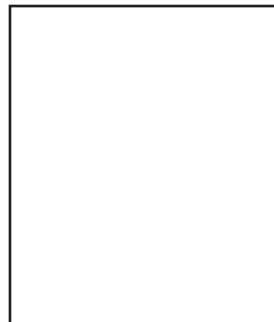


## Mis datos



Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Escuela / Liceo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Apoderado: \_\_\_\_\_

**Ciencias Naturales 6° Año de Educación Básica  
Texto para el Estudiante**

© 2008 Pearson Education, Inc.

Spanish language edition published by Pearson Educación de Chile Ltda., Copyright © 2008. Authorized Adaptation from the English language edition, entitled Scott Foresman Science published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2008. Pearson® is a registered trademark of Pearson plc. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc. This book is authorized for sale in Chile only. For information regarding permission(s), please submit your request to: Pearson School Rights and Permissions, One Lake Street, Upper Saddle River, NJ 07458 U.S.A.

Edición en español publicada por Pearson Educación de Chile Ltda., Copyright © 2008. Adaptación autorizada de la edición en inglés, titulada Scott Foresman Science publicada por Pearson Education, Inc., Copyright © 2008.

Pearson® es marca registrada de Pearson plc. Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de esta publicación puede reproducirse por ningún medio, sea electrónico o mecánico incluyendo fotocopiado, grabación o cualquier otro sistema de almacenamiento de datos, sin permiso previo de Pearson Education, Inc. Se autoriza la distribución de este libro en Chile solamente. En caso de requerir información relacionada a la gestión de derechos, remita su consulta a: Pearson School Rights and Permissions, One Lake Street, Upper Saddle River, NJ 07458 U.S.A.

**Autores**

Dr. Timothy Cooney, Dr. Jim Cummins, Dr. James Flood, Barbara Kay Foots; Dra. M. Jenice Goldston; Dra. Shirley Gholston Key; Dra. Diane Lapp; Sheryl A. Mercier; Dra. Karen L. Ostlund; Dra. Nancy Romance; Dr. William Tate; Dra. Kathryn C. Thornton; Dr Leon Ukens; Steve Weinberg.

**Asesores de contenido científico**

Dr. Frederick W. Taylor; Dra. Ruth E. Buskirk; Dr. Cliff Frohlich; Brad Armosky.

**Asesores de contenido**

Adena Williams Loston; Clifford Houston; Frank Owens; Deborah Brown Biggs; Erika G. Vick; William Anderson; Anita Krishnamurthi; Bonnie McClain; Diane Clayton; Deborah Rivera; Douglas Peterson; Nicole Cloutier.

**Revisores**

Deborah Agar; Beth López; Claudia Mall; Julaine Maskel Ospina; Martha Padilla-Ramos; María Zavaleta.

The adaptation of this book is published by an arrangement with Pearson Education Ltd.

**Ilustradores**

Marcel Laverdet; Robert Ulrich; Bop Kayganich; Peter Bollinger; Tony Randazzo; Alan Male.

**Pearson Educación de Chile Ltda.**

José Ananías 505, Macul  
Santiago, Chile  
Teléfono 719 97 00  
e-mail: [infopear@pearsoned.cl](mailto:infopear@pearsoned.cl)  
[www.pearsoneducacion.com](http://www.pearsoneducacion.com)

N° Inscripción: 176.263

ISBN: 978-956-7983-60-5

Primera Edición: 2008

Impreso en Chile por Gráfica Puerto Madero S. A.

“Esta segunda edición de 261 960 ejemplares se terminó de imprimir en el mes de noviembre del año 2009”.

**Editora**

Isabel Moreno

**Adaptadores**

Patricio Villarroel, Rubén Ramírez y Esteban Arenas.

**Diseño y diagramación**

Job López, Carolina Olivera

**Correcciones de Estilo**

Soledad Inzunza

**Colaboradores**

Pamela Raffo, Lissette Vaillant, Carla Norambuena, Andrea Palma

**Fotografías**

Carolina Olivera por página 58. Clive Streeter © Dorling Kindersley, Courtesy of The Science Museum, London por página 122 y 123. Colin Keates © Dorling Kindersley, Courtesy of the Natural History Museum, London por página 159 y 160. Dave King © Dorling Kindersley, Courtesy of The Science Museum, London por página 125.

Dorling Kindersley por páginas 43, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 62, 73, 80, 100, 108, 112, 115, 117, 120, 124, 143, 159, 160 y 161. © Latin Stock por páginas 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 40, 41, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 67, 70, 72, 73, 75, 76, 78, 88, 89, 90, 93, 94, 108, 109, 113, 114, 115, 121, 123, 126, 128, 129, 132, 138, 146, 147, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 164, 166, 167 y 171. Luciano Diez por página 42.

© Pearson Education por página 13. © Pearson Educación Chile por páginas 37, 46, 52, 59, 80, 90, 96, 113, 148, 150 y 163. © Pearson Learning por páginas XIV y 155. © Pearson Education/PH College por página 157. © Pearson Scott Foresman por páginas 13, 44 y 102. Prentice Hall School Division por página 115. Silver Burdett Ginn por páginas 13, 31 y 138.

Se realizaron todas las gestiones tendientes a obtener la identificación de los propietarios de las imágenes no citadas. Agradeceremos cualquier información que nos permita incluirlos en una futura publicación de este texto.

Texto para el Estudiante

# Ciencias Naturales

6<sup>o</sup>  
Año  
de Educación  
Básica



# Ciencias Naturales 6

**Destrezas de proceso** . . . . . VIII

 **Zona de laboratorio** . . . . . X





**Cómo leer en Ciencias Naturales** . . . . XII

 **Seguridad en Ciencias** . . . . . XIV

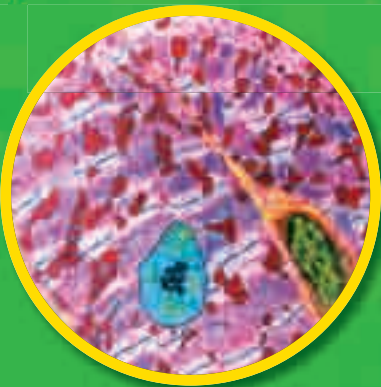
## Unidad A

### Estructura y función de los seres vivos

#### Capítulo 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?

 . . . . .	2
¡Estás ahí! . . . . .	3
 <b>Investigación dirigida Explora</b>	
¿Son todas las células humanas iguales? . . . . .	4
 <b>Cómo leer en Ciencias Causa y efecto</b> . . . . .	5
<b>Lección 1.1</b> • ¿Cómo está organizado tu cuerpo? . . . . .	6
<b>Lección 1.2</b> • ¿Qué sistemas ayudan a mover las distintas partes del cuerpo? . . . . .	10
<b>Lección 1.3</b> • ¿Cómo transportan materiales los sistemas? . . . . .	14
<b>Lección 1.4</b> • ¿Cómo funcionan en conjunto los sistemas? . . . . .	18
 <b>Investigación guiada Investiga</b>	
¿Cómo puedes aumentar el área de una superficie? . . . . .	20
<b>Matemáticas en Ciencias</b> Ecuaciones y latidos del corazón . . . . .	22
<b>Profesión</b> Químico Farmacéutico . . . . .	23
Capítulo 1: Repaso y preparación de exámenes. . . . .	24

¿Cómo trabajan en conjunto las partes grandes y pequeñas del cuerpo?



## Capítulo 2 • ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud?

Preparación al Examen	26
¡Estás ahí!	27
<b>Investigación dirigida Explora</b> ¿Cómo puede absorberse el agua?	28
<b>Cómo leer en Ciencias Idea principal y detalles</b>	29
<b>Lección 2.1</b> • ¿Cómo influye la tecnología en nuestra vida?	30
<b>Investigación guiada Investiga</b> ¿Cómo funciona un termómetro?	34
<b>Matemáticas en Ciencias</b> La tecnología a través de los años	36
<b>Biografía</b> Otis Boykin	37
Capítulo 2: Repaso y preparación de exámenes	38
Preparación al Examen	42

¿Cómo influye la tecnología en nuestras vidas?



