Sección 1**.....6

**Acerca del calentamiento global**.....6

¿Cómo se define el efecto invernadero  
y cuál es su incidencia en  
el calentamiento global? .....7

Qué dicen los expertos .....12

Conozcamos algunas propuestas .....13

Casos para reflexionar .....14

Actívate y participa.....16

**Sección 2**.....17

**La energía desde las  
ciencias naturales**.....17

Leyes y principios físicos de la energía .....18

Propiedades de la energía.....19

Energía interna.....26

Actívate y participa.....27

**Sección 3** .....28

**Energía desde las ciencias sociales.**

**La economía**.....28

¿Por qué es importante conservar energía?....29

Solución sostenible.....29

Recursos naturales.....30

Fuentes renovables .....31

Fuentes no renovables .....31

Energía primaria, energía final y energía útil...31

Problemas en la producción y el consumo  
de la energía final .....32

Actívate y participa.....38





**Sección 4.....39**

**La eficiencia energética y el uso  
racional de la energía.....39**

¿Qué sucede con el consumo?.....40

Uso de la energía en la industria  
y el comercio.....43

Actívate y participa.....44

**Sección 5 .....49**

**El cambio climático: la necesidad  
de actuar desde la comunicación.....49**

Participación y educación ambiental.....50

¿Por qué actuar desde la  
comunicación para generar  
procesos educativos efectivos?.....50

Actívate y participa.....52

**Referencias .....53**



## Presentación

Apreciados docentes, les presentamos la *Guía Pedagógica GiraVerde*, una propuesta para la comprensión de los conceptos relacionados con el uso eficiente de la energía y su integración a los contenidos programáticos de las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales de los currículos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, y a los proyectos de formación ambiental y de emprendimiento.


Esta herramienta se propone como bitácora para estructurar proyectos de aula ajustados a las capacidades cognitivas de los estudiantes en cada nivel de formación y para apoyar el rol de ustedes como multiplicadores y promotores de habilidades para la toma de decisiones que generen una cultura energética responsable. Se trata de un proceso de formación transversal que privilegiará la integración con niños, niñas y adolescentes, e indirectamente con sus padres, usando diversas metodologías que potencian la reflexión, el pensamiento crítico y el trabajo cooperativo en torno a temáticas como el calentamiento global, el cambio climático y el uso eficiente de la energía.

Ante la relevancia que han cobrado estos temas, se hace urgente formar ciudadanos conscientes del efecto que causa en el mundo su interacción con el entorno inmediato, a partir de un modelo de

educación energético-medioambiental en el que ya vienen trabajando diferentes países de América Latina, Norteamérica y Europa. Se trata de uno de los primeros pasos para construir sociedades libres de vicios en cuanto al consumo de energía y un modelo de convivencia medioambientalmente sostenible, a partir de distintas reformas educativas, enfatizando de manera especial en los contenidos y prácticas que se desarrollan en el ciclo básico-obligatorio.

En este sentido, ya se han evidenciado algunos casos exitosos en la apropiación de conceptos proambientales; sin embargo, la mayoría de las políticas, modelos y actividades dirigidas a generar conciencia sobre la importancia energética siguen sin lograr un impacto significativo que detenga la creciente crisis ecológica/energética, muy a pesar de que el tema ha sido debatido entre los más altos círculos políticos y Gobiernos del mundo.

Esta crisis, tal como lo destacan González y Amé- rigo, pareciera “estar estrechamente unida a las actitudes y creencias como procesos intermedios y a la escala de valores que marcan la relación del ser humano con su entorno”. Esto es determinante, por eso llegó la hora de actuar entre todos para reaprender nuestra relación con el medio ambiente y aportar a esos cambios significativos que se pretenden a nivel mundial.



## Sección 1

# Acercas del calentamiento global

En esta sección se desarrollan conceptos y definiciones básicas sobre el cambio climático y su impacto en el calentamiento global, considerado uno de los problemas más graves producidos por la humanidad y que tiene como efecto, entre otros, el aumento en el nivel del mar y en la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos como tormentas, sequías y huracanes.

El propósito es ofrecer a los docentes las herramientas y ejemplos que permitan analizar sus prácticas y promover el trabajo en equipo en torno al tratamiento de este fenómeno y al uso racional de la energía.



## ¿Cómo se define el efecto invernadero y cuál es su incidencia en el calentamiento global?

El clima en el planeta es controlado de forma precisa mediante la concentración de gases que se encuentran en la atmósfera, los cuales se denominan *de efecto invernadero*, que retienen parte de la energía que el suelo emite al ser calentado por la radiación solar. Esta condición de calentamiento permite al agua mantenerse en forma líquida y es favorable para la proliferación de la vida.

Uno de los principales gases de efecto invernadero es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que es el cuarto gas más abundante en la atmósfera (después del nitrógeno, el oxígeno y el argón). Las moléculas de  $\text{CO}_2$  de la atmósfera tienen la propiedad de absorber la radiación infrarroja que se dirige hacia arriba desde la superficie, y luego parte de ella la vuelve a irradiar hacia la superficie nuevamente, en lugar de escapar hacia el espacio. Esto hace que la superficie de la Tierra aumente su temperatura para mantener el equilibrio térmico. Sin la presencia del  $\text{CO}_2$  la temperatura de la superficie de la tierra sería unos  $33\text{ }^\circ\text{C}$  inferior a la actual, es decir, sería de aproximadamente  $-18\text{ }^\circ\text{C}$  comparada con la temperatura media de la superficie de la Tierra, que es de  $14\text{ }^\circ\text{C}$ .

Sin embargo, desde hace varias décadas el planeta vive los efectos de un sobrecalentamiento acelerado, con un aumento de  $0,6\text{ }^\circ\text{C}$  en la temperatura media mundial desde 1950. La causa es el afán de la humanidad de potenciar su vida moderna, aumentando así la producción no natural del  $\text{CO}_2$ , conduciendo a un cambio climático y generando el fenómeno conocido como calentamiento global. Esta problemática es tan seria que en 1988 el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés), en asocio con la Organización Mundial Meteorológica (WMO), han creado el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), que provee al mundo una clara visión científica del estado actual del cambio cli-

mático y su posible impacto ambiental y socioeconómico.

Actividades como el consumo de combustibles fósiles (dentro de los que se cuentan el carbón, el petróleo y el gas natural como las principales fuentes de energía utilizadas en la actualidad) y la destrucción de áreas forestales, por ejemplo, han provocado el aumento de la temperatura media de la Tierra y esto, a su vez, ha llevado a la reducción, y en algunos casos a la desaparición, de glaciares, generando problemas en el suministro de agua, entre otras consecuencias.

En Colombia, al igual que en muchos sitios del mundo, se están presentando una serie de eventos naturales que cada vez se agudizan más, como períodos de sequía más largos o temporadas invernales más fuertes, o un retroceso de las nieves perpetuas de los nevados. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo publicaron en enero de 2010 el documento *Revisión de riesgos y oportunidades asociados al cambio climático*, en el que se expresa, para el caso colombiano, la preocupación por la incidencia de factores como el cambio climático sobre los medios de vida de la población, especialmente de la rural, y se refiere a la afectación de la salud, del sector agrícola, de los recursos hídricos, de los sistemas costeros y del desplazamiento de comunidades afectadas hacia ciudades que no poseen la infraestructura necesaria para acogerlos en condiciones dignas.

De otra parte, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) en su libro *Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo*, editado en 2013, registra que en tres décadas el país ha perdido el 57 % de su masa glaciar por efecto del cambio climático. El Ideam registra en su estudio que en 1930 el país andino tenía una cobertura glaciar de 850 kilómetros cuadrados, luego se redujo a 680 kilómetros cuadrados en 1970 y posteriormente disminuyó a 620 kilómetros cuadrados en 1990.



## Colombia: nevados

### Volcán Nevado del Ruiz



1980



2007

Durante el siglo pasado se extinguieron ocho nevados colombianos: Puracé (1940), Sotará (1948), Gale-ras (1948), Chiles (1950), Pan de Azúcar (1960), Quindío (1960), Cisne (1960) y Cumbal (1985).

Los seis nevados actuales (Ruiz, Santa Isabel, Tolima, Huila, Sierra Nevada de El Cocuy y Sierra Nevada de Santa Marta) presentan un derretimiento permanente y se ha acentuado en las últimas décadas.

### Nevado Santa Isabel



2000

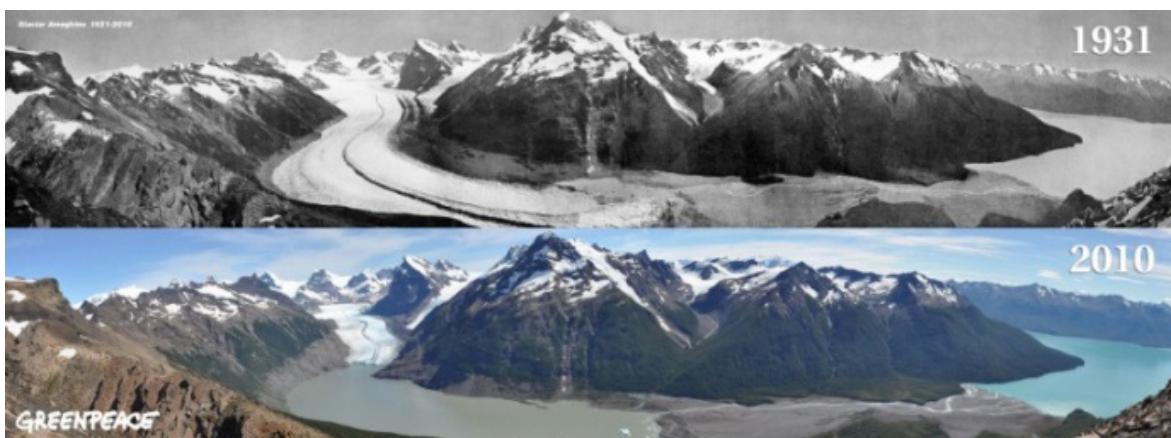


2005

Fotos tomadas de: Polo, Luis. (Septiembre 9 de 2009). *Conciencia Ambiental* [mensaje en un blog]. Recuperado de [http://luispolo25.blogspot.com/2010\\_09\\_01\\_archive.html](http://luispolo25.blogspot.com/2010_09_01_archive.html).

Corporación Industrial Minuto de Dios. (S. f.). *Estrategia Juntos* [mensaje en un blog]. Recuperado de <http://juntosantioquia-m001-m002.blogspot.com/p/cambio-climatico.html>.

## Argentina: Glaciar Ameghino



La capa de hielo que cubre este glaciar retrocedió cuatro kilómetros en casi ochenta años por efecto del calentamiento global.

Foto tomada de: Rocha, Laura. (27 de noviembre de 2014). Ecológico [mensaje en un blog]. Recuperado de <http://blogs.lanacion.com.ar/ecologico/cambio-climatico-2/subio-mas-de-1-c-la-temperatura-en-la-patagonia/>.

## Alaska: Glaciar Muir



Entre 1941 y 2004, el glaciar retrocedió más de 12 kilómetros y perdió 800 metros de espesor. En este tiempo, el océano ha ido reemplazando el hielo con agua salada.

Foto tomada de: National Snow and Ice Data Center (NSIDC). (S. f.). Glacier Photograph Collection [mensaje en un blog]. Recuperado de [http://nsidc.org/data/glacier\\_photo/special\\_high\\_res\\_muir.html](http://nsidc.org/data/glacier_photo/special_high_res_muir.html).

Así mismo, el documento muestra cifras comparativas alarmantes que revelan además que en 1850 existían en Colombia 17 masas glaciares, de las cuales hoy solo sobreviven seis; adicionalmente, registra la pérdida del 84 % de las superficies nevadas desde la década de los años ochenta.

De otra parte, en Perú, la desaparición de los glaciares que alimentan los ríos de la costa y la sierra ha provocado problemas en la irrigación de cultivos y en el suministro de agua a los ocho millones de habitantes de Lima.

Como resultado de este mismo fenómeno, en ciudades del mundo como Santafé de Bogotá, Vancouver, New York, Calgary y Montreal, se ha probado que la temperatura urbana es de 4 a 7 °C mayor

que la de las áreas rurales vecinas. Esta diferencia significativa de la temperatura se debe a que el 97 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> proviene de las actividades realizadas en la urbe. Por ejemplo, el 60 % de las emisiones corresponden al transporte y la construcción, y el 40 % al sector industrial, según lo revela el artículo “Isla de calor y cambios espacio-temporales de la temperatura en la ciudad de Bogotá”, publicado en 2010 en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.

De igual manera se conoce el caso del Lago Chad, que en 40 años ha perdido el 90 % de su agua y ha visto reducida su área de 25 000 km<sup>2</sup> en 1963, a 1000 km<sup>2</sup> en 2013 (ver imagen).

