

FÍSICA

LA ENERGÍA: CAMBIOS Y MOVIMIENTOS

nap

NÚCLEOS
DE APRENDIZAJES
PRIORITARIOS

SERIE CUADERNOS
PARA EL AULA
ESTUDIANTES



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
CIENCIA y TECNOLOGÍA
PRESIDENCIA de la NACIÓN

Presidente de la Nación

Dr. Néstor Kirchner

Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología

Lic. Daniel Filmus

Secretario de Educación

Lic. Juan Carlos Tedesco

Subsecretaria de Equidad y Calidad Educativa

Lic. Alejandra Birgin

**Directora Nacional
de Gestión Curricular y Formación Docente**

Lic. Laura Pitman

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación

La energía, cambios y movimientos: cuadernos para el aula. - 1a ed. - Buenos Aires:

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007.

56 p.: il.; 22 x 28 cm.

ISBN 978-950-00-0667-5

1. Libros de Textos . 2. Física . 3. Enseñanza Primaria . 4. Enseñanza Secundaria. I. Título
CDD 530.712

Subsecretaría de Equidad y Calidad Educativa**Área de producción pedagógica**
*Cuadernos para el aula***Coordinación general**

Adela Coria

Equipo pedagógicoRosa Rottemberg
Analía Segal**Equipo de elaboración de contenidos***Autoría*

Agustín Adúriz-Bravo

Supervisión de contenidos y lectura crítica

Horacio Tignanelli, Área de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente

Área de producción editorial*Coordinación editorial*

Raquel Franco

Brenda Rubinstein, *Asistencia de coordinación*Silvina Chauvin, *Edición*Juan Pablo Lupii, *Corrección*Carolina Mikalef, Alejandro Luna, *Dirección de arte*Diego Valiña, *Coordinación gráfica*Paula Alvarez, *Diagramación*Juan Romera, Eugenia Mas, Paula Alvarez, Santiago Goría, *Ilustración*Alejandro Peral, *Fotografía*María Celeste Iglesias, *Documentación*

Agradecemos especialmente a las editoriales que han autorizado en forma gratuita la reproducción de las imágenes y textos incluidos en esta obra.

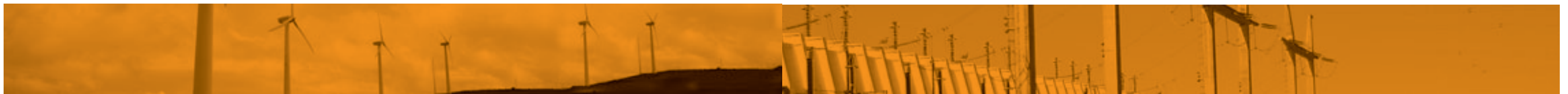
Estos materiales de la colección *Cuadernos para el aula* tienen la intención de acompañarte en esta nueva etapa, en la que estás terminando la escuela primaria o iniciando la secundaria. Tal vez te encuentres por primera vez con estos temas de estudio; tal vez ya hayas trabajado con ellos... en todo caso, esta colección te propondrá nuevos recorridos y nuevas formas de acercarte a ellos: libros, antologías de textos, películas, cartas satelitarias, novelas... En suma, estos materiales buscan enriquecer ese tiempo de aprender que compartís con tus compañeros y tu docente cada día.



ÍNDICE



La energía	8	La energía como una propiedad de los sistemas	18	<i>Espacio de experiencias:</i>		Transferencia de la energía	42
		La energía es una magnitud física	19	<i>El aire frío “se mueve” menos</i>	31	El flujo de la energía	43
La energía en la vida cotidiana	10	La energía se transfiere y se transforma	20	Otras caras de la energía	32	Degradación de la energía	44
		Qué sabemos ahora de la energía	21	Energía y electricidad	33	La energía se disipa en forma de calor	45
La energía mueve el mundo	10	<i>La energía en la historia:</i>		Energía y cambios químicos	34		
¿De qué hablamos cuando hablamos de energía?	12	<i>la Revolución Industrial</i>	22	<i>Espacio de experiencias:</i>		Energía para un mundo mejor	46
Las palabras nos dicen algo acerca de las ideas	13	Algunas clases de energía	24	<i>Experimento “avinagrado”</i>	34		
La energía a nuestro alrededor	14	Clases de energía	25	Energía y vida	35	La energía como recurso	47
¿Cómo se alimentan los sistemas?	14	La energía asociada al movimiento	26	<i>Generadores y motores: dispositivos para la transformación de la energía</i>	36	Llegan el vapor y la electricidad	48
		Energía, masa y velocidad	27			Nuevas fuentes de energía	50
Una primera aproximación a la energía	16	La energía asociada a la posición	28	La energía no se crea ni se destruye	38	Energías alternativas	51
		La energía asociada a la temperatura	30			<i>La generación de energía eléctrica en la Argentina</i>	52
La energía como la “capacidad de hacer”	16			El camino de la energía	39	Apéndice:	
				Transformación de la energía	40	Recursos para el trabajo del aula	54



LA ENERGÍA

¿Qué tienen en común los objetos, seres y fenómenos que se muestran en las imágenes de esta página? ¿En qué se diferencian?

Los diversos fenómenos del mundo que nos rodea pueden ser pensados en términos de energía.

En estas imágenes aparecen distintas situaciones en las cuales se *requiere* energía, se *usa* energía, se *gasta* energía, se *aporta* energía, se *produce* energía, se *almacena* energía. Por ejemplo, en la tormenta ocurren diversas “manifestaciones” –muy espectaculares– de la energía: viento, rayos, truenos, cambios de temperatura, agua que cae con fuerza.



En este libro vamos a desarrollar un concepto complejo pero de importancia central para disciplinas como la Física, la Química, la Biología y la Tecnología: el concepto de **energía**.

La energía es fundamental para todas las actividades que realizamos cotidianamente: para que en nuestro cuerpo tengan lugar las funciones vitales, para producir, para trabajar, para viajar, para comunicarnos, entre otras.

La energía aparece bajo formas muy diversas: electricidad, calor, reacciones químicas, energía nuclear, luz, movimiento del aire (viento) o del agua (mareas). También aparece en formas más “escondidas”, que usualmente no asociamos con el término energía: la posición, la forma, la masa. Todas estas formas de energía tienen algo en común: *la capacidad de producir efectos, cambios, transformaciones*.

La energía se puede medir en kilocalorías (kcal) o kilojoules (kJ).



1 Reflexiones

- ¿Por qué en invierno es común comer chocolates, golosinas o frutos secos?
- ¿Por qué se dice que el chocolate es un alimento “energético”?

En la etiqueta de este alimento se señala su **valor energético total**. Esto indica que los alimentos “almacenan” energía útil, energía que “aportan” cuando se los consume. ¿En dónde estará “guardada” la energía de los alimentos? ¿Cómo hará el cuerpo para obtener y usar esa energía?

I LA ENERGÍA EN LA VIDA COTIDIANA

En este primer capítulo intentaremos mostrar que la energía está estrechamente relacionada con numerosos aspectos de nuestra vida. En general, empleamos este término en forma cotidiana para aludir a distintas ideas asociadas con los conceptos de fuerza y movimiento. Sin embargo, los científicos emplean el término *energía* en forma específica. Este concepto, específico, será el que desarrollaremos en las siguientes páginas.

La energía mueve el mundo

Frecuentemente, se habla de energía en los medios de comunicación. Podríamos decir que la energía “mueve” al mundo moderno, cada vez más industrializado y tecnológico. En el siguiente fragmento de un artículo periodístico, ¿qué tema relacionado con la energía se desarrolla?

Energía para el desarrollo de América Latina

El presidente Néstor Kirchner viajará mañana a Venezuela para participar, junto a otros jefes de Estado de la región, de la Primera Cumbre Energética Sudamericana que se realizará en la Isla Margarita.

Uno de los temas prioritarios será revisar el avance de los estudios para la construcción del Gasoducto del Sur.

El Gasoducto del Sur, que prevé una inversión de 20.000 millones de dólares, se extenderá por más de 12.500 kilómetros y “llevará gas venezolano hasta el Río de la Plata con interconexión de gas boliviano”, informó el presidente de Venezuela a la prensa de su país.

En la primera Cumbre Energética Sudamericana, Kirchner, el anfitrión Hugo Chávez y una decena de presidentes analizarán por primera vez el estado de los recursos de petróleo, gas, biocombustibles (etanol) y energías alternativas en América del Sur.

En un discurso realizado en su país, Chávez resaltó que en la Cumbre “Estaremos hablando de cómo garantizarle a los pueblos de Sudamérica el suministro energético necesario para el desarrollo integral”.

A esta Cumbre comprometieron su asistencia, además de Kirchner, los presidentes de Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Surinam. Por Uruguay, asistirá su vicepresidente.

Fuente: Diario Página 12, 15 de abril de 2007 (fragmento adaptado).

Muchos otros temas vinculados con la energía son también destacados por las noticias:

- Las **reservas** disponibles de combustibles fósiles: si queda suficiente gas natural y petróleo para los próximos años; qué políticas hay que seguir para aumentar su extracción y racionalizar el consumo; qué fuentes alternativas de energía existen.
- Los **biocombustibles**: “naftas” hechas a base de maíz o de otros vegetales, que pueden reemplazar parcialmente al petróleo y son menos contaminantes.
- Los **cortes de luz** masivos: qué los provoca (tormentas, exceso de demanda, falta de inversión en el sistema) y qué consecuencias tienen.
- El **calentamiento global**: alteración del clima causada, en parte, por la contaminación industrial.

El calentamiento global

Las temperaturas propicias para el desarrollo de la vida que existen en la Tierra se deben a la presencia, entre otros gases, del dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera. Este gas ayuda a retener una parte importante de la radiación proveniente del Sol, generando lo que se conoce como *efecto invernadero*, que permite que el planeta mantenga una temperatura global relativamente alta (alrededor de 27°C) en relación con la del espacio exterior (-270°C).

La emisión de dióxido de carbono derivada de muchas actividades humanas ha producido un aumento de la cantidad de este gas en la atmósfera. Como consecuencia, se ha registrado un incremento de las temperaturas medias en el planeta que se denomina *calentamiento global*. Si bien se han producido drásticos cambios de la temperatura global en la historia del planeta, estos tuvieron lugar a lo largo de períodos largos. En la actualidad, estos cambios se están registrando en lapsos comparables a la duración de la vida humana. Estas rápidas transformaciones desconciertan a los científicos que se dedican al estudio del clima y nos llevan a reflexionar acerca de la importancia que tienen las acciones de los seres humanos en este proceso.



Ministerio de Educación y Ciencia de España

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

- Busquen en diarios del último año artículos que desarrollen el tema de la energía: usos, formas, producción, escasez, entre otros aspectos.
- Para cada noticia, respondan las siguientes preguntas: ¿De qué cuestión específica se está hablando en el artículo? ¿Qué tiene que ver la energía con esa cuestión? ¿Por qué es importante para la sociedad?
- Recorten noticias de diarios de su localidad que hablen sobre temas vinculados con la energía y analicen el tema particular que desarrollan. ¿Tenían conocimiento de esa situación antes de leer el artículo? Investiguen en qué lugares podrían encontrar más información al respecto (bibliotecas de la localidad, dependencias oficiales, institutos de investigación, entre otros).



2

Reflexiones

- ¿En qué contextos y con qué significados se usa la palabra **energía** en la vida cotidiana? Mencionen ejemplos diversos.

- Busquen artículos periódicos de temáticas diversas en los que se emplee el término **energía**, u otros relacionados. Comparen el uso de esos términos con el que ustedes le dan.

¿De qué hablamos cuando hablamos de energía?

Los científicos toman el término **energía** de un lenguaje ya en desuso (el griego clásico, que se hablaba en la época de filósofos muy reconocidos, como Platón o Aristóteles). Este término tiene significados diversos, pero todos están referidos a un mismo conjunto de ideas que tienen más o menos que ver con fuerza, poder, potencia, vigor, vitalidad, trabajo, acción, eficacia, movimiento, dinamismo.

En el lenguaje coloquial esta misma palabra se usa con algunos de los significados que tenía históricamente. Podemos “bucear” en los conceptos que están por detrás del término **energía** para analizar cómo se la emplea cotidianamente, y revisar las palabras que están emparentadas con ella. Miremos con atención los siguientes ejemplos.



Últimamente, estoy falto de **energía** (fuerza, vigor, ánimo).



Es probable que haya cortes de **energía** (suministro eléctrico) durante el verano.



El jefe, enojado, dio un golpe **enérgico** (fuerte, potente, poderoso) sobre la mesa.



Este yogur es bárbaro: te **energiza** (da fuerza, levanta el ánimo, mejora la salud).



Durante el descanso, la tenista se tomó una bebida **energizante** (revitalizadora, reparadora, con muchas calorías).

Las palabras nos dicen algo acerca de las ideas

Las palabras que usamos en la actualidad guardan, de alguna manera, indicios sobre su historia. En la palabra **energía** podemos descubrir una parte de la larga historia del pensamiento humano y de los usos y costumbres de las sociedades del pasado.

Muchas palabras del idioma castellano comparten una raíz de origen griego, **-erg-**, que significa **obra** o **trabajo**.