## Unidad B

### Organismo, ambiente y sus interacciones

## Capítulo 3 • ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y el medio ambiente?

¡Estás ahí!	43
<b>Investigación dirigida Explora</b> ¿Qué hace un descomponedor?	44
<b>Cómo leer en Ciencias Predecir</b>	45
<b>Lección 3.1</b> • ¿Qué es la fotosíntesis?	46
<b>Lección 3.2</b> • ¿Cómo obtienen energía los organismos?	48
<b>Lección 3.3</b> • ¿Cómo cambian los ecosistemas?	54
<b>Lección 3.4</b> • ¿Qué podemos hacer?	60
<b>Investigación guiada Investiga</b> ¿Cómo afecta la luz a la producción de almidón?	62
<b>Matemáticas en Ciencias</b> ¿Cómo reaccionan las plantas ante la luz?	64
<b>Profesión</b> Guardaparque	65
Capítulo 3: Repaso y preparación de exámenes	66

¿Cómo afectan los cambios en los ecosistemas a nuestro mundo?



# Unidad C

¿Cómo se puede  
comparar, medir  
y combinar la  
materia?



# Unidad D

¿Qué es la  
electricidad?



## La materia y sus transformaciones

### Capítulo 4 • ¿Cómo se transforma la materia?

	70
¡Estás ahí!	71
<b>Investigación dirigida Explora</b>	
¿Qué puede suceder durante un cambio químico?	72
<b>Cómo leer en Ciencias Sacar conclusiones</b>	73
<b>Lección 4.1</b> • ¿Cómo se separan las mezclas?	74
<b>Lección 4.2</b> • ¿Cómo se usan las propiedades químicas?	78
<b>Lección 4.3</b> • ¿Qué diferencia hay entre un cambio físico y un cambio químico?	80
<b>Investigación guiada Investiga</b>	
¿Cómo afecta la temperatura a la rapidez de una reacción?	82
<b>Matemáticas en Ciencias</b> Resolver ecuaciones sobre la masa	84
<b>Profesión</b> Analista químico	85
Capítulo 4: Repaso y preparación de exámenes	86

## Fuerza y movimiento

### Capítulo 5 • ¿De qué maneras se presenta la electricidad?

	90
¡Estás ahí!	91
<b>Investigación dirigida Explora</b>	
¿Cómo afecta la electricidad estática a los objetos?	92
<b>Cómo leer en Ciencias Causa y efecto</b>	93
<b>Lección 5.1</b> • ¿Cuándo está un cuerpo cargado eléctricamente?	94
<b>Lección 5.2</b> • ¿Cómo se carga un cuerpo?	96
<b>Lección 5.3</b> • ¿Cómo se comportan los objetos cargados?	100
<b>Investigación guiada Investiga</b>	
¿Qué efectos produce la carga eléctrica en los cuerpos?	102
<b>Matemáticas en Ciencias</b> Usar números para representar cargas eléctricas	104
<b>Biografía</b> William Gilbert	105
Capítulo 5: Repaso y preparación de exámenes	106

## Capítulo 6 • ¿Qué es la corriente eléctrica y cómo funciona?

Preparación al Examen	108
¡Estás ahí!	109
<b>Investigación dirigida Explora</b>	
¿A través de qué objetos se conduce la electricidad?	110
<b>Cómo leer en Ciencias Causa y efecto</b>	111
<b>Lección 6.1</b> • ¿Qué es la energía?	112
<b>Lección 6.2</b> • ¿Cuáles son los efectos del movimiento de las cargas?	114
<b>Lección 6.3</b> • ¿Qué son los circuitos simples?	116
<b>Lección 6.4</b> • ¿Qué son los circuitos complejos?	120
<b>Lección 6.5</b> • ¿Qué otros recursos energéticos existen y producen electricidad?	126
<b>Investigación guiada Investiga</b>	
¿En qué se diferencian los circuitos en serie y los circuitos paralelos?	130
<b>Matemáticas en Ciencias</b>	
Calcular los beneficios de la energía del viento	132
<b>Biografías y Profesiones</b>	
Descubrimiento en el uso de la energía eléctrica	133
Capítulo 6: Repaso y preparación de exámenes	134

## La Tierra y el universo

### Capítulo 7 • ¿Qué procesos cambian la superficie de la Tierra?

Preparación al Examen	138
¡Estás ahí!	139
<b>Investigación dirigida Explora</b>	
¿Cómo puedes hacer un modelo del material que compone la Tierra?	140
<b>Cómo leer en Ciencias Resumir</b>	141
<b>Lección 7.1</b> • ¿Qué es la atmósfera terrestre?	142
<b>Lección 7.2</b> • ¿Qué es la hidrosfera?	146
<b>Lección 7.3</b> • ¿Dónde se encuentra el agua dulce?	148
<b>Lección 7.4</b> • ¿Qué es la litosfera?	152
<b>Lección 7.5</b> • ¿Es posible conservar los recursos?	154
<b>Lección 7.6</b> • ¿Cuál es la composición del suelo?	158
<b>Lección 7.7</b> • ¿Qué es la erosión?	162
<b>Investigación guiada Investiga</b>	
¿Cómo se puede reciclar el papel?	168
<b>Matemáticas en Ciencias</b>	
¿Qué tan limpio está el aire?	170
<b>Profesión</b>	
Oceanógrafo	171
Capítulo 7: Repaso y preparación de exámenes	172
<b>Instrumentos científicos</b>	174
<b>Medidas métricas y medidas usuales</b>	176

¿De qué manera cambia la energía de una forma a otra?



## Unidad E

¿Qué procesos cambian la superficie de la tierra?



# Destrezas de

## Explorar el espacio

Los científicos usan destrezas de proceso cuando investigan lugares o sucesos. Tú usarás estas destrezas al hacer las actividades de este libro. ¿Qué destrezas de proceso usarán los científicos para explorar el espacio?

### Observar

Un científico que estudia el espacio exterior observa muchas cosas. Tú también usas tus sentidos para aprender acerca de objetos, sucesos o seres vivos.

### Clasificar

Los científicos clasifican los cuerpos celestes según sus propiedades. Cuando clasificas, organizas o agrupas objetos, sucesos o seres vivos.

### Estimar y medir

Al construir satélites y otras máquinas, los científicos primero estiman el tamaño de las diversas piezas y luego las miden.



# proceso en Ciencias

## **Inferir**

Durante una investigación, los científicos explican lo que creen que ocurre basándose en lo que ya saben.

## **Predecir**

Antes de llevar a cabo un experimento con un satélite, los científicos dicen lo que creen que sucederá.

## **Hacer y usar modelos**

Antes de construir un satélite para investigar el espacio, los científicos hacen y usan modelos para elegir el mejor diseño.

## **Plantear definiciones operativas**

Cuando los científicos plantean definiciones operativas, describen objetos o sucesos basándose en sus experiencias.

## **Formular preguntas e hipótesis**

Piensa en una afirmación que puedas poner a prueba para resolver un problema o responder una pregunta sobre la Luna u otros cuerpos celestes.

## **Reunir datos**

Los científicos reúnen datos a partir de sus observaciones del espacio. Anotan esos datos en gráficas o en tablas.

## **Interpretar**

Los científicos usan la información que reunieron para resolver problemas o responder preguntas.

## **Investigar y experimentar**

Al explorar el espacio, los científicos investigan y experimentan para poner a prueba una hipótesis.

## **Investigar y controlar variables**

Cuando realizan un experimento, los científicos identifican y controlan variables para poder ponerlas a prueba, una sola a la vez.

## **Comunicar**

Los científicos usan palabras, ilustraciones, tablas y gráficas para compartir información relacionada con su investigación.

