

**JOSÉ ALBERTO VILLALOBOS MORALES
LIDIETTE UMAÑA MUÑOZ**

CONSERVACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE /



CONACE · MEP · MINAE



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA

Revisión de contenidos:

Licda. Vilma Castillo Centeno,
Asesora Nacional de Educación Ambiental
Licda. Rusibeth Oviedo,
Asesora Nacional de Ciencias

Revisión filológica y de pruebas:

Maritza Mena Araya

Editor gráfico:

Carlos Fco. Zamora-Murillo

Coordinación de producción editorial

Shionny Porras, Nobelty Sánchez

Ilustraciones:

Fabián Rois

Colaboraron en esta guía

con valiosos aportes y sugerencias:

Licda. Mayra Barquero Barquero,
Asesora Regional de Ciencias, San José 1
Licda. Yanury Chaves Solano
Asesora Regional de Ciencias, San José 2
Licda. Eida Calvo
Asesora Regional de Ciencias, Heredia
Lic. José Ugalde
Asesor Regional de Ciencias, Heredia
Licda. María de los Ángeles Villegas
Asesora Regional de Ciencias, Liberia
Licda. Roxana Villalobos Fonseca
Asesora Regional de Ciencias, Quepos
Licda. Elizabeth Sánchez
Asesora Regional de Ciencias, Guápiles

El presente trabajo fue promovido
por las instituciones y empresas
que integran la Comisión Nacional
de Conservación de Energía
(CONACE) mediante el Programa
Educativo en Conservación
de Energía y Protección de los
Recursos Naturales (ENERGÉTICA)

Primera edición:

Ministerio del Ambiente y Energía
San José, Costa Rica, marzo del 2003

ISBN: 9977-50-037-1 (obra completa)

ISBN: 9977-50-038-X (parte I)

333.72
V716c

Villalobos Morales, José Alberto
Conservación de energía y medio ambiente II / José
Alberto Villalobos Morales, Lidiette Umaña Muñoz. --
San José, C.R. : Ministerio del Ambiente y Energía,
2001.

Parte II

ISBN 9977-50-037-1 (obra completa)
ISBN 9977-50-038-X (parte I)

1. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA. 2. MEDIO
AMBIENTE. I. Umaña Muñoz, Lidiette, coaut. II. Título.

Impreso en San José de Costa Rica

en los Talleres Gráficos

del Instituto Costarricense de Electricidad, ICE.

Reservados todos los derechos.

Prohibida la reproducción no autorizada

por cualquier medio, mecánico o electrónico,

del contenido total o parcial de esta publicación

Hecho el depósito de ley.

PRESENTACIÓN

Costa Rica es un país rico en recursos naturales que son utilizados con fines energéticos, lo que permite desarrollar un sistema eléctrico, donde el 95% de la población tiene acceso a la electricidad.

Durante muchos años se creyó que estos recursos eran inagotables, sin embargo, su uso intensivo en los procesos de desarrollo causaron impactos ambientales importantes, lo que se hace necesario adoptar una concepción diferente y dar una nueva perspectiva al uso de los recursos disponibles.

Estos recursos si bien son renovables, sólo mantendrán esta condición en la medida que los mismos sean utilizados racionalmente.

A pesar de contar con recursos propios, el desarrollo del país se basa fundamentalmente en el uso del petróleo y sus derivados, recurso con el que no contamos, lo que obliga a destinar una parte muy importante de los ingresos por importaciones al pago de la factura petrolera. Esto coloca al país en una situación de dependencia muy importante y expone nuestra economía a los impactos de las fluctuaciones en los precios internacionales del petróleo.

También debe destacarse las repercusiones ambientales negativas, de la combustión de esos productos, fundamentalmente en el sector transporte, las cuales alcanzan a 678 mil vehículos al año 2000.

Igualmente, se demostró, que en los procesos de utilización de los energéticos, se producen ineficiencias que afectan negativamente el consumo de energía.

El uso eficiente y racional de la energía, contribuye a reducir las tasas de crecimiento del consumo, lo que garantiza a los usuarios los niveles de satisfacción de sus necesidades.



La educación e información al consumidor juega un papel fundamental en el proceso de cambio que se requiere para variar la forma de producción y consumo de la energía y así garantizar la utilización racional, eficiente y sostenible de los recursos energéticos.

El Ministerio del Ambiente y Energía, convencido del papel de la educación en este cambio de actitud que permita encontrar un punto de equilibrio entre la conservación de los recursos y su utilización, presenta la guías de CONSERVACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE que pretenden justamente incorporar en los curricula de los estudiantes de primer y segundo ciclo, estos temas tan importantes para el futuro del país y confía en que sirvan de apoyo a educadoras(as) que tienen en sus manos la gran responsabilidad de la enseñanza de nuestros niños y niñas.

ELIZABETH ODIO BENITO

CONTENIDO

VII	PRESENTACIÓN
IX	¿Cómo usar este libro?
01	Energía y medio ambiente
03	Recursos naturales
05	• LA ENERGÍA MODIFICA EL MEDIO
07	<i>Actividad 1: El uso de la energía en mi hogar</i>
08	• EL CALOR
09	<i>Actividad 2: El calor cambia la comida</i>
10	• FUENTES DE CALOR
11	<i>Actividad 3: ¿De dónde obtenemos calor?</i>
12	• COMBUSTIBLES
12	<i>Actividad 4: ¿Cómo usamos el calor en nuestra casa?</i>
14	• COMBUSTIBLES FÓSILES
15	<i>Actividad 5: Energía térmica en mi comunidad</i>
16	• ENERGÍA EÓLICA: LA ENERGÍA DEL VIENTO
17	<i>Actividad 6: El viento seca la ropa</i>
18	• LA LUZ
19	<i>Actividad 7: La luz nos permite ver y...</i>
20	• USO SUFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
21	<i>Actividad 8: Economizamos energía eléctrica</i>
22	<i>Actividad 9: Consejos para ahorrar energía y dinero al cocinar</i>
24	<i>Actividad 9: Consejos para ahorrar energía con su refrigeradora</i>
53	• USO EFICIENTE DEL AGUA
55	GLOSARIO
57	BIBLIOGRAFÍA



¿CÓMO USAR ESTE LIBRO?

Esta publicación está planeada para que pueda ser utilizada por el docente de ciencias en el primer ciclo, lo mismo que por sus estudiantes.

Las doce actividades, que fundamentalmente aparecen en páginas impares del documento, están diseñadas para que las realicen los estudiantes, con la ayuda, colaboración y supervisión de sus maestros o sus padres.

Como la publicación es para todo el primer ciclo, el docente debe seleccionar las actividades que son apropiadas para el nivel de sus estudiantes y, en todo caso, hacer las adaptaciones que considere convenientes.

Lo que podemos denominar **ampliaciones sobre el tema**, están dirigidas al docente. Se presentan en las páginas pares del documento y con un tamaño de letra menor, para que puedan identificarse fácilmente. Contienen información que normalmente aparece en libros de ciencias. Su nivel es superior al de sus estudiantes, por lo que no están concebidas para compartirlas con ellos, excepto las partes que usted considere se puedan adaptar de manera funcional para un grupo de estudiantes.

Sin embargo, le proporciona al docente una base firme para realizar su mediación como educador.

Los materiales requeridos son fáciles de conseguir y pueden ser sustituidos por otros que puedan cumplir de mejor forma el objetivo de la actividad.

Cuando no se citan materiales, se supone que la actividad se puede realizar con los recursos corrientes que hay en una aula, o que los estudiantes normalmente poseen.

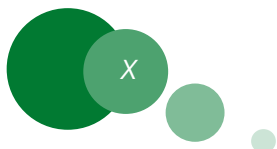
El glosario y la bibliografía van un poco más allá de los requerimientos de la enseñanza de la ciencia en el primer ciclo; esto se debe a que van dirigidos fundamentalmente al docente, con el propósito de que pueda tener una visión más amplia y completa de los temas.