Veamos algunos ejemplos:

- **Alergia**: **reacción** violenta y exagerada del cuerpo ante algún estímulo extraño. *El polen le provocó un ataque de alergia.*
- **Ergonómico**: objeto diseñado para un **uso** o **trabajo** confortable y eficiente. *Esta silla tiene un diseño ergonómico especial para usar frente a la computadora.*
- **Energúmeno**: persona **alborotada** y **movediza**. *Cuando le di la noticia, se puso a gritar como un energúmeno.*
- **Sinergia**: **acción** conjunta y cooperativa. *Las diferentes acciones del gobierno pretendían producir una sinergia.*
- **Metalurgia**: **trabajo** de los metales (acá la raíz se modifica un poco). *Los antiguos egipcios alcanzaron gran destreza en la metalurgia.*
- **Cirugía**: **intervención** médica, operación (aquí la raíz es casi irreconocible). *Le practicaron una cirugía de apéndice.*

Por detrás de todas estas palabras se puede encontrar la idea de acción.

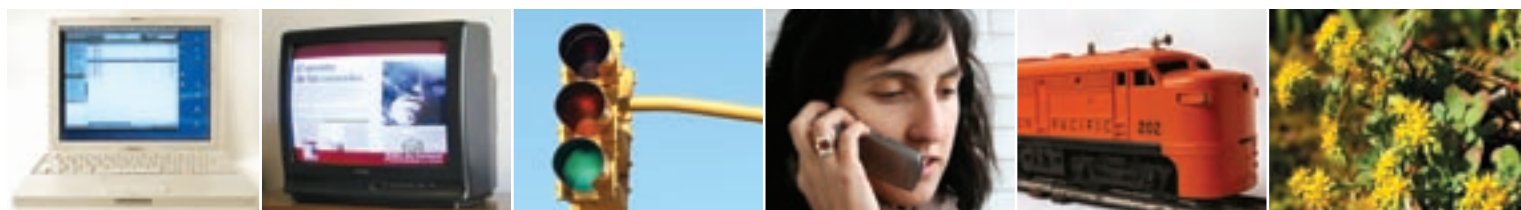
En las Ciencias Naturales se recupera uno de los sentidos del término **energía**, pero se lo delimita y define más específicamente, para que no genere confusión entre los investigadores en el momento de comunicar o interpretar los textos científicos.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

El nombre propio de varón Jorge también tiene la raíz griega **-erg-**, aunque cueste reconocerla. Significa, poco más o menos, persona que trabaja la tierra, es decir, agricultor, labrador.

- ¿Se les ocurren más palabras con la misma raíz? ¿Qué tienen que ver esas palabras con la energía?





La energía a nuestro alrededor

Muchos de los aparatos, máquinas y dispositivos que empleamos en la vida cotidiana requieren energía para funcionar: desde la computadora o el televisor hasta los colectivos y los automóviles, pasando por los teléfonos y los semáforos. La energía empleada por todos estos artefactos es provista por alguna **fuentes**: combustibles, electricidad, luz solar, entre otras.

En los fenómenos naturales también se observan manifestaciones de la energía: en los rayos del Sol, en las olas que rompen en la costa, en una tormenta, en las ráfagas de viento, en los rayos. Los seres vivos (animales, plantas, hongos, bacterias) consumen energía para realizar sus funciones vitales.

El ser humano, como el resto de los seres vivos, también requiere energía para realizar sus procesos vitales: el movimiento requiere energía, pero también el habla, la digestión, el crecimiento del cabello, la producción de saliva. Incluso pensar consume energía!

En los distintos **sistemas** que hemos mencionado, tanto los naturales como los creados por el ser humano, se observan cambios, transformaciones, movimientos, producción de calor, sonido, luz, que serían imposibles sin el aporte de energía.

¿Cómo se alimentan los sistemas?

La energía con que se “alimentan” los distintos sistemas aparece bajo diferentes formas. Veamos algunos ejemplos.

- Un horno doméstico funciona con gas (de la red de gas natural o envasado en garrafas). También hay hornos que se calientan con leña.
- Un tren de juguete se mueve con la energía eléctrica que le proveen las pilas.
- La plancha se calienta con energía eléctrica de la red domiciliaria.
- Un reloj de pulsera antiguo se pone en marcha dándole cuerda (es decir, con movimientos de rotación de las perillas). También hay relojes que funcionan con pilas, con luz solar, o simplemente por el balanceo del brazo al caminar.
- Una bicicleta se mueve gracias a la energía que le transfieren las piernas al pedalear.
- Los seres humanos vivimos con la energía que nos aportan los alimentos.
- Las plantas fabrican su propio alimento con la energía proveniente del Sol.

Se llama **sistema** a un conjunto organizado de elementos que **interactúan**, es decir, que ejercen acciones recíprocas entre ellos.

Como vemos, la energía se manifiesta en nuestro entorno de maneras muy diversas, y unas formas de energía se pueden **transformar** en otras. Por ejemplo, la energía de la pila del trencito se transforma en energía de movimiento, que puede arrastrar los vagones; la energía liberada al quemar carbón o leña se transforma en calor para cocinar; la energía lumínica del Sol, durante la fotosíntesis, se transforma en energía almacenada en las sustancias que fabrican las plantas.

En la actualidad, la búsqueda de soluciones para la producción de energía a partir de fuentes que no se agoten a corto plazo, mediante procedimientos económicos y menos perjudiciales para el ambiente es un tema de gran importancia para la sociedad.

A lo largo de los próximos capítulos intentaremos precisar un poco más cómo se define el concepto de **energía** en el ámbito de las Ciencias Naturales y su importancia crucial en el campo de la Tecnología.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS



- Identifiquen cuáles de los siguientes sistemas “producen” o “generan” energía y cuáles la “consumen” o la “emplean”. Fundamenten su respuesta.
- ¿Qué nombres le darían a los distintos tipos de energía que observan en esos sistemas? Discútanlo con sus compañeros y con su docente.



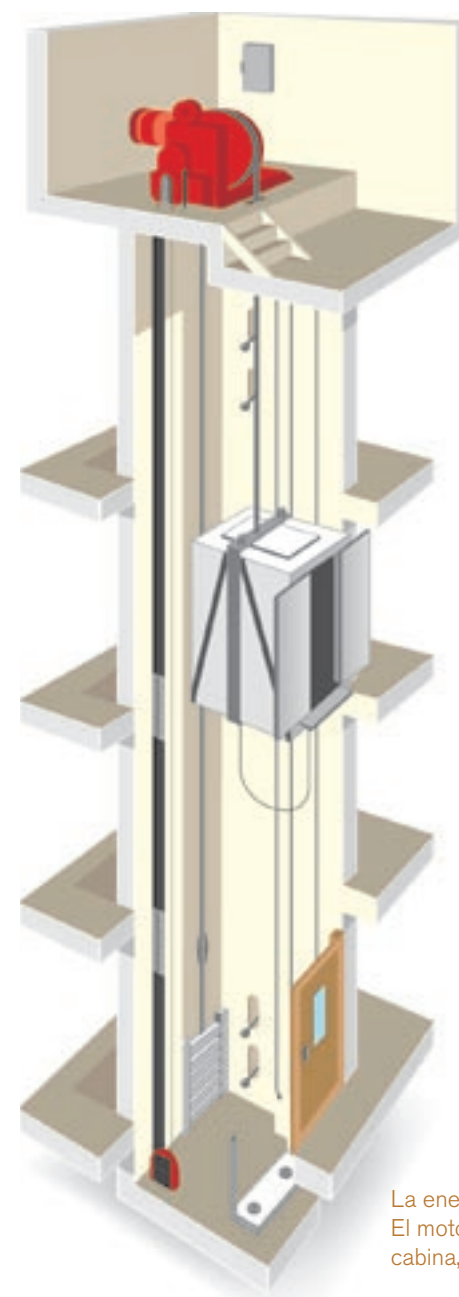
2

UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A LA ENERGÍA

La energía como la “capacidad de hacer”

Como vimos en el primer capítulo, la palabra energía, en la vida cotidiana, aparece muchas veces asociada al mundo de las máquinas construidas por la humanidad, es decir, al mundo de lo artificial. Por ejemplo, si los electrodomésticos de la casa no “reciben” energía de alguna fuente (el tomacorriente o las pilas), no funcionan, no realizan su trabajo. Pero en realidad, la idea de energía no se encuentra solo en los artefactos, también está involucrada *en todos los fenómenos del mundo natural*.

¿Qué ocurre en las situaciones que se muestran en esta página?



Los objetos son capaces de provocar cambios de tamaño, de forma o de posición, movimientos, transformaciones o alteraciones, aumentos o disminuciones de temperatura, fenómenos observables (luz, sonido). Por ejemplo, un piano que cae, o un juguete que marcha a toda velocidad, al chocar, provocan deformaciones y roturas. La cuerda de un arco, al soltarse, pone en movimiento una flecha. La luz del Sol que incide sobre una calculadora permite que esta funcione. Una bola de nieve en lo alto de una montaña es capaz de rodar y ganar velocidad. El calor aportado por el gas de una hornalla hace hervir el agua y la transforma en vapor. Una rana puede dar saltos, poniendo en acción los músculos de sus piernas, gracias a que se ha alimentado. Un timbre suena cuando, al oprimir un botón, se cierra un circuito eléctrico y un martillo golpea la campana. El fuego quema la madera y la transforma en cenizas.

En todos estos sistemas se *pueden producir acciones* muy diversas, acciones que involucran fuerzas (por ejemplo, el peso, la tensión), y movimientos (desplazamientos, rotaciones, deformaciones). Decimos, por lo tanto, que la energía de estos sistemas es la capacidad que tienen de “hacer algo”: moverse o mover otros objetos; deformarse o deformar otros objetos; transformarse o transformar otros objetos; generar luz, calor, sonido. Esta capacidad está vinculada con la posibilidad de que haya una combinación de **fuerzas y movimientos**.

La energía tiene que ver con la fuerza y el movimiento. El motor del ascensor tensa el cable y hace subir la cabina, con su carga, a lo largo del pozo.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS



Elijan dos de las imágenes que se muestran en la página anterior.

- ¿Cuál será la causa, en cada caso, del fenómeno que ilustran?
- ¿Qué efecto se produce en cada situación?
- ¿Qué relación podrían establecer entre la energía y las situaciones observadas?

La energía como una propiedad de los sistemas

En el caso particular del arco y la flecha, la cuerda es capaz de “hacer” mientras está tensa; cuando la soltamos, pone en movimiento a la flecha pero después queda “relajada” y ya no puede impulsar proyectiles hasta que la volvemos a tensar. Lo que sucede, entonces, es que la cuerda tiene una cierta energía porque está deformada: la energía no es una característica de la cuerda como objeto, sino del sistema formado por la cuerda “estirada”. (Pueden repasar el concepto de “sistema” en la página 17).

La bola de nieve en la montaña puede ponerse en movimiento porque está a cierta altura. Si estuviera en el piso, no podría rodar a menos que la empujáramos. La bola cae porque está elevada y, a medida que va descendiendo, va ganando velocidad. De nuevo, la energía no es una característica de la bola como objeto, sino una propiedad del sistema formado por la bola en la cima de la montaña.

Esta propiedad de los sistemas, a la que se denomina energía, es una propiedad que se puede **medir**: es posible asignarle una **cantidad** o **medida**, formada por un número y por una unidad de medida.

Intentemos entender este **proceso de medición** con un ejemplo.

La **masa** de un cuerpo es otra propiedad que se puede medir, análogamente a la energía.

Usando una balanza de platillos, como la que se muestra en la figura, **comparamos** la masa de un cuerpo cualquiera con la masa de unas pesas que constituyen nuestra unidad de medida elegida (por ejemplo, podría ser el **kilogramo**). Cuando en un platillo de la balanza está puesto el cuerpo y en el otro hay tres pesas que representan la unidad, la balanza está en equilibrio: ambos platillos están a la misma altura, lo que significa que el cuerpo y las tres pesas tiene la misma masa. Decimos entonces que el cuerpo tiene una masa de tres unidades, es decir, de tres kilogramos. Eso se representa así: $m = 3 \text{ kg}$. La masa, al igual que la energía, se expresa mediante un número (en este caso, 3) y una unidad (en este caso, kg).



Medir algo es compararlo con una unidad elegida previamente.

Se denomina **masa** a la cantidad de **materia** que contiene un cuerpo.

La **caloría-pequeña** o **caloría-gramo (cal)** se define como la **cantidad de calor** que se necesita para **eleva la temperatura de 1 gramo de agua de 14,5 a 15,5 °C**.

La energía es una magnitud física

La unidad de medida internacional para la energía es el **Joule (J)**, aunque hay muchas otras unidades, que resultan útiles para los campos de la Biología o la Tecnología, por ejemplo. Quizás hayan oído hablar de las **Calorías**, con mayúsculas. Esta unidad –que en realidad se llama “gran caloría” o kilocaloría– se usa mucho en relación con procesos químicos o biológicos en los cuales se consume o se libera energía en forma de calor. Otra unidad para medir la energía, útil en el campo de la Tecnología, es el **Gigawatt-hora (GWh)**. La energía eléctrica aportada por las centrales generadoras (térmicas, hidráulicas, nucleares) se mide usualmente en esta unidad, que es muy grande.