# Zona de laboratorio

Los científicos usan métodos científicos para trabajar. Los métodos científicos son maneras organizadas de responder preguntas y resolver problemas. Estos son, entre otros, los pasos que se muestran aquí. Es posible que los científicos no sigan todos los pasos o que no los sigan en este orden. Tú usarás métodos científicos cuando hagas las actividades de Investigación dirigida e Investigación guiada, al final de cada unidad. También usarás métodos científicos en las distintas secciones del libro.

## Haz una pregunta.

Es posible que tengas una pregunta acerca de algo que observas.

¿Cuál es el mejor material para mantener caliente el agua?



## Plantea una hipótesis.

Una hipótesis es una respuesta posible a tu pregunta.

Si envuelvo el frasco en una piel artificial de animal, el agua se mantendrá caliente por más tiempo.



## Identifica y controla variables.

Las variables son cosas que pueden cambiar. Para que tu prueba sea justa, debes cambiar sólo una variable. No cambies ninguna de las demás variables.



Prueba con otros materiales. Pon la misma cantidad de agua caliente en otros frascos que tengan el mismo tamaño y la misma forma.

### **Pon a prueba tu hipótesis.**

Haz un plan para poner a prueba tu hipótesis.  
Reúne materiales e instrumentos. Luego, sigue tu plan.



### **Reúne y anota los datos.**

Lleva un buen registro de lo que haces y descubres.  
Usa tablas e ilustraciones para ayudarte.

### **Interpreta tus datos.**

Organiza tus anotaciones y registros de manera clara.  
Haz diagramas, tablas o gráficas para ayudarte.

### **Plantea tu conclusión.**

Tu conclusión es una decisión que tomas basándote en tus datos.  
Comunica lo que hallaste. Di si tus datos apoyaron tu hipótesis.

*La piel de animal fue el material con que el agua se mantuvo caliente por más tiempo.  
Mis datos apoyaron mi hipótesis.*



### **Ve más lejos.**

Usa lo que aprendiste. Piensa en otras preguntas que quieras poner a prueba o en mejores maneras de hacer una prueba.

**Haz una pregunta**

**Plantea una hipótesis**

**Identifica y controla variables**

**Pon a prueba tu hipótesis**

**Reúne y anota los datos**

**Interpreta tus datos**

**Plantea tu conclusión**

**Ve más lejos**

# Cómo leer en Ciencias Naturales

Al comienzo de cada capítulo, encontrarás una página como la que se muestra abajo. Esa página te indica cómo usar una destreza de lectura que te ayudará a comprender lo que lees.

## Antes de leer

Antes de leer el capítulo, lee la página “Desarrollar el contexto” y piensa cómo puedes responder la pregunta. Piensa en lo que ya sabes para responderla. Junto con un compañero, hagan una lista de lo que ya saben.



## Investigación dirigida

Luego de la página “Desarrollar el contexto” iniciarás cada capítulo con una actividad dirigida por tu profesor o profesora, para que pongas en práctica lo que ya sabes y te prepares para lo que aprenderás más adelante en el capítulo.

**Explora** ¿Son todas las células humanas iguales?

**Materiales**

- 2 diapositivas preparadas (A y B)
- microscopio

**Qué hacer**

1. **Observa** la preparación A bajo el microscopio. Haz un dibujo de lo que observas.
2. Reemplaza la preparación A por la B. Dibuja lo que observas.

**Dibuja**

Diapositiva A: Células de mejillas	
Diapositiva B: Células de sangre	

**Destrezas de proceso**

Las **observaciones** te pueden ayudar a encontrar las relaciones de **causa y efecto**.

**Piénsalo**

1. **Compara** las células que observaste. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?
2. **Comunica** ¿Qué puedes decir de las células del cuerpo humano?

4 Unidad A



## Cómo leer en Ciencias Destreza clave de lectura

Cada página tiene una destreza clave de lectura. La destreza de lectura corresponde a la destreza de proceso que aparece en la actividad de Investigación dirigida, en la página anterior. La destreza de lectura te servirá para leer en Ciencias.

## Conexión con la vida real

Cada página incluye un ejemplo de algo que podrías leer. También está relacionada con la actividad de investigación dirigida.

## Organizador gráfico

Una estrategia útil para comprender cualquier cosa que lees es hacer un organizador gráfico. Este te puede ayudar a pensar en la información y en cómo sus partes están relacionadas entre sí. Cada destreza de lectura tiene un organizador gráfico.

**Cómo leer en Ciencias**

**Destrezas de lectura**

**Causa y efecto**

En ciencias, a menudo **observas** y lees acerca de los sucesos que ocurren. Comprender lo que ocasiona estos sucesos es importante. Una **causa** es la razón por la cual algo ocurre. Lo que sucede es el **efecto**. Lee el artículo de abajo para que veas cómo las **causas** resultan en **efectos**.

- Busca palabras que sirvan como claves que indiquen las relaciones de causa y efecto. Algunas palabras claves son resultado, causa, efecto, porque, entonces, ya que, así.
- El efecto de un suceso puede convertirse en la causa de otro suceso.

**Artículo científico**

**Células musculares.**

Las células que conforman los músculos poseen una característica importante. Las células de los músculos se pueden contraer. Cuando un grupo de células produce la contracción del músculo, ellas ocasionan el acortamiento y engrosamiento del músculo. Cuando esto ocurre, el músculo tira al hueso al cual está adosado. El tirón tiene como consecuencia el movimiento del hueso.

**¡Aplicalo!**

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Para cada relación de causa y efecto que se encuentre en el artículo, escribe la causa en la caja de causa. Luego escribe el efecto.

Causa	→	Efecto
-------	---	--------

CAPÍTULO 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo? 5

**Pulmones**  
Los pulmones están hechos de material esponjoso que contiene muchas ramificaciones, bolsas de aire y conductos sanguíneos.

**Diaphragma**  
Los pulmones no contienen tejido muscular. El aire entra a los pulmones cuando el diafragma se contrae, empujando las costillas hacia arriba y hacia afuera. El diafragma se relaja cuando tú exhalas.

**Sistema respiratorio**  
Así como las células en tu cuerpo reciben los nutrientes de la sangre, también necesitan oxígeno. Las células utilizan el oxígeno para liberar energía de los nutrientes. En este proceso se produce el dióxido de carbono. Este gas es un desecho que debe ser removido de las células. La sangre es la sustancia que reparte el oxígeno y remueve el dióxido de carbono. La sangre recoge y libera dióxido de carbono mientras viaja por tus pulmones.

Tus pulmones son parte del sistema respiratorio. El sistema respiratorio también incluye tu nariz, **tráquea** y conductos bronquiales. La función del sistema respiratorio es introducir oxígeno del aire y expulsar dióxido de carbono del cuerpo.

Cuando inspiras, el aire entra a tu nariz. Desde tu nariz, el aire se mueve a los pulmones por la tráquea. La tráquea se divide en conductos bronquiales, los cuales se siguen ramificando en conductos más y más pequeños. Los más pequeños de estos tubos se llaman bronquiolos. En los pulmones, los bronquiolos terminan en pequeños saquitos llamados **alvéolos**. Los alvéolos están cubiertos de capilares. Es adentro de los alvéolos donde el oxígeno entra a la sangre y el monóxido de carbono sale. Este intercambio de gases ocurre rápidamente y a todas horas. Cuando tú exhalas, el dióxido de carbono sale de los pulmones y del cuerpo.

**Alvéolos**  
Los alvéolos se ubican en racimos. Cada alvéolo tiene un propio bronquiolito que le suministra oxígeno.

**Comprobación de la lección**

1. ¿Cómo ocurre el intercambio de dióxido de carbono y oxígeno?
2. ¿Cómo funcionan juntos los sistemas digestivo y respiratorio para suministrar a las células del cuerpo los materiales que ellas necesitan?
3. **Destreza Clave Expositiva** Averigua cuáles son los pasos que cualquier persona debe dar para mantener su sistema respiratorio saludable. Luego escribe un anuncio radial de dos minutos para dar a conocer tus averiguaciones al público.