Asesoría adicional sobre los temas puede encontrarla o solicitarla en la página de Internet de los autores:

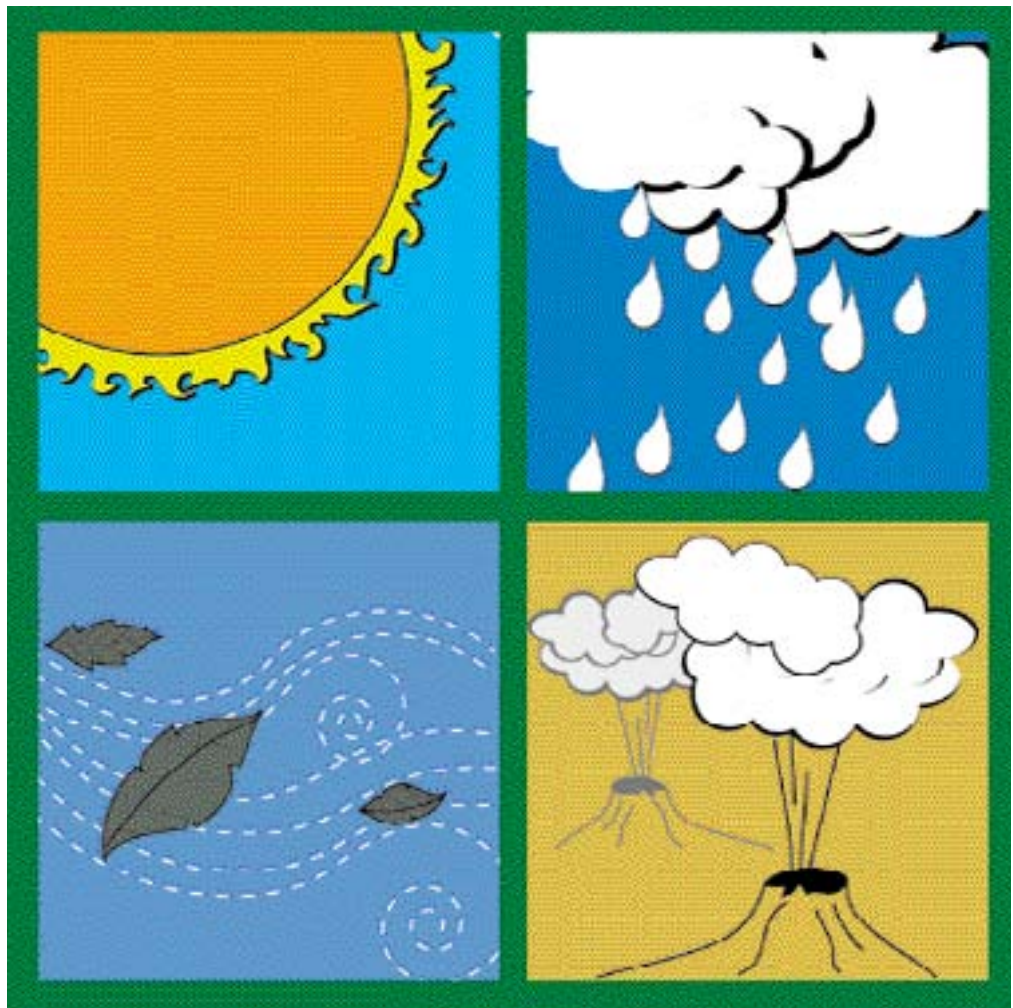
[*http://www.geocities.com/astrovilla2000.*](http://www.geocities.com/astrovilla2000)

LOS AUTORES

Zapote, San José, 1º de agosto del 2000.



CONSERVACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE /



ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Todas las actividades que realizamos, ya sean físicas o mentales, hechas con nuestras manos, o usando máquinas simples o sofisticadas, desarrolladas de manera activa, o de manera sedentaria, están estrechamente relacionadas con la energía.

Las actividades vitales de cualquier organismo, desde las células más simples, hasta los seres más desarrollados de la especie humana, consisten en realizar **cambios de energía**. Es decir, transformar la energía de una forma hacia otra, o transmitirla de un cuerpo hacia otro.

Sigámosle la pista a la energía que recibe la Tierra proveniente del Sol (**energía solar**). Una parte es reflejada por la atmósfera y devuelta al espacio, otra es absorbida en forma de **calor**, y ayuda, entre otras cosas, a mantener estable la temperatura promedio de la Tierra.

La energía solar almacenada en forma de calor en lagos, mares y océanos, **evapora el agua** que forma las nubes. Las diferencias de calentamiento en la atmósfera **produce los vientos** que llevan las nubes hacia una plantación de banano, por ejemplo, para que allí el agua caiga en forma de **lluvia**. La energía solar es también responsable de las **olas** del océano y de las **corrientes marinas**.

En la plantación, una mata de banano usa el agua, las sustancias del suelo, el dióxido de carbono del aire y la energía solar para convertirlos en nuevas sustancias y en **energía química**, por medio del proceso de fotosíntesis. La mata de banano usa energía y materia para fabricar sus hojas, tallo, raíces y, finalmente, producir un delicioso y maduro racimo de bananos.

Cuando comemos un banano, nuestro cuerpo convierte su energía química en calor y energía de movimiento (**energía cinética**) para mover nuestros músculos y caminar hasta la escuela.

*Pero si decidimos tomar el autobús, la energía química del combustible, que fue almacenada por las plantas hace millones de años (**combustible fósil**), es transformada en calor dentro del motor del vehículo. Una parte se convierte en energía cinética y otra parte es liberada hacia la atmósfera en forma de calor.*

Hemos visto, entonces, cómo la energía es transformada de una forma a otra y también es transferida de un cuerpo a otro.

Pero, ¿qué es la energía?

Volveremos sobre esta pregunta al final del libro. Primero vamos a realizar algunas actividades usando los conceptos y el vocabulario que conocemos y dominamos, para luego tratar de construir con ellos nuestra definición de energía.

*La Tierra, a diferencia de los demás planetas del Sistema Solar, contiene una grande pero finita fuente de combustibles fósiles y una cantidad limitada de fuentes de energía renovables, tales como la energía hidráulica, la energía del viento y la energía que podemos obtener de los cultivos (**energía biomásica**). Podemos hacer muchas y variadas cosas con la energía disponible, sin olvidar que nuestra responsabilidad principal como usuarios es emplearla para modificar provechosamente el entorno, de una manera eficiente y sostenible, para que podamos llenar las necesidades energéticas de*



RECURSOS NATURALES

Los **recursos energéticos** son solo una parte de los **recursos naturales**, los cuales incluyen además: Los recursos alimentarios, tanto de naturaleza vegetal, animal o mineral, sin los cuales la población moriría de hambre.

Los recursos de protección, necesarios para construir vivienda, vestido y otros bienes materiales, los cuales dependen de la explotación racional de las riquezas vegetales, animales y minerales.

Los recursos de recreación y esparcimiento, que incluyen la belleza natural de los ecosistemas para la salud emocional del ser humano.



El bienestar de todos los pueblos está estrechamente vinculado a su ambiente inmediato, que, desde luego, se ve afectado por el ambiente global de la Tierra.

Por tal motivo, se deben utilizar racionalmente los recursos naturales, para que, así, quienes vivimos actualmente en la Tierra y los que aún no han nacido puedan disfrutar las riquezas de la naturaleza.

Deben aprovecharse sin causar deterioro al ambiente y de tal manera que beneficien a los habitantes del planeta de manera equitativa.