Cuanto más grande sea la cantidad de energía de un sistema, mayor será la “capacidad de hacer” que ese sistema tiene. Para entender esto, volvamos a algunos de los ejemplos anteriores.

- Cuanto más tensa esté la cuerda del arco, más lejos llegará la flecha.
- Cuanto más alto esté el piano al comenzar a caer, mayor será la destrucción que cause al chocar con la vereda.
- Cuanto más y mejor haya comido la rana, más tiempo y más alto podrá saltar.
- Cuanto más abierta esté la hornalla y más grande sea la llama, más rápido hervirá el agua.

Esto quiere decir que los mismos objetos pueden estar caracterizados por distintas cantidades de energía, según el estado en el que se encuentran. El agua caliente tiene más energía que el agua fría; la cuerda del arco posee más energía cuando está tensa que cuando está sin estirar; un objeto que viaja a 100 kilómetros por hora tiene más energía que uno que se mueve a 30 kilómetros por hora.

La energía no es algo concreto, que se pueda ver o tocar, sino una propiedad abstracta de los sistemas que nos sirve para caracterizarlos y entenderlos, es decir, para poder pensar en su “capacidad de hacer”.

Decimos que la energía es una magnitud física porque es una propiedad del mundo físico que se puede medir. Otras magnitudes físicas son la corriente eléctrica, la velocidad, la intensidad de la luz, la frecuencia de una onda, la fuerza, la potencia.

La energía se transfiere y se transforma

En todas las situaciones que se presentaron a lo largo de este capítulo, se repiten dos procesos importantes para comprender el concepto de energía.

El primer proceso que tiene lugar en todos los casos es que la energía **se transfiere** de un cuerpo a otro, de un sistema a otro. Por ejemplo, la cuerda del arco, extendida y quieta, almacena una energía (que se debe a la fuerza aplicada por la mano del hombre) que se transfiere luego a la flecha. El gas de la hornalla, al quemarse, tiene una energía que se transfiere al agua de la olla. Los insectos que ha comido la rana aportan una energía que se transfiere a los músculos de sus patas.

En las ilustraciones que siguen se muestra un proceso de transferencia de energía.



La cuerda del arco, extendida y quieta, "almacena" una energía.



La flecha en movimiento tiene ahora una energía asociada a ese movimiento.

La energía del sistema del arco con su cuerda tensada se transfiere a la flecha cuando esta se pone en movimiento tras soltar la cuerda.

El segundo proceso que se da en todas las situaciones es que la energía "cambia" de una forma a otra: **se transforma**. Una forma de energía se transforma en otra, por lo general, bastante distinta.

Por ejemplo, la energía que tiene la cuerda estirada y quieta se transforma en la energía que tiene la flecha en movimiento. La energía de la luz del Sol se transforma en electricidad, lo que permite por ejemplo utilizar una calculadora solar. La energía almacenada en los alimentos se transforma en movimiento, durante la contracción de los músculos de la rana. La energía asociada a la posición del piano antes de caer se transforma en el movimiento de caída y después, en la capacidad de destruir. La energía del martillo del timbre golpeando la campana se transforma en el sonido que escuchamos antes de salir al recreo.



El piano, elevado y quieto, posee una energía relacionada con su posición.



El piano que cae posee una energía relacionada con su movimiento.



El piano, al llegar al suelo, provoca una transformación violenta (roturas, deformaciones) y se detiene.

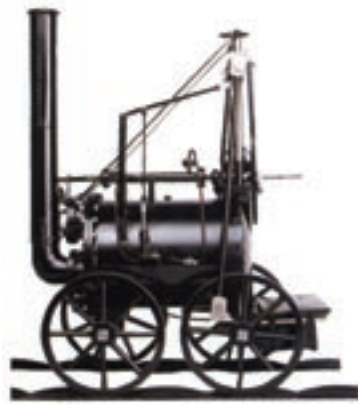
Qué sabemos ahora de la energía

- La energía es una propiedad general de los sistemas que sirve para caracterizarlos, porque nos proporciona una idea de la capacidad que tienen esos sistemas para realizar un trabajo.
- La energía tiene que ver con fuerzas y movimientos.
- La energía puede transferirse de un sistema a otro y transformarse de una forma a otra.
- La energía es una magnitud física, algo que puede medirse.

3

Reflexiones

- Mencionen algún proceso de transferencia de energía que puedan reconocer a su alrededor.
- Indiquen de dónde parte la energía y a dónde llega a causa de la transferencia.



LA ENERGÍA EN LA HISTORIA: LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La palabra **energía**, y la palabra **trabajo**, que designa otra idea científica estrechamente asociada a la de energía, se generalizaron en Europa hace unos doscientos años, hacia fines del siglo XVIII y comienzos del XIX. Este fue un momento de grandes transformaciones económicas, políticas y sociales conocido como **Revolución Industrial**, durante el cual cambiaron drásticamente las formas de producción, trabajo, transporte y comunicación.

The Royal Library,
Windsor Castle

¿El calor se relaciona con el movimiento?

En 1798, en Alemania, el químico Benjamin Thompson llegó a la conclusión de que el calor (una forma de energía) estaba asociado con el movimiento, al comprobar la gran cantidad de calor que se producía en la perforación de los tubos de los cañones. Estos se hacían perforando piezas metálicas macizas con un taladro que giraba a gran velocidad. Thompson se dio cuenta de que el movimiento de rotación del taladro generaba calor y hacía aumentar la temperatura del metal, a tal punto que la pieza, al ser sumergida en agua, era capaz de hacerla hervir. Fue el primero en proponer que el calor no era una sustancia material, sino "movimiento".

Ministerio de Educación
y Ciencia de España

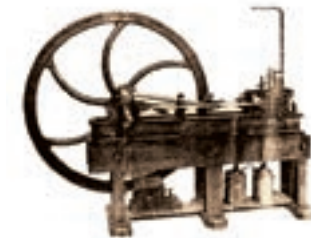
¿El calor puede transformarse en energía mecánica?

A fines del siglo XVIII, inspirado en diversas investigaciones anteriores, el ingeniero escocés James Watt perfeccionó el diseño para una máquina de vapor. Esta máquina convierte el calor que se produce durante la combustión (de carbón) en energía mecánica. El calor se utiliza para calentar agua en una caldera y transformarla en vapor. Ese vapor, a su vez, acciona un pistón que genera movimiento.

Ministerio de Educación
y Ciencia de España

¿Qué aplicaciones tuvo la máquina de vapor?

Las máquinas de vapor se convirtieron en uno de los agentes que promovieron el desarrollo y la expansión de la primera fase de la Revolución Industrial. El empleo de estas máquinas, que transformaban el calor en movimiento, permitió la producción industrial a gran escala y el transporte de mercancías a grandes distancias. La transformación que se produjo en las formas de trabajo convirtió la economía de la época, basada en la agricultura y la artesanía, en una economía industrial, motorizada por el empleo de nuevos y diversos tipos de artefactos (bombas de extracción, telares, pistones, locomotoras, barcos).



¿CÓMO TRANSFORMÓ LA SOCIEDAD LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL?

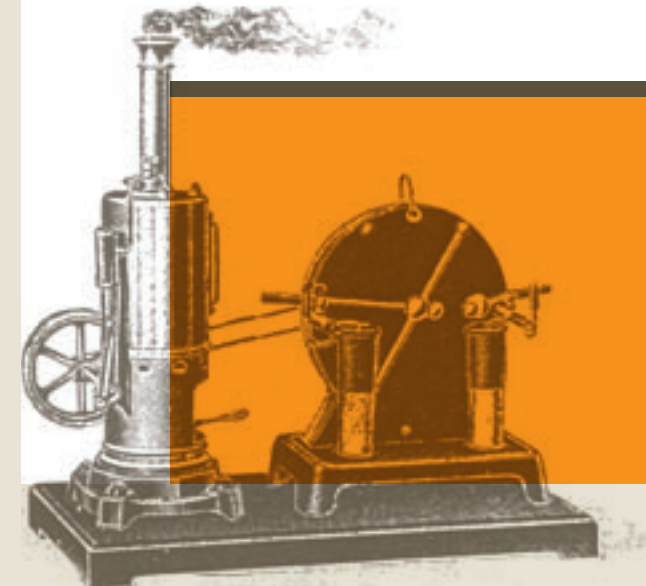
Los cambios provocados por la Revolución Industrial transformaron radicalmente muchos aspectos de la sociedad. Algunos de los más relevantes fueron los siguientes:

- Comenzaron a utilizarse en gran escala materiales como el hierro y el acero.
- Se incrementó el uso de recursos naturales energéticos, como el carbón.
- Se crearon nuevas máquinas que generaron un enorme incremento de la producción con un mínimo gasto de energía humana.
- Cambió la organización del trabajo: antes de la Revolución, era artesanal. Luego, las nuevas formas de producción llevaron a la creación de fábricas o industrias, y la mano de obra se especializó cada vez más.
- Se produjeron importantes mejoras de los transportes.
- La agricultura se modernizó e hizo posible el suministro de alimentos para una población creciente; sin embargo, la tierra dejó de ser la principal fuente de riqueza, y cedió ese lugar a la industria y el comercio.
- Muchos agricultores y campesinos emigraron a las ciudades en busca de medios de subsistencia, lo que llevó a gran crecimiento de los centros urbanos.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

A partir de la lectura de los textos de estas páginas:

- Discutan entre todos los cambios en la industria y en las formas de trabajo que originó la Revolución Industrial.
- Busquen información en fuentes diversas (libros de texto, diccionarios, enciclopedias, Internet) acerca de la máquina de vapor y el telar mecánico. Analicen las transformaciones sufridas por estas máquinas en los últimos dos siglos e identifiquen sus aplicaciones actuales tanto en el ámbito industrial como doméstico.



3

ALGUNAS CLASES
DE ENERGÍA

En los capítulos iniciales explicamos que la energía es una propiedad de los sistemas que se presenta, en el mundo que nos rodea, bajo diversas formas. Estas formas son, en apariencia, muy distintas unas de otras: hablamos de energía asociada al movimiento y a la posición, energía eléctrica, energía calórica, energía lumínica, entre otras. Sin embargo, todas estas distintas formas de energía producen efectos similares y pueden transformarse unas en otras, de ahí que se diga que son clases de la misma magnitud física.

¿Qué formas de energía se observan en las siguientes imágenes?

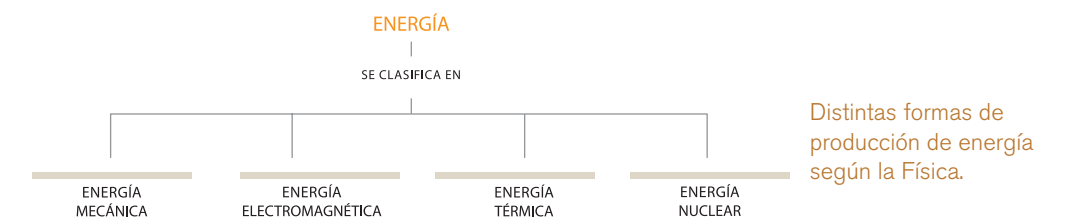


En el mundo que nos rodea, la energía se manifiesta de maneras muy diversas.

Clases de energía

La idea de que hay distintas clases de energía se utiliza tanto para trabajar en Física como en Tecnología.

En Física, cuando se habla de clases de energía, se hace referencia a los procesos que están involucrados como fuente original de esa energía. Una clasificación habitual, que proviene de la Física clásica del siglo XIX, propone esta división: energía mecánica (debida al movimiento y a la posición), energía electromagnética (vinculada con fenómenos de electricidad y magnetismo), energía química (asociada a las uniones químicas entre los átomos), energía térmica (relacionada con el calor y la temperatura) y energía nuclear (“almacenada” en los núcleos de los átomos).



En Tecnología, en cambio, cuando se habla de energía se piensa en un recurso natural, que puede ser renovable (lo que significa que es prácticamente inagotable y que siempre está disponible) o no renovable (que se agota). Cuando se habla de clases de energía en el campo de la Tecnología, se hace referencia a las formas en que la energía se produce. En Tecnología, la clasificación de las formas de energía incluye muchas categorías. Algunas de ellas son:

- Energía de los combustibles fósiles (petróleo y gas).
- Energía nuclear (obtenida de los átomos de las sustancias radiactivas).
- Energía hidráulica (producida por el agua en movimiento).
- Energía solar (“almacenada” en la luz del Sol).

PARA PROFUNDIZAR
EL ANÁLISIS

- Averigüen alguna otra forma de producción de energía que no se mencione en este texto y que se emplee en la actualidad. Redacten un texto breve para explicar en qué consiste y para qué se la utiliza.

La energía asociada al movimiento

15 DE OCTUBRE DE 2004 13:26 20°
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Noticias

INFORMACIÓN PÚBLICA
Avisos publicados
Normativa
Boletín oficial
Campañas
Compras y contrataciones
Estadística
Guía de obras
Guía de funcionarios
Ley de compras
Organigrama
Registros públicos

AREAS
Cultura
Derechos humanos
sociales

GOBIERNO
Desde el lunes 18
Multas por no usar cinturón de seguridad

A partir del lunes 18 de octubre se aplican multas [...] a los automovilistas y acompañantes que no usen cinturón de seguridad en [...] la Ciudad de Buenos Aires. Se realizarán infracciones sobre los conductores y pasajeros de autos particulares, taxis y remises [...].