**CAPÍTULO 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto? 17**

## Durante la lectura

Mientras vas leyendo la lección, usa las preguntas de *Comprobación* para verificar cuánto has comprendido. Algunas preguntas de comprobación te piden que uses la destreza clave de lectura.

## Investigación guiada

Ahora que ya has aprendido, debes poner en juego y aplicar tu conocimiento en una actividad en que tu profesor actuará sólo como guía, apoyándote para que tú mismo puedas investigar.

**Investigación guiada**

**Investiga** ¿Cómo puedes aumentar el área de una superficie?

Has un modelo para descubrir cómo los alvéolos afectan la cantidad de oxígeno que tus pulmones pueden sostener.

**Materiales**

- Cartulina roja
- Cartulina amarilla
- Cinta adhesiva
- Un metro (huincha métrica)
- Tijeras

**Qué hacer**

- 1 Haz un cilindro con la cartulina roja. Alrededor de 13 cm (de diámetro). Une los extremos con cinta adhesiva sin sobreponerlos.
- 2 Haz tubos con la cartulina amarilla. Une los extremos sin sobreponerlos. Alrededor de 2 cm (de diámetro).

**Destreza de proceso**  
Hacer un modelo puede ayudarte a comprender cómo los alvéolos aumentan la cantidad de oxígeno que un pulmón puede sostener.

- 3 Llena el cilindro rojo con los tubos amarillos. Cuenta los tubos amarillos.
- 4 Saca los tubos amarillos. Desarróllalos y ponlos planos, uno al lado del otro, hasta formar una gran hoja de cartulina.
- 5 Remueve la cinta adhesiva del cilindro rojo y ponlo plano encima de las hojas amarillas.
- 6 Compara el área de las hojas amarillas con el área de la hoja roja.

	Área total
Cilindro rojo	
Tubos amarillos	

**Explica tus resultado**

1. ¿Cuál fue el área total de los tubos amarillos?
2. ¿Cómo afectó el agregar tubos amarillos a la superficie interior del cilindro rojo?
3. ¿Qué parte del modelo representa la parte de afuera del pulmón? ¿Cuál parte represento los alvéolos?

**Ve más lejos**  
¿Qué materiales usarías para hacer un modelo de un hueso? Desarrolla un plan para responder esta o cualquier otra pregunta que puedas tener.

**CAPÍTULO 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto? 21**

## Después de leer

Después de leer el capítulo, piensa en lo que aprendiste. Intercambia ideas con un compañero. Comparen la lista que hicieron antes de leer el capítulo con lo que aprendieron al leerlo. Responde las preguntas de Repaso del capítulo. Una de las preguntas está relacionada con la destreza clave de lectura.

**Los resultados** permiten concluir qué tipo de aprendiz eres: visual, kinético, lingüístico, espacial, etc.

**La autoevaluación** permite a los estudiantes reflexionar sobre su modo de aprender, qué tipo de actividades prefieren, etc.

**17. Causa y efecto**  
Haz un organizador gráfico como el de abajo. Rellénalo correctamente con la causa y efecto.

Causa	Efecto
¿Falta de calcio...?	La zona interior de la pierna va hacia atrás.

**Preparación de la prueba**  
Elige la letra que mejor completa la aseveración o que responde la pregunta.

**18. ¿Qué describe más o más tejidos trabajan juntos para realizar una función?**

- organelos
- células
- sistema
- órgano

**19. ¿Qué sistema toma el oxígeno del aire y lo entrega a la sangre?**

- sistema circulatorio
- sistema digestivo
- sistema respiratorio
- sistema endocrino

**20. Cúal de las siguientes enfermedades se asocian con el debilitamiento de los músculos:**

- Distrofia muscular
- Osteoporosis
- Artritis
- Tendinitis

**21. Explica por qué la respuesta que escogiste en la pregunta 18 es la mejor. Para cada una de las respuestas que no elegiste da una razón de por qué no es la mejor elección.**

**22. Estima el Costo. Describir:** Explica cómo los sistemas de tu cuerpo trabajan juntos cuando usas un computador.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No	¿Cómo aprendí?
cómo se organizan las células para realizar ciertas tareas				Puedo...
las características de algunos de los sistemas del cuerpo humano				usar mi conocimiento previo acerca de los sistemas de órganos
cómo nuestros sistemas trabajan en conjunto				leer selectivamente en busca de información nueva.

Haz un tick (✓) al lado de lo que correspondía. Puedo dibujar o explicar los significados de los conceptos siguientes:

..... órgano	..... enzima	..... alvéolo
..... hueso	..... estómago	..... tráquea
..... músculo	..... intestino	
..... tendón	..... glóbulo rojo	

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.  
cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

**CAPÍTULO 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto? 25**

**L**os científicos saben que deben trabajar en condiciones seguras cuando realizan sus experimentos. Tú también debes tener cuidado cuando realizas actividades de Ciencias. Sigue estas normas de seguridad:

- Lee cada actividad detenidamente antes de empezar.
- Escucha las instrucciones de tu profesor/a.
- Pregunta todo lo que no comprendas.
- Ponte los lentes protectores cuando sea necesario.
- Mantén tu lugar de trabajo ordenado y limpio. Limpia de inmediato todo lo que se derrame.
- Nunca pruebes ni huelas las sustancias, a menos que tu profesor/a te lo pida.
- Ten cuidado al usar objetos filosos u otros utensilios.
- Ten cuidado al usar sustancias químicas.
- Ayuda a cuidar las plantas y los animales que uses.
- Avísale a tu profesor/a de inmediato si hay algún accidente o si ves algo que te parezca peligroso.
- Guarda los materiales cuando termines.
- Elimina las sustancias químicas de la manera adecuada.
- Lávate bien las manos cuando termines.



# Unidad A

# Estructura y función de los seres vivos

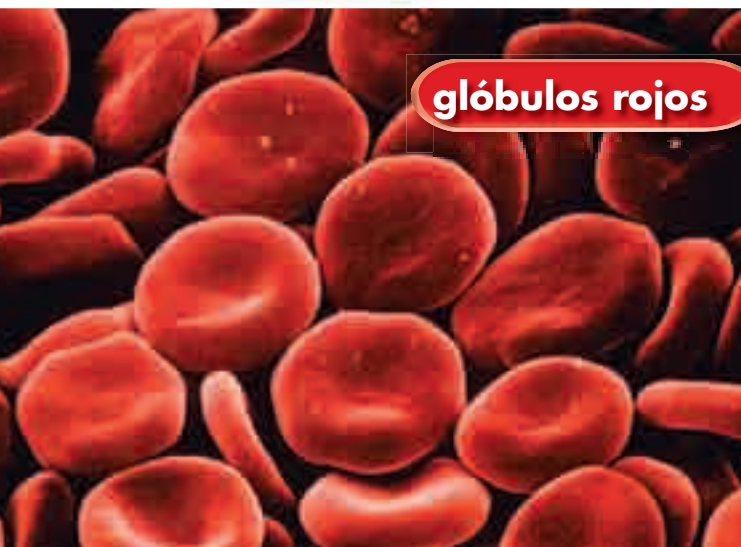
## Aprenderás

- Cómo las células se organizan para realizar ciertas tareas.
- Las características de algunos de los sistemas del cuerpo humano.
- Cómo tus sistemas trabajan en conjunto.
- Cómo usamos la tecnología en la vida diaria.
- Cómo ha progresado la medicina con la tecnología.
- Los usos de la tecnología.
- La relación entre la tecnología y los materiales.