El uso irracional de los recursos naturales ha sido el principal responsable de graves problemas ambientales como:

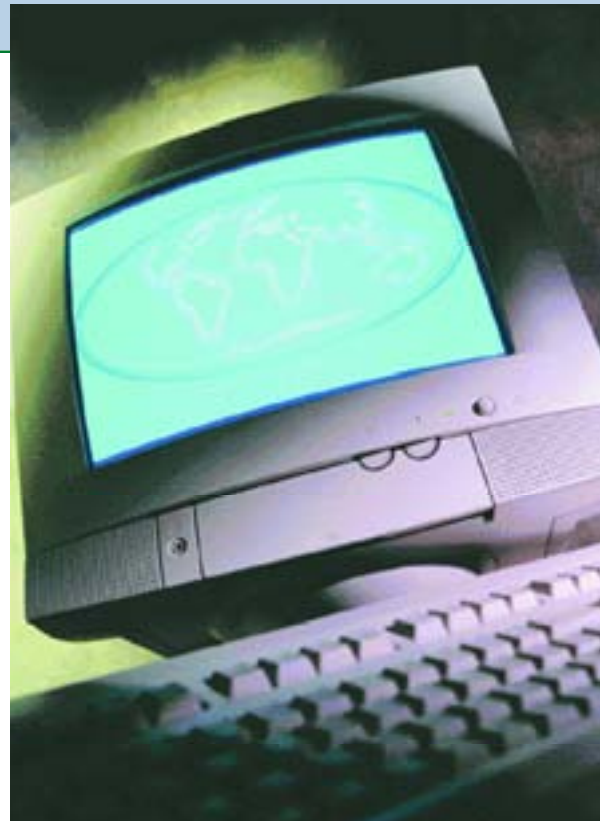
- **La contaminación del suelo con basura** no degradable, agravada por el hecho de que no clasificamos ni reciclamos eficientemente los desechos. Además, la gran mayoría de los depósitos de basura son simples vertederos donde no se da un tratamiento adecuado a los desperdicios.
- **El "smog"** en las grandes ciudades, causado por la quema de combustibles fósiles, la cual produce desde dolores de cabeza e irritación de la vista y la nariz, hasta cáncer del pulmón y enfisema.
- **La lluvia ácida**, también causada por la quema de combustibles fósiles.
- **La contaminación térmica y con desechos químicos de los ríos**, causada por procesos industriales y actividades humanas sin control ecológico.
- **El calentamiento global del planeta**, posiblemente causado por la liberación en la atmósfera de grandes cantidades de gases que aumentan el efecto invernadero, tales como el bióxido de carbono, que siempre estará presente como resultado de la quema de combustibles.

La energía modifica el medio

Estimado lector, le proponemos que haga una lista de las diez comodidades o ventajas, que usted más aprecia y que le gustaría disfrutar durante el siglo XXI, por el **confort tecnológico** que le brindarían.

Con todo respeto, le voy a contar las mías, con el fin de que tengamos luego una discusión interesante. No están en orden prioritario.

1. Materiales de primera calidad para construir viviendas.
2. Extensa variedad de productos agrícolas frescos y disponibles en el mercado cercano.
3. Agua potable en la casa.
4. Infraestructura excelente en escuelas, colegios y universidades.
5. Servicios de salud rápidos, de alta tecnología.
6. Ríos y mares limpios, con exuberante vida animal y vegetal.
7. Transportes e industrias no contaminantes.
8. Conexión rápida con la Internet.
9. Televisión vía satélite con todo el mundo.
10. Helado de fresa.



Analicemos la lista anterior (o mejor su propia lista) y seleccionemos las cosas que se pueden realizar sin el uso de la energía.

Verdad que ninguna.

Así es, hasta lo que podría considerarse más básico, simple o trivial, como el tener agua potable en su casa, o un helado de fresa, requiere el empleo de energía de algún tipo, no solo en la elaboración del producto final, sino en casi todas las etapas de la construcción o fabricación de la infraestructura tecnológica necesaria para producirlo, transportarlo y distribuirlo.

Desde que el ser humano aprendió a utilizar el fuego, ha modificado el ambiente usando energía, y continuará en el futuro dependiendo cada vez más de ella.

Tomemos cada una de nuestras diez selecciones y pensemos en la energía necesaria para producir el cambio respectivo en el medio.

Guía para el docente

La siguiente actividad debe adaptarla y limitarla al nivel de sus estudiantes.

Para primer año puede realizar una actividad oral, manejando pocos contenidos y conceptos.

En tercer año puede repetirla ampliándola a la escuela y a la comunidad y solicitando respuestas por escrito.

No trate de definir conceptos.

Acepte las respuestas y use el nivel intuitivo que tienen sus estudiantes.

Solo corrija un poco las respuestas que se desvían mucho de la interpretación aceptable de los conceptos.

¿Qué necesitamos?

El mínimo que considere necesario para estimular a los estudiantes.

ACTIVIDAD 1

EL USO DE LA ENERGÍA EN MI HOGAR

OBJETIVO: Conversar sobre el uso de la energía en nuestros hogares.

- ¿Usamos energía en nuestro hogar?
- ¿Cuándo la usamos?
- ¿Dónde la usamos?
- ¿La usamos para cocinar?
- ¿Para alumbrar nuestra casa?
- ¿La usamos para divertirnos?
- ¿La usamos para secar la ropa?
- ¿Hay energía en los alimentos que comemos?
- ¿Quieren dibujar en sus cuadernos o en la pizarra cómo usan la energía en su casa?
- ¿De dónde viene la energía que usamos?
- ¿Qué pasaría si ya no tuviéramos energía?
- ¿Qué podemos hacer para tener energía siempre?
- ¿Hay que pagar la energía que usamos?
- ¿Por qué no debemos desperdiciar la energía?

El calor

El calor es la energía que pasa de un cuerpo caliente a un cuerpo frío cuando se ponen en contacto.

La única manera de que pase calor de un cuerpo a otro es que tengan temperatura diferente, y el calor siempre pasará de forma natural del cuerpo con mayor temperatura al cuerpo con menor temperatura.

El calor es diferente de la temperatura, la cual podemos considerar por ahora como una medida de la intensidad de la energía térmica que tiene un cuerpo.

La temperatura se mide con un termómetro y se expresa en grados, ya sean grados Celsius (o grados centígrados °C) o kelvin (°K) como se usa en ciencia. No olvide que en algunos países de habla inglesa la temperatura se expresa en grados Fahrenheit (°F).

Los científicos y los ingenieros miden el calor usando aparatos llamados calorímetros. Pero lo más importante es que el calor, como es energía, se expresa en las mismas unidades de esta, ya sea en calorías, como se expresa el valor energético de los alimentos, o en joule (J) que es la unidad del Sistema Internacional de Unidades para la energía. El joule (J) se estableció en honor del físico inglés James P. Joule (1818-1889), quien realizó importantes estudios sobre la energía.

Es importante recordar que las unidades del Sistema Internacional, derivadas de nombres propios conservan su ortografía, pero son aceptables sus denominaciones castellanas de uso habitual, siempre y cuando estén reconocidas por la Real Academia Española.

Para energía (y el calor) se acepta el nombre Julio (J). El símbolo de la unidad se escribe con mayúscula porque deriva de un nombre propio.

Para la siguiente actividad, tomemos en cuenta que el calor:

- Suaviza algunas sustancias y endurece otras.
- Cambia la textura de algunas sustancias.
- Seca algunas sustancias.
- Cambia el tamaño y la forma de algunas sustancias
- Cambia el color de algunas sustancias.
- Ayuda a disolver algunas sustancias.

Guía para el docente

Realice la actividad como una demostración, o pida a los padres que hagan la demostración en la casa.

Maneje con cuidado los aparatos que producen calor y advierta sobre el peligro de una quemadura.

¿Qué necesitamos?

Una papa,
dos huevos,
espagueti,
arroz,
agua,
olla,
calentador
eléctrico
o de gas.

ACTIVIDAD 2

EL CALOR CAMBIA LA COMIDA

OBJETIVO: Observar algunos cambios en la materia producidos por el calor.

- Observamos la papa, un huevo, el espagueti y los granos de arroz antes de cocinarlos.
- Anotamos algunas propiedades en la primera columna del cuadro; por ejemplo, si son suaves, duros, si se quiebran o no, el color que tienen.
- Calentamos los alimentos para averiguar algunos cambios que produce el calor; por ejemplo, si cambió el sabor, el color y la apariencia.