La multa recaerá sobre quien no use el cinturón, sea o no el conductor. [...] La medida forma parte de la última etapa de la campaña de concientización del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para difundir el uso del cinturón. Según especialistas en seguridad vial, es la mejor herramienta para reducir los riesgos de muerte o lesión tras un choque.

El uso del cinturón es la medida más efectiva para reducir lesiones en caso de accidentes. No llevarlo multiplica por cuatro la posibilidad de muerte. Es especialmente efectivo en casos de accidentes frontales, traseros y los que se producen a baja velocidad; además, reduce la probabilidad de salir despedido del auto. Chocar de frente a 50 kilómetros por hora, sin cinturón, equivale a caer de un cuarto piso.

Fuente: Fragmento de un artículo publicado en www.buenosaires.gov.ar, 15 de octubre de 2004.

Cuando el pasajero de un automóvil que va a gran velocidad choca (desacelerándose hasta detenerse por completo), o un objeto cae de un balcón alto e impacta con el piso, se produce, como ya vimos en los capítulos anteriores, una **transformación** de la energía.

Al frenar bruscamente, la energía “asociada al movimiento” de la persona que circula en el automóvil, o la energía del objeto que cae del balcón, se transforma muy rápidamente en otro tipo de energía “en reposo”. Así, vemos que el movimiento es una “fuente” de energía que puede ser utilizada. Esa energía que tienen los objetos en movimiento se llama **energía cinética**.

Ahora, nos adentraremos un poco en cómo es la energía cinética y de qué depende.



Figura A

Figura B

Energía, masa y velocidad

Comparen las dos situaciones que se muestran en la figura A de esta página: ¿cómo podrían saber cuál de estos dos vehículos tiene una mayor energía cinética?

Es evidente que si un camión y un coche que van a la misma velocidad impactan contra un muro, el camión es capaz de producir cambios mucho más profundos que el automóvil. Entonces, podemos pensar que el camión posee una energía cinética mayor que el auto al comparar los efectos que produce la transformación de esa energía durante un choque. Esta sería una manera indirecta de estimar la energía cinética de los objetos en movimiento. ¿A qué se debe esta diferencia entre las energías del automóvil y del camión? El camión es mucho más grande y pesado que el auto, tiene mayor **masa**. Entonces, **la energía cinética de un objeto que se mueve depende de su masa**.

Comparen ahora las dos situaciones que se muestran en la figura B: ¿cuál de los dos vehículos tiene una mayor energía cinética? ¿Cómo obtuvieron la respuesta?

Si de nuevo se comparan las situaciones de la figura, esta vez podría pensarse que el automóvil que circula a mayor velocidad es capaz de provocar más cambios en su entorno que el que circula a menor velocidad. A juzgar por sus efectos, la energía cinética de un objeto que se mueve más rápido es mayor que la de un objeto que se mueve más lentamente. Entonces, **la energía cinética de un objeto que se mueve depende de su velocidad**.

La energía cinética de un sistema depende de la **masa** del sistema y de la **velocidad** a la que este se mueve.

Reflexiones

En este artículo se advierte que, para un pasajero sin cinturón de seguridad, un choque frontal en un automóvil que circula a 50 km/h equivale a una caída de un cuarto piso.

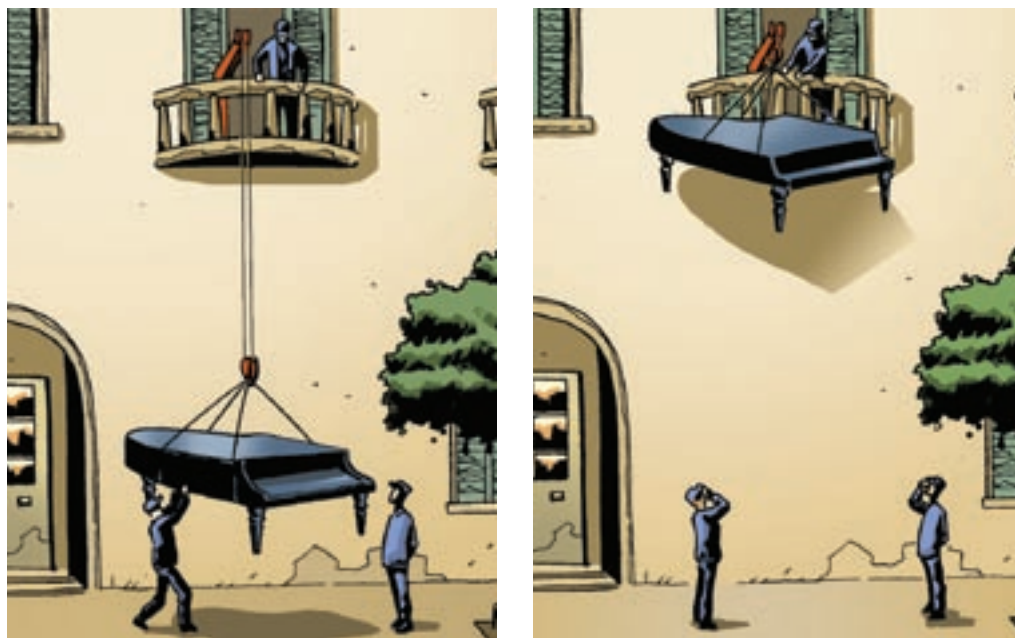
- ¿Por qué creen que se comparan estas dos situaciones?
- ¿Qué es lo que tienen en común? ¿En qué se diferencian?

La energía asociada a la posición

En los capítulos anteriores se plantearon al menos dos casos que ilustran la relación entre la energía de un sistema, por una parte, y la posición, la forma y el tamaño de ese sistema, por la otra.

El primero de los dos ejemplos que se examinaron en la página 21 mostraba una situación de la vida cotidiana: una mudanza de muebles. Un piano colgaba de una cuerda y era subido al balcón de un departamento por medio de una polea. Al soltarse la cuerda, el piano caía y se destrozaba sobre la vereda.

Podemos concluir que la energía “almacenada” en el piano es tanto mayor cuanto mayor es la altura a la que está colgando. ¿Cómo es posible saber eso? Igual que en el caso de la energía cinética, se puede estimar esta energía “de posición” por los efectos que produce: los destrozos en la vereda.



La energía que posee el piano depende de la altura a la cual está suspendido.

En la página 20, otro de los ejemplos mostraba un arco con la cuerda tensa, a punto de disparar una flecha. Cuanto más tensa estuviera la cuerda, más energía almacenada tendría y más lejos llegaría la flecha al ser lanzada. La cuerda se encuentra deformada por esa energía.



La energía que posee el arco depende de la deformación de la cuerda.

Estos dos ejemplos breves ilustran un tipo de energía muy importante: una energía “guardada” o “escondida” en los sistemas. Esta energía se debe a la posición, la forma o el tamaño que los sistemas tienen y se puede “liberar” súbitamente, transfiriéndose o transformándose. Este tipo de energía se llama **energía potencial**, debido a que tiene la posibilidad (o la “potencialidad”) de utilizarse en diversos procesos produciendo efectos visibles.

La energía potencial de un objeto que se encuentra elevado respecto del suelo puede transformarse en energía cinética, al “soltarse” de las amarras que lo sostienen. La energía potencial de un objeto elástico que está estirado, deformado y tensado también puede transformarse en energía cinética, al “liberar” ese objeto dejándolo que vuelva a su forma “relajada”, cuando no actúan fuerzas sobre él.

En el ejemplo del piano, la energía potencial se debe al **peso** del piano, es decir, a la **fuerza de atracción gravitatoria** que la Tierra ejerce sobre él. El piano se encuentra colgando en reposo porque hay algo que lo sostiene (la cuerda en la polea). Esa cuerda ejerce una fuerza que contrarresta a la gravedad. Cuando la cuerda se corta, el piano cae atraído hacia la Tierra: la energía potencial que estaba almacenada en el sistema se va transformando en energía cinética. A medida que la altura del piano disminuye por la caída, su velocidad va aumentando, hasta que finalmente llega al suelo y se frena.

El tipo de energía presente en el ejemplo del piano se llama **energía potencial gravitatoria**, porque se debe a la posición del sistema en el campo gravitatorio del planeta.

En el ejemplo del arco, la energía potencial se debe a la tensión que deforma un objeto elástico. Esa tensión es una fuerza externa (aplicada, por ejemplo, con nuestra mano) que cambia la forma, el tamaño y la posición de la cuerda. Cuando se suelta, la cuerda del arco se pone en movimiento y es capaz de “lanzar” la flecha. Después de un tiempo corto, la cuerda se detiene

La fuerza de atracción gravitatoria es una propiedad de atracción mutua que poseen todos los objetos compuestos de materia.

y la flecha ya vuela por el aire. Nuevamente, la energía potencial que estaba almacenada en el sistema se transforma en energía cinética, solo que en este caso el proceso es mucho más rápido que en la caída del piano.

El tipo de energía presente en este segundo ejemplo se llama **energía potencial elástica**, porque se debe a la deformación de un objeto elástico.

La energía asociada a la temperatura

Si se pone a calentar una pava llena de agua sobre la hornalla encendida de la cocina, se observarán en ella una serie de cambios que se dan en el tiempo: primero, el agua se calienta y va subiendo de a poco su temperatura; luego, aparecen burbujas en el líquido, y el agua comienza a moverse. Se ve también que la tapa de la pava se sacude. Al fin, sale vapor por el pico de la pava, y puede producirse un silbido agudo. Si la pava quedara olvidada en el fuego, toda el agua se evaporaría y saldría por el pico hasta que la pava quedara vacía.

El agua fría está aparentemente quieta dentro de la pava, pero a medida que se calienta aparecen algunos efectos más visibles: cambios del estado del agua (de líquido a vapor), movimiento, ruido. Estos efectos sirven como indicio de que hay una energía asociada a la temperatura de los sistemas. A esta energía se la llama **térmica**.

El proceso de transferencia de energía térmica de un sistema a otro se conoce como calor. Decimos que el fuego de la hornalla **entrega calor** a la pava con agua; ese proceso sube la temperatura del agua y hace aumentar su energía térmica.



Con los cambios de temperatura aparecen efectos visibles en un sistema.

La energía térmica de un sistema es tanto mayor cuanto mayor es la temperatura de ese sistema. Estas dos propiedades físicas están íntimamente relacionadas.



ESPACIO DE EXPERIENCIAS

El aire frío “se mueve” menos

¿De dónde proviene la energía térmica de los sistemas? Esta energía está causada por el **movimiento** de las **partículas** que los componen (las **moléculas** que forman sus materiales). Esta experiencia sencilla servirá para fundamentar esta idea tan difícil de ver.

1) Inflen un globo de cumpleaños, no demasiado tenso. Colóquenlo de modo tal que cubra el pico de una botella de plástico vacía.

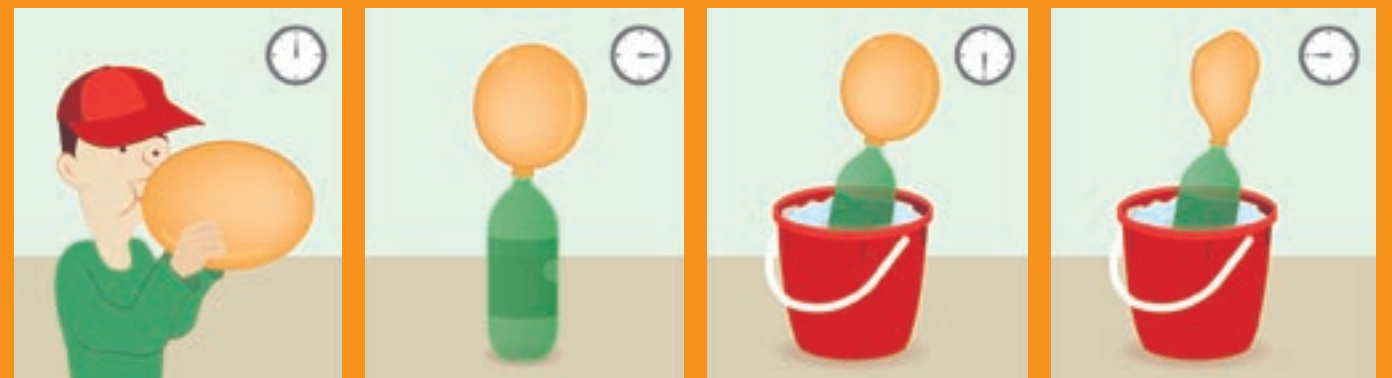
2) Sumerjan la botella en un recipiente con agua y hielo. ¿Qué le pasa al globo? Anoten sus observaciones.

Habrán observado que el globo se va desinflando a medida que la botella se enfría. ¿Cómo se puede explicar esta observación?

El aire dentro de la botella y del globo es una mezcla de distintos gases. Esos gases están formados por partículas muy pequeñas llamadas **moléculas**. Las moléculas de un material **siempre están en movimiento**, cualquiera sea su temperatura: esas moléculas se agitan, viajan, chocan y rebotan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene.