### África: Lago Chad



1970



2001

Foto tomada de: Afrikan Travel. (s. f.). [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <http://afrikantravel.blogspot.com/>.



En la Cumbre de la Tierra, espacio académico y de debate sobre el medio ambiente y el desarrollo que es convocada por las Naciones Unidas y que se celebró por última vez en Río de Janeiro en 1992, la comisión de América Latina y el Caribe para el Desarrollo y Medio Ambiente aseguró durante su ponencia que las consecuencias más graves del calentamiento global se traducirán en un ascenso general del nivel del mar para el año 2030, con la consiguiente inundación de zonas costeras y ciudades importantes, el aumento de la variabilidad del clima, una mayor frecuencia de eventos como inundaciones, sequías, ciclones y tormentas tropicales y un desplazamiento de las grandes zonas agroclimáticas planetarias.

No es coincidencia, entonces, recurriendo solo a un ejemplo de tantos que pueden resultar de los trabajos de investigación, que 22 años después de esta Cumbre los habitantes del Caribe colombiano se encuentren frente a una situación que capta la atención del Gobierno nacional: la erosión que se presenta en el kilómetro 19 en la vía que comunica a Barranquilla con Ciénaga y que amenaza con colapsar el sistema de vías, pues el aumento del nivel del mar ha provocado que la playa pasara de tener una extensión de 30 metros en 2010, a tener solo seis metros hoy.



### Foto aérea del kilómetro 19 de la carretera que comunica a Barranquilla con Ciénaga

*Mar amenaza con arrasar parte de la Troncal del Caribe.*

*Fuente: El Espectador, 14 de enero de 2014.*

*Imagen tomada de: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/mar-amenaza-arrasar-parte-de-troncal-del-caribe-articulo-468444>. (Fecha de actualización: 15 de enero de 2015)*



.....  
Si el aumento de la concentración del  $\text{CO}_2$  no disminuye, para el año 2050 la temperatura media habrá aumentado  $2,5\text{ }^\circ\text{C}$ . Para 2100, el aumento será de  $5,7\text{ }^\circ\text{C}$ .

## ¿Qué dicen los expertos?

“El debate ha cesado y hay un amplio consenso en la comunidad científica: el cambio climático global es un hecho probado y su causa es fundamentalmente antropogénica (es decir, es el resultado de actividades humanas). Debido a la acelerada concentración de los llamados gases de efecto invernadero —principalmente el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los cloro-fluoro-carbonados—, la atmósfera atrapa una mayor cantidad de radiación solar reflejada desde la tierra y esto provoca un aumento de las temperaturas promedio de los océanos y de la superficie terrestre del planeta”.

**Lorenzo Rosenzweig y Michael Rattinger**  
Ecologistas  
Revista *Letras Libres*

“Las hambrunas presentes en varias regiones de África coinciden con un notable cambio en la distribución de las lluvias en ese continente”.

**Al Gore**  
Político norteamericano y líder en la difusión de la teoría del calentamiento global antropogénico



## Conozcamos algunas propuestas

Debido a que los resultados de las acciones correctivas que se han aplicado ante el calentamiento global aún no son significativos, se analizan y discuten en la actualidad algunas medidas de contingencia a las que nos referimos a continuación.

Mark Jacobson, profesor de ingeniería civil y medioambiental de la Universidad de Stanford, y Mark Delucchi, investigador del Instituto de Transporte de la Universidad de California, trabajan para reducir a cero el consumo de los combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural. Proponen suplir la necesidad energética mundial para el año 2030 con energía eólica, que es la energía que se obtiene del viento, en un 50 %; con energía solar, en un 40 %, y con energía hidroeléctrica, geotérmica (que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra) de olas y corrientes marinas, en un 10 % (Serra Vega, 2009).

Otra solución la plantea Lester Brown, Presidente del Earth Policy Institute. En su libro *Al borde del abismo*, desarrolla el argumento sobre dos ideas básicamente políticas. La primera de ellas se refiere a las ventajas de una reestructuración tributaria a partir de la reducción del impuesto sobre renta y el aumento del mismo sobre las emisiones de carbono. Asegura que es viable incluir los costos indirectos de la quema de combustibles fósiles que provocan la polución del aire y favorecen el cambio climático en los precios de los mismos, y concluye que no cambiaría la cantidad de impuestos que se pagarían.

La segunda propuesta consiste en redefinir la seguridad para el siglo XXI. Afirma que las amenazas para el futuro de la humanidad ya no están dadas por una agresión armada, sino por el cambio climático, el crecimiento demográfico, la escasez de agua, la pobreza y el alza en los precios de los alimentos, entre otras.

Con el fin de lograr los objetivos del plan, estos cambios incluyen la reforestación y conservación del suelo, la restauración de la pesca, la educación universal primaria, el cuidado de la salud reproductiva y los servicios de planificación familiar para todas las mujeres del mundo.

A pesar del nivel de importancia otorgado a la crisis medioambiental y energética, la implementación de políticas para evitarla no ha sido muy eficiente hasta el momento. Se requiere, antes que todo, la aplicación de reformas sobre la educación impartida en el ciclo básico-obligatorio, desde los niveles escolares hasta los técnicos y universitarios, para comenzar a construir un modelo de sociedad medioambientalmente sostenible.

Países como Grecia, España, Uruguay y Argentina, entre otros, han dado inicio a este tipo de educación energético-medioambiental, con el fin de tener ciudadanos conscientes de su entorno local y su efecto a nivel mundial.

.....

**Se estima que más del 80% de la emisión mundial de gases de efecto invernadero está representada por el CO<sup>2</sup> y un 75% es generado por la producción y el uso de combustibles fósiles.**

## Casos para reflexionar



### PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA

**¿Dónde?** En el Caribe y en los Llanos Orientales de Colombia

**¿Cuándo?** Desde 2012

**¿Quién lo lidera?** Ministerio de Minas y Energía de Colombia

#### La propuesta

El Ministerio de Minas y Energía de Colombia implementó en 2012 el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Fuentes de Energía No Convencionales, el cual se ejecuta en dos regiones del país a través de la Unidad de Planeación Minero Energética.

En el marco de este programa, se propuso el desarrollo de un proyecto piloto para la aplicación de la metodología de incorporación del Uso Racional de la Energía (URE) en la educación formal, en los niveles preescolar, básica y escuela media, como base para que las instituciones educativas organizaran sus planes curriculares y trabajaran en la formación de estudiantes constructores de valores y actitudes positivas para el mejoramiento de sus interacciones con la naturaleza.

#### Resultado

Se desarrollaron proyectos de aula en tres campos: científico, tecnológico y ciudadano, a partir de los cuales los docentes y los estudiantes afianzaban los conceptos relacionados y revelaban algunas prácticas respecto al uso de la energía.



### FUERZA DE ENERGÍA POR LA INFANCIA

**¿Dónde?** En nueve países de la Unión Europea

**¿Cuándo?** Entre 2002 y 2003

**¿Quién lo lidera?** Nueve agencias energéticas de la Unión Europea

#### La propuesta

El proyecto Force for Energy by Children (FEE), que traduce Fuerza de Energía por la Infancia, reunió a nueve agencias energéticas de ocho países durante 2002 y 2003. Este esfuerzo internacional fue apoyado por el programa Altener, y su objetivo era aumentar la conciencia sobre la energía renovable y el uso racional de la energía con niños escolarizados, de edades comprendidas entre 10 y 14 años.

El proyecto permitió que las escuelas hicieran de la energía un tema específico de estudio durante un curso académico. El material de apoyo incluyó libros de ejercicios y documentación, boletines de noticias sobre la energía y un sitio en internet (Rexnet) que permitió el intercambio de información con escuelas de diversos países.

El trabajo escolar estaba basado en la realización de proyectos e incluía una fase inicial de información, a la que seguía una serie de visitas y ejercicios que permitió a los estudiantes crearse sus propias opiniones, y finalmente, la organización de una exposición pública. Los ejercicios incluyeron auditorías energéticas en los hogares y en las escuelas.

## Resultado

Los países participantes en FEE son Bélgica, Francia, Grecia, Italia, Portugal, Suecia y Reino Unido, con un total de cien escuelas.

Cada país acentuaba más o menos una u otra parte del marco del proyecto, pero todos informaron sobre niveles similares de éxito y varios países han continuado este tipo de iniciativa.

En Bélgica, la agencia energética de Bruselas tiene en marcha un proyecto FEE de forma permanente, apoyado por las autoridades locales, regionales y nacionales.

Una parte importante del proyecto era el fomento de una mayor implicación comunitaria. Los niños asumieron claramente la responsabilidad de la conciencia energética y la comunicaron a sus familiares y amigos.

Fuente: [www.curbain.be](http://www.curbain.be)



En Europa existen las Agencias Energéticas Locales y Regionales (AELR), las cuales apoyan la introducción de buenas prácticas sobre gestión energética, abogan por el concepto de sostenibilidad, proporcionan información y orientación, además de ofrecer diversos servicios basados en las necesidades energéticas locales específicas.

Actúan imparcialmente, tanto en cuestiones de demanda energética como de suministro. Las AELR son un reflejo de las situaciones, circunstancias económicas y sociales y el tamaño geográfico de sus propias áreas locales.

### ¿Qué hacen las agencias energéticas locales y regionales?

Los agentes locales y regionales, el público, empresarios o proveedores de equipo pueden encontrar una gama de servicios en su agencia que incluyen:

- Información, asesoramiento y formación sobre cuestiones de gestión energética.

- Apoyo para la aplicación de planes energéticos locales/regionales.
- Auditorías energéticas de edificios públicos y privados.
- Aumento de la concientización sobre eficiencia energética, fuentes de energía renovable y las implicaciones energéticas del transporte.
- Búsqueda de fondos para incentivar la gestión energética a nivel nacional e internacional.

La autoridad local puede esperar que su AELR ofrezca amplio asesoramiento sobre todos los aspectos de la energía, así como asistencia técnica en el diseño de proyectos energéticos, patrimonio e infraestructura y disposición de información pública sobre estos temas. La AELR actúa como punto de contacto para las relaciones con redes europeas e instituciones, así como de intermediario para los agentes locales, regionales y nacionales.

Hay aproximadamente 400 AELR en Europa.

Fuente: [www.managenergy.net/](http://www.managenergy.net/)

## ¡ACTÍVATE Y PARTICIPA!

### Talleres de aula

Reunidos con colegas, reflexionen sobre el texto anterior y trabajen acerca de los siguientes enunciados.

- a) Es muy usual que en reuniones sociales las personas mayores se refieran a las bondades del clima en décadas anteriores. Aparte del cambio en cuanto a la temperatura, ¿qué otros efectos del cambio climático son los que más se evidencian en su entorno?
- b) Observen el entorno escolar e identifiquen aquellas prácticas que no resultan tan bondadosas con el medio ambiente y que aportan al calentamiento global.
- c) ¿Qué situaciones consideran que son las que motivan este tipo de prácticas?
- d) ¿Qué acciones creen que se pueden liderar desde las aulas de clase para corregir tanto las prácticas identificadas como sus causas?
- e) Establezca realidades positivas (que facilitarían) y realidades negativas (que dificultarían) a tener en cuenta para concretar las acciones propuestas en su escuela, además de los objetivos de cada una de estas.



## Sección 2

# La energía desde las ciencias naturales

Analizada desde las ciencias naturales, la energía es la capacidad para producir cambios, los cuales son explicados a través de leyes y principios.

En esta sección se abordan las leyes y principios físicos de la energía, así como sus propiedades, con el propósito de ofrecer los fundamentos teóricos necesarios tanto para el desarrollo de líneas curriculares como para la construcción de un proyecto de aula que aporte a la promoción de la eficiencia energética y a la disminución del impacto sobre el medio ambiente.



## Leyes y principios físicos de la energía

### Equilibrio térmico

El equilibrio térmico es el estado al que se llega cuando están en contacto dos sustancias sin que exista transferencia de energía y, por lo tanto, sus temperaturas serán iguales. Previo a dicho proceso, puede ocurrir una transferencia de calor entre dos cuerpos hasta alcanzar el equilibrio; dicha transferencia siempre ocurrirá de manera natural o espontánea desde un cuerpo más caliente a uno más frío (no al revés). Para que entre dos cuerpos exista interacción de calor debe haber una superficie que permita esta transferencia, la cual es conocida como superficie diatérmica, a través de la cual existe contacto térmico entre cuerpos.