# Capítulo 1 ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?



**célula**



**glóbulos rojos**



**fibra muscular**



**músculo**

**hueso**





**alvéolos**

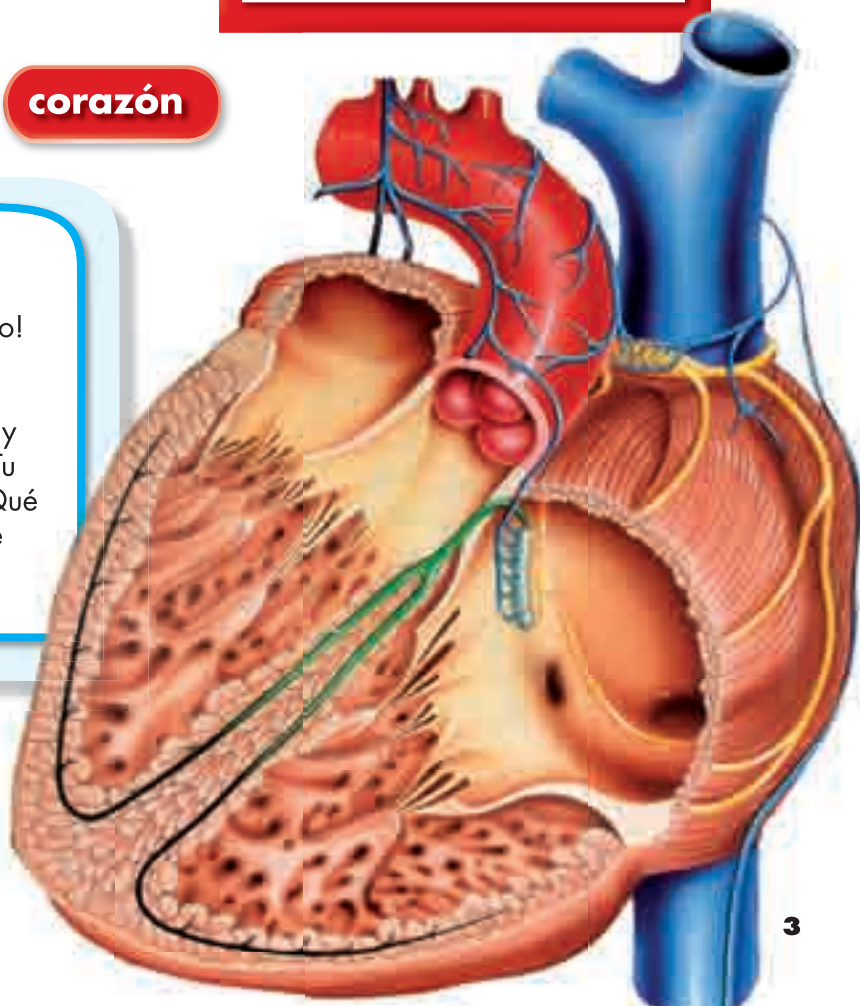
## Vocabulario

- célula** página 6
- órgano** página 8
- hueso** página 10
- músculo** página 12
- tendones** página 13
- enzima** página 14
- estómago** página 15
- intestino delgado** página 15
- intestino grueso** página 15
- glóbulo rojo** página 16
- tráquea** página 17
- alvéolos** página 17

**corazón**

## ¡Estás ahí!

¡Más rápido, más rápido, más rápido!  
Tu cuerpo se impulsa para ser el primero en llegar a la meta. Puedes sentir tu corazón latiendo más fuerte y rápidamente. Tus músculos arden. Tu respiración es profunda y rápida. ¿Qué ocurre en tu cuerpo que provoca que estas cosas sucedan?



## Explora ¿Son todas las células humanas iguales?

### Materiales



2 diapositivas preparadas (A y B)



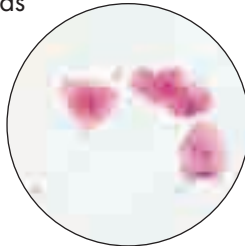
microscopio

### Qué hacer

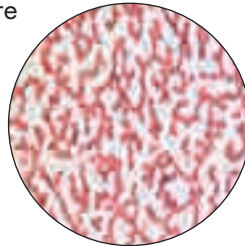
- 1 Observa** la preparación A bajo el microscopio. Haz un dibujo de lo que observas.
- 2** Reemplaza la preparación A por la B. Dibuja lo que observas.

### Dibuja

Diapositiva A: Células de mejillas



Diapositiva B: Células de sangre



### Destrezas de proceso

Las **observaciones** te pueden ayudar a encontrar las relaciones de **causa** y **efecto**.

### Piénsalo

- 1. Compara** las células que observaste. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?
- 2. Comunica** ¿Qué puedes decir de las células del cuerpo humano?

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Causa y efecto

En ciencias, a menudo **observas** y lees acerca de los sucesos que ocurren. Comprender lo que ocasiona estos sucesos es importante. Una **causa** es la razón por la cual algo ocurre. Lo que sucede es el **efecto**. Lee el artículo de abajo para que veas cómo las **causas** resultan en **efectos**.

- Busca palabras que sirvan como claves que indiquen las relaciones de causa y efecto. Algunas palabras claves son *resultado*, *causa*, *efecto*, *porque*, *entonces*, *ya que*, *así*.
- El efecto de un suceso puede convertirse en la causa de otro suceso.

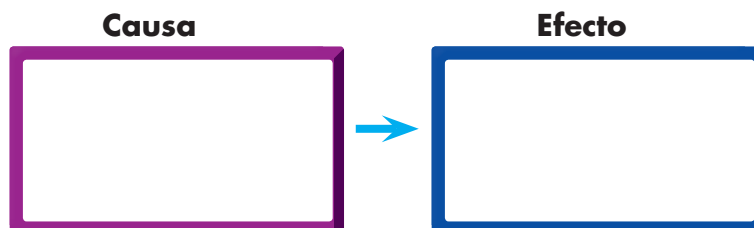
### Artículo científico

#### Células musculares

Las células que conforman los músculos poseen una característica importante. Las células de los músculos se pueden contraer. Cuando **un grupo de células produce la contracción del músculo**, ellas ocasionan **el acortamiento y engrosamiento del músculo**. Cuando eso ocurre, **el músculo tira al hueso al que está adosado**. El **tirón** tiene como consecuencia **el movimiento del hueso**.

### ¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Para cada relación de causa y efecto que se encuentra en el artículo, primero escribe la causa y luego escribe el efecto.





## Lección 1.1

# ¿Cómo está organizado tu cuerpo?

*Las células son los bloques constructores de tu organismo. Las células especializadas forman diferentes partes del cuerpo, las que trabajan juntas para satisfacer todas las necesidades de tu cuerpo.*

### Las células trabajan juntas

Tu cuerpo es capaz de hacer algunas cosas increíbles. Puedes correr y atrapar una pelota. Puedes escribir y leer. Puedes bailar, tocar un instrumento o, más aún, crear tu propia música. Ninguna parte del cuerpo es responsable por sí sola de ninguna de estas actividades. En vez de eso, cada parte involucrada contribuye a su manera para lograr, en conjunto, cada tarea.

El cuerpo humano es un sistema increíble, compuesto por más de 75.000.000.000.000 de células. Recordemos que la **célula** es la unidad de vida más pequeña encargada de realizar las actividades vitales de todos los organismos vivos. Una lámina conteniendo alrededor de 10.000 de ellas sólo podría cubrir la cabeza de un alfiler. Las células se agrupan para formar parte de organismos vivos más grandes, como por ejemplo: tu cuerpo.

Millones de procesos químicos y físicos ocurren en tu cuerpo cada minuto. Esos procesos ocurren en las células. Las células dependen las unas de la otras para mantener todas las condiciones internas del cuerpo en equilibrio, de este modo, todas las células podrán trabajar adecuadamente. Por ejemplo, los procesos importantes que ocurren en las células de tu cuerpo pueden ocurrir dentro de un rango de temperatura estrecho: alrededor de 37° C. Las células que se encuentran en diferentes partes de tu cuerpo, trabajan juntas para asegurar que su temperatura esté dentro de ese rango. Tu cuerpo depende de sus células para funcionar.