La energía térmica que caracteriza al sistema formado por el aire dentro de la botella tiene que ver con una propiedad medible, su temperatura y, en el nivel microscópico, con los movimientos de sus moléculas. Tanto al inicio como al final de la experiencia, las moléculas de los gases contenidos en la botella y en el globo se están moviendo. El hecho de que el globo se desinfla es una evidencia indirecta de que las moléculas se mueven más o menos de acuerdo con la temperatura.

Al inicio de la experiencia, las moléculas se mueven bastante porque el aire está a temperatura ambiente. Ese movimiento mantiene el globo inflado a un determinado tamaño, porque las partículas chocan contra las paredes del globo, que son elásticas, y las mantienen tensadas. Al enfriar la botella, la temperatura del aire baja y sus moléculas se mueven menos que antes. Ahora los choques son menos violentos y el globo elástico está menos expandido.



Otras caras de la energía

Las clases de energía analizadas en las páginas anteriores se relacionan con la **posición** y el **movimiento** de la materia. En el caso de la **energía mecánica**, los sistemas tienen, por un lado, una **energía cinética** relacionada con el desplazamiento de los cuerpos a una cierta velocidad y una **energía potencial** relacionada con la posición y la forma (la altura de los cuerpos en el campo de atracción gravitatoria de la Tierra y la posición relativa de las partículas que forman el cuerpo: si están más separadas o más juntas, como en un resorte comprimido o en una cuerda tensada).

La **energía térmica**, aunque de una manera más “escondida”, también está relacionada con la posición y el movimiento. La **temperatura** de los cuerpos y los sistemas es una manifestación de la agitación de las partículas que forman la materia, y el **calor** es una forma de transferencia de esa agitación entre distintos sistemas.

Con esto, ¿se completará el “cuadro” de la energía en el Universo? Consideren las situaciones mostradas en las siguientes imágenes:



5

Reflexiones

¿Cómo “participa” la energía en los procesos que muestran las imágenes de esta página? Relean las páginas anteriores y respondan las preguntas.

Además del movimiento y del calor, hay otras manifestaciones de la energía en el mundo que nos rodea.

6

Reflexiones

- Cuando se refieren a la electricidad en su hogar, ¿qué palabras usan comúnmente? Hagan una lista y compárenla con la de sus compañeros. Elijan una de esas palabras y expliquen qué significa para ustedes.

- En 1956 entró en servicio el primer cable telefónico submarino transoceánico, que atravesaba todo el océano Atlántico Norte conectando Terranova, en Canadá, con Escocia, en la Isla de Gran Bretaña. Sin embargo, ya desde 1927 había comunicaciones telefónicas comerciales entre Europa y América. ¿Cómo era esto posible? ¿Por qué medio suponen que se transmitía la información? Si no lo saben, averigüenlo.

La energía se manifiesta en una diversidad de fenómenos: **magnetismo**, **electricidad**, **luz**, **fisión nuclear**, **reacciones químicas**, **procesos biológicos**. Sabemos que en esos fenómenos hay energía involucrada por los efectos que se pueden observar, que producen cambios y transformaciones: atracciones, repulsiones, luz, sonido, calor, transformación de sustancias, crecimiento.

Todas estas manifestaciones de la energía son de gran interés para la ciencia y muy importantes para la vida de las personas. A continuación, examinaremos brevemente algunas de ellas.

Energía y electricidad

En los **circuitos eléctricos** (por ejemplo, el tendido de cables de una casa), los electrones, unas minúsculas partículas con **carga negativa** que forman parte de los átomos, se mueven ordenadamente formando una **corriente**. Esas partículas cargadas, en movimiento rápido, tienen asociada una energía cuya existencia se manifiesta en fenómenos observables: la electricidad. Esta puede generar **movimiento** (por ejemplo, en una batidora), **calentar** (en una plancha), **enfriar** (en una heladera), producir **sonido** (en un timbre) o **luz** (en una lamparita), o generar ondas electromagnéticas para **transportar información** (en la televisión).

La radio, la televisión, los teléfonos celulares y las comunicaciones satelitales operan mediante **ondas electromagnéticas**. Los fenómenos electromagnéticos no necesitan de un soporte material (por ejemplo, un cable) para viajar y desplazarse; las ondas se propagan en el vacío. Es decir que se puede enviar la información generada eléctricamente (con cámaras, micrófonos, computadoras o teléfonos), bajo la forma de una onda, hacia lugares a donde no llegan los cables conductores de electricidad.

Aunque parecen fenómenos muy diferentes, las **microondas** (que se emplean en hornos y en teléfonos celulares), las **señales de televisión**, los **rayos X** (con los que se toman radiografías) y la **luz** son ondas electromagnéticas.

Estas ondas electromagnéticas tienen asociada una energía a la que se llama **energía electromagnética**. Se sabe que existe esta energía porque las ondas son capaces de producir efectos.

Energía y cambios químicos

Piensen en alguna **explosión** que hayan visto en televisión. En una explosión se produce calor, sonido, a veces luz o llamas, movimientos violentos, deformaciones, destrucción. Todas estas espectaculares transformaciones son indicio de que la sustancia que explota posee una gran energía almacenada. A este tipo de energía se la llama **energía química**, porque tiene que ver con la composición de las sustancias (es decir, la manera en que sus átomos están "ordenados"; por ejemplo, cuando están enlazados formando moléculas).

Este mismo tipo de energía está involucrado, por ejemplo, cuando una pastilla efervescente se disuelve en agua y burbujea, cuando se quema madera, cuando se oxida un clavo, cuando se echa vinagre sobre bicarbonato, cuando se hiere un huevo y se endurece.

En todos los cambios de las sustancias, también llamados **reacciones químicas**, hay energía que se absorbe o se desprende.



ESPACIO DE EXPERIENCIAS

Experimento "avinagrado"

Consigan bicarbonato de sodio de uso doméstico y vinagre de vino o de alcohol.

- 1) Coloquen un par de cucharadas de bicarbonato en un recipiente de vidrio (un vaso o una taza) y échele un chorro de vinagre. ¿Qué ocurre?
- 2) Levanten con cuidado el frasco poniendo sus manos alrededor de él. ¿Cómo está el vidrio?

- La reacción que se produjo, ¿absorbió o liberó energía? Justifiquen su respuesta sobre la base de lo que observaron durante la experiencia.



Energía y vida

A lo largo de estos capítulos, estudiaron que los seres vivos utilizan energía para llevar a cabo sus funciones vitales. ¿Qué manifestaciones de la energía se asocian con la vida?

En los seres vivos, se altera el **tamaño** (crecen), la **forma** (cambian más o menos drásticamente), la **posición** (se mueven) o la **temperatura**. Los seres vivos se reproducen (dan origen a nuevas formas de vida), producen sustancias, alteran el medio en el que viven. Son capaces también de recibir información (ver, oír, oler) y de procesarla de manera más o menos elaborada (los seres humanos, por ejemplo, pensamos, hablamos, soñamos).

Todas estas acciones requieren de energía. Los seres vivos obtienen su energía de los alimentos, "quemándolos" dentro de su cuerpo en un proceso muy complejo llamado **respiración**.

La respiración es una reacción química. Mediante este proceso se libera la energía contenida en los alimentos. La energía "biológica" o energía "para la vida" es energía química.

En muchos seres vivos, además de la energía química, se encuentran involucradas otras clases de energía: energía mecánica (en el movimiento muscular), energía eléctrica (en los impulsos nerviosos), energía térmica (en la temperatura corporal). Estas clases de energía tienen su origen en la energía química liberada durante la respiración.





Ministerio de Educación y Ciencia de España



Hidroeléctrica El Chocón S.A.



En la **central térmica**, la energía química liberada en la combustión (es decir, cuando se quema el combustible) sirve para hacer subir la temperatura de alguna sustancia (a menudo, agua). El agua caliente, transformada en vapor que asciende, mueve la turbina.

En la **central hidroeléctrica**, el agua es la que pone en marcha las turbinas en su movimiento de descenso desde la parte alta del dique.

En la **central nuclear**, la energía nuclear liberada en las reacciones de fisión (al "partirse" átomos de una sustancia llamada uranio) calienta agua. Su funcionamiento, en este sentido, es similar al de la central térmica: el vapor de agua es el responsable de hacer funcionar las turbinas.

En todos los casos, la energía cinética de rotación de una turbina produce, en un generador, energía eléctrica.

GENERADORES Y MOTORES: DISPOSITIVOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

La energía más importante desde el punto de vista tecnológico es, sin lugar a dudas, la **energía eléctrica**. La electricidad permite tener luz artificial por las noches, poner en funcionamiento los distintos artefactos de uso doméstico o público, y la realización de distintas actividades humanas a gran escala, como la industria, el transporte, las comunicaciones, entre muchas otras.

Centrales eléctricas

La sociedad actual, entonces, requiere grandes cantidades de energía eléctrica, que tiene que ir generando a medida que la va consumiendo. Esa generación se hace en las llamadas plantas o centrales, gigantescos complejos de producción de electricidad.

Las centrales transforman otra clase de energía en electricidad. En una central térmica, la energía química del combustible se libera al quemarlo. En una central hidroeléctrica, la energía potencial del agua embalsada se libera al "dejarla caer".

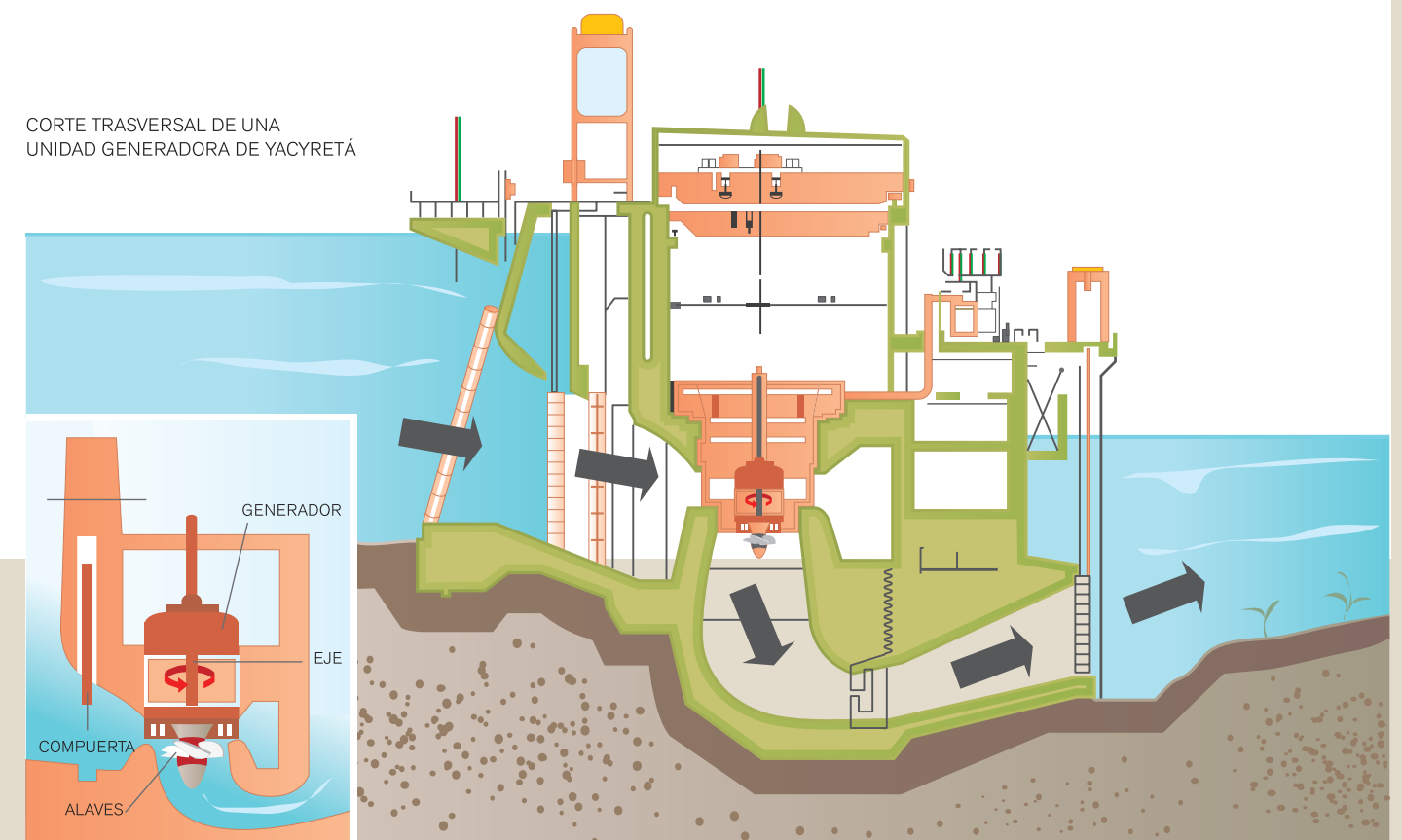
En una planta nuclear, la energía de los núcleos de los átomos se libera al producirse reacciones en las cuales esos núcleos se parten (se fisioan).