	ANTES DE COCINADOS	DESPUÉS DE COCINADOS
papa		
huevo		
espagueti		
arroz		

- Como actividad adicional para observar los efectos del calor sobre algunas sustancias y con la supervisión de nuestros padres, preparamos:
 - una tostada,
 - gelatina,
 - palomitas de maíz.



Fuentes de calor

Los rayos solares calientan la atmósfera, el suelo y los mares, y así permiten que se desarrolle la vida en la Tierra.

Cuando nos frotamos las manos o hacemos ejercicio físico, nuestro cuerpo se calienta.

Los seres vivos extraen calor de los alimentos para mantener la temperatura del cuerpo.

Tenemos cuatro maneras sencillas de obtener calor:

- De los **rayos solares**

Este calor es parte de lo que llamamos energía solar que, además del calor, proporciona luz a la Tierra.

El calor del Sol lo usamos para secar ropa y granos como los frijoles y el café.

El calor que recibe nuestro cuerpo a través de la piel nos ayuda a mantener la temperatura del cuerpo.

- Por medio de la **electricidad**

Las cocinas eléctricas y aun los bombillos son fuentes de calor.

Cuando se usan caloríferos eléctricos, como los discos y las espirales de cocinas, es importante evitar el desperdicio; por ello, es conveniente usar las ollas y otros utensilios apropiados al tamaño de los caloríferos, no sobrecalentar y tratar de usar el calor residual que queda en los caloríferos y las ollas para terminar de cocinar los alimentos.

- Quemando **combustibles** (petróleo, gas, carbón, alcohol, leña, etc.)

Entre los combustibles más empleados para producir calor por medio de la combustión están: el gas natural (propano), el queroseno (canfín) y otros derivados del petróleo como la gasolina y el diesel que utilizan los motores de los vehículos, el carbón ya sea el llamado carbón mineral o el carbón vegetal, algunas cascarillas de semillas como la del arroz y la del café, el bagazo de la caña, la leña y los residuos del procesamiento de la madera.

- Del **interior de la Tierra**

Es el calor que se obtiene en lugares donde el magma (roca fundida) del interior de la Tierra calienta las rocas de la corteza terrestre, lo cual permite establecer en el sitio una planta eléctrica geotérmica, por ejemplo.

El calor de las fuentes de aguas termales, de las fumarolas y de las erupciones de los volcanes procede también del interior de la Tierra.

Guía para el docente

La energía geotérmica no está como contenido en el programa de estudios para el Primer Ciclo de Ciencias.

**¿Qué
necesitamos?**

Lápiz negro
y lápices
de colores.

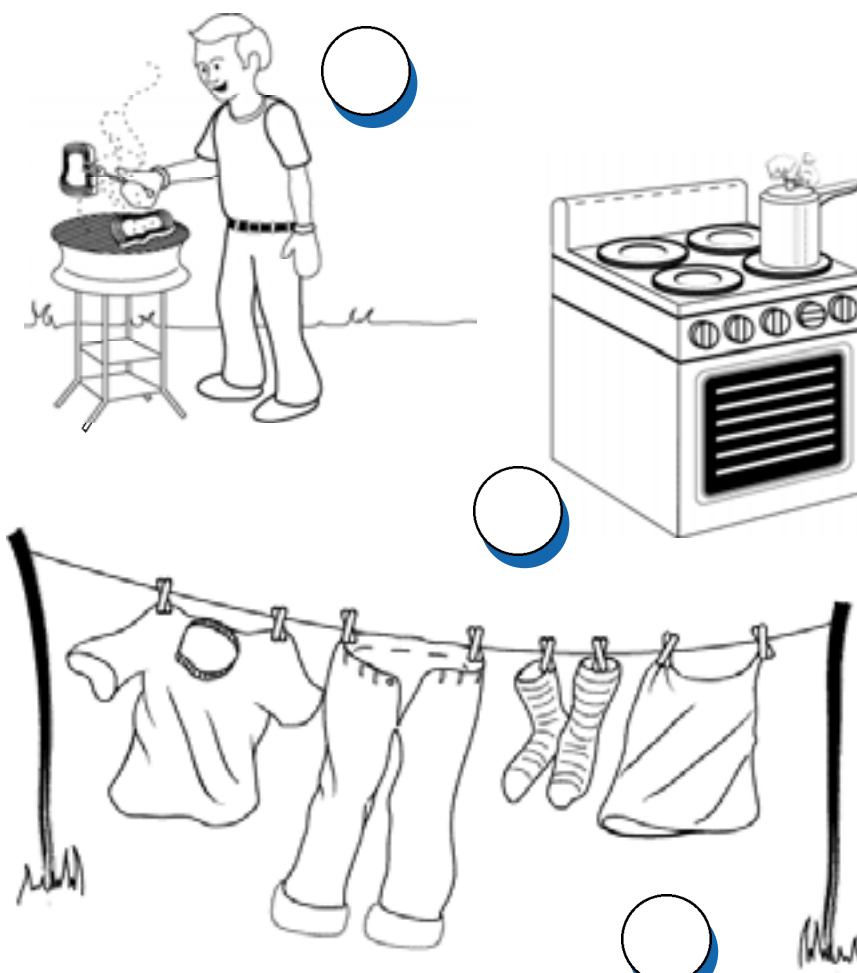
ACTIVIDAD 3

¿DE DÓNDE OBTENEMOS CALOR?

OBJETIVO: Identificar algunas fuentes de calor.

¿Cómo producimos calor para cocinar y hacer otras labores?

- Observamos las ilustraciones y comentamos su significado con compañeros y compañeras.
- Escribimos una **C** si el calor se obtiene por el quemado de combustibles (gas, carbón o leña), una **E** si es por el uso de electricidad, o una **S** si se obtiene por la acción de los rayos solares.
- Pintamos las ilustraciones.



¿Hay alguna otra forma de obtener calor?

Combustibles

Los trapiches queman **bagazo** y **leña** para secar el caldo de caña y producir el dulce.

Algunos beneficios queman **cascarilla del café** y leña para secar y tostar los granos de café.

En los laboratorios se usan lámparas de alcohol para calentar sustancias.

¿Podemos siempre contar con leña, bagazo, cascarilla de café, alcohol, **carbón, desechos de aserraderos y escombros de construcciones** para usarlos como combustibles y obtener de ellos energía térmica?

En cierta manera sí, pues son **recursos renovables** y siempre podremos cultivar las plantas que los producen.

Debemos, sin embargo, usar la energía de la mejor manera, no desperdiciarla, sino; por el contrario, conservarla, manteniendo las condiciones apropiadas del ambiente en que nosotros y las generaciones futuras desean vivir.

Guía para el docente

El concepto de combustible no se desarrolla en el primer ciclo, pero sí el de combustión.

Si desea profundizar un poco en el tema, podría solicitar a sus estudiantes que:

- Escriban un texto, cuento, poesía, obra de teatro o que usen títeres para explicar el problema de cortar árboles para producir leña o carbón.
- Discutan en grupo alguna alternativa para obtener combustibles.

¿Qué necesitamos?