Lo sorprendente de las células, es que ellas realizan muchas tareas importantes, a pesar de lo pequeñas que son. La célula más grande, la célula del óvulo humano, tiene un diámetro parecido al de un cabello tuyo. La mayoría de las células humanas son mucho más pequeñas. ¿Cómo pueden tantas células pequeñas e individuales trabajar juntas tan eficientemente? La respuesta está en la manera en que ellas se organizan.

1. **✓ Comprobación** ¿Por qué es importante mantener el balance del cuerpo?
2. **Salud en Ciencias** Investiga en Internet tres cosas que puedes hacer cada día para ayudar a tu cuerpo a mantenerse funcionando de manera óptima.





## Niveles de organización

A pesar de que todas las células están hechas de los mismos componentes básicos, cada tipo de célula está adaptado para realizar ciertas actividades o funciones. Mantener el equilibrio o balance del cuerpo requiere muchas actividades diferentes, pero cada célula no tiene que realizarlas todas. Las células están organizadas de acuerdo a la función que efectúan.

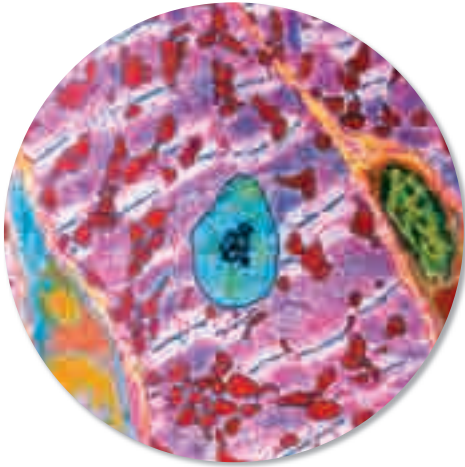
Las células similares que funcionan juntas para desempeñar una función particular en el cuerpo forman los tejidos. Las células que se pueden contraer o acortar, forman el tejido muscular. Cuando las células que forman el tejido muscular se contraen, alguna parte de tu cuerpo se mueve. Tú usas el tejido muscular cuando tus ojos se mueven para leer esta página o cuando te acomodas en tu silla.

A pesar de que el tejido muscular se contrae para mover tu cuerpo, es el tejido nervioso el que le dice al tejido del músculo que lo haga. Las células que forman el tejido nervioso, se parecen entre sí en que ellas pueden llevar mensajes desde una célula a la otra. Tu cerebro está conformado en su mayoría por este tejido. Otros tipos de tejidos mantienen las partes del cuerpo unidas y sostienen el cuerpo (tejido conectivo), mientras que otros protegen órganos y liberan sustancias (tejido epitelial).

Cuando dos o más tejidos trabajan juntos para realizar un trabajo, forman un **órgano**. La función de un órgano usualmente no es tan simple como la de un tejido. Por ejemplo, tu corazón debe bombear sangre hacia todo tu cuerpo. Para hacerlo, debe tener diferentes tipos de tejidos : tejido muscular que se contraiga, tejido nervioso que dirija sus actividades y otros tejidos para mantenerlo unido y llevar sangre.

Cada órgano en tu cuerpo es parte de un sistema de órganos. Estos trabajan en conjunto y dependen el uno del otro.

Lee el esquema de la página siguiente para ver las funciones importantes que cada sistema del cuerpo realiza.



### Células

El corazón debe latir sin parar para que el cuerpo tenga una provisión constante de sangre. Las células del tejido muscular tienen muchas mitocondrias (rojas) que suministran energía para esta tarea.



### Tejidos

La distribución de las células musculares en este tejido cardíaco permite a los músculos contraerse y luego relajarse causando el latido del corazón.



## Los Sistemas Principales del Cuerpo

Sistema	Función
Circulatorio	Transporta oxígeno, nutrientes y desechos celulares.
Digestivo	Descompone los alimentos, de manera que el cuerpo los pueda utilizar.
Endocrino	Controla las condiciones internas, crecimiento, desarrollo y reproducción.
Excretor	Extrae de la sangre los desechos.
Inmune	Protege al cuerpo de patógenos.
Muscular	Permite el movimiento del cuerpo, de órganos del cuerpo y de sustancias dentro del cuerpo.
Nervioso	Controla el movimiento del cuerpo, el pensamiento, la conducta y el funcionamiento de los otros sistemas del cuerpo humano.
Reproductor	Produce células sexuales, hormonas sexuales y descendencia.
Respiratorio	Suministra oxígeno al cuerpo y elimina de la sangre los desechos gaseosos.
Óseo	Proporciona protección y soporte al cuerpo; interactúa con los músculos para permitir el movimiento.

## Células sanguíneas



Estas células sanguíneas son solo dos de las muchas variedades de células que conforman tu cuerpo. Los glóbulos rojos llevan oxígeno a través del cuerpo de tal manera, que todas las células puedan realizar funciones vitales. Los glóbulos blancos ayudan a combatir los invasores que provocan enfermedades que nos atacan.

A pesar de que cada persona es única, las células de todos los organismos son similares de alguna manera. Esta similitud permite que los individuos donen su sangre a otras personas. Otras semejanzas entre las células permiten a las personas donar órganos enteros.

## Órganos

El corazón en sí es un órgano. Aparte del músculo cardíaco, el corazón está formado de tejidos que proporcionan apoyo y protección; otros tejidos forman sus conductos sanguíneos.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuál es la unidad básica de estructura del cuerpo humano?
2. Identifica y da un ejemplo de cada nivel de organización en el cuerpo humano.
3. **Salud en Ciencias** Existen cuatro tipos básicos de sangre. Se puede transferir sangre de una persona a otra que tenga sangre del mismo tipo. Investiga en libros o en Internet cuáles son los cuatro tipos básicos de sangre y cuál de ellos puede ser donado a cualquier persona.

## Lección 1.2

# ¿Qué sistemas ayudan a mover las distintas partes del cuerpo?

Tu esqueleto proporciona soporte a tu cuerpo, protege órganos, produce células sanguíneas nuevas y almacena minerales importantes. Sus 206 huesos trabajan con los músculos esqueléticos para permitir que tu cuerpo se mueva.

## Sistema óseo

Cuando miras un hueso, como el de la figura, puede que pienses que está muerto, que no tiene vida. Pero los huesos de tu cuerpo están vivos. Los **huesos** están formados por tejidos vivos y sustancias inertes, como los minerales, que son depositados por las células óseas. La sangre fluye a través de cada parte de un hueso.