Generadores eléctricos

Las centrales utilizan dispositivos llamados **generadores eléctricos**, que transforman el movimiento en electricidad. Esos grandes generadores de las centrales tienen **turbinas**, conjuntos enormes de aspas que, al ser puestos en movimiento, producen la rotación (movimiento) necesaria para obtener electricidad.

Motor

El motor es un dispositivo que permite "revertir" este proceso: transforma la energía eléctrica en energía mecánica. La corriente eléctrica que llega al motor (de la red eléctrica o de pilas y baterías) genera un movimiento de rotación.

CORTE TRASVERSAL DE UNA
UNIDAD GENERADORA DE YACYRETÁ

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

- ¿Qué pasa en el interior de una central eléctrica?
- ¿Cómo llegan la energía química, la energía potencial o la energía nuclear a transformarse en energía eléctrica?
- ¿Dónde pueden encontrar motores en una casa? ¿Para qué sirven?
- ¿De dónde sacan la energía eléctrica? ¿Para qué utilizan el movimiento de rotación?

4

LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE

La energía, como ya analizaron en los capítulos anteriores, es de vital importancia para la sociedad actual. En este capítulo les proponemos profundizar un poco más en las relaciones entre la energía y la sociedad, es decir, en el campo de la tecnología.

Observen las siguientes imágenes. ¿Qué hacemos los seres humanos con la energía de la que disponemos?



El camino de la energía

Cuando se habla de lo que las personas hacen con la energía, a menudo se usan expresiones como las siguientes:

- El "tren bala" que unirá Buenos Aires con Rosario **utilizará** energía eléctrica.
- A causa de la crisis, el Ministro recomendó **gastar** menos energía en los hogares.
- Este auto de juguete funciona con la energía que **recibe** de la pila.
- La energía del motor del ascensor **se transmite** al cable de acero, que hace subir la cabina por el pozo.
- La central nuclear de Atucha **genera** grandes cantidades de energía.
- Los frutos secos **almacenan** grandes cantidades de energía.



Los verbos que se relacionan comúnmente con la energía son: tener, almacenar, usar, generar, gastar, consumir, derrochar, perder, ahorrar, entregar, recibir, transmitir. Estas palabras permiten imaginar que la energía es "algo" que va de un sistema a otro y a veces se puede "perder" en el camino.

Esta interpretación cotidiana tiene muy poco que ver con la naturaleza de la energía: como estuvimos discutiendo, la energía es en realidad una propiedad física que permite caracterizar los sistemas para estudiarlos y entenderlos.

Sin embargo, esta es la forma de entender la energía que es útil desde el punto de vista de los seres humanos. Como sociedad, nos interesa tener siempre **energía disponible** para usarla en diversas actividades y "dirigirla" de unos sistemas hacia otros a medida que se la necesita. Además, es necesario pensar en qué formas de energía son más **eficientes** para nuestras necesidades y cuáles son las consecuencias de la explotación de los **recursos energéticos** que tenemos a nuestro alrededor.

En este capítulo, vamos a “seguirle la pista” a la energía y analizaremos qué le ocurre en el camino: se transforma, se transmite, se conserva y se degrada.

Transformación de la energía

La energía se presenta de diversas formas muy distintas entre sí: mecánica, electromagnética, térmica, química, nuclear. Sin embargo, todas estas formas de energía refieren a la misma capacidad de hacer, a la misma posibilidad de generar transformaciones y cambios, es decir, a la misma propiedad física.

Imaginen ahora una manera sencilla de “representar” la energía de los sistemas: bloques, o unidades, con una determinada cantidad fija de energía. Esos bloques servirán para representar la energía de distintos sistemas.

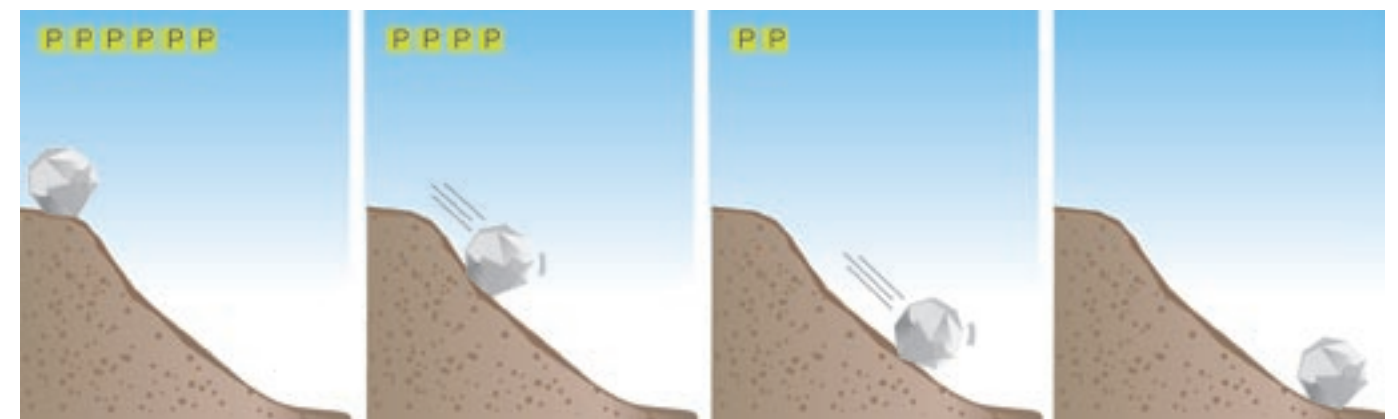


En estas tres situaciones, los sistemas representados tienen una determinada cantidad de energía, asociada a la posición (a), al movimiento (b) o a la temperatura (c). Esa cantidad de energía se representa con bloques, unidades elegidas por conveniencia, y dentro de los bloques se pone una letra que recuerda de qué tipo de energía se trata: potencial (P), cinética (C) o térmica (T).

Una cuestión interesante de la que se dieron cuenta los científicos es que, si se suman todos los “bloques” de energía del Universo (teniendo en cuenta todas las clases de energía y todos los sistemas) esa cantidad enorme de bloques se mantiene siempre idéntica, **nunca cambia**. Esto es un **principio de la Física**, es decir, un postulado aceptado por la comunidad científica.

La energía no se crea (no “aparecen” bloques nuevos de la nada) ni se destruye (los bloques no “desaparecen”), sino que se **conserva**: la cantidad de energía en el Universo se mantiene **constante**. Por eso, a esta idea tan importante para la ciencia se la conoce como **principio de conservación de la energía**.

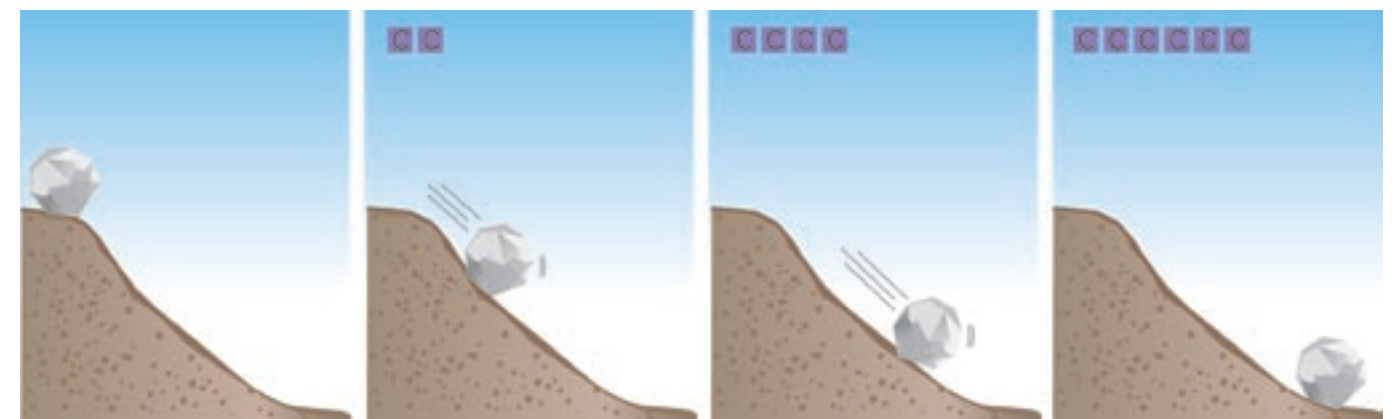
Observen ahora la figura (a). Supongan que la roca empieza a rodar cuesta abajo. A medida que la roca desciende, la energía asociada a la posición, llamada **energía potencial**, disminuye. Esto se puede representar empleando los bloques.



La energía potencial de la roca **disminuye con la altura**. Es máxima (vale seis bloques) cuando la roca está en la cima y es cero cuando la roca llega al nivel del suelo.

Pero, según el principio de conservación de la energía, la cantidad de bloques se tiene que mantener constante. Entonces, ¿dónde están los bloques que faltan?

La piedra, al dejar la cima, se pone en movimiento y rueda cada vez más rápido. Entonces “aparece” energía asociada al movimiento, llamada **energía cinética** (energía del desplazamiento y de la rotación de la piedra). Calcular la energía cinética de la piedra puede ser difícil, pero, usando el principio de conservación, es posible saber que esa energía tiene que ser la siguiente:



Esta figura representa el **aumento de la energía cinética** de la roca a medida que rueda cada vez más rápido. La energía cinética es cero cuando la piedra no se mueve, en lo alto de la pendiente, y es máxima (en este caso, le asignamos un valor arbitrario de seis bloques) cuando la roca alcanza su máxima velocidad, al llegar al suelo.

¿Cómo se hace el cálculo? La energía total tiene que ser siempre la misma, seis bloques: la energía cinética en cada momento es lo que “falta” de energía potencial para llegar a seis.

Los bloques permiten representar la transformación de la energía de una forma en otra: en la caída, la energía potencial (**EP**) se transforma en energía cinética (**EC**), pero la cantidad total, **EP + EC**, se mantiene constante. En este proceso no se creó ni se destruyó energía, solo se transformó.

Reflexiones

Gottfried Leibniz, Robert Boyle, Thomas Young, Nicolas Léonard Sadi Carnot, Julius Robert von Mayer y James Prescott Joule son algunos de los científicos más famosos asociados con el estudio de la energía.

– Elijan uno de estos personajes y, con ayuda de sus profesores, investiguen acerca de su vida y de sus aportes a la ciencia.



Figura A



Figura B

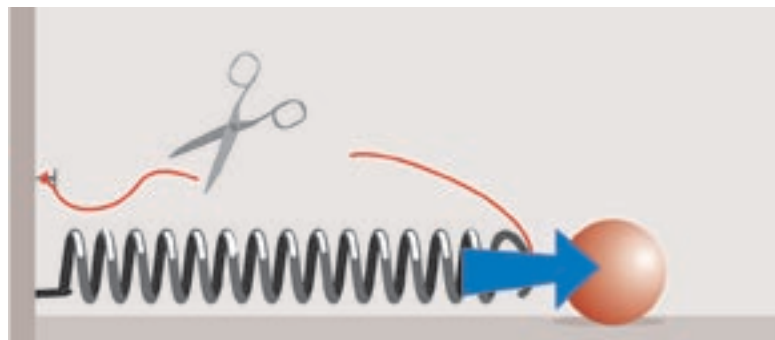


Figura C

Transferencia de la energía

Los diagramas de bloques también sirven para representar la transferencia de energía de un sistema a otro. Consideren el siguiente ejemplo.

El resorte “almacena” energía debida a su forma. Tiene una energía potencial (EP), que puede ser representada con bloques (figura A).