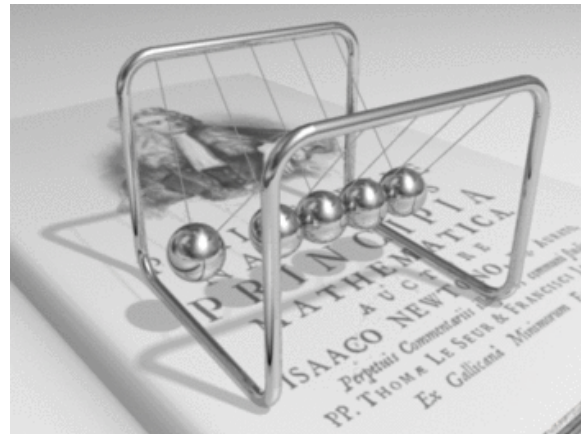
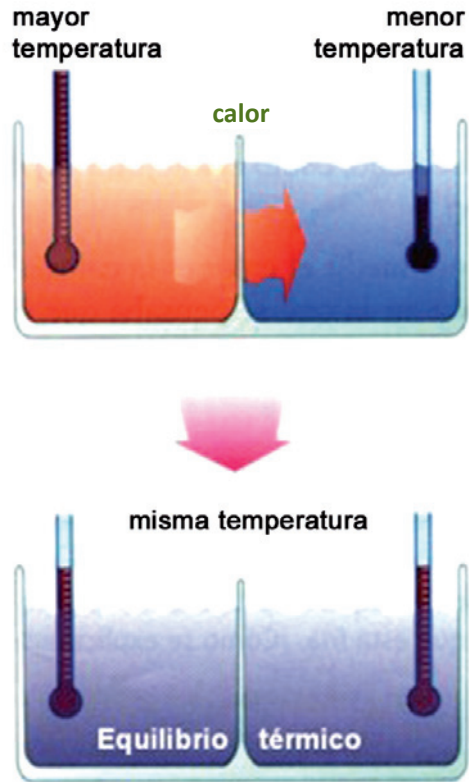
Para que haya equilibrio térmico entre dos cuerpos no puede haber mezcla ni alguna clase de reacción química entre ambos: dichos cuerpos debe estar al interior de un espacio que no permita intercambios de calor con algún otro espacio exterior, y tampoco debe haber trabajo ejercido sobre el espacio en el cual están alojados los cuerpos.

(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video "Equilibrio térmico", adjunto a esta guía).

### Conservación de la energía

El principio de conservación de la energía establece que en un sistema aislado la energía puede cambiar de una forma a otra durante una interacción, pero la cantidad total de energía permanece constante; por lo tanto, la energía no puede crearse ni destruirse.

El principio de conservación de la energía puede aplicarse a cualquier campo de la física: por ejemplo, cuando se chocan dos bolas de billar de igual masa, una en movimiento y otra estática, toda la energía cinética de la bola en movimiento se trans-



fiere completamente a la que se encuentra estática. En este caso, la energía total antes y después del choque es la misma.

La primera ley de la termodinámica se basa en este principio físico. Esta enuncia que la energía no se puede crear ni destruir durante un proceso, solo puede cambiar de forma.

(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video “Conservación de la energía”, adjunto a esta guía).

### **Direccionalidad de los procesos y degradación de la energía**

En términos técnicos, se puede decir que la energía tiene calidad así como cantidad, y los procesos reales ocurren hacia donde disminuye la calidad de la energía.

Durante la transformación de la energía, esta sufre un proceso de degradación; esto significa que, aunque se tenga la misma cantidad de energía y cumpla con el principio de conservación, puede ocurrir que se convierta en una energía menos útil o no deseada. Esta energía menos útil puede ser, en algunos casos, el calor, debido a que este no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía.

Una experiencia común es que una taza de café caliente dejada en una habitación que está más fría termina por enfriarse de forma espontánea. Este proceso satisface el principio de conservación de la energía porque la cantidad de energía que pierde el café es igual a la cantidad que gana el aire circundante. Además, existe una manera natural en que se da ese proceso: se conoce como direccionalidad de los procesos y es explicada mediante la segunda ley de la termodinámica, la cual dice que un proceso va en cierta dirección y no en la contraria.



Adicionalmente, la segunda ley afirma que la energía tiene calidad así como cantidad, y que los procesos reales ocurren hacia donde disminuye la calidad de la energía.

(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video “Degradación de la energía”, adjunto a esta guía).

### **Propiedades de la energía**

#### **Transformación**

Se ha mencionado que la energía tiene la capacidad de pasar de una forma a otra, es decir, de transformarse. Para identificar cuáles son estas transformaciones en un cuerpo o sistema, es necesario describir la situación energética inicial y la final, luego de los cambios que se evidencien en dichos cuerpos. Para ilustrarlo mejor, recurramos a los ejemplos que encontrará en la siguiente página:

### Ejemplo 1

### Descripción

Encendido de un ventilador



**Estado inicial:** la energía que requiere el ventilador la entrega el tomacorriente, el cual proporciona energía eléctrica.

**Estado final:** al encender el ventilador, el motor que este posee transforma la energía eléctrica en energía cinética, capaz de mover las aspas del ventilador para generar una corriente de aire.

**Conclusión:** la energía eléctrica proporcionada por el tomacorriente se transforma en energía cinética o energía del movimiento.

### Ejemplo 2

### Descripción

Cocinar con carbón



**Estado inicial:** los carbones apagados poseen energía almacenada en forma química debido a sus enlaces atómicos.

**Estado final:** al someter los carbones a una llama inicial, la energía química de estos se transforma en calor (energía térmica en tránsito), necesario para la cocción de los alimentos.

**Conclusión:** la energía química del carbón natural se transformó en energía térmica para cocinar los alimentos.

### Ejemplo 3

### Descripción

Una estufa de gas que se enciende para cocinar los alimentos



**Estado inicial:** la estufa está apagada y conectada a la acometida de gas del hogar. La energía inicial es la asociada a la energía química acumulada en el gas.

**Estado final:** se enciende la estufa y, por la combustión, la energía química del gas es transformada en calor (energía térmica en tránsito), necesario para la cocción de los alimentos.

**Conclusión:** la energía química del gas natural se transformó en energía térmica para cocinar los alimentos.

#### Ejemplo 4

#### Descripción

Una batería que se conecta a un bombillo



**Estado inicial:** la batería es una fuente de energía, por lo tanto, posee energía acumulada en forma de energía química.

**Estado final:** cuando se la conecta a un bombillo, la energía química de la batería se transforma en energía eléctrica, que a su vez, al llegar al bombillo, se convierte en energía lumínica.

**Conclusión:** la energía química almacenada en la batería se transformó en energía eléctrica y esta, a su vez, se transformó en energía lumínica en el bombillo.

#### Ejemplo 5

#### Descripción

Encendido de un automóvil



**Estado inicial:** el combustible en el tanque del automóvil posee energía almacenada en forma de energía química.

**Estado final:** al encender el auto, por combustión, la energía almacenada en el combustible es transformada en energía cinética de las piezas del motor para darle movimiento al auto.

**Conclusión:** la energía química almacenada en el combustible se transformó en energía cinética que le dio movimiento al automóvil.


(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video “Transformación de la energía”, adjunto a esta guía).




- En los seres vivos se producen también transformaciones de energía, las cuales son necesarias para las funciones esenciales del organismo.
- El conjunto de todas esas transformaciones energéticas que tienen lugar en el interior de un organismo vivo se denomina **metabolismo**.
- El metabolismo es un conjunto de reacciones químicas a través de las cuales el organismo intercambia materia y energía con el medio, y que permiten el mantenimiento, crecimiento y reproducción del mismo.

## Convertidores o transformadores

La energía no se transforma de forma espontánea, esta requiere de un proceso o un medio por el cual transformarse. Analicemos los ejemplos anteriores e identifiquemos los convertidores o transformadores de la energía.

Ejemplo 1	Descripción
<p data-bbox="245 617 565 646"><b>Encendido de un ventilador</b></p> 	<p data-bbox="773 548 1390 642">La energía eléctrica entregada por el tomacorriente es transformada en energía cinética por el motor del abanico.</p> <p data-bbox="773 684 1390 848">Para que el ventilador transforme la energía eléctrica en energía cinética, es necesario utilizar un motor eléctrico, el cual, mediante la generación de campos magnéticos, hace mover el rotor del abanico que, a su vez, hace mover las aspas.</p>

Ejemplo 2	Descripción
<p data-bbox="245 1096 467 1125"><b>Cocinar con carbón</b></p> 	<p data-bbox="773 1026 1382 1190">Para transformar la energía química almacenada en el carbón, es necesaria una fuente inicial de calor (es por esto que se necesita calentar por un tiempo los carbones), la cual provoca una reacción de combustión en el carbón, liberando su energía en forma de calor.</p> <p data-bbox="773 1232 1382 1293">Sin esta fuente inicial de calor no se podrá transformar la energía química almacenada en calor.</p>

Ejemplo 3	Descripción
<p data-bbox="245 1457 646 1518"><b>Una estufa de gas que se enciende para cocinar los alimentos</b></p> 	<p data-bbox="786 1400 1377 1461">La energía química del gas natural se transforma en energía térmica para cocinar los alimentos.</p> <p data-bbox="786 1503 1377 1732">Para transformar la energía química almacenada en el gas natural es necesario una fuente inicial de calor (en las estufas, la chispa eléctrica), la cual provoca una reacción de combustión en el gas, liberando su energía en forma de calor. Sin esta fuente inicial de calor no se podrá transformar la energía química almacenada en calor.</p>

#### Ejemplo 4

#### Descripción

##### Una batería que se conecta a un bombillo



La energía química almacenada en la batería se transforma en energía eléctrica y esta, a su vez, se transforma en energía lumínica en el bombillo.

Para transformar la energía química almacenada en la batería en energía eléctrica, es necesario conectarle a la batería una carga (en este caso, la resistencia del bombillo); luego, para transformar la energía eléctrica en energía lumínica, se requiere un bombillo.

#### Ejemplo 5

#### Descripción

##### Encendido de un automóvil



La energía química almacenada en el combustible se transforma en energía cinética que le da movimiento al automóvil.

Para transformar la energía química del combustible del vehículo en energía cinética es necesario un motor, el cual, por medio de un proceso de combustión, libera la energía del combustible en forma de calor; esta, a su vez, hace mover los pistones del motor que, eventualmente, hacen girar el cigüeñal que mueve el carro.

### Energía de alta y de baja calidad

La calidad de energía es la posibilidad de transformarse en otros tipos de energía.

- Se dice que la energía eléctrica es una energía de alta calidad porque puede transformarse fácilmente en muchas formas de energía.
- En cambio, se dice que la energía térmica es de baja calidad porque solo una pequeña parte puede reutilizarse en otras formas de energía. Se dice que es la forma más degradada de energía.

En toda transferencia de energía se producen pérdidas, lo que hace que el proceso no sea totalmente eficiente. En este caso hablamos del rendimiento de la transformación energética o del aparato transformador.

Por ejemplo, si el rendimiento de un automóvil es del 25 % significa que de cien partes de energía térmica suministrada, solo 25 partes se convierten en energía mecánica. El resto se transforma en calor y se disipa en el ambiente, sin ser aprovechada de manera útil.

## Transferencia

Las energías que no se pueden almacenar en un sistema se consideran energías dinámicas o interacciones de energía. Las formas de interacción de la energía son las transferencias de energía en forma de trabajo, en forma de calor y en forma de ondas electromagnéticas.



### Formas de interacción de la energía

#### Transferencia de energía en forma de trabajo

- Formalmente el trabajo es la transferencia de energía relacionada con una fuerza que actúa a lo largo de una distancia.
- El trabajo es una interacción de energía que ocurre entre un sistema y sus alrededores. La energía puede cruzar la frontera de un sistema cerrado en forma de calor o trabajo. Es fácil reconocer el calor; su fuerza impulsora es una diferencia de temperatura entre el sistema y el entorno. Por lo tanto se puede decir que una interacción de energía que se origina por algo distinto a una diferencia de temperatura entre el sistema y sus alrededor es trabajo.

#### Transferencia de energía en forma de calor

- Cuando un cuerpo se coloca en un medio que está a una temperatura diferente, se presenta un proceso de transferencia de energía entre el cuerpo y el medio hasta que se establezca el equilibrio térmico, es decir, cuando ambos alcanzan la misma temperatura. La dirección de la transferencia de energía es siempre del cuerpo con mayor temperatura al de menor temperatura. Una vez establecida la igualdad de temperatura la transferencia termina. En este proceso se afirma que la energía se transfiere en forma de calor.
- El calor está definido como la forma de energía que se transfiere entre dos sistemas debido a una diferencia de temperatura. Por lo tanto no puede haber transferencia de energía entre dos sistemas en forma de calor si estos se encuentran a la misma temperatura.
- El calor se transfiere mediante tres mecanismos: la conducción, la convección y la radiación.

#### Transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas

- La energía radiante es la energía que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioletas (UV), los rayos infrarrojos (IR), etc.
- La característica principal de esta energía es que se propaga en el vacío sin necesidad de soporte.

(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video “Interacción de la energía”, adjunto a esta guía).





- El calor y el trabajo no son energía. Son mecanismos de transferencia de energía entre uno o más cuerpos y el medio en el que se encuentran.
- Los sistemas poseen energía, pero no calor o trabajo.
- Calor y trabajo se relacionan con un proceso, no con un estado.
- A diferencia de las propiedades, ni el calor ni el trabajo tienen significado en un estado.

### Almacenamiento

La capacidad de ser almacenada es otra de las propiedades de la energía, pero solo si esta es transformada en una forma de energía que responda a ciertas características.

Las formas de energía con capacidad de almacenaje son: la energía potencial gravitacional, la energía

potencial elástica, la energía química y la energía térmica, entre otras.

La potencial es aquella energía almacenada en el sistema en función de su posición o estado. También puede decirse que es una medida del trabajo que un sistema puede entregar.



### Formas más comunes de almacenamiento mediante energías potenciales

Energía potencial gravitacional	Energía potencial elástica
<p>Es aquella energía almacenada en función de la posición del cuerpo.</p> <p><b>Ejemplo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un vaso colocado en una mesa posee una energía potencial asociada a la distancia entre la mesa y el suelo.</li> <li>• El agua acumulada en un embalse, para la producción de energía eléctrica, posee energía potencial almacenada debido a la altura a la que se encuentra.</li> </ul>	<p>Es la energía acumulada debido a la deformación de un sólido.</p> <p><b>Ejemplo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El reloj mecánico que almacena en el muelle (resorte) la energía para ir consumiéndola por medio de un regulador.</li> </ul>

## Energía interna

La energía interna es la suma de la energía cinética y potencial de cada una de las partículas que componen un cuerpo.

La energía cinética interna es la asociada al movimiento de las partículas.

La energía potencial interna hace referencia a aquella que se encuentra almacenada en los enlaces químicos de un compuesto, conocida como energía química, y en el núcleo de las partículas, conocida como energía nuclear.

Un ejemplo de energía química es la presente en los combustibles fósiles, los cuales contienen gran cantidad de energía almacenada en sus enlaces. Por medio del proceso de combustión, esta energía es liberada en forma de calor y, eventualmente, es transformada en energía mecánica o eléctrica.

En el caso de la energía nuclear se presentan básicamente dos procesos que dependen de las energías de enlace por nucleón, teniendo arreglos de los nucleones considerados ligeros o pesados. Esto sugiere que los núcleos más pesados se puedan

partir en dos núcleos de masa mediana y producir una energía útil: este proceso se conoce como fisión nuclear. Del mismo modo, los núcleos muy ligeros pueden combinarse para dar núcleos más pesados y producir una energía de salida útil asociada: este proceso se conoce como fusión nuclear.

En las reacciones nucleares se suele liberar una grandísima cantidad de energía debido, en parte, a la masa de las partículas involucradas en este proceso y a la velocidad total a la que se transforma la energía. Lo anterior se suele explicar basándose en la relación masa-energía, producto de la genialidad del gran físico Albert Einstein.

Basados en estas energías producidas durante los dos procesos mencionados anteriormente, se han construido plantas nucleares que aprovechan esa energía útil para transformarlas en energía térmica y, de ahí, en energía eléctrica para el consumo de las personas. Estas plantas nucleares no utilizan combustibles fósiles, de ahí que no contribuyen con la producción de gases de efecto invernadero, pero pueden presentar grandes riesgos para el entorno, por los desechos radiactivos que producen o si se sale de control la energía producida.

(¿Quieres conocer más sobre estos conceptos? Consulta el video “Almacenamiento de energía”, adjunto a esta guía).



- Se llama energía nuclear a la cantidad enorme de energía asociada con las intensas uniones dentro del núcleo mismo del átomo.
- Las fuerzas nucleares son mucho mayores que las que unen los electrones al núcleo.

**Durante un proceso de combustión, por ejemplo, algunos enlaces químicos se destruyen, mientras otros se forman. Como resultado, la energía interna cambia.**

## ¡ACTÍVATE Y PARTICIPA!

Usa las propiedades de la energía para explicar las interacciones energéticas de los gasodomésticos y electrodomésticos en el hogar. Construye una tabla en donde se exponga cómo es el proceso de transformación de la energía en el aparato estudiado, de qué forma se transfiere energía y, si aplica, cómo se almacena energía en el mismo.

Elemento	Aparato 1 Gasodoméstico	Aparato 2 Electrodoméstico
Transformación	Estado inicial	
	Estado final	
	Conclusión	
Transfereencia	Calor	
	Trabajo	
	Ondas EM	
Acumulación	Cinética	
	Potencial	

- Analiza la importancia del concepto de degradación de la energía para entender la razón por la que, año tras año, se buscan nuevas formas de obtener energía.
- ¿Algún día nos quedaremos sin energía? Indaga acerca de esta pregunta a la luz de las leyes y principios físicos expuestos.




## Sección 3

# Energía desde las ciencias sociales. La economía

Desde el punto de vista de la economía, la energía es un recurso valioso porque contribuye al bienestar humano.

En esta sección se aborda el concepto de energía desde la visión de las ciencias sociales, particularmente como recurso que contribuye a la producción y distribución de bienes y servicios que, a su vez, satisfacen las necesidades de consumo de los seres humanos.

El propósito es presentar un acercamiento al manejo socioeconómico que se hace de este recurso, lo cual puede relacionarse con los conceptos teóricos manejados en las secciones anteriores.



## ¿Por qué es importante conservar energía?

Todo proyecto de sociedad que busque un desarrollo sostenible debe garantizar el acceso a las fuentes de energía para abastecer la creciente demanda, de modo que corresponda a la dinámica de expansión deseada. Esto porque sin energía suficiente, y a precios razonables, estaríamos limitados a vivir en una sociedad dependiente y pobre. No es posible conservar un proceso de producción de bienes y servicios equilibrados, capaces de sostener el consumo en la sociedad, si no se garantiza un nivel suficiente de energía para mantener ese proceso en el tiempo.

Como seres humanos, dependemos de la energía para realizar casi todas las actividades si queremos vivir de forma cómoda, productiva y agradable. Por ejemplo, si la temperatura sube un poco, inmediatamente activamos el ventilador o el aire acondicionado para mantener nuestras habitaciones frescas. Esto es usar energía.

Por desgracia, no nos damos cuenta de que hemos empezado a dar por sentado la abundancia de energía y empezamos a gastarla de forma innecesaria. Pero lo que olvidamos es que aunque está disponible en abundancia, su suministro es limitado y, para mantener nuestra calidad de vida, es importante usar la energía de forma inteligente.

Si no ahorramos energía, esta se agotará y no tendremos posibilidades en el futuro de usarla para generar bienestar a la sociedad y crecimiento económico. También es importante conservarla debido al cambio climático. Actualmente, los cambios repentinos en el clima son una de las mayores amenazas a las que nos enfrentamos. Por eso es importante conservar la energía.

Adicionalmente, existe otra forma en la que el agotamiento de la energía nos afecta. Para esto debemos entender que la energía se constituye en un insumo importante para el proceso productivo.

Agotar rápidamente los recursos energéticos conducirá a una escasez de los mismos, lo que incrementará sus costos y hará que los productos sean más costosos para los consumidores.

Por ejemplo, pongamos el caso de una empresa que produce vidrio y necesita grandes cantidades de energía eléctrica para fundir las materias primas (arena y caliza) a alta temperaturas, de hasta 1500 °C, así como para manejar las máquinas que realizan el control de calidad.

Si la energía eléctrica fuera insuficiente y subiera de precio (precisamente debido a esta escasez), sería cada vez más costoso producir vidrio, de forma que todos los productos elaborados a base de vidrio también se encarecerían, como es el caso de las lámparas, los bombillos, las ventanas, los espejos, los televisores y los celulares, entre otros.

Otro efecto de la insuficiencia de energía eléctrica sería que, si la empresa productora de vidrio necesitara de esta (la cual asumimos que es escasa), saldría a buscarla donde la haya, de modo que los hogares recibirían menos electricidad porque ahora la usa la empresa de vidrios. Esto resultaría en cortes de electricidad en áreas residenciales y un aumento de los costos en los hogares debido a la escasez.

Finalmente, uno de los efectos económicos del incremento en el costo de la energía sería la pérdida de competitividad de la economía y la eventual quiebra de empresas en el país, lo que generaría desempleo y pérdida de riqueza. Esto empeoraría el bienestar de la sociedad en su conjunto, pues la pobreza y la delincuencia se incrementarían.

### Solución sostenible

Como solución a este conjunto potencial de problemas se debe crear una economía sostenible. Esta consiste en buscar satisfacer las necesidades

de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras (ONU, 1987), a través de mejoras tecnológicas y en la organización social que permitan al medio ambiente recuperarse a un ritmo superior al de la afectación causada por los humanos, para evitar un déficit de recursos. Estas mejoras se observan a través del uso de métodos que incentiven las buenas prácticas, el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos, la disminución en el consumo de insumos importantes para el ecosistema y la producción de energías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes.

Idealmente, en el largo plazo, para lograr que la economía mantenga un modelo de desarrollo sostenible se debe buscar que:

- Ningún recurso renovable sea utilizado a un ritmo superior al de su generación.

- Ningún recurso no renovable sea utilizado (agotado) de forma rápida con el fin de sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.
- Ningún contaminante sea producido (y consumido) a un ritmo superior al que pueda ser reciclado o absorbido por el medio ambiente.

## Recursos naturales

Los recursos naturales son aquellos bienes materiales y servicios que ofrece la naturaleza, que no sufren alteración por parte del ser humano y que resultan valiosos para las sociedades porque contribuyen a su bienestar y a su desarrollo de manera directa, a través de la obtención de materias primas, minerales y alimentos, o indirecta, a través de los servicios ecológicos.

De igual forma, se consideran *recursos* a los factores de producción que proporciona la naturaleza sin previa modificación del hombre. Se diferen-



Usualmente, cuando salimos de viaje y nos instalamos en algún lugar para vacacionar, dejamos de comportarnos como lo haríamos en nuestro hogar (consumo responsable) y tomamos actitudes y comportamientos en el uso de los recursos que afectan el bienestar de las comunidades que visitamos. Sin embargo, para ser un turista eficiente con la energía debemos, como se mencionó en el diario Portafolio del 10 de diciembre de 2014, tener en cuenta lo siguiente:

- Antes de salir, apague: esto es válido en todos los lugares, en el hogar y en los destinos turísticos. Apague y desconecte los electrodomésticos y aparatos que no se utilizan. Si va a salir por más de una semana, cerrar el gas, el

agua y bajar los tacos es deseable, con el fin de reducir los riesgos de daño.

- No abuse del clima artificial: en un viaje a la playa, tener la temperatura al mínimo hace que el aire acondicionado trabaje en exceso. Lo mismo si las vacaciones son en un lugar frío: poner el aire acondicionado a la máxima temperatura, además de consumir energía, pone en riesgo la salud.
- Reduzca su carga electrónica: aproveche los equipos que hacen varias tareas. Un Smartphone, por ejemplo, sirve de cámara de video y fotografía, solución para conectarse a internet e interactuar con familia y amigos. Y, de paso, reduce el consumo energético.



cian de los recursos culturales y humanos porque no son generados por el hombre, como los bienes transformados, el trabajo o la tecnología<sup>1</sup>.

## Fuentes renovables

Son aquellos recursos naturales que no se agotan debido a su utilización. Esto puede ocurrir por dos factores:

- Porque su utilización no modifica su existencia o el estado de los mismos, como es el caso de las energías eólica, hidráulica, geotérmica y solar.
- Porque se regeneran lo suficientemente rápido como para que puedan seguir siendo utilizados sin que se agoten, como en el caso de los bosques. Este tipo de recursos naturales renovables pueden dejar de serlo si son utilizados en exceso.

## Fuentes no renovables

Son los recursos que existen en cantidades fijas o que se regeneran de forma más lenta, en comparación con lo que el ser humano lo consume. A medida que los recursos naturales no renovables son utilizados, se van agotando hasta acabarse, como por ejemplo el petróleo, los minerales y el gas natural.

El petróleo juega un rol fundamental en la economía y en la política, ya que actualmente el sistema económico depende de la energía provista por este recurso; pero el hecho de que el petróleo sea un recurso natural no renovable, significa que algún día se terminará, por lo cual se están investigando y desarrollando energías alternativas para reemplazarlo.

Algunas alternativas serían los biocombustibles, la energía nuclear, la energía solar, la energía eólica y la utilización del hidrógeno como combustible.

1 <http://www.inesad.edu.bo/es/eambiental>

También preocupa el impacto ambiental que tiene la utilización de los combustibles fósiles, principalmente debido al calentamiento global, que ocasionar un aumento de la temperatura en todo el planeta, con terribles consecuencias para los ecosistemas<sup>2</sup>.

## Energía primaria, energía final y energía útil

A los diferentes recursos hallados en la naturaleza, que almacenan energía, se les llama fuentes de energía primaria. Entre estos se encuentran el viento, el agua, el sol y los combustibles fósiles. Luego, mediante procesos de transformación, son convertidos en energía final, la cual se define como aquella energía refinada y apta para ser utilizada en todas las actividades que demanda nuestra sociedad.

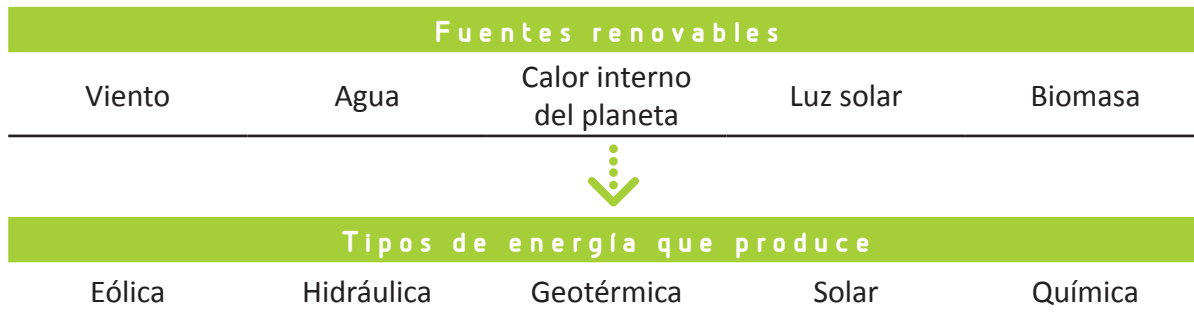
Estas energías finales son la energía eléctrica y la energía química de los combustibles. Asimismo, estas son transformadas en energías útiles para suplir necesidades básicas, como el movimiento y la iluminación, entre otras.

Para ver la relación entre estos tipos de energía, se considera el siguiente ejemplo. La energía potencial de una caída de agua es transformada, en una central hidroeléctrica, en energía eléctrica; esta, a su vez, es transformada, en los centros de consumo, en movimiento: en un abanico, en luz en un bombillo y en calor en una estufa eléctrica.

En el ejemplo, la fuente de energía primaria es la caída de agua. La energía final es la energía eléctrica, y la energía útil es el movimiento, la energía lumínica y el calor.

2 <http://www.econlink.com.ar/definicion/recursosnaturales.shtml>





(¿Quieres conocer más sobre este concepto? Consulta el video “Fuentes de energía”, adjunto a esta guía).

### Problemas en la producción y el consumo de la energía final

Como parte del ejercicio de sensibilización es necesario analizar algunos ejemplos de cómo se produce, se transforma y se consume energía regularmente, la manera como se implementan los recursos naturales para su producción y la repercusión de estas prácticas en el medio ambiente, de manera que se pueda identificar el impacto de estas prácticas en nuestro entorno inmediato para proponer cambios de comportamiento.

Como ya se ha expuesto, la naturaleza está conformada por gran cantidad de recursos y elementos que los hombres hemos utilizado para nuestro beneficio a lo largo de la historia.

Como se mencionó en la sección anterior, a los recursos que almacenan energía se les llama fuentes de **energía primaria**, y son todas las formas de energía disponibles antes de ser convertidas o transformadas. Además, cuando la energía prima-

ria es transformada en otra forma de energía, esta última es llamada **energía final**, que es refinada y que está lista para ser utilizada en todas las actividades que demanda nuestra sociedad.

La reconocemos tal y como se usa en los puntos de consumo: por ejemplo, reconocemos la electricidad como el punto de consumo la red eléctrica, o también identificamos una estación de combustible donde se adquiere la gasolina.

Generalmente se cataloga a la electricidad y a los combustibles como las únicas dos formas de energía final.

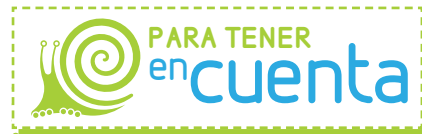
La llamada energía final es aprovechada por el consumidor una vez que los aparatos de los que se disponen, tales como electrodomésticos y máquinas industriales, por ejemplo, la han transformado en **energía útil**, que suple nuestras necesidades directas como consumidores.

Esta es la energía de la que se dispone después de la última conversión que realizan los aparatos en energía calorífica, luminosa, mecánica o química, entre otras.

Pongamos un ejemplo para aclarar estos tres conceptos:

Un consumidor compra energía final (electricidad), generada a partir de una fuente de energía primaria, y obtiene energía útil que puede observarse en una bombilla (energía luminosa), un radiador o nevera (energía calorífica), una lavadora (energía mecánica), un celular y otros dispositivos (ondas electromagnéticas) o un auto eléctrico (energía mecánica).

Esta conversión de una energía a otra también es perceptible en la tracción mecánica del automóvil, cuando cambia la energía, contenida en el combustible, en movimiento; la luz de los bombillos fluorescentes cambia la energía eléctrica



En la mayoría de las economías emergentes y en algunas economías maduras, la demanda de energía eléctrica aumenta en proporción al crecimiento del producto interno bruto per cápita; así, la relación entre el PIB y el consumo de energía per cápita puede reflejar el grado de desarrollo de una sociedad.

en energía lumínica; el sonido de un radio cambia la energía eléctrica en energía sonora.

Todos estos conceptos están ligados fuertemente debido a que la producción de una es proporcional al consumo de la otra. Así, es claro que nuestro estilo de vida, basado en el consumo, aumenta la utilización de energía útil, y por ende, la producción de energía final a partir de fuentes de energía primaria.

En resumen, como consecuencia directa del aumento en la última parte de la cadena (el consumo) se genera, proporcionalmente, un aumento en el uso de los recursos.

**Consumo de energía per cápita de Colombia, Latinoamérica y el mundo**

Colombia	1123 kWh
América Latina	1556 kWh
Mundo	4128 kWh

La producción de energía se realiza en centrales, en plantas eléctricas o en plantas de refinación de combustibles, pero la construcción, instalación y puesta en funcionamiento, además del aumento en el número de estas plantas, genera varias problemáticas socioambientales importantes, relacio-

nadas con el insumo que utilizan y la localización geográfica de las plantas, la obtención y la calidad de la energía primaria, además de la reducción de las fuentes renovables. Ejemplifiquemos dos situaciones:

Ejemplo 1	Descripción
<p><b>Plantas generadoras de biodiesel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizan desechos o alimentos en descomposición.</li><li>• Generalmente se cosechan vegetales y frutas que, al entrar en proceso de descomposición, generan el biodiesel como derivado.</li><li>• Como las plantaciones o cosechas no se cultivan en las grandes ciudades, sino en las afueras o en las zonas rurales, el proceso de distribución del combustible a las diferentes gasolineras genera una pérdida de energía, pues el camión transportador o distribuidor consume energía en el proceso.</li><li>• Una parte del biodiesel se produce a partir del maíz, lo cual ha generado una polémica debido al cambio en los fines de este cultivo. Ya no se cultiva para el consumo humano, lo cual genera desabastecimiento de este alimento.</li><li>• La sobreexplotación de los suelos para el cultivo de maíz produce erosión. Por esto, el uso de esta materia prima presenta un inconveniente.</li></ul>

**Plantas generadoras de energía eléctrica. Hidroeléctricas**

- Se instalan generalmente en lugares donde el caudal de un río es muy fuerte o existe una cascada bastante pronunciada. Esto, habitualmente, se encuentra lejos de las ciudades.
- Después del proceso de generación, la energía de la hidroeléctrica se debe transportar hasta los puntos de consumo. Generalmente se usan líneas de transmisión hechas con materiales conductores por donde se encamina la energía eléctrica, pero como todo material opone resistencia al camino de la corriente, se genera fricción y, como consecuencia, pérdida de energía por calor.
- Tal pérdida es proporcional a la distancia que recorre la línea y a la cantidad de energía que por ella circula. Por ende, la distancia entre el lugar de consumo y el de generación es un factor importante en la eficiencia del proceso de distribución de la energía.
- Otro problema yace en su previa construcción, ya que se debe modificar la dirección natural del río, inundando las zonas aledañas y destruyendo los ecosistemas allí presentes.
- Además se crea una represa que estanca el agua, secando el río en ciertos sectores. El riesgo es que la represa seque o inunde los sectores donde haya actividad humana, o que en la inundación previa destruya ecosistemas que estén ligados a actividades humanas. Generalmente estos casos se dan en zonas habitadas por campesinos e indígenas, por esto, para la construcción de la represa, se debe realizar un estudio económico y medioambiental previamente.

Otro inconveniente que se presenta en la generación de energía, y que además está relacionado con el insumo, es la calidad de la energía, que se puede definir como la facilidad o capacidad que tiene para transformarse en otra.

El calor, por ejemplo, que es considerado una energía de baja calidad, es muy complicado de transformar en otra forma de energía; por ende, los insumos que se utilizan para producirlo, generalmente combustibles, se pueden catalogar como fuentes de energía de baja calidad. Por el contrario, la energía cinética y potencial del agua es una fuente de alta calidad, ya que puede ser convertida, con más facilidad, en otras formas de energía.

Adicionalmente, se sabe que la reducción de las fuentes no renovables es un problema que genera desabastecimiento y racionamiento, debido a la ausencia de combustible que se utiliza como insumo para generar las energías finales.

Es necesario que se analice la escasez de las fuentes no renovables, pues dada su importancia y dependencia se generaría un aumento excesivo de su precio, lo que se traduciría en crisis económicas en el sector energético. En general, se tiene un panorama poco favorable a mediano y largo plazo para la humanidad.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia de cualquier agente físico, químico o biológico, o una combinación de varios de estos agentes, en lugares, formas y concentraciones tales que puedan ser perjudiciales para la salud, la seguridad, el bienestar de la población, la vida vegetal o animal, o que impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. Gene-

ralmente, el uso de fuentes de energía no renovables deriva en esto.

Una de las consecuencias más graves de la contaminación ambiental es el denominado efecto invernadero, que produce un calentamiento similar al que ocurre en un invernadero con la elevación de la temperatura.

(Todo lo que hacemos y tenemos impacta el medio ambiente. Consulta el video “Recursos energéticos”, adjunto a esta guía, y conoce más sobre su clasificación).

Respecto a la producción de energía final, surge un problema relacionado con las máquinas generadoras o productoras de este tipo de energía y con el manejo del proceso de elaboración. Para ambos aspectos son relevantes la eficiencia, la actualización y el mantenimiento de las máquinas, además de la gestión de producción, para optimizar el proceso de producción de energía final.

Un punto importante en la generación es la eficiencia con que las máquinas transforman su fuente de energía en energía final.

Una definición general de eficiencia está relacionada con la capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles, o con utilizar de forma óptima los recursos para lograr un hecho o resultado.

Para el caso de una máquina, una buena eficiencia sería tener una gran capacidad para generar electricidad o movimiento utilizando pocos recursos o insumos.

En el caso de la generación, la energía que se busca obtener es la electricidad, y la energía que la produce es el calor de la planta térmica; si es una planta hidroeléctrica, la energía que la produce es la velocidad del agua (energía mecánica).

La crisis energética actual no solo depende de la producción de energía, sino también de su consumo; por lo tanto, dentro de los factores que se deben abordar para superarla se encuentran la calidad del suministro, el proceso de consumo y las costumbres de los consumidores.

**En una máquina, la eficiencia se define como la relación entre la salida, la energía que se busca obtener, la entrada y la energía en que se transforma.**

Por lo anterior, la baja calidad en el suministro de la energía eléctrica puede ocasionar averías en aparatos eléctricos de alta importancia, lo que generalmente ocasiona un aumento de consumo de energía por parte de los mismos.



- El combustible no es energía, sino materia que acumula la energía.
- Existen combustibles con capacidad de entregar más energía que otros, y eso depende de su poder calorífico.
- El poder calorífico de un combustible es la cantidad de energía desprendida en una reacción de combustión, referida a la unidad de masa de combustible.
- El poder calorífico expresa la energía máxima que puede liberar la unión química entre un combustible y el comburente.
- Para hablar de la calidad de la gasolina, el diesel, el biodiesel y el gas natural se toman en cuenta aspectos como el poder calorífico, basados en los contenidos de azufre, la presencia de aromáticos y la emisión de material particulado.
- La calidad del combustible se refiere a qué tan bueno es para realizar un trabajo, pero además, de qué manera coadyuva con el mejoramiento de la calidad del aire y el desarrollo sostenible de un país.

**Existe un problema de calidad del suministro de la energía eléctrica cuando ocurre cualquier desviación de la tensión, la corriente o la frecuencia que provoque la mala operación de los equipos de uso final y deteriore la economía o el bienestar de los usuarios.**

**Los efectos asociados a problemas de calidad de la energía son:**

- a) Incremento en las pérdidas de energía.**
- b) Daños a la producción, a la economía y a la competitividad empresarial por el incremento del costo.**
- c) Deterioro de la confiabilidad, de la disponibilidad y del bienestar.**

## ¡ACTÍVATE Y PARTICIPA!

### Actividad 1

- De acuerdo a los conceptos anteriores, consulta y discute cuáles crees que son las energías primarias principales que se utilizan en Colombia para producir energía final.
- Identifica los usos de la energía en el hogar y en la escuela.
- Reúnete con tus colegas y diseña un cuadro comparativo en el que expongan las ventajas de las fuentes de energía renovable frente al uso de las fuentes de energía no renovables.
- ¿Es posible tener aparatos con eficiencia del 100 %?
- A pesar de la no renovabilidad de los combustibles fósiles, ¿por qué estos son tan atractivos?

### Actividad 2

- Ejemplifica con un caso cercano a tu comunidad el concepto de contaminación ambiental y describe las causas que lo generan.
- ¿Conoces industrias que se dediquen a la producción, transporte y distribución de energía en el departamento del Atlántico? Menciónalas y precisa lo que conoces de estas.





## Sección 4

# La eficiencia energética y el uso racional de la energía

Los problemas ambientales que actualmente aquejan a la humanidad obedecen en buena medida al mal uso que, hasta el momento, se ha hecho de la energía. Por eso en esta sección se exponen algunos conceptos relacionados con su consumo y además se brindan herramientas para optimizar su utilización.



## ¿Qué sucede con el consumo?

Uno de los factores que más preocupa a los expertos y analistas es que al tiempo que surgen nuevas tecnologías y soluciones a los problemas de generación de energía, la tasa de crecimiento del consumo va en aumento.

Ante esta situación, una de las soluciones más viables es pausar o mermar este crecimiento abrupto con algunas acciones puntuales, como la capacitación del consumidor en todos los ámbitos. Para esto es necesario que desde diferentes sectores se preparen y formen a los futuros consumidores sobre el ahorro y uso eficiente de la energía, a través de conferencias, programas institucionales y planes educativos.

De otra parte, la adopción de nuevas técnicas y aparatos eficientes puede causar un gran impacto en el consumo energético de un hogar, un negocio comercial y, sobre todo, en la industria.

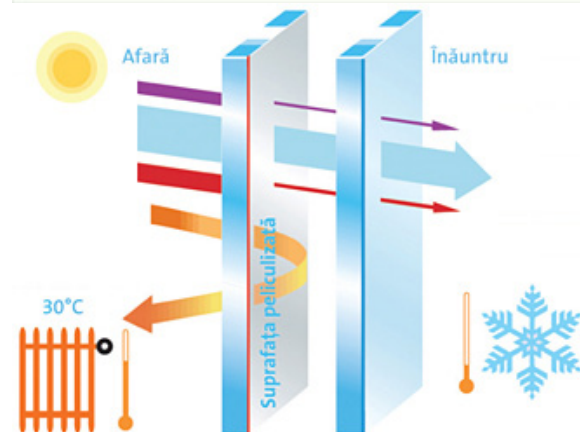
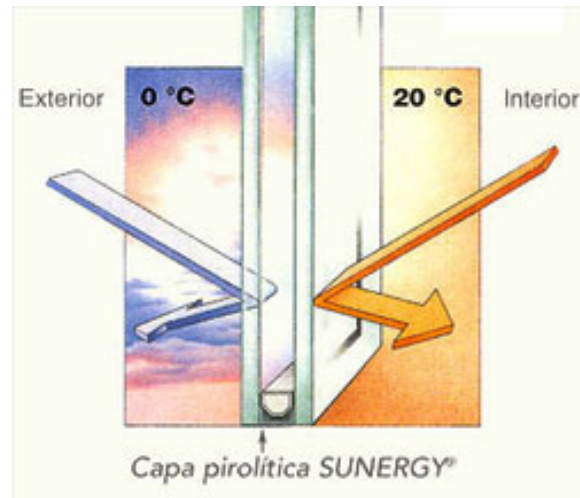
Dentro de las tecnologías de vanguardia que contribuyen al buen uso de la energía se encuentran las siguientes:

### Doble acristalamiento

Este sistema está compuesto por dos hojas de cristal separadas entre sí por un perfil metálico, formando así una cámara de aire deshidratado cuyo espesor puede ser, comúnmente, de 6 a 10 milímetros.

La cámara de aire tiene por objeto crear una potente resistencia a los flujos de calor debido a que no está vacía, sino que contiene aire seco en reposo, obtenido por medio de sales higroscópicas ubicadas en el interior de perfil perimetral y comunicadas a la cámara a través de pequeñas perforaciones.

En las ciudades de clima cálido, este sistema tiene como objetivo reducir la necesidad de invertir en



Doble acristalamiento

climatización de espacios y disminuir los gastos de energía por el uso de sistemas de refrigeración.

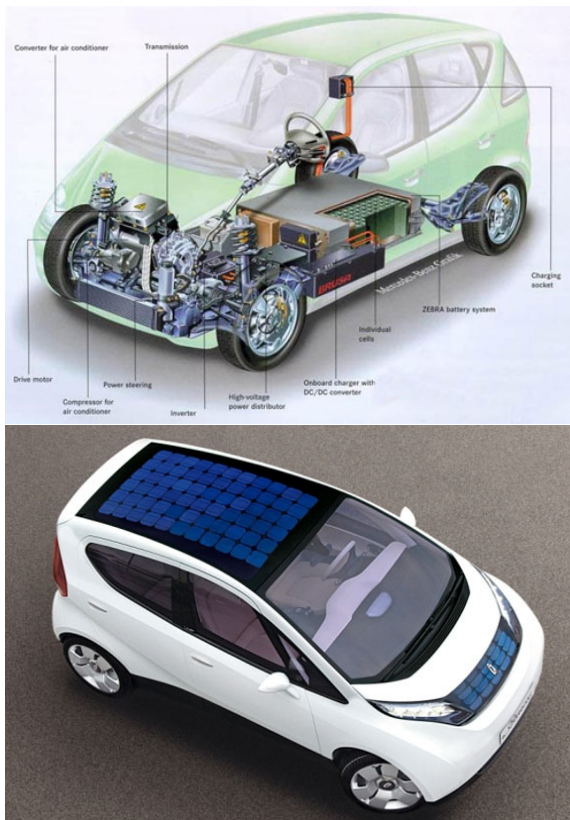
Por su parte, en las ciudades de clima frío tiene como objetivo reducir gastos de calefacción y promover el ahorro de energía.

## El vehículo eléctrico

Una de las opciones más populares para combatir el cambio climático y los problemas energéticos es la utilización del automóvil eléctrico.

Este es un vehículo que emplea combustible alternativo y es impulsado por uno o más motores eléctricos. La tracción puede ser proporcionada por ruedas o hélices impulsadas por motores rotativos o aplicaciones del magnetismo empleadas como fuente de propulsión, como es el caso de los trenes de levitación magnética.

A diferencia de un vehículo con un motor de combustión interna, que está diseñado específicamente



Vehículo eléctrico

Ilustración tomada de: Barja, Marieta. (Octubre 9 de 2012). El Blog Verde [mensaje en un blog]. Recuperado de <http://elblogverde.com/ventajas-de-comprar-un-coche-hibrido/vehiculo-electrico/>.

para funcionar quemando combustible, un vehículo eléctrico obtiene la tracción de los motores eléctricos, pero la energía puede ser suministrada de las siguientes maneras:

- Energía eléctrica suministrada al vehículo cuando está parado, que es almacenada a bordo con sistemas recargables que luego se consumen durante su desplazamiento.
- Energía proporcionada al vehículo en forma de un producto químico almacenado en su interior, que funciona mediante una reacción química producida a bordo, en las baterías, como en el llamado vehículo eléctrico de batería.
- Energía generada a bordo, usando la energía solar que producen unas placas fotovoltaicas. Este es un método que no contaminan durante la producción de electricidad. Los otros métodos descritos dependen de si la energía que se consume proviene de fuentes renovables, para poder decir si son o no contaminantes.

## Aislamiento de edificios

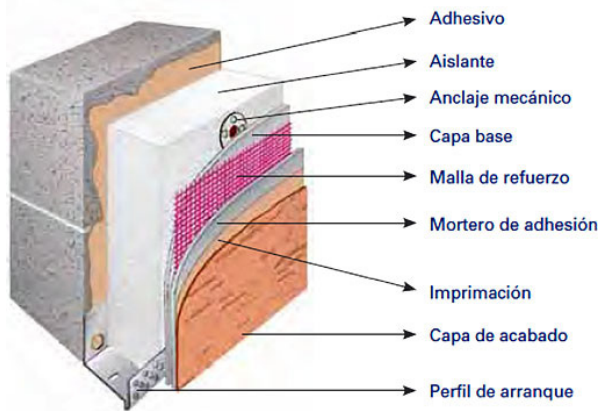
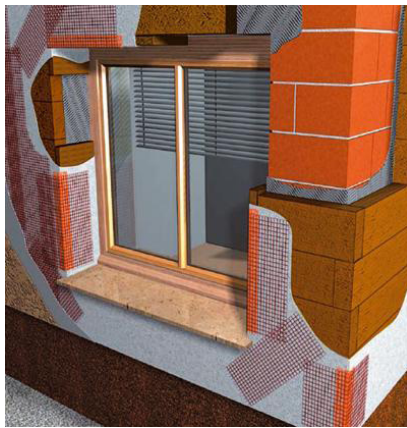
Otra de las tecnologías que se está implementando es el uso de materiales para aislamiento de edificios, basándose en los principios de aislamiento térmico.

Existen un conjunto de materiales que permiten el aislamiento de los edificios, los cuales tienen la capacidad de reducir el flujo de calor por conducción o radiaciones, y para ello utilizan diversos elementos combinados.

Para elegir el material aislante adecuado debemos tener presente una serie de factores que incluyen el clima, el costo (que está estrechamente relacionado con la calidad y la durabilidad del material), la facilidad de instalación, el modo de transferencia de calor, el impacto ambiental y la sostenibilidad.

Los materiales más utilizados para el aislamiento son la lana mineral, la fibra de vidrio y las escorias. También se utilizan minerales como la perlita y la





### Aislamiento de edificios

Ilustraciones tomadas de: Soluciones Especiales. (Octubre 19 de 2014). Recuperado de <http://www.solucionesespeciales.net/Index/Noticias/374235-Aislamiento-termico-por-el-externo-del-edificio.aspx>; González, Ángel y Gutiérrez, Pedro Ángel. (Febrero 29 de 2012). Adaptando la edificación a los nuevos tiempos [mensaje en un blog]. Recuperado de <http://todoedificacion.blogspot.com/2012/02/rehabilitacion-energetica.html>.

vermiculita, y polímeros sintéticos como el poliestireno, polietileno o poliuretano.

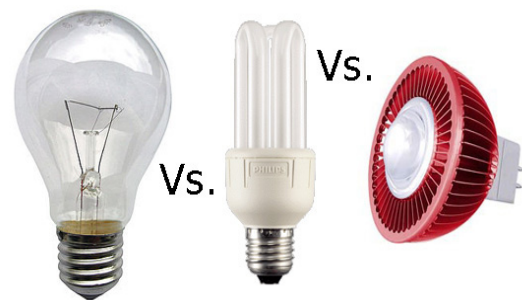
### Iluminación LED

Respecto a la iluminación artificial, en los últimos años ha surgido un tipo de iluminación revolucionaria que ha reemplazado a la tecnología incandescente y halógena. En comparación con la gran mayoría de las tecnologías convencionales existentes actualmente en el mercado, es la más eficiente.

¿En qué consiste? LED es el acrónimo de light-emitting diode, que en español se traduce como diodo emisor de luz.

Un diodo es un pequeño dispositivo recubierto de plástico, con un material semiconductor dentro que emite luz de un color predeterminado al aplicarle una corriente eléctrica.

La tecnología LED garantiza una mejor calidad de la iluminación, lo que corresponde a un enorme avance en este sentido. Además, al asegurar una



Iluminación LED

mayor eficiencia energética, la tecnología LED reduce directa e indirectamente las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, un factor preponderante para alcanzar la sostenibilidad energética permitiendo, a su vez, un mayor ahorro financiero.

La tecnología LED está en primera línea en el combate contra la contaminación medioambiental.

Más allá de los puntos ya enfocados, es importante indicar que la tecnología LED no utiliza componentes tóxicos, al contrario de lo que pasa con algunas tecnologías usualmente utilizadas que contienen, por ejemplo, mercurio y sodio a alta presión y producen desperdicio de energía.

## Uso de la energía en la industria y el comercio

Además de la implementación de estas nuevas aplicaciones tecnológicas, existen otros métodos que pueden reducir aún más el consumo de la energía. Estas herramientas suelen aplicarse a nivel comercial e industrial, y se les cataloga como auditoría energética.

Este método se aplica en lugares donde se cree que se emplean aparatos poco eficientes, donde se lleva a cabo un escaso mantenimiento en los equipos, donde se producen pérdidas de calor o de frío por un aislamiento deficiente o donde hay un desconocimiento de los hábitos adecuados de consumo.

La auditoría generalmente es llevada a cabo por un especialista en eficiencia y ahorro energético, quien analiza el lugar a auditar con la ayuda de equipos de medición de última tecnología y realiza un diagnóstico energético de la instalación en cuanto a hábitos de consumo, equipos de calefacción y climatización, equipos eléctricos, equipos de iluminación y aislamiento térmico de la instalación.

Tras el análisis, el especialista redacta un grupo de medidas para corregir el exceso de consumo ener-

gético. Cada una de las medidas se clasifica según el ahorro energético, el ahorro económico que supondría, la inversión necesaria para implementarla y su periodo de retorno económico.

(Debes conocer más consejos para el uso eficiente de la energía en tu hogar y en los diferentes espacios donde interactúas. Consulta los videos “Mantenimiento de equipos para el uso razonable de la energía” y “Vida energéticamente eficiente”, adjuntos a esta guía).

**Debemos formar ciudadanos conscientes de la necesidad de usar la energía racionalmente. Es necesario que se incluyan, en los planes curriculares integrales de las escuelas, conceptos como unidades de energía, precio de la energía e impacto del consumo de la energía, de manera que se puedan manejar como base para identificar comportamientos y acciones que contribuyan al cambio de hábitos.**

## PARA TENER encuentra

- La unidad para medir la potencia eléctrica es el **vatio** (watt, en inglés) y se representa con el símbolo W.
- La potencia eléctrica es la rapidez o ritmo con el que un aparato eléctrico transforma o consume la energía eléctrica que recibe.
- El **lumen** (lm) es la unidad para medir el flujo luminoso y también describe la cantidad de luz que contiene una cierta superficie o área.
- El **lux** (lx) es la unidad para medir la iluminancia o nivel de iluminación en un espacio físico.
- La tonelada de refrigeración (TRF) es la unidad nominal empleada en algunos países, especialmente en Norteamérica, para referirse a la capacidad de extracción de carga térmica (enfriamiento) de los equipos frigoríficos y de aire acondicionado.
- En el argot cotidiano se acostumbra a mencionar la capacidad (o potencia) de los aires acondicionados en BTU; por ejemplo, “en mi cuarto tengo un aire acondicionado de 12 000 BTU”; sin embargo, el BTU es una unidad de energía, no de potencia. La unidad de potencia es el BTU/h, por lo tanto, lo correcto es decir: “en mi cuarto tengo un aire acondicionado de 12 000 BTU/h”.

## ¡ACTÍVATE Y PARTICIPA!

### Talleres de aula

#### Actividad 1

Reflexiona sobre la siguiente historia y establece la relación con las acciones para detener el cambio climático.

#### El cuento de la rana

*Tenemos dos ollas en el fuego, una con agua hirviendo y otra con agua todavía fría. Si ponemos una rana en la olla con agua hirviendo, inmediatamente intenta saltar y sobrevive sin problema. Pero, si ponemos la rana en la olla con agua fría, no salta, se queda tranquilamente nadando un rato. Cuando la temperatura se eleva un poco, la rana no hace nada. A medida que la temperatura aumenta, la rana se va quedando cada vez más aturdida, y finalmente, cuando el agua hierve, está tan atontada que no puede saltar y salir de la olla. Finalmente, si no se le saca, morirá.*

*La dificultad para detectar procesos lentos y graduales afecta la capacidad de respuesta. Reunido con tu grupo de trabajo, redacten una lista de por lo menos cinco acciones sencillas que pueden ayudar a disminuir el calentamiento global.*

#### Actividad 2

Identifica los siguientes ítems en tu factura de energía eléctrica, de acuerdo al modelo expuesto en esta guía.

1. **NIC:** es el número de contrato de prestación del servicio. Úsalo para hacer consultas y solicitudes.
2. **ID de cobros:** es el número que se digita para pagar el servicio en cajeros automáticos e internet.



3. **Datos del cliente:** es la información básica del cliente para su identificación y localización.
4. **Fecha de emisión:** es el día en que se efectúa la factura.  
  
**Fecha de suspensión:** es la fecha a partir de la cual la empresa suspenderá el servicio de energía en caso de no ser cancelado oportunamente.  
  
**Fecha de pago oportuno:** plazo que tiene el cliente para pagar su factura de energía sin generar intereses de mora ni suspensión del servicio.
5. **Electripuntos:** ahora puedes tener a mano el acumulado de los electripuntos para participar en sorteos, gracias a tu puntualidad.  
  
**Fecha y valor del último pago:** refleja el dinero cancelado por última vez, para que lleves un control.
6. **Consumo:** es la cantidad de kilovatios-hora facturados al mes.  
  
**Lectura actual:** es el número de kilovatios-hora que marcaba tu contador al momento de la toma de la lectura por parte de la empresa. Con base en ella se calcula el consumo mensual de energía.
7. **Tarifa:** es el valor de cada kilovatio-hora que se consume con la regulación colombiana vigente. Incluye los costos de generar, transmitir y comercializar la energía para que llegue hasta tu casa.
8. **Consumo en pesos:** este se calcula mediante el producto del consumo de la energía por el precio de la energía. Si el consumo de energía fue de 1338 kWh y el precio de la energía es de \$334,41/kWh, el consumo en pesos sería de \$447.440,58.  
  
**Subsidio:** auxilio de ley para los estratos 1, 2 y 3.  
  
**Contribución:** aportes de ley que se aplican a los estratos 5 y 6, comerciales e industriales, para cubrir los subsidios.
9. **Resumen del cobro:** se sintetizan todos los costos asociados a la energía consumida.
10. **Cobros de otras entidades:** son los valores que se cobran por conceptos diferentes a la energía, y se totalizan como: aseo, alumbrado público, vigilancia, multiservicios o seguros.
11. **Indicadores de calidad del servicio:** muestra la cantidad y la frecuencia de las interrupciones tenidas en el mes facturado.
12. **Consumo últimos 6 meses:** histórico de consumo en kWh de los últimos 6 meses.
13. **Total a pagar mes:** es el valor a pagar correspondiente al último periodo facturado.
14. **Total facturas por pagar:** es el valor a pagar por todas las facturas pendientes de pago, incluyendo la facturación del último mes. Pagando esto, quedas totalmente al día.

## Factura de energía eléctrica

**ELECTRICARIBO** OPERADOR DE FIDELICARIBO S.A. E.S.P.  
 ELECTRICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P. Calle 77B # 59B-27 B/quilla - Tel. 115  
 Nivel Tensión II Propiedad Empresa  
 NIT 802007470-6 NOR 2-800100-15 ATLANTICO

USE ESTE NÚMERO PARA CONSULTAS **NIC 24610**  
**ID DE COBROS 2146 03 10 - 8**

**DATOS DEL CLIENTE**  
 NOMBRE DEL CLIENTE: Resid. Estrato 4 E.Caribe  
 CLASIFICACIÓN: NIVEL I 8,30 kva  
 DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO: CR 81B1 81-99 P 1 APTO 8  
 DIRECCIÓN DE ENVÍO: CIUDAD JARDIN BARRANQUILLA BARRANQUILLA

**DATOS DE FACTURA No. 1117402 017402**  
 FECHA DE EMISIÓN: 11/09/2012 SUSPENSIÓN DESDE: 20/09/2012 PAGO OPORTUNO HASTA: 19/09/2012

FACTURAS POR PAGAR		FINANCIACIONES PENDIENTES	
CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	MONTO
0	0	1	103.297

TASA POR MORA: 2,23 ELECTRIPUNTOS: 600  
 ÚLTIMO PAGO: 402.760 FECHA ÚLTIMO PAGO: 28/08/2012

**DATOS DEL CONSUMO MEDICIÓN**  
 FECHA LECTURA ANTERIOR: 08/08/2012 FECHA LECTURA ACTUAL: 07/09/2012 DÍAS FACTURADOR: 30  
 MEDIDOR TIPO LECT. ACT. LECT. ANT. FACTOR MÚLTIPLO CONSUMO kWh  
 5329747 Activa BT 51956 50217 1 1338

Tarifa de Energía	RANGO	TARIFA EN \$	CONSUMO kWh	VALOR EN \$
G: 128,97	Consumo	334,41	1.338	447.440,58
T: 21,74				
PR: 25,64				
D: 105,05				
R: 19,52				
C: 33,48				
CU: 334,41				
<b>TOTAL:</b>				<b>447.440</b>

**DETALLE**

Consumo	447.440,58
Aproximación a decenas	1,64
Interés por Mora	5.107,78
Cuota Acuerdo Energía	10.925,00
Aproximación a decenas	5,00
<b>SUBTOTAL ENERGÍA:</b>	<b>463.480</b>
Impuesto Alumbrado Público.	16.000,00
Cobranza anticipada	-16.000,00
Impuesto de Vigilancia	7.439,76
Cobranza anticipada	-7.439,76
<b>SUBTOTAL COBROS DE OTRAS ENTIDADES:</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL A PAGAR MES:</b>	<b>463.480</b>

**Calidad del Servicio**  
 FLORIDA  
 DTT Código: 10837964 C80(W) 8001,87  
 10,83 Grupo: 1 CMp(\$/kWh) 9444,48

**CONSUMO ÚLTIMOS 6 MESES (kWh)**

PROMEDIO DIARIO CONSUMO: 34,70

No somos automatizados en venta. Representante Legal: [Signature]  
 Asesoramos de practicar atención al servicio de energía. Región. Res. 0547 23/01/1999. Esta factura presenta mérito ejecutivo. Art. 133 Ley 142/1994.

Somos grandes contribuyentes. Res 3874 22/12/1999. Débito Automático en: NOMINA ATLANTICO

CLIENTE	FACTURA No.	PERÍODO FACTURADO	ID. DE COBROS	NIC	FECHA PAGO OPORTUNO
	11101209017402	08/08/2012 - 07/09/2012	2108303246 - 83	24610	19/09/2012

**TOTAL A PAGAR MES 463.480**

FORMAS DE PAGO: EFECTIVO Y CHEQUE

CLIENTE	FACTURA No.	PERÍODO FACTURADO AL	ID. DE COBROS	NIC	FECHA PAGO OPORTUNO
	11101209017402	07/09/2012	2108303246 - 83	24610	19/09/2012

**TOTAL FACTURAS POR PAGAR 463.480**

FORMAS DE PAGO: EFECTIVO Y CHEQUE

000000000000126 - 1120 - 0001 - 0170 - 002050

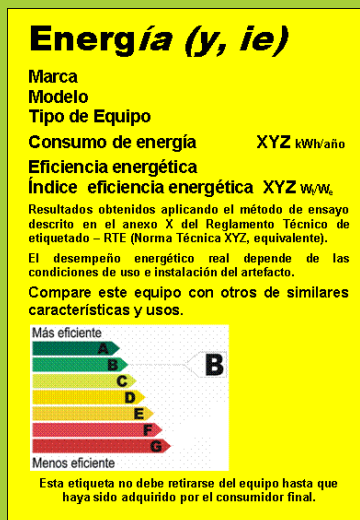
### Actividad 3

¡Conozcamos la etiqueta!

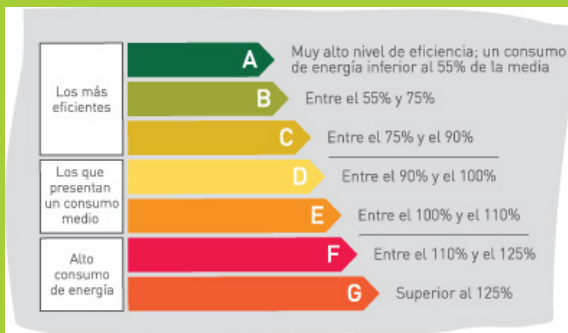
Cuando vaya a comprar un electrodoméstico, debe consultar la **etiqueta de eficiencia energética** que contiene información sobre su consumo de energía. Lea las siguientes indicaciones y haga el ejercicio de consultarla la próxima vez que realice su compra.

La etiqueta debe estar junto a precio del electrodoméstico o en otro lugar visible, y debe poseer la siguiente información:


- En la parte superior de la etiqueta debe exhibirse la marca del fabricante, además del modelo y tipo de electrodoméstico.
- Le sigue un estimativo de consumo de energía anual. Este es un valor correspondiente al consumo de energía o gas combustible, certificado en kWh/año por el electrodoméstico.
- En la zona media de la etiqueta se muestra un valor que indica el desempeño energético del aparato, según su tipo de consumo, en kWh/año, Wt/We o porcentaje. Además nuestra con que método de ensayo o reglamento se determinó este valor.
- Por último, la etiqueta muestra en su parte inferior un cuadro blanco con las letras A, B, C, D, E, F, G. Cada una de ellas está identificada con un color. La letra A, en color verde, indica mayor eficiencia, es decir, que consume menos energía. La letra G, en color rojo, indica menor eficiencia, es decir, que consume más energía.



En el cuadro se debe indicar a qué clase corresponde el electrodoméstico, por lo general, con una flecha y la letra en un tamaño mayor.



- Las etiquetas solo son comparables dentro de un mismo grupo de electrodomésticos, por ello no debe interpretarse igual una D en un televisor que en un computador.
- La mayoría de electrodomésticos no consumen la misma cantidad de energía y es un error creer que el tamaño influye en el consumo; por ejemplo, un secador que es pequeño consume más energía que un televisor.
- Aunque los electrodomésticos clase A o superior son un poco más costosos, la diferencia en el costo inicial se paga con el ahorro de energía y de dinero.
- En la etiqueta debe mostrarse la siguiente frase: “Esta etiqueta no debe retirarse del equipo hasta que haya sido adquirido por el consumidor final”; así que a la hora de comprar, verifica que esté adherida al electrodoméstico.



## Sección 5

# El cambio climático: la necesidad de actuar desde la comunicación

En esta parte final de la guía pedagógica se abordará la comunicación como una herramienta fundamental para promover la participación, desde distintos sectores sociales, en el proceso de transformación que se requiere, de manera que se pueda intervenir de manera efectiva en la problemática del calentamiento global.

El objetivo es aportar una nueva perspectiva a las acciones que buscan el cambio de los estilos de vida que han agudizado el problema climático, complementando el insumo teórico y pedagógico que ofrece esta guía.



## Participación y educación ambiental

A pesar de las iniciativas que se lideran a nivel mundial, la mayor parte de la población parece poseer una representación muy superficial del cambio climático y es común que este campo sea relegado ante otros problemas sociales.

Como se mencionó al inicio de este documento, la urgencia por disminuir el impacto de este fenómeno se constituye en el principal reto de la humanidad, no solo por la magnitud que ha alcanzado hasta ahora, sino por la influencia de este en todas las esferas de la vida en el planeta.

Realizar acciones efectivas que involucren a diferentes sectores sociales requiere del compromiso en la implementación de políticas con alcances integrales, que incluyan la comunicación como eje transversal para propiciar espacios de participación, promover el intercambio de experiencias y la extensión de conocimientos, y coadyuvar a la organización social con miras a la transformación de comportamientos y de estilos de vida que garanticen la sostenibilidad de un nuevo sistema.

Si se asume la fórmula educación + participación + comunicación en este proceso, debe obtenerse como resultado no solo la sensibilización frente a la problemática ambiental, sino la toma de conciencia sobre su gravedad, a partir del acompañamiento en la divulgación de conceptos teóricos y su relación con la comprensión del problema, la aplicación de acciones que lo contrarresten y las nuevas maneras de relacionarnos con el medio ambiente.

En este ejercicio, que apunta a estructurar programas de intervención mucho más coherentes con las dinámicas sociales de los destinatarios, es indispensable conocer las realidades del entorno, así como las percepciones que estudiantes y padres de familia tienen del cambio climático como la principal consecuencia del calentamiento global,



las maneras en que lo asumen en la actualidad y cómo se proyectan respecto a su incremento.

### ¿Por qué actuar desde la comunicación para generar procesos educativos efectivos?

Partimos de que los procesos de educación son efectivos en la medida en que logran transformar comportamientos y motivar acciones en beneficio de los grupos sociales. De este modo, el enfoque desde la comunicación aporta el análisis de las prácticas y sentidos que se forjan durante ese proceso, pero además, de las diferentes perspectivas desde las que se construyen experiencias en torno a temas específicos y de las posibilidades de promover el trabajo conjunto en torno a los mismos.

Dado el alcance del tema medioambiental, la comunicación adquiere relevancia, toda vez que existe un interés creciente por formar ciudadanos que interactúen con su entorno desde nuevos sentidos. Esto implica desaprender todo aquello que se ha arraigado en los grupos sociales, para reenfocarlo y sacarlo adelante desde nuevas concepciones.

En la ponencia Ciudadanía, educación y comunicación ambiental: ¿cómo puede la comunicación ambiental fomentar la ecociudadanía y de paso contribuir en la solución de los problemas ambientales?, presentada por Juan Pablo Mojica Navarro en la Semana Internacional de Comunicación, celebrada del 9 al 13 de mayo de 2011 en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, explica que “para varios autores es a través de la comunicación dialógica entre aprendientes y personas facilitadoras de procesos de aprendizaje, que se hace realidad la plasticidad estructural del sistema neurobiológico para conocer, lo cual implica formar para el diálogo”.

Así, es desde la comunicación que se debe establecer la pertinencia de los contenidos que se aborden y atender las dificultades que se representen en su adopción y aplicación. Es también el modo de construir ideas que marquen el actuar global

de la escuela para desarrollar un proceso educativo coherente con los intereses de quienes la integran y, sobre todo, la comunicación debe liderar las prácticas que sean transformadoras de comportamientos y actitudes.

En este sentido, Mojica Navarro, citando a otros autores, propone que la formación para la comunicación dialógica debe concentrar sus esfuerzos, por una parte, en los contenidos, para comprender cuánto supone el diálogo y qué dificultades plantea, y por otra, en la praxis transformadora de mentes, comportamientos y actitudes. Así, propone un ciudadano que requiere saber para poder actuar, reconocer los problemas y asuntos ambientales, registrar los peligros y oportunidades para tomar decisiones.

Asegura que los ciudadanos reconocen hoy la crisis ambiental, aunque quizá no hagan nada por remediarlo desde su cotidianidad, pero lo saben. El reconocimiento es en sí mismo un proceso de comunicación visto de manera amplia, porque no es posible llegar a él sin haber pasado por interacciones, reflexiones, adquisición de información, producción de conocimientos y, finalmente, tomado postura frente a alguien o algo.

.....

**"La comunicación *per se* no es educación, pero en América Latina ha sido fundamental para acercar los discursos, analizar las problemáticas, encontrar soluciones y reconocer nuestro lugar en el mundo natural y social. La comunicación ambiental contribuye de manera clara con la ecociudadanía haciendo circular mensajes, analizando los existentes, pero sobre todo es responsable de la construcción de sentidos sobre la naturaleza y la manera en que nos relacionamos con ella. Afecta nuestra manera de ser ciudadanos al brindarnos elementos para tomar decisiones, impulsándonos al debate, reflexión y la acción".**

**Juan Pablo Mojica Navarro**

Docente investigador, Corporación Universitaria Minuto de Dios.

## ¡ACTÍVATE Y PARTICIPA!

### Actividad 1

1. Reúnete con un grupo de trabajo y desarrollen en un mapa conceptual, guiados por el facilitador, las siguientes definiciones: efecto invernadero, calentamiento global, cambio climático y uso racional de la energía.
2. Una vez desarrollado el mapa conceptual, establezcan las relaciones entre cada uno de los conceptos y seleccionen un representante del grupo para exponer ante el auditorio.

### Actividad 2

1. Identifica, con tu grupo de trabajo, una situación que evidencie el cambio climático en su ciudad. Definan personajes, asígnenle a cada uno de ellos actitudes frente a la

situación seleccionada y dramatícenla frente al auditorio.

2. Una vez dramatizada la situación, formulen las siguientes preguntas a los espectadores: ¿cuál consideran es la actitud inadecuada para disminuir el impacto del cambio climático? ¿Qué actitud hubieran asumido ustedes como actores? ¿Cuál es la propuesta que resulta de esta dramatización?
3. Analizada la situación que plantearon en el equipo de trabajo, respondan la siguiente pregunta: ¿cuál es la responsabilidad que como seres humanos tenemos sobre el medio ambiente? Una vez contestada, redacten 10 compromisos con los que ustedes pueden aportar a la conservación del medio ambiente dentro de su escuela y hogar.


## Referencias

- Ángel, L., Ramírez, A. & Domínguez, E. (2010). Isla de calor y cambios espacio-temporales de la temperatura en la ciudad de Bogotá. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. 34* (131), 173-183.
- Álvarez, P. & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica 14* (2), 245-260.
- Brown, L. (2011). *El mundo al borde del abismo: cómo evitar el declive ecológico y el colapso de la economía*. 1ª. ed. en español. Trad. Gilberto Rincón González, María Alejandra Pineda y Tatiana Másmela. Colombia: ECOE ediciones.
- Çengel, Y. & Boles, M. (2013). *Termodinámica*. 5ª. ed. México: MacGraw-Hill.
- Echeverri, C. (2006). Estimación de la emisión de gases de efecto invernadero en el municipio de Montería (Córdoba, Colombia). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín 5* (9), 85-96.
- Ferreras, J., Estrada, P., Herreno, T., Velásquez, A., Jimenez, G., Jiménez, J., Santos, A., Solis, E. & García, V. (2011). Educación ambiental y cambio climático. *Guías didácticas de educación ambiental*. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta\\_web/web/temas\\_ambientales/educacion\\_ambiental\\_y\\_formacion\\_nuevo/aldea/programas/kiotoeduca/Recursos/materiales-kioto/guia\\_ea\\_cambioglobal.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta_web/web/temas_ambientales/educacion_ambiental_y_formacion_nuevo/aldea/programas/kiotoeduca/Recursos/materiales-kioto/guia_ea_cambioglobal.pdf).
- González, A. & Amérixox, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. *Psicotherma 11* (1), 13-25.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2009). Cambiando los hábitos de consumo energético. Directrices para programas dirigidos al cambio de comportamiento. Madrid: IDAE.
- Martín, J., García L. & Occelli M. (2009). Una simulación para interpretar el calentamiento global del planeta tierra. *Latin American and Caribbean Journal of Engineering Education 3* (1), 27-34.
- Páez, A. (2010). Y después del CO<sub>2</sub> ¿qué?: Una revisión de la construcción social del cambio climático. *Revista Mad. 22*, 1-30.
- Porritt, J. (2009, 23 de marzo). Perfect storm of environmental and economic collapse closer than you think. *The Guardian*. Recuperado de <http://www.theguardian.com/environment/2009/mar/23/jonathon-porritt-recession-climate-crisis>.
- Serra, J. (2009). Calentamiento global y un plan para salvar al mundo. *Agro Enfoque 24* (167), 22-25.
- Zografakis, N. Menegaki, A. & Tsagarakis, K. (2008). Effective education for energy efficiency. *Energy Policy 36* (8), 3226-3232.

### Otras referencias electrónicas

<http://losnumero-uno.blogspot.com/2010/06/aprevedamiento-y-uso-de-los-recursos.html>

<http://www.inesad.edu.bo/es/eambiental>



[http://www.academia.edu/1695149/Ciudadania\\_educacion\\_y\\_comunicacion\\_ambiental\\_Como\\_puede\\_la\\_comunicacion\\_ambiental\\_fomentar\\_la\\_ecociudadania\\_y\\_de\\_paso\\_contribuir\\_en\\_la\\_solucion\\_de\\_los\\_problemas\\_ambientales](http://www.academia.edu/1695149/Ciudadania_educacion_y_comunicacion_ambiental_Como_puede_la_comunicacion_ambiental_fomentar_la_ecociudadania_y_de_paso_contribuir_en_la_solucion_de_los_problemas_ambientales)

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/07Energ/195EficEner.htm>

[http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES\\_PARA\\_ESTUDIANTES/Manual\\_industria.pdf](http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES_PARA_ESTUDIANTES/Manual_industria.pdf)

[http://www.edutecne.utn.edu.ar/maquinas\\_termicas/01-poder\\_calorifico.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/maquinas_termicas/01-poder_calorifico.pdf)

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

<http://www.nodo50.org/worldwatch/ww/pdf/cocheelectrico.pdf>


[http://www.eltiempo.com/vida-de-hoy/ecologia/ARTICULO-WEB-NEW\\_NOTA\\_INTERIOR-12625322.html](http://www.eltiempo.com/vida-de-hoy/ecologia/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-12625322.html)

<http://www.noticiascaracol.com/nacion/video-266856-muerte-glaciar-primera-parte>


<http://www.noticiascaracol.com/nacion/video-266953-muerte-glaciar-segunda-parte>

<http://www.glaciologia.cl>

[https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/022428/Glaciares\\_web.pdf](https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/022428/Glaciares_web.pdf)







**E**sta cartilla contiene una propuesta para desarrollar proyectos de aula que faciliten a niños y jóvenes la comprensión de conceptos relacionados con el uso racional y eficiente de la energía. El propósito es generar en las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales de los currículos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, y en los proyectos de formación ambiental y de emprendimiento, espacios de reflexión para estimular en las nuevas generaciones una cultura energética responsable.