## Partes de un hueso

**A** La cubierta externa, delgada y dura de la superficie de un hueso, es tejido vivo.

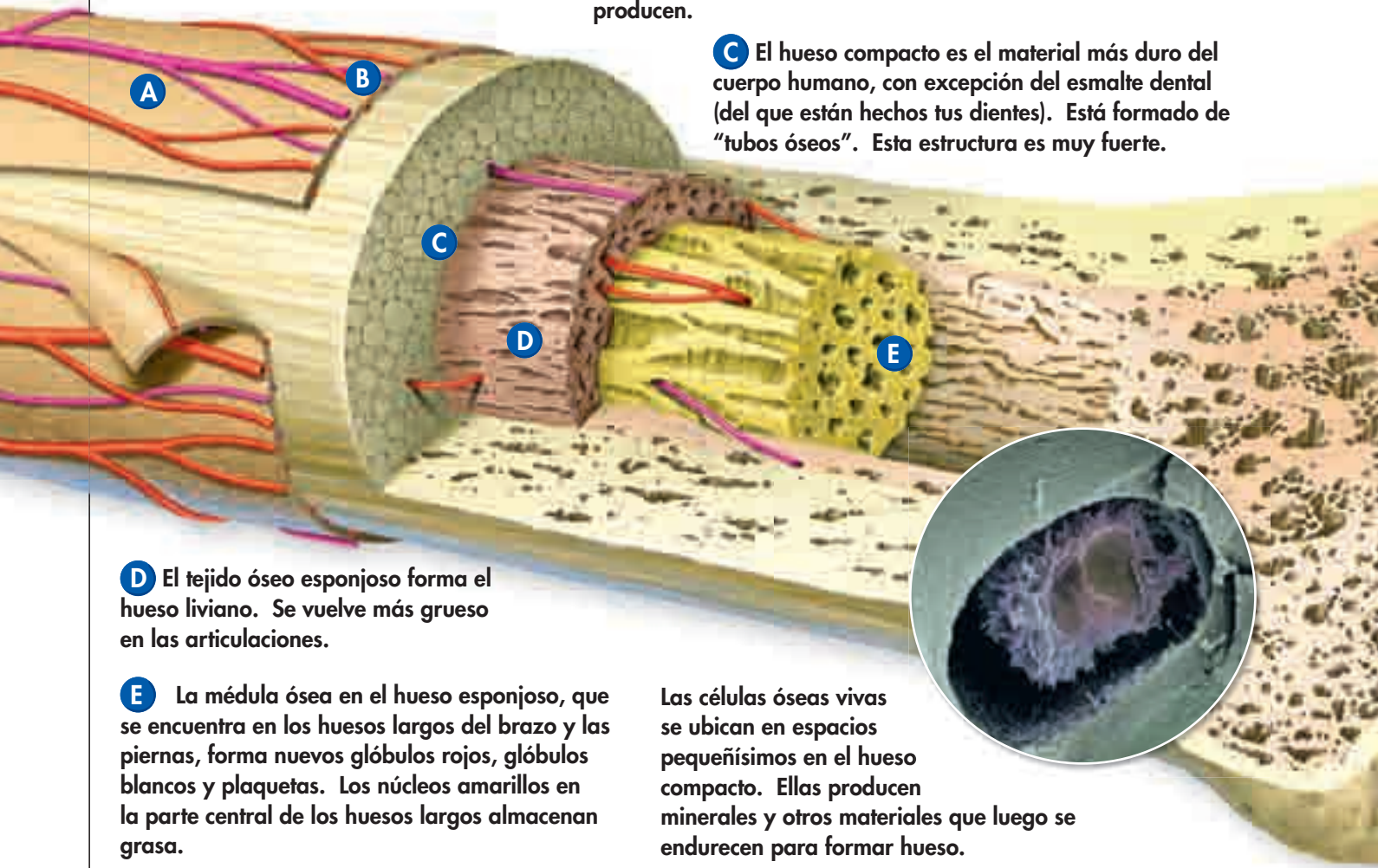
**B** Los vasos sanguíneos en el hueso llevan sangre, que proporciona materiales que las células óseas necesitan. La sangre también remueve los desechos que las células óseas producen.

**C** El hueso compacto es el material más duro del cuerpo humano, con excepción del esmalte dental (del que están hechos tus dientes). Está formado de "tubos óseos". Esta estructura es muy fuerte.

**D** El tejido óseo esponjoso forma el hueso liviano. Se vuelve más grueso en las articulaciones.

**E** La médula ósea en el hueso esponjoso, que se encuentra en los huesos largos del brazo y las piernas, forma nuevos glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Los núcleos amarillos en la parte central de los huesos largos almacenan grasa.

Las células óseas vivas se ubican en espacios pequeñísimos en el hueso compacto. Ellas producen minerales y otros materiales que luego se endurecen para formar hueso.



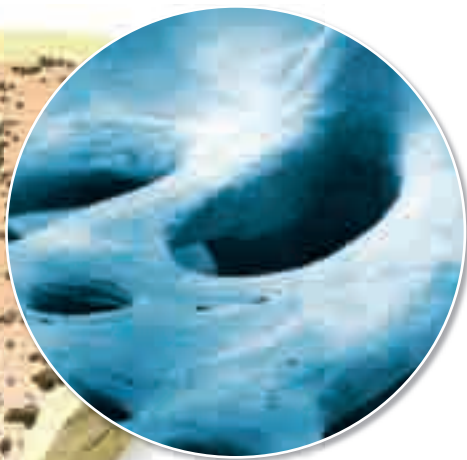


Cuando eras un bebé, algunos de tus huesos eran de un material flexible, llamado cartílago. A medida que la persona envejece, la mayor parte del cartílago se reemplaza por hueso duro. Pero todavía tienes cartílago. Mueve la punta de tu nariz o las partes de arriba de tus orejas. El tejido flexible en esas partes es cartílago. Los huesos y el cartílago forman tu sistema óseo.

Los huesos tienen varias funciones. Ellos soportan tu cuerpo y te dan altura. Los huesos del cráneo y de la cavidad torácica (entre el pecho y la espalda) protegen órganos importantes. Algunos huesos forman nuevas células sanguíneas. Los huesos también almacenan minerales, tales como calcio y fósforo. Cuando el cuerpo lo necesita, se liberan pequeñas cantidades de minerales almacenados. Estos mismos minerales endurecen y fortalecen los huesos.

El calcio que se encuentra en el material óseo que forma la gran parte de los huesos largos de tu cuerpo, ayuda a fortalecerlos y hacerlos más pesados. La estructura de espacios en este hueso normal que se ve abajo ayuda a aliviar al hueso.

A medida que la gente envejece, se pierde el calcio que hay en los huesos. El resultado se puede ver en el hueso de abajo. Este es el hueso de una persona que tiene una enfermedad llamada osteoporosis. Los huesos que se debilitan como éste, pueden romperse fácilmente.



1. **✓ Comprobación** Nombra tres funciones de los huesos.
2. **Causa y efecto** ¿Qué es la osteoporosis? ¿Qué la origina?

## Articulaciones

Una articulación es una estructura donde dos huesos se juntan. El cartílago flexible cubre y protege las terminaciones de los huesos en las articulaciones. La forma de las superficies del cartílago y la forma en que calzan juntas determinan las direcciones en que una articulación se puede mover. Fuertes cordones de tejido, llamados ligamentos, conectan los huesos en cada articulación.

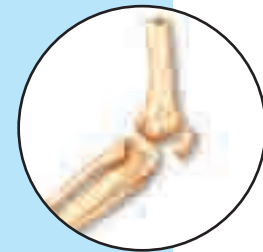
## Esfera y cavidad

La articulación del hombro permite al brazo balancearse libremente en círculo. Este tipo de articulación permite la mayor libertad de movimiento.



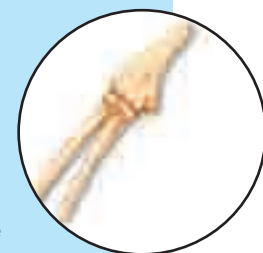
## Bisagra

La articulación de la rodilla funciona como las bisagras de una puerta. Permite que la pierna se doble y se enderece.



## Pivote

La articulación de tu codo permite a los huesos rotar alrededor del otro. Esto hace posible que tu brazo se arquee.





## Sistema muscular

Tus huesos sostienen tu cuerpo, pero sin tus músculos no serías capaz de moverte. Los **músculos** son las estructuras de nuestro cuerpo que tienen como función principal generar la fuerza que permite el movimiento y la mantención del equilibrio del esqueleto. De hecho, no podrías ser capaz de pararte, respirar o tragar alimento si no tuvieras músculos. Los más de 100 músculos de tu cuerpo forman entre el 40 y 50 por ciento de tu peso. Tu cuerpo tiene tres tipos de tejido muscular. El tejido muscular en tu corazón, llamado músculo cardíaco, no se encuentra en ninguna otra parte del cuerpo. Este tipo de tejido muscular puede contraerse una y otra vez sin cansarse. Otro tipo de músculo, llamado músculo liso, puede ser encontrado en los órganos del sistema digestivo y en los conductos sanguíneos. Los músculos cardíacos y lisos son involuntarios; ellos trabajan automáticamente para controlar los movimientos internos de tu cuerpo. Por ejemplo, los músculos lisos que recubren tu estómago permiten que se estire y se contraiga para mezclar los alimentos con los jugos gástricos.

El tercer tipo de músculo, el músculo esquelético, es un músculo voluntario. Tú puedes controlar los músculos voluntarios. Los músculos que mueven tus brazos y piernas son voluntarios.

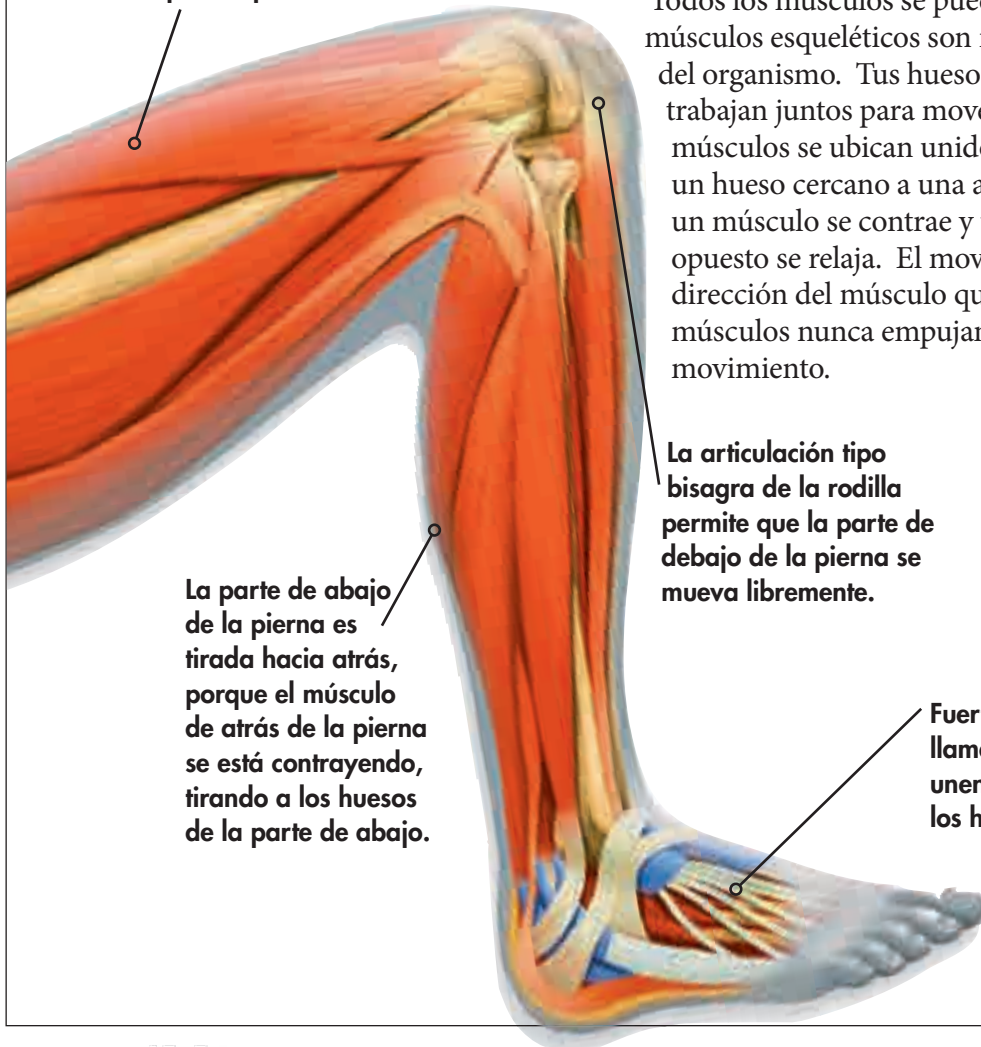
Todos los músculos se pueden contraer, pero sólo los músculos esqueléticos son responsables del movimiento del organismo. Tus huesos y músculos esqueléticos trabajan juntos para mover tu cuerpo. Un par de músculos se ubican unidos en lados opuestos de un hueso cercano a una articulación. Cuando un músculo se contrae y tira al hueso, el músculo opuesto se relaja. El movimiento se produce en la dirección del músculo que produce el tirón. Los músculos nunca empujan los huesos para originar el movimiento.

El músculo de arriba de la pierna está relajado. Esto permite que la parte de debajo de la pierna sea tirada hacia atrás. Para enderezar la pierna, el músculo de la parte de arriba de la pierna tendría que contraerse y, el músculo de la parte de atrás de la pierna tendría que relajarse.

La articulación tipo bisagra de la rodilla permite que la parte de debajo de la pierna se mueva libremente.

La parte de abajo de la pierna es tirada hacia atrás, porque el músculo de atrás de la pierna se está contrayendo, tirando a los huesos de la parte de abajo.

Fuertes hinchas, llamadas tendones, unen los músculos a los huesos.



## Manteniendo sanos los músculos y los huesos

A pesar de que tus músculos son muy fuertes, ellos se pueden lastimar o desarrollar otros problemas. El trabajo o estiramiento excesivo de tus músculos puede ocasionar un desgarro o inflamación de los **tendones** que constituyen el tejido fuerte que une un músculo y hueso. La distrofia muscular es una condición en la que los músculos se debilitan más y más, mientras se van destruyendo lentamente. Es una condición hereditaria y se da más comúnmente en hombres.

Los desórdenes del sistema óseo incluyen la artritis y la osteoporosis. La artritis es una condición en la que las articulaciones duelen y se inflaman. Es la enfermedad más común no ocasionada por gérmenes. La artritis puede afectar a niños o adultos. La osteoporosis es una condición en que los huesos se debilitan y se rompen fácilmente. A pesar de que los síntomas de la osteoporosis no se presentan hasta una edad adulta, el consumo adecuado de calcio durante la infancia y adolescencia (por ejemplo, a través de la leche) puede ayudar a prevenir esta condición.

Tú puedes mantener tus sistemas óseo y muscular fuertes y en buenas condiciones consumiendo alimentos saludables, descansando y ejercitándote mucho. Algunas personas hacen precalentamiento antes de comenzar a ejercitarse. Esta actividad relaja músculos, tendones y ligamentos.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son los tres tipos de músculos?
2. ¿Cuáles son las tres cosas que puedes hacer para mantener tus sistemas óseo y muscular saludables?
3. **Causa y efecto** ¿Cómo trabajan juntos músculos y huesos para producir el movimiento?

Las zanahorias son una buena fuente de vitamina A, la que ayuda al cuerpo a usar el calcio y el fósforo para formar huesos.



Las frutas y fideos suministran energía a los músculos. Los plátanos aportan el potasio que los músculos necesitan para realizar su trabajo.



Los productos lácteos son ricos en vitamina D, calcio y fósforo.



## Lección 1.3

# ¿Cómo transportan materiales los sistemas?

El sistema digestivo toma los materiales necesarios para el cuerpo. Los descompone, de manera que las células del cuerpo los puedan ocupar. El sistema respiratorio toma el oxígeno que las células necesitan y se deshace de los desechos de dióxido de carbono que producen las células.

## Sistema digestivo

¿Tomaste desayuno esta mañana? ¿Sabes por qué es importante que lo hagas? Los alimentos que comes contienen sustancias importantes que tu cuerpo necesita para crecer, repararse y realizar otros procesos de vida. Tu cuerpo no puede funcionar adecuadamente sin una provisión constante de estas sustancias. Cuando duermes, tu cuerpo sigue usando esas sustancias, pero tú no estás reemplazando aquellas ya usadas. Un buen desayuno puede restaurar la provisión de materiales que tu cuerpo necesita.

Después de que comes, la obtención de nutrientes importantes para las células del cuerpo puede tardar un tiempo. Las células del cuerpo no usan la mayoría de los alimentos hasta que están reducidos y convertidos en sustancias más simples. Los órganos del sistema digestivo funcionan juntos para reducir los alimentos a una forma en que las células de tu cuerpo los puedan usar. Algunos alimentos se degradan durante la digestión mecánica cuando el alimento es triturado. En la digestión química, las sustancias químicas llamadas **enzimas** ayudan a desintegrar el alimento en nutrientes.

### A Hígado