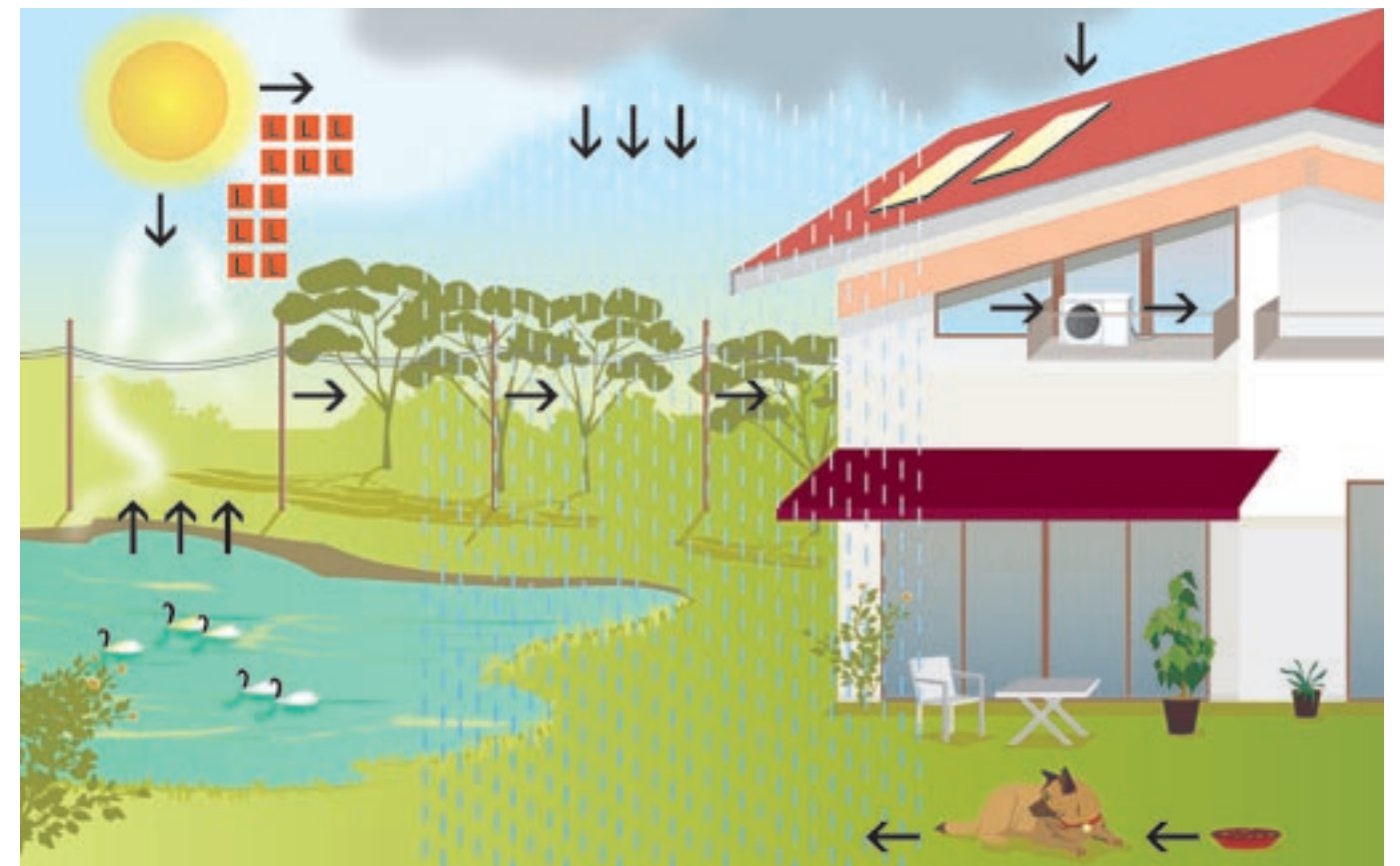
Si se corta el hilo que mantiene comprimido el resorte, este se estira violentamente, recuperando su forma original. La bola se pone en movimiento, por lo tanto, tiene ahora una energía cinética (EC) que antes no tenía, porque estaba quieta.

¿Cómo se sabe cuál es la energía cinética de la bola? Nuevamente, se emplea el principio de conservación: la energía no aparece ni desaparece. Solo se cuenta con nueve bloques: si el resorte estirado ya no posee energía potencial, quiere decir que toda la energía se transfirió a la bola, que se puso en movimiento; la energía cinética de la bola es, al final del proceso, de nueve bloques.

Por el principio de conservación de la energía, se sabe que la energía que inicialmente tenía el resorte ahora está en la bola. Esto, nuevamente, puede representarse mediante el empleo de bloques (figura B).

Otra forma útil de representar este proceso de transferencia es usar una flecha que vaya del resorte a la bola. El ancho de la flecha permite dar una idea de cuánta energía se transfirió.

Las letras que se colocan dentro de los bloques sirven como un “ayuda memoria” para recordar de qué tipo de energía se está hablando (cinética, potencial, térmica, eléctrica). Pero la energía es una única magnitud física, por eso es posible pensar que “viaja” entre los distintos sistemas. Así, se puede pensar que la energía “fluye”: pasa de un sistema a otro como “algo” que algunos sistemas “entregan” y otros “reciben” (figura C).



El flujo de la energía

Combinando las ideas de conservación, transformación y transferencia, es posible delinear una imagen de lo que ocurre con la energía en la naturaleza.

Utilicemos la ilustración de esta página como ejemplo. Desde el Sol llega una gran cantidad de energía lumínica, representada por los 20 bloques con la letra L. Esa energía se transfiere a distintos sistemas: a las plantas verdes, que la utilizan para hacer fotosíntesis; a los paneles solares, que la transforman en electricidad para la casa; al agua del lago, que se calienta, se evapora y forma nubes. En su camino, la energía sufre diversas transformaciones (de energía lumínica a energía química, a energía eléctrica, a energía térmica).

A su vez, es también posible rastrear qué le ocurre a esas nuevas formas de energía: la energía química almacenada en una planta es usada por los animales que se alimentan de ella; la energía eléctrica pone en acción los electrodomésticos de la casa; las nubes precipitan en forma de lluvia que cae a la tierra.

Si de alguna manera se pudiesen sacar “fotos” a la energía en este gran sistema que es el paisaje de la imagen, veríamos que, a medida que transcurre el tiempo, los 20 bloques que llegaron desde el Sol van pasando de una parte a otra del sistema, pero son siempre los mismos (aunque cambien las letras, para recordar que la energía se manifiesta de distintas formas).

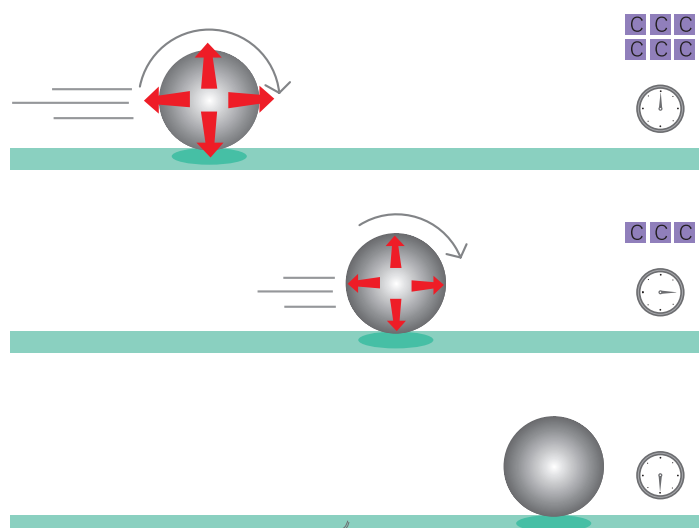
Todo este complejo “viaje” de la energía, que se va transfiriendo y transformando al pasar de un sistema a otro, pero manteniéndose constante, se conoce como **flujo de la energía**.

Degradación de la energía

El principio de conservación de la energía es una ley física fundamental, que siempre se cumple, y plantea que la energía contenida en el Universo es siempre la misma, no se destruye ni desaparece. Pero entonces, ¿cómo es que continuamente se habla de “gastar” energía, “consumir” energía, “pérdidas” o “fugas” de energía, “escasez” de energía? El problema es que no toda la energía es aprovechable de la misma manera ni resulta igualmente útil para los usos que le da la Tecnología.

En los ejemplos que se analizaron en este capítulo, se hizo una especie de trampa: se supuso siempre que toda la energía de un sistema se transfiere a otro sistema, y que toda la energía de un tipo se transforma en energía de otro tipo. Sin embargo, esto no es del todo así.

Si se pone en movimiento una bola (mediante un resorte o algún otro mecanismo), ¿cómo es que la bola no sigue rodando indefinidamente, ahora que “posee” una determinada cantidad de energía cinética? ¿Por qué es necesario seguir entregándole energía? Lo que sucede es que la bola **roza** el suelo, y va perdiendo esa energía cinética, que pasa, en forma de **calor**, al material de la propia bola, al piso y al aire que rodea la bola. Al rodar, la bola **se calienta** (es decir, **sube su temperatura**), también se calientan el piso y el aire.



La energía cinética inicial de la bola se transforma en energía térmica. Los bloques que faltan se transfirieron, en forma de calor, al material de la bola, al piso y al aire. A esta pérdida de la energía útil se la llama degradación.

Desde el punto de vista tecnológico, lo que más interesaba en este sistema de la bola rodante era el **movimiento**. Si bien la energía total se conserva, se va usando para calentar la materia y se deja de usar en el movimiento, por lo cual deja de ser útil.

En el sistema de la bola rodante, parte de la energía “se pierde”, porque se va a otros sistemas en los cuales produce efectos que no eran los que se deseaban inicialmente. A este proceso de pérdida de la energía útil se lo llama **degradación** de la energía.

Todos los movimientos en nuestro entorno se producen en contacto con un suelo sólido (carreteras, vías), con el aire de la atmósfera o con el agua de lagos, ríos y mares. Esos movimientos son **frenados** por ese roce o **fricción** con el entorno, que libera energía en forma de calor, es decir, se produce una **disipación** de energía.



En todos los sistemas complejos, parte de la energía total se transforma en energía térmica.

(a) El motor se calienta por el roce entre las piezas.

(b) La vaca libera energía al ambiente en forma de calor

(c) La electricidad sufre pérdidas cuando se la transporta a grandes distancias.



La energía se disipa en forma de calor

La disipación de la energía en forma de calor es un fenómeno muy general, no solo ocurre debido a la fricción que sufren los cuerpos macroscópicos en movimiento. Observen las imágenes de arriba.

En los sistemas que muestran las imágenes de esta página, no toda la energía resulta “útil” para una determinada finalidad. El motor transforma la energía química de la nafta en movimiento para mover el auto, pero parte de esa energía no se transforma en energía cinética, sino que se disipa como calor. La vaca utiliza la energía química contenida en los alimentos para sus funciones vitales, pero pierde parte de esa energía liberándola al entorno como calor. La energía eléctrica producida en las centrales hidroeléctricas o nucleares no llega en su totalidad a las ciudades: parte de ella “queda” en el camino al ser transportada mediante cables de alta tensión.

Los sistemas de las imágenes (el motor en movimiento, la vaca realizando sus funciones vitales y la ciudad con su central eléctrica y los cables de conexión) se llaman **sistemas abiertos**. En estos sistemas la energía no se conserva: una fracción de ella sale del sistema al exterior, al medio que los rodea.

¿Adónde va la energía que “se pierde”? La energía que utiliza nuestra sociedad altamente tecnológica se va degradando, cada eslabón de la cadena tiene menos bloques de energía disponibles que el anterior. En el flujo de la energía, los bloques “perdidos” se disipan en forma de calor, aumentan la temperatura del medio, pero, en general, no son útiles para las actividades humanas.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS



- Piensen en situaciones de la vida cotidiana en las que se produce disipación de la energía en forma de calor. Traten de encontrar, al menos tres ejemplos.
- Ahora que conocen más acerca del concepto de degradación de la energía, reflexionen acerca de la preocupación que actualmente tiene nuestra sociedad por el cuidado de la energía. Propongan ideas para disminuir el gasto de energía en sus actividades diarias.

5

ENERGÍA PARA
UN MUNDO MEJOR

En estas imágenes se muestran diversas formas de producción de energía.

Las más extendidas a escala mundial, y también en la Argentina, son: la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón; la fuerza del agua o el calor generado por la fisión de núcleos de átomos de materiales radiactivos. Sin embargo, también existen otras formas alternativas de producción de energía, también llamadas no convencionales. Estas formas pueden resultar muy útiles en un futuro no demasiado lejano. Entre ellas se encuentran la fuerza del viento o la energía proveniente del Sol.

En este último capítulo se analizarán las diversas fuentes de energía de las que disponen los seres humanos.

¿Qué recursos se emplean en las situaciones que muestran las imágenes? ¿Son renovables o no? ¿Contaminan el ambiente? ¿Por qué?



La energía como recurso



8

Reflexiones

- Averigüen qué ventajas y desventajas tienen las formas de producción de energía más utilizadas en el mundo.
- ¿Qué fuentes de energía se utilizaban antes de la Revolución Industrial, además de la animal? Piensen en las formas de energía a las que recurría la humanidad para calefaccionar sus viviendas, cocinar, iluminarse durante la noche, viajar por tierra o por mar, moler trigo para obtener harina, entre otras actividades. Identifiquen cada una de estas formas de energía y expliquen de qué tipo de energía se trata.

Hasta la Revolución Industrial, los seres humanos llevaban a cabo casi todas sus actividades utilizando la fuerza muscular propia o la de los animales.

Hasta la Revolución Industrial, la mayor parte de la energía utilizada por los seres humanos en sus actividades era de origen animal: provenía de los animales domésticos (bueyes, caballos, burros) utilizados para transportar personas, mercancías o información, para elevar pesos o para mover máquinas sencillas. Dentro de esta forma de energía "animal" se incluía, por supuesto, la propia fuerza humana.

Esta energía biológica que se ha empleado durante tantos siglos proviene de la energía química contenida en los alimentos; es decir, se genera, en última instancia, en las plantas verdes, que transforman la luz del Sol en energía disponible, durante el proceso llamado fotosíntesis. Se trata en este caso de un recurso prácticamente inagotable y muy poco contaminante.

Llegan el vapor y la electricidad

Entre fines del siglo XVIII y fines del siglo XIX se produjeron una serie de cambios importantísimos en las formas de organización social. La humanidad exploró nuevas tecnologías que le permitieron modificar la producción, el transporte y la comunicación.

¿Cuáles fueron estas “nuevas” formas de energía que las sociedades modernas explotaron? Básicamente, la **energía térmica** y la **energía eléctrica**.

La **máquina de vapor** fue un invento que permitió utilizar la energía del agua: al hervir y pasar al **estado gaseoso**, permitía generar movimiento. La energía cinética es generada mediante energía térmica que es, a su vez, obtenida a partir de la energía química presente en los combustibles (leña, carbón vegetal, carbón mineral, nafta, diesel, gasoil, gas natural). Por muchos años, las locomotoras del ferrocarril y algunos barcos funcionaron con este sistema.