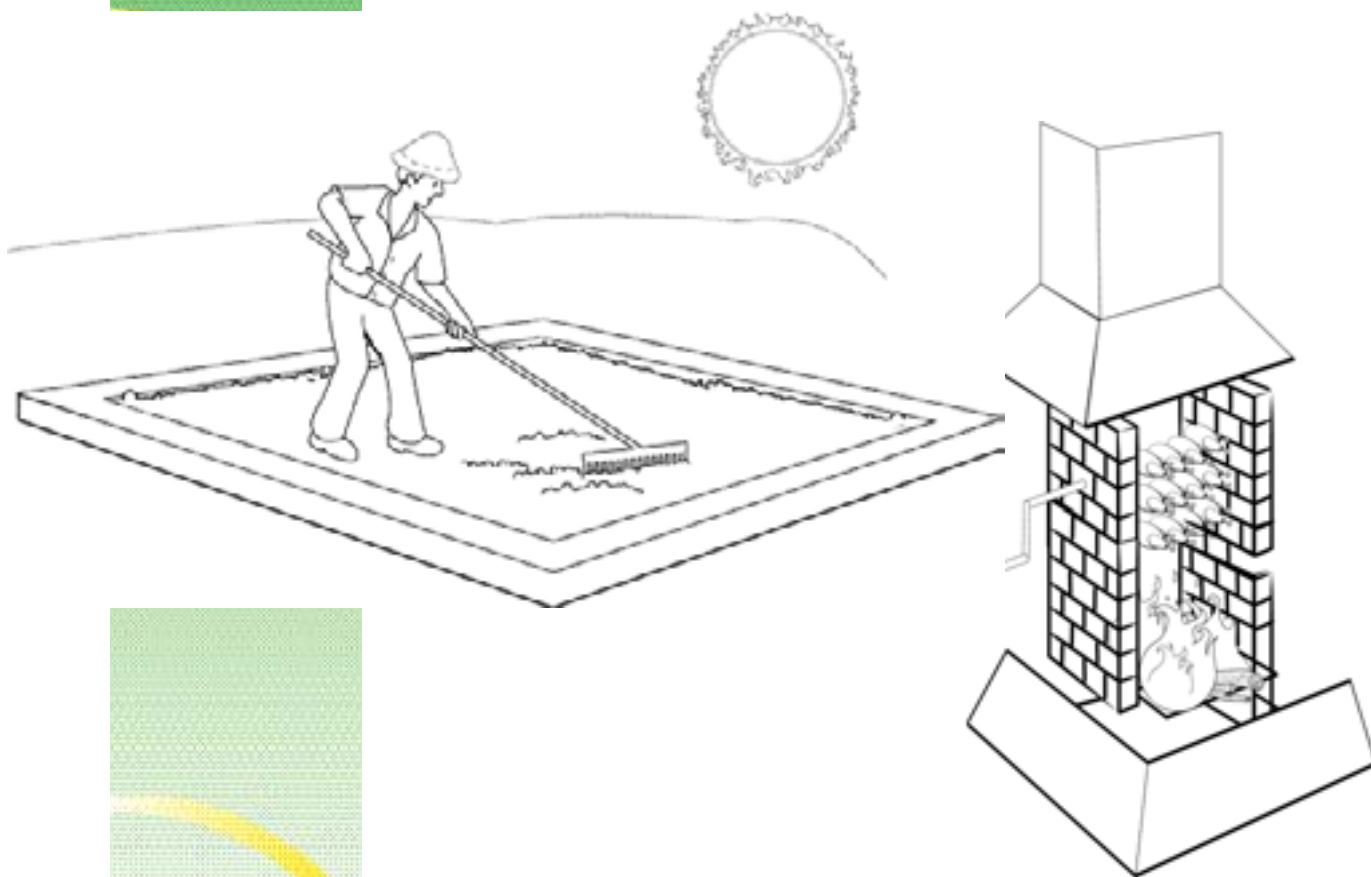
Lápiz negro y lápices de colores, recortes de periódicos, tijera, goma cartulina.

ACTIVIDAD 4

¿CÓMO USAMOS EL CALOR EN NUESTRA CASA?

Objetivo: Identificar algunos usos del calor en nuestro hogar.

- Observamos las ilustraciones y comentamos su significado con compañeras y compañeros.
- Comentamos oralmente cómo se usa el calor en cada una de ellas.
- Hacemos un dibujo en nuestro cuaderno para un uso del calor que hacemos en nuestra casa.



- Hacemos un mural sobre los usos de la energía calórica, con la colaboración de todos los miembros del grupo.

¿En cuáles procesos podría ayudar el calor del sol?

¿Resultaría más barato?

Combustibles fósiles

Hace cientos de millones de años, había grandes selvas de helechos y coníferas en la Tierra.

Por esa época también había dinosaurios, pero ningún ser humano.

Debido a cambios que ocurrieron en la actividad volcánica y en el clima, esas plantas quedaron atrapadas por sedimentos y fueron enterradas bajo gruesas capas de la corteza terrestre.

La presión y el calor del interior de la Tierra produjeron los cambios químicos que las convirtieron en **petróleo y gas natural**.

Por eso llamamos al petróleo y al gas **combustibles fósiles**.

Estos combustibles son un **recurso energético no renovable**; es decir, llegará un momento en que se agotarán o costará mucho sacarlos del interior de la Tierra.

Costa Rica no tiene gas ni petróleo ni carbón mineral en el subsuelo o, por lo menos, no en cantidades para ser explotadas comercialmente.

Guía para el docente

Los combustibles fósiles, principalmente los derivados del petróleo, que utilizan todos los medios de transporte (diesel y gasolina), algunas fábricas, las plantas térmicas que producen electricidad y las cocinas de gas de nuestras casas, no es tema del programa en el primer ciclo.

Sin embargo, si sus estudiantes tienen inquietudes al respecto, puede encauzarlos con una investigación para contestar las siguientes preguntas:

- ¿Sabía que los motores de los carros queman gasolina o aceite diesel para obtener la energía calórica que los mueve?
- ¿A qué países compramos el gas y el petróleo que consumimos?
- ¿Por qué debemos usar estos combustibles de la manera más eficiente?
- ¿Hay alguna forma de reducir el consumo de estos combustibles?

ACTIVIDAD 5

ENERGÍA TÉRMICA EN MI COMUNIDAD

OBJETIVO: Observar los usos del calor en nuestros vecindarios.

- Investigamos si en nuestra comunidad hay fábricas o industrias que usan energía calórica (o energía térmica) y damos un informe escrito.

¿Cómo producen esa energía calórica?

¿Consumen mucha o poca energía?

¿Cómo pagamos las personas el uso de esa energía?

- Hacemos una entrevista en el vecindario donde vivimos para conocer la manera en que los hogares obtienen y usan energía térmica.

APARATO	ELÉCTRICO	GAS	HORAS DE USO DIARIAS
Cocina			
Olla arrocera			
Termoducha			
Secadora de pelo			
Horno			
Plancha			
Otro			



- Analizamos nuestras observaciones y hacemos una estimación del consumo energía calórica en:

1. en el resto del barrio,
2. en toda la ciudad,
3. en nuestro país.

La energía del viento (energía eólica)

El viento, en sí, no es energía, ya que el viento es aire; es decir, materia (nitrógeno, oxígeno, vapor de agua, dióxido de carbono, etc.) que está en movimiento.

El movimiento es una manifestación de la energía, porque la podemos ver y hasta medir con instrumentos apropiados, pero el movimiento es el cambio de posición de un cuerpo; por lo tanto, no es energía.

El viento, entonces, transporta (o tiene energía) de movimiento, el tipo de energía que más adelante llamaremos energía cinética.

La energía del viento ha sido utilizada por la humanidad de muchas maneras; por ejemplo, en el transporte con barcos de vela, en los molinos de viento que se han utilizado para moler granos y para sacar agua de los pozos.



Guía para el docente

El propósito de colocar la siguiente actividad aquí se debe a que el viento es el principal colaborador en el secado de la ropa, porque tiene la capacidad de remover las gotas de humedad que están en las telas, y llevarlas lejos de la prenda que se está secando.

Mientras más temperatura tenga el aire en movimiento, mayor es su capacidad para remover la humedad, por eso las secadoras de pelo y de ropa usan corrientes de aire caliente.

Por un motivo opuesto, cuando se sopla sobre café o sopa caliente para enfriarlos, la corriente de aire aleja las partículas de vapor de agua de la superficie caliente, es decir, remueve el calor.

¿Qué necesitamos?

Dos calcetines o dos pañuelos iguales, agua, prensas de ropa y un reloj.

ACTIVIDAD 6

EL VIENTO SECA LA ROPA

OBJETIVO: Estimar el efecto del viento en el secado de la ropa.

El viento, que es aire en movimiento, no lleva energía.

Con esa energía, el viento arranca las gotas de agua de la ropa húmeda y la va secando.

- Averigüemos cuánto tiempo tardan en secarse dos piezas iguales de ropa húmeda, una colgada donde hay brisa y la otra donde el aire no se mueve.
- Averigüemos qué sucede si al viento le ayuda el calor del sol.

¿Por qué será que las secadoras de ropa y las de cabello emplean aire caliente en movimiento?



Para ayudar al secado de la ropa tendida al sol, esta debe estar bien exprimida, pues mientras menos partículas de agua tenga que arrastrar el viento, más rápido se seca.

Las secadoras eléctricas de ropa gastan mucha energía. Usémoslas como un buen recurso en el invierno.

Mejor usemos la energía del viento y del sol, es gratuita.

La luz

La luz estimula el sentido de la vista de todos los animales y les permite conocer mejor su entorno.

La luz, el ojo y el cerebro nos permiten observar y distinguir formas, tamaños, distancias, colores y otras características de los cuerpos.

La luz nos permite leer, para estudiar y aprender todo lo que queramos, facilita la comunicación y permite al ser humano realizar diferentes tipos de trabajo, casi en cualquier lugar y a cualquier hora.

La luz puede considerarse como la manifestación más pura de la energía.

Se ha encontrado que la luz puede comportarse como una partícula y también como una onda. Las partículas de luz o fotones no tienen masa y se mueven a la increíble velocidad de 300 000 km/s en el vacío. ¡La luz nunca está en reposo!

Como sabemos, la luz no necesita de un medio para propagarse, como sí lo necesita el sonido; la luz puede propagarse en el vacío.

El efecto más importante de la luz, además de su participación en la fotosíntesis de las plantas, es la iluminación del entorno, la producción de imágenes y la estimulación del sentido de la vista.



La luz del Sol no contamina el ambiente y es gratuita.

La luz es la forma más pura de energía.

Programemos nuestras actividades para utilizarla al máximo.

**¿Qué
necesitamos?**

Lápiz negro
y lápices
de colores.

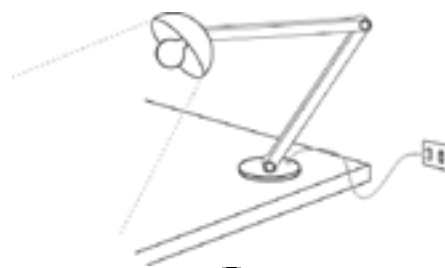
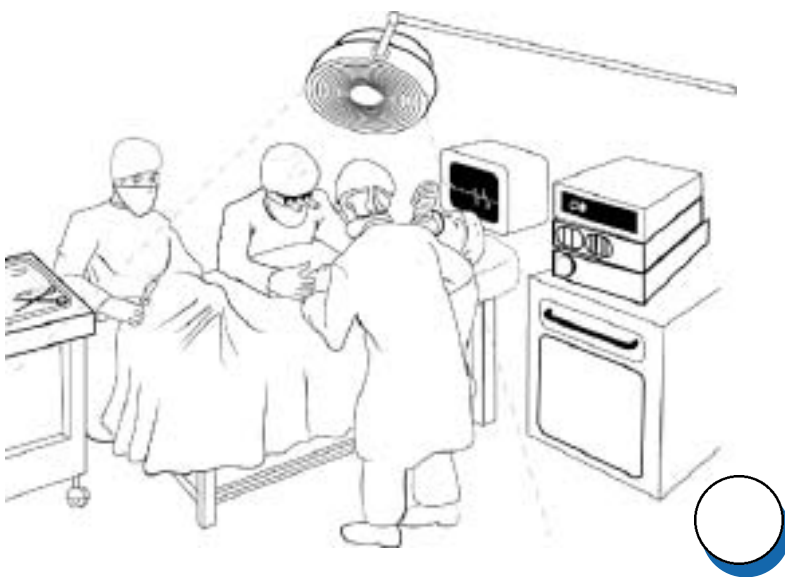
ACTIVIDAD 7

LA LUZ NOS PERMITE VER Y...

OBJETIVO: *Identificar diferentes fuentes de luz y su uso.*

- Analizamos las diferentes fuentes de luz que se ilustran a continuación y discutimos la manera apropiada y eficiente de utilizarlas.
- Pintamos las ilustraciones.
- Identificamos con una **C** las fuentes de luz que requieren el uso de combustibles, y con una **E** las que requieren el empleo de la electricidad.

¿Existen fuentes de luz de algún otro tipo?



Uso eficiente de la energía eléctrica

El uso eficiente de la energía se inicia en el hogar, donde la educación y la cultura familiar nos enseñan a ahorrar recursos y a evitar el desperdicio.

Con esos principios bien establecidos, transitaremos por la época escolar y profesional, usando eficientemente la energía en todas nuestras actividades, no importa si son de carácter personal, profesional, tecnológicas, o industriales.

Como pequeños y moderados consumidores, a veces somos descuidados, o no le ponemos suficiente atención al problema de la conservación de la energía.

Tal vez creemos que eso no afecta el entorno en que vivimos, ni nuestras finanzas, y pensamos que un consumidor no hace una gran diferencia dentro del patrón de consumo de una comunidad o de un país.

Pero, como el todo es la suma de sus partes, si cada uno de nosotros nos esforzamos para usar eficientemente los recursos energéticos y proteger el ambiente, tres millones de voluntades actuando de la misma manera sí pueden lograr un cambio significativo.

Es por eso que todos, padres, educadores, instituciones y gobierno, debemos impulsar y estimular en los niños y en los jóvenes las políticas del uso eficiente de los recursos naturales para que podamos disfrutar de ellos por mucho tiempo.



ACTIVIDAD 8

ECONOMICEMOS ENERGÍA ELÉCTRICA

OBJETIVO: *Analizar una situación de consumo de energía eléctrica y discutir la manera para reducir el consumo y evitar el desperdicio.*

- Observamos la ilustración anterior e identificamos algunas cosas como:

¿Qué hora del día se describe? _____

¿Cuántas personas habitan en la casa? _____

¿Habrán otras habitaciones, por ejemplo con cocina, refrigeradora, lavadora, ducha y otros electrodomésticos?

- Coloreamos la ilustración.
- Discutamos con compañeras y compañeros si la ilustración describe una situación normal o anormal, con referencia al uso eficiente de la energía.
- Critiquemos constructivamente la situación.
- Escribimos un párrafo con consejos para esta familia con el fin de que no desperdicien energía eléctrica y así paguen menos por su consumo de electricidad.
- Hacemos un estimado del pago por electricidad que haría esta familia, con las condiciones ilustradas.
¿Cuánto pagarían si siguen nuestros consejos?
- Averiguamos cuál podría ser un valor apropiado mínimo para iluminar cada una de las habitaciones ilustradas (dormitorios, baño, sala, pasadizos y escaleras, exteriores, etc.)



ACTIVIDAD 9

CONSEJOS PARA AHORRAR ENERGÍA Y DINERO AL COCINAR

OBJETIVO: *Identificar procedimientos que podemos seguir en nuestra casa para usar racionalmente la energía eléctrica.*

Realizamos la siguiente actividad en nuestra casa, bajo la supervisión de nuestros padres.

- Con la cocina debidamente desconectada y con los calentadores (discos o espirales) fríos, medimos el diámetro (distancia de lado a lado del disco pasando por el centro).
- Hacemos un dibujo de la parte superior de la cocina con los calentadores y anotamos en cada uno su diámetro, por ejemplo 14,3 cm.

- Ahora medimos el diámetro de los utensilios que usamos en la cocina (cafeteras, ollas y sartenes), hacemos una lista en el cuaderno y le anotamos su diámetro.



- Decidimos cuáles utensilios son más apropiados para cada calentador, con base en nuestras mediciones y el consejo del ICE que aparece en el recuadro de la página siguiente.



- Comprobemos ahora que los utensilios satisfacen los dos consejos anteriores, colocándolos sobre el calentador respectivo.

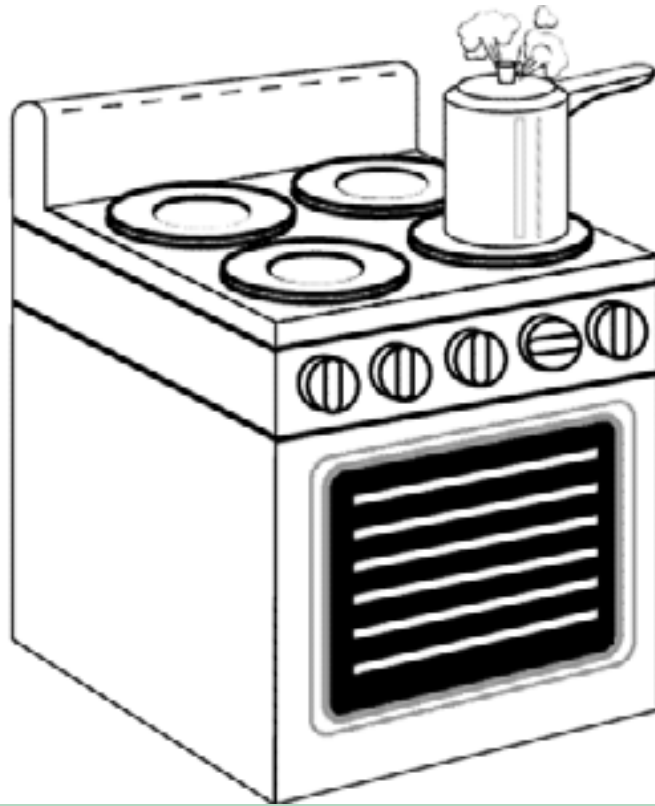
¿Calzan más o menos bien en cuanto al diámetro?

¿Qué podemos hacer con los muy pequeños y con los muy grandes?

- Discutamos con nuestros padres lo que podemos hacer con utensilios que no tienen el fondo plano.

¿Qué cuidados debemos tener la próxima vez que compremos utensilios para nuestra cocina?

- Escribimos una composición sobre el uso eficiente de la energía eléctrica al cocinar, de acuerdo con los otros consejos de ICE.



CONSEJOS PARA AHORRAR ENERGÍA AL COCINAR

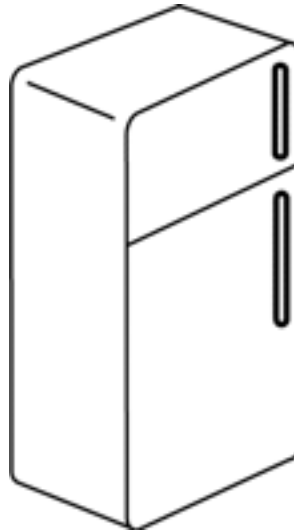
1. Use ollas del tamaño del disco, porque si son más pequeñas desperdicia calor, y si son más grandes tarda más tiempo para cocinar.
2. Use utensilios de material adecuado, que transmitan rápidamente el calor y con fondos planos, para que haya buen contacto.
3. Limpie los calentadores de residuos de alimentos que puedan quemarse y dañarlos.
4. Seque los recipientes antes de colocarlos sobre el calentador, porque este se daña con los cambios bruscos de temperatura.
5. Hierva el agua en una cafetera porque es más eficiente para aprovechar el calor.
6. Use su olla de presión, porque tarda menos en cocinar los alimentos. Disminuya un poco la intensidad del calor luego de que avise.
7. Aproveche al máximo el calor del calentador, apagándolo unos minutos antes de terminar de cocinar.

ACTIVIDAD 10

CONSEJOS PARA AHORRAR ENERGÍA CON SU REFRIGERADORA

OBJETIVO: *Identificar procedimientos que podemos seguir en nuestra casa para usar racionalmente la energía eléctrica.*

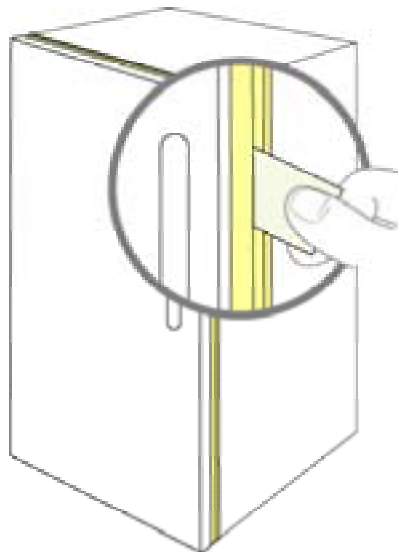
La refrigeradora se utiliza para mantener frías las cosas que hay dentro de ella; por eso no debemos permitir que entre calor en su interior, pues tiene que eliminarlo funcionando por más tiempo y gastando entonces más energía eléctrica.



- Con base en lo anterior, discutamos algunos procedimientos que nos permiten usarla más eficientemente.
 - 1º) ¿Por qué debe abrirse solo durante corto tiempo, para introducir o sacar productos?
 - 2º) ¿Por qué no debemos introducir alimentos calientes?
 - 3º) ¿Por qué no debemos refrigerar lo que se va a consumir en pocas horas?
 - 4º) ¿Por qué los empaques de las puertas deben mantener un buen cierre?

- Comprobemos el estado de los empaques de la siguiente manera:

- 1º) Prendamos con la puerta una hoja de papel. Si esta se sostiene sin deslizarse, el empaque está bueno (en ese punto).
- 2º) Repetimos el procedimiento en diferentes puntos. Si en algunos la hoja no se sostiene, el empaque está defectuoso y debe repararse.
- 3º) Los empaques deben permanecer limpios y libres de obstrucciones.

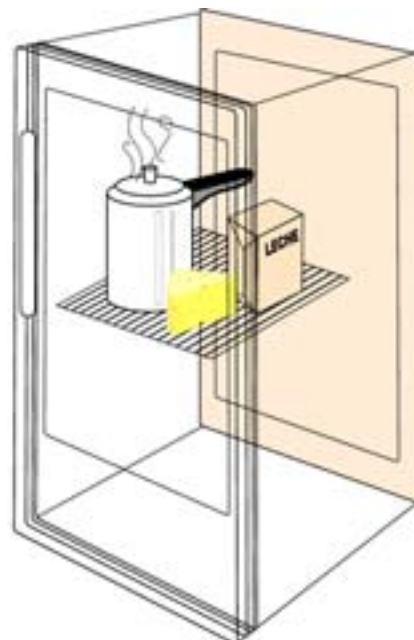


La refrigeradora es una máquina que solo funciona eficientemente si le proporcionamos un ambiente adecuado y no le asignamos tareas para las cuales no está diseñada.

- Discutamos con compañeras y compañeros las siguientes reglas de uso:
 1. ¿Por qué no deben estar cerca de cocinas y hornos que produzcan calor, ni donde les dé la luz del Sol?
 2. ¿Qué sucede si está metida entre paredes con muy poca ventilación para que el radiador elimine calor?
 3. ¿Gasta más energía y se corre peligro de incendio si se utiliza el radiador para secar ropa y otros objetos?
 4. ¿Se consume más electricidad cuando la capa de escarcha es gruesa (más de 6 mm) y se convierte en un aislante?
 5. ¿Por qué son más eficientes los recipientes plásticos para frutas y verduras, que los empaques de papel?
 6. ¿Se reduce la humedad manteniendo los líquidos en recipientes con tapa?
 7. ¿Ayuda a mantener la baja temperatura tener el congelador lleno aunque sea con hielo?

Las refrigeradoras deben comprarse tomando en cuenta el tamaño, el uso y las necesidades de la familia. Las de mayor tamaño, las que no producen escarcha o realizan otras funciones, consumen más energía.

Supongamos que vamos a adquirir una nueva refrigeradora para nuestra familia y discutamos las características que debe tener para que nos resulte eficiente desde el punto de vista del consumo de electricidad.



Uso eficiente del agua

Para apreciar mejor el uso y el desperdicio de recursos naturales fácilmente medibles, como el agua, resulta significativo si se realizan algunos cálculos simples, que nos permitan estimar el consumo de este líquido y así tomar medidas para su uso eficiente.

Como docentes, podríamos realizar los siguientes cálculos para nuestra evaluación personal del problema y luego decidir cuáles pueden ser de alguna utilidad y que estén al nivel de nuestros estudiantes, de tercer año, por ejemplo. Realicemos con ellos las operaciones matemáticas, sin analizar las unidades.

- Calculamos cuánto se desperdicia por mes en una llave que gotea si pierde 2 litros de agua cada hora.

$$(2 \text{ litros/hora}) (___ \text{ horas/día}) (______ \text{ días/mes}) = ______ \text{ litros/mes.}$$

- En promedio, cada vez que se usa la taza de inodoro se vierten al sistema de cloacas 20 litros de agua.

Calculamos cuánta agua emplea, durante un mes, una persona que usa el inodoro 5 veces por día

$$(20 \text{ litros/vez}) (5 \text{ veces/día}) (______ \text{ días/mes}) = ______ \text{ litros/mes.}$$

- Calculamos los litros de agua que gasta por mes una lavadora automática de dos ciclos, que usa 100 litros para lavar una carga grande, si se usa $______$ veces por semana.

$$(100 \text{ litros/vez}) (______ \text{ veces/semana}) (4 \text{ semanas/mes}) = ______ \text{ litros/mes.}$$

- Calculamos cuánta agua se usa por mes, al ducharnos con solo 20 litros.

$$(20 \text{ litros/ducha}) (______ \text{ duchas/día}) (______ \text{ días/mes}) = ______ \text{ litros/mes.}$$

- Calculamos cuánta agua se usa por mes, para lavar la vajilla (a mano), tres veces al día, usando 30 litros de agua cada vez.

$$(30 \text{ litros/vajilla}) (3 \text{ vajillas/día}) (______ \text{ días/mes}) = ______ \text{ litros/mes.}$$

- Hacemos un listado de otras actividades personales o familiares que requieren el uso de agua.

- Hacemos una estimación del agua que gastamos por mes para: beber, lavarnos los dientes y las manos, limpiar y cocinar alimentos, lavar el carro de la familia, entre otros $______$ litros/mes.

ambiente: los alrededores naturales de un organismo, que incluyen todo, lo vivo y lo no vivo, que afecta al organismo.

biodegradable: capaz de ser descompuesto en sustancias no perjudiciales por la acción de organismos vivos, especialmente bacterias.

biomasa: es la cantidad de materia orgánica (medida en kilogramos) de un ecosistema, que está presente en un momento dado.

caliente: cuerpo que está a mayor temperatura que otro.

calor: energía que se transmite de un cuerpo caliente a un cuerpo frío, es decir de un cuerpo a otro con menor temperatura.

cinética (energía): energía que tiene un cuerpo en virtud de su movimiento. Depende de la cantidad de materia y de la rapidez del cuerpo.

combustible: sustancia que libera energía en forma de calor al quemarse.

contaminante: sustancia que destruye la pureza del aire, el agua y el suelo.

cuenca hidrográfica: zona de terrenos en las faldas de las montañas, donde ríos y arroyos reciben la mayor parte de sus aguas.

eficiencia: porcentaje de la energía aprovechada, respecto a la energía suministrada.

eléctrica (energía): energía transportada por la corriente eléctrica.

energía: capacidad de un organismo, un objeto o una sustancia para producir cambios, tales como mover o calentar cuerpos.

eólica (energía): energía cinética del viento.

erosión: desgaste del suelo por el viento y el agua.

fósil (combustible): petróleo, carbón mineral o gas natural formado hace cientos de millones de años, a partir de los restos enterrados de plantas y animales.

frío: cuerpo que está a menor temperatura que otro.

generador: conjunto de arrollados metálicos que giran rodeados de imanes y que generan la corriente eléctrica.

geotérmica (energía): calor proveniente del interior de la Tierra.

hidráulica (energía): energía potencial o cinética que tiene una cierta cantidad de agua.

hidroeléctrica (planta): conjunto de dispositivos o aparatos que permiten generar electricidad, utilizando energía hidráulica para mover las turbinas que impulsan los generadores.

invernadero (efecto): proceso en el cual el calor es atrapado por el bióxido de carbono y el vapor de agua en la atmósfera.

lumínica (energía): energía que estimula el sentido de la vista.

planta (eléctrica): conjunto de construcciones y aparatos que permite generar electricidad.

magma: roca fundida dentro de la Tierra.

potencial (energía): energía almacenada en un cuerpo en virtud de su posición, o almacenada en su estructura atómica y molecular.

presión: fuerza por unidad de superficie que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente. Aumenta al subir la temperatura y al reducir el volumen del recipiente.

química (energía): energía potencial de una sustancia, relacionada con su estructura atómica y molecular.

reciclar: recolectar o dar tratamiento a un recurso para que pueda ser usado de nuevo.

renovable (recurso): recurso que puede ser reemplazado inmediatamente o en un corto tiempo, de acuerdo con las características del ecosistema.

solar (energía): energía proveniente del Sol, en forma de luz y calor.

temperatura: nivel de intensidad de la energía térmica que se mide con un termómetro.

térmica (planta): conjunto de dispositivos y aparatos que permiten generar electricidad, utilizando energía térmica para mover las turbinas o motores que impulsan los generadores.

turbina: máquina simple accionada por energía cinética (del agua, del vapor o de gases), que se acopla a los generadores de electricidad para hacerlos dar vuelta.

vapor (de agua): la forma gaseosa del agua en el aire.

voltaje: característica eléctrica que determina la diferencia de tensión eléctrica entre dos puntos. Observe que la gran mayoría de los electrodomésticos vienen diseñados para funcionar a un voltaje de 110 voltios.

BIBLIOGRAFÍA

- Fournier Origgi, Luis. **Recursos naturales**. EUNED, San José, Costa Rica, 1984.
- Hare, Tony. **Los Residuos Domésticos**, Ediciones SM, Madrid, España, 1995.
- León Marengo, Ana L. **Guía práctica para el uso eficiente de la energía**. Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica, 1996.
- Pacheco L. F, Valerio C. y Villalobos J. A. **Ciencias 1, 2, 3, 4, 5, 6**. Serie: Hacia el siglo XXI. Editorial de la UCR, San José, Costa Rica, 1996.
- Turk, Turk, Wittes, Wittes. **Environmental Sciences**. W.B. Saunders Co. Philadelphia, U.S.A, 1974.
- Umaña, Lidiette y Villalobos, J. A. **Ciencia activa 1, 2, 3** (cuaderno de trabajo). Ediciones Farben, San José, Costa Rica, 1998.
- Umaña, Lidiette y Villalobos, J. A. **Guía para docentes** (Ciencia activa 1, 2, 3) Ediciones Farben, San José, Costa Rica, 1998.
- 41 consejos para ahorrar energía y dinero**. Instituto Costarricense de Electricidad.
- ¿Qué es el viento?**
<http://sln.fi.edu/tfi/units/energy/whatwind.html>
- Conservación en el patio de su casa**
<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/CCS/Backyard.html>
- Instituto Costarricense de Electricidad
<http://www.ice.go.cr/>

Conservación de energía y medio ambiente I
se terminó de imprimir en el mes de marzo del 2003,
en los talleres gráficos
del Instituto Costarricense de Electricidad, ICE.
Su edición consta de 5000 ejemplares
impresos en papel bond 75 gramos
con forro de cartulina barnizable.

Estuvo al cuidado
del Ministerio del Ambiente y Energía.