



Foto: WDG Photo/Shutterstock

Si quisiéramos usar sólo energía producida por turbinas eólicas, tendríamos que dedicar el 6.7% del territorio nacional para su generación.

Asimismo les proponemos que junto con sus estudiantes vean estos dos videos: *La energía alternativa en México*, elaborado por la Universidad Autónoma de Nuevo León, que da un panorama de la diversidad de opciones energéticas con que cuenta nuestro país, y *Las energías renovables*, un documental del programa de televisión *Maravillas modernas* (History Channel), que explica detalladamente proyectos de energía solar, eólica, geotérmica y de biocombustibles.

Una vez que hayamos proyectado los videos y recabado los argumentos de la lectura, propondremos a nuestros alumnos realizar un debate en torno a: ¿cuáles son las fuentes alternativas de energía para el futuro en México?, ¿tienen una adecuada densidad energética?, ¿podrán resolver el problema que implica dejar de utilizar los combustibles fósiles?

Al final de la discusión los alumnos entregarán por equipo una propuesta de su plan energético para el México del futuro. Será interesante comparar los resultados.

## VII. Bibliografía y mesografía

- Banco Mundial. “Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita)”, en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC>
- Menéndez Pérez, E., *Energía. Factor crítico de la sostenibilidad. Año 2025. Crisis social y ambiental. Una hipótesis factible*. Netbiblo, La Coruña, 2004.
- UNED, “Energía y desarrollo sostenible”, en: [www.uned.es/biblioteca/energiarenovable3/sostenibilidad.htm#energiaydesarrollo](http://www.uned.es/biblioteca/energiarenovable3/sostenibilidad.htm#energiaydesarrollo)
- Video : “La energía alternativa en México”, en: [www.youtube.com/watch?v=7LCNyoxl5B4](http://www.youtube.com/watch?v=7LCNyoxl5B4)
- Video: “Las energías renovables”, en: [www.youtube.com/watch?v=hldJi6QS34U](http://www.youtube.com/watch?v=hldJi6QS34U)

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

# ¿cómoves?

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

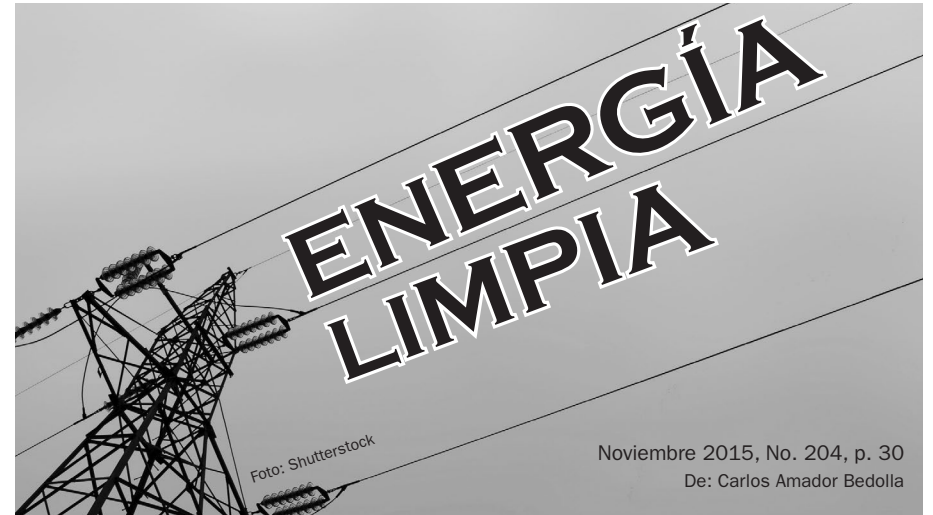


Foto: Shutterstock

Noviembre 2015, No. 204, p. 30  
De: Carlos Amador Bedolla

## Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

## I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El artículo de referencia incursiona en un tema de gran importancia: la energía y el cambio climático, que podrá abordarse en los cursos de biología II y IV —por tratar la problemática ambiental—, o bien en el curso de geografía, por estudiar el papel del cambio climático en el desarrollo de las sociedades humanas.

La energía ha sido el motor de la humanidad, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, periodo en el que su disponibilidad y consumo se han acelerado de manera tangible, con enormes consecuencias económicas, sociales, culturales y éticas, además de los efectos sobre la atmósfera, el clima, el océano y la biosfera.

## II. Energía y calentamiento global

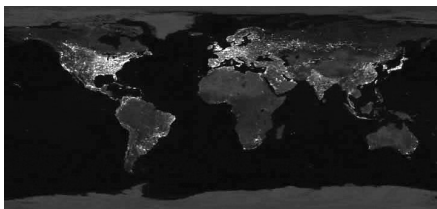
El calentamiento global está directamente relacionado con la fuente energética primaria más importante a nivel mundial: los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón mineral), que representan el 87% del consumo total anual, debido a que su combustión genera dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero.

A pesar de que diversos expertos predicen el fin de la era del petróleo en un plazo que va de 10 a 100 años, difícilmente se podrá prescindir de esta fuente de energía barata y disponible todavía en grandes cantidades.

Sin embargo, el calentamiento global y el cambio climático, junto con sus consecuencias, ya están aquí: deshielo de los polos, aumento del nivel del mar, tormentas y huracanes de inusual frecuencia e intensidad, inundaciones y sequías nunca antes vistas.

### III. Desigualdad en el consumo de energía

La distribución del consumo de energía en el mundo es muy desigual. Basta con ver la foto de nuestro planeta de noche tomada por la NASA para observar esas enormes desigualdades: por un lado, la intensa y abundante iluminación de los países desarrollados, y algunos emergentes como México, Brasil, China e India; por otro, la falta casi total de iluminación en África, con excepción de Sudáfrica y el Magreb. Según datos publicados por la UNED, se estima que el consumo de energía de los países desarrollados es 80 veces superior al del África subsahariana, lo cual significa que menos de la cuarta parte de la población mundial consume el 75% de la energía disponible. Un caso aparte es el de Estados Unidos, cuyos habitantes representan el 5% de la población mundial y consumen el 20% de la energía total.



Nuestro planeta de noche.

Las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) son consecuencia del consumo de combustibles fósiles y de la fabricación de cemento, y comprenden el  $\text{CO}_2$  producido durante el consumo de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y de la quema de gas. Los datos proporcionados por el Banco Mundial (2011) de las emisiones de  $\text{CO}_2$  por persona al año muestran que la distribución de tales emisiones es también desigual.

La relación directa consumo energético-emisiones de  $\text{CO}_2$  debería implicar un compromiso diferenciado a la hora de dismi-

País	Emisiones de $\text{CO}_2$ por persona (toneladas/año)
Kuwait	28.1
E.U.A.	17.0
Japón	9.3
Alemania	8.9
China	6.7
España	5.8
México	3.9
India	1.7
Etiopía	0.1

nirlas, ya que los países pobres necesitan desarrollarse e incrementar su consumo de energía (y por lo tanto aumentar sus emisiones), al contrario de los países ricos.

De acuerdo con el Dr. Emilio Menéndez Pérez, catedrático de la Universidad Autónoma y la Universidad Politécnica de Madrid, “la energía va a ser un factor decisivo en la evolución del mundo, lo ha sido a lo largo del siglo XX, y se prevé que lo sea de manera muy especial a lo largo de este XXI [...] La evolución actual de los usos energéticos y de los sistemas de suministro nos puede llevar a situaciones críticas antes de que alcancemos la mitad de este siglo”.

### IV. ¿Para qué necesitamos la energía?

La energía que se utiliza cotidianamente se clasifica en los siguientes rubros:

- **Residencial:** comprende las viviendas, que tradicionalmente usaban leña para cocinar y calentar, luego utilizaron carbón mineral y hoy están provistas de energía eléctrica y gas. A medida que se incrementa el nivel de vida las viviendas cuentan con equipos de refrigeración, calefacción, aparatos electrodomésticos, televisores y computadoras, lo que aumenta el consumo energético. No obstante, aún existen numerosas comunidades rurales que carecen de tales fuentes energéticas. Se estima que unos 2 000 millones de personas en el planeta se encuentran en carencia energética casi total, de las cuales la mitad no tienen electricidad.

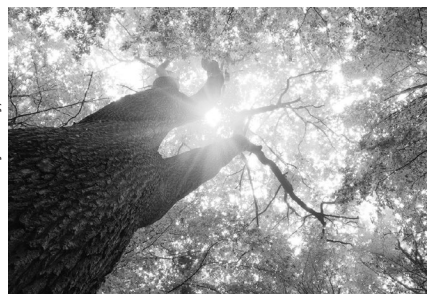
Foto: Qiulu Song/Shutterstock



Actualmente 87% de la energía de la que dispone la humanidad proviene de la combustión de combustibles fósiles.

- **Comercial:** los servicios comerciales, localizados principalmente en las ciudades, exigen cada vez más energía, tomando en cuenta que las grandes plazas y supermercados están iluminados permanentemente, incluso por la noche.
- **Industrial:** la mayor demanda energética de este sector se inició con la Revolución Industrial, época en el que la leña fue sustituida por carbón, y posteriormente por la electricidad, el petróleo y el gas natural.
- **Transporte:** representa el mayor motivo de aumento en la demanda energética; comprende el desplazamiento de personas y mercancías a lo largo y ancho del mundo. Un factor fundamental en este incremento es el uso del automóvil particular.

Foto: Pakhmyushchy/Shutterstock



Toda la energía de la que disponemos, incluso la de los combustibles fósiles, proviene de la energía solar.

### V. ¿Qué energías tenemos para el futuro?

Las energías alternativas se conocen desde hace bastante tiempo, pero ninguna por sí misma —ni combinadas— podría abastecer la actual demanda (véase “Guía del maestro” No. 198, mayo 2015). Aunque eso no significa que su desarrollo sea poco importante, por el contrario, la diversificación de las fuentes de energía hará que dependamos cada vez menos de los combustibles fósiles, y estemos más cerca de mitigar los efectos de su utilización.

Existe un megaproyecto de Energía Limpia de la Universidad de Harvard, en el que participan investigadores de todo el mundo, entre los que se encuentra el autor del artículo que nos ocupa. Su propuesta consiste en crear celdas fotovoltaicas a partir de moléculas orgánicas. Con su equipo de trabajo, y la ayuda de 100 000 usuarios de computadoras, los participantes lograron calcular las propiedades electrónicas de tres millones de moléculas. Jerarquizaron las primeras 100, que serán sintetizadas por químicos mexicanos de distintas instituciones, mientras que otro grupo de investigadores fabricará las celdas fotovoltaicas con el propósito de determinar su eficiencia energética.

### VI. En el aula

Les recomendamos en primer lugar la lectura del artículo de referencia, poniendo especial atención en los argumentos que esgrime el autor para hacer las siguientes afirmaciones:

- estamos entrando “al inicio de una nueva era geológica”.
- “el uso de energía por parte de la humanidad ha aumentado explosivamente en los últimos siglos”.
- “la civilización moderna, so pena de dejar de existir, no puede prescindir de los combustibles fósiles, ...necesitamos otra fuente de energía”.