El **motor de combustión interna** fue otro desarrollo importante: genera el movimiento a partir de comprimir y expandir gases. Gracias a este invento, se desarrollaron medios de transporte cada vez más eficientes.



Los combustibles

Los **combustibles** se pueden clasificar en tres grandes grupos. Algunos son sustancias minerales, como el carbón, que están presentes en la corteza terrestre, y se extraen de minas. Otros combustibles provienen de los **seres vivos**: se pueden quemar partes de plantas o animales o productos provenientes de ellos. El último grupo es el de los **combustibles fósiles**, que provienen de la descomposición de organismos muertos. La descomposición de sus restos se produce en períodos de tiempo muy largos (millones de años), debajo de la superficie terrestre, a altas temperaturas y presiones.

La segunda fuente de energía que comenzó a utilizarse a gran escala fue la electricidad. Ya desde su pasado más remoto, los seres humanos conocían una cantidad de fenómenos naturales relacionados con la energía eléctrica, como los rayos que se producen en las tormentas o la electrificación por frotamiento. Sin embargo, muchos de esos fenómenos no podían controlarse como para resultar útiles.

El desarrollo de las pilas y las baterías y la generación de corriente eléctrica cambiaron esa situación. El motor eléctrico permitió “intercambiar” energía mecánica y eléctrica. A partir del movimiento de un **conductor eléctrico** en presencia de un **campo magnético** se genera un voltaje que se puede “transportar” mediante cables a donde se necesite.

La necesidad de contar con grandes cantidades de electricidad para la industria, el comercio, el transporte, las comunicaciones, el hogar, el ocio o la investigación científica requirió que se inventaran nuevas formas de generación de energía cada vez más espectaculares, como las centrales térmicas, hidroeléctricas y nucleares.

Pero el avance tecnológico no está libre de problemas. Muchas de las formas actuales de producción de energía son costosas, transforman el entorno, contaminan el aire, el agua o el suelo, o dependen de recursos caros o escasos, que pueden agotarse. El desafío para la humanidad en el siglo XXI es, entonces, proponer soluciones para resolver estos problemas.

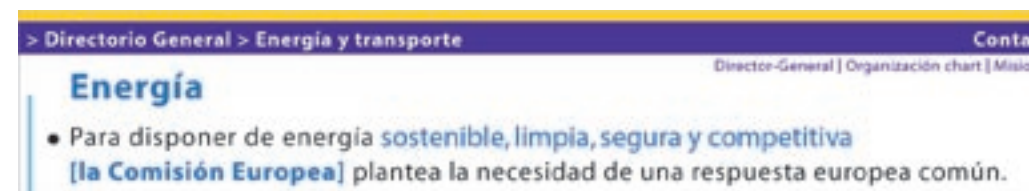
PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS



- Imaginen el mundo sin electricidad. ¿Qué cosas eran difíciles de hacer o prácticamente imposibles antes de que se utilizara la energía eléctrica en forma masiva? Realicen una lista.
- Elijan un tipo de central (térmica, hidroeléctrica o nuclear). Ubiquen un ejemplo de ese tipo de central en la Argentina. ¿Cómo se llama y dónde queda?
- Revisen distintos materiales (libros, revistas, sitios de Internet) y realicen un informe con algunas características (positivas y negativas) de la central que eligieron que consideren importantes para comunicar a la clase.

Nuevas fuentes de energía

En una página web oficial de la Unión Europea (<http://ec.europa.eu/energy/>) se encuentra la siguiente información:



Las centrales térmicas son actualmente las más abundantes en el mundo porque son relativamente seguras y baratas. Sin embargo, poseen dos serios problemas. El primero es que utilizan combustibles fósiles, un recurso **no renovable** (solo hay una cantidad limitada en el planeta y no se “vuelve a producir”) que se forma cada vez más escaso y caro. El segundo problema es que al quemar una mezcla de materia orgánica y otras sustancias contaminan el ambiente con sustancias tóxicas y liberan gases, como el **dióxido de carbono**, que aumentan el efecto invernadero y favorecen el calentamiento global.

Frente a este problema, los países más desarrollados han optado por generar electricidad mediante centrales hidroeléctricas y nucleares. Las primeras explotan un recurso en principio renovable: el agua. Sin embargo, requieren de obras costosas y conducen a drásticas transformaciones del ambiente (cambian el curso de los ríos, inundan vastas extensiones de terreno, tienen impacto sobre la flora y la fauna y traen consecuencias económicas para los pobladores de la zona). Las centrales nucleares, por su parte, encierran el riesgo de que, debido a algún accidente, se produzcan grandes catástrofes.

Es por ello que la humanidad ensaya ahora nuevas formas de producción de electricidad que ayuden a construir un futuro de sostenibilidad y de mayor calidad de vida para todos.

Reflexiones

- ¿A qué hacen referencia los cuatro adjetivos destacados en el texto sobre la energía en la Unión Europea (sostenible, limpia, segura, competitiva)?
- ¿Cuál de estos adjetivos sería sinónimo de “barata”?
- ¿Y de “renovable”?
- A menudo, la energía eólica se cita como un ejemplo de energía que cumple con estos cuatro requisitos: renovable, limpia, segura y barata. Expliquen por qué.

El Parque Antonio Morán es un parque de producción de energía eólica que se encuentra cerca de Comodoro Rivadavia, en la provincia de Chubut. Las centrales eólicas utilizan la fuerza del viento para mover las aspas de “molinos” gigantes. La rotación de las aspas genera electricidad.



La humanidad investiga nuevas fuentes de energía para un futuro sostenible.

Energías alternativas

En el último medio siglo, los seres humanos han investigado y ensayado nuevas maneras de conseguir energía a fin de encontrar salidas a los problemas que plantea el desarrollo tecnológico. Algunas de las energías que actualmente se están desarrollando a escala industrial son las siguientes:

- **Energía solar fotovoltaica.** Se usa la energía lumínica del Sol y se la transforma en electricidad mediante **paneles solares**.
- **Energía de la biomasa.** Se aprovecha la descomposición de la **materia orgánica** para obtener energía.
- **Energía mareomotriz.** Se utilizan las **mareas** (ascensos y descensos del nivel del mar) para mover turbinas y generar electricidad.
- **Energía geotérmica.** En zonas volcánicas, se emplea vapor subterráneo que asciende hacia la superficie del suelo.

La fusión nuclear

Una de las posibles fuentes de energía para el futuro es la **fusión nuclear**. Al igual que en el caso de la fisión, se utiliza la energía contenida en los núcleos de los átomos. Sin embargo, en este caso no se fragmentan átomos pesados (como los de uranio), sino que se “unen” átomos livianos (como los de hidrógeno). En este proceso, no se producen desechos peligrosos, a diferencia de lo que ocurre en el proceso de fisión. La energía de fusión presenta muchos problemas técnicos que aún no se han resuelto. Por el momento no está disponible; solo se encuentra en etapa de investigación. Los científicos estiman que aún pasarán varias décadas hasta que sea posible aprovechar esta forma de energía.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

- La energía eólica es la que aprovecha la fuerza del viento para generar electricidad. El adjetivo “eólico” proviene del nombre propio Eolo. Averigüen quién era este personaje de la mitología griega.



LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ARGENTINA

Según datos recientes, las contribuciones de cada fuente de energía a la generación de electricidad en la Argentina son, en porcentajes aproximados, las siguientes:

- centrales térmicas: alrededor del 55%;
- centrales hidroeléctricas: aproximadamente el 35%;
- centrales nucleares: poco menos del 10%; y
- energías alternativas: menos del 1%.



La central nuclear de Atucha I se encuentra sobre la margen derecha del río Paraná de las Palmas, cerca de la localidad de Lima, en el partido de Zárate, al norte de la provincia de Buenos Aires. Entró en operaciones en 1974.



Aerogeneradores.



La central termoeléctrica de Puerto Nuevo se encuentra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



La central hidroeléctrica de Salto Grande, sobre el río Uruguay, está ubicada a unos 15 kilómetros al norte de la ciudad entrerriana de Concordia. Se encuentra en funcionamiento desde 1979.

LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MUNDO

Los países más desarrollados obtienen su electricidad de centrales térmicas, hidroeléctricas y nucleares, aunque los porcentajes aportados por cada tipo de energía varían bastante en cada uno de ellos. Algunos de estos países son pioneros en el uso a gran escala de nuevas fuentes de energía.

China está construyendo varias centrales hidroeléctricas, que se contarán entre las más grandes del mundo. Recientemente se inauguró el dique de la central de Tres Gargantas, sobre el río Yang-tzé. Por sus dimensiones colosales, este dique es conocido como la "Nueva Gran Muralla China".

Francia, con más de cincuenta plantas nucleares en funcionamiento, es el país europeo con más centrales de este tipo. La energía nuclear constituye las tres cuartas partes del total de la electricidad utilizada por ese país.

En España, la energía eólica es, en importancia, la "cuarta tecnología" de generación de electricidad. España cuenta con varios centenares de parques eólicos que aportan más del 7% de la electricidad consumida en ese país.

Los Estados Unidos son el país con mayor aprovechamiento de energía geotérmica. La mayoría de las plantas geotérmicas en funcionamiento se ubican en la costa del Pacífico.

En Islandia y en Filipinas, una fracción importante del total de energía consumida es de origen geotérmico.

Centrales térmicas argentinas

En la Argentina existen numerosas centrales térmicas; las más modernas son las que se llaman centrales de ciclo combinado, que utilizan vapor de agua y algún gas producto de la combustión.

Centrales hidroeléctricas argentinas

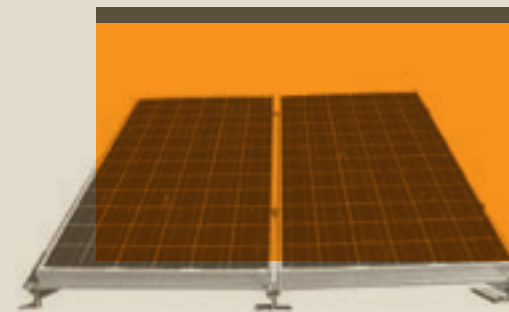
En nuestro país hay más de veinte centrales hidroeléctricas importantes, distribuidas en varias provincias del país. Dos de esas centrales son "binacionales" (es decir, compartidas con países limítrofes): la Central de Salto Grande, compartida con Uruguay, y la Central de Yacyretá, compartida con Brasil.

Centrales nucleares argentinas

La Argentina cuenta con tres centrales nucleares; dos de ellas en funcionamiento y la otra en estado avanzado de terminación. Las que ya están operando se llaman Atucha I y Embalse, y se encuentran en las provincias de Buenos Aires y de Córdoba, respectivamente.

PARA PROFUNDIZAR EL ANÁLISIS

- Busquen información acerca de las fuentes de energía más utilizadas en la localidad en que viven. Analicen si son renovables o no y si podrían ser reemplazadas por fuentes de energía alternativas.



Recursos para el trabajo en el aula

En esta página encontrarán diversos recursos útiles para seguir profundizando sobre el tema de la energía.

Libros

El reino de la energía, Buenos Aires, Alfaguara, 2001.
Libro de divulgación para los más jóvenes.

La energía. Investigación y Ciencia / Scientific American, Madrid, Alianza, 1982.
Libro de divulgación para todas las edades.

Sitios web

Wikipedia
www.wikipedia.org
Enciclopedia on-line construida colectivamente.
Tiene artículos dedicados a la energía, sus tipos y fuentes,
las centrales energéticas, las energías alternativas, etcétera.

Otras energías.com
Buscador temático sobre energías alternativas.
www.otrasenergias.com

Energías renovables. El periodismo de las energías limpias
www.energias-renovables.com
Revista on-line española dedicada a las energías alternativas.

Sitios web institucionales

Secretaría de Energía
www.energia3.mecon.gov.ar
Organismo estatal dependiente del Ministerio de Economía y Producción.

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT)
www.agencia.secyt.gov.ar
Organismo estatal dependiente de la Secretaría de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
En su web oficial hay una sección dedicada a las energías alternativas.
Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

www.cnea.gov.ar
Organismo estatal ocupado del uso de la energía nuclear con fines pacíficos.

Entidad Binacional Yacyretá (EBY)
www.eby.org.ar
Empresa pública binacional (argentino-paraguaya) encargada de la
operación de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá, sobre el río Paraná.

Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES)
www.asades.org.ar
Institución que promociona el uso racional de la energía y las fuentes no
convencionales de energía.

Centro Argentino de Energías Alternativas (CADEA)
www.energias.org.ar
Asociación civil sin fines de lucro para promocionar y desarrollar
las energías no renovables en nuestro país.

Contenidos y actividades

Proyecto Newton

newton.cnice.mecd.es

Unidad didáctica "La materia y la energía"
newton.cnice.mecd.es/2eso/materia_y_energia/index.html
Unidad con contenidos y actividades para chicos de 13 y 14 años
realizada en España.

Unidad didáctica "La energía"
newton.cnice.mecd.es/3eso/energia/index.html
Unidad con contenidos y actividades para chicos de 14 y 15 años
realizada en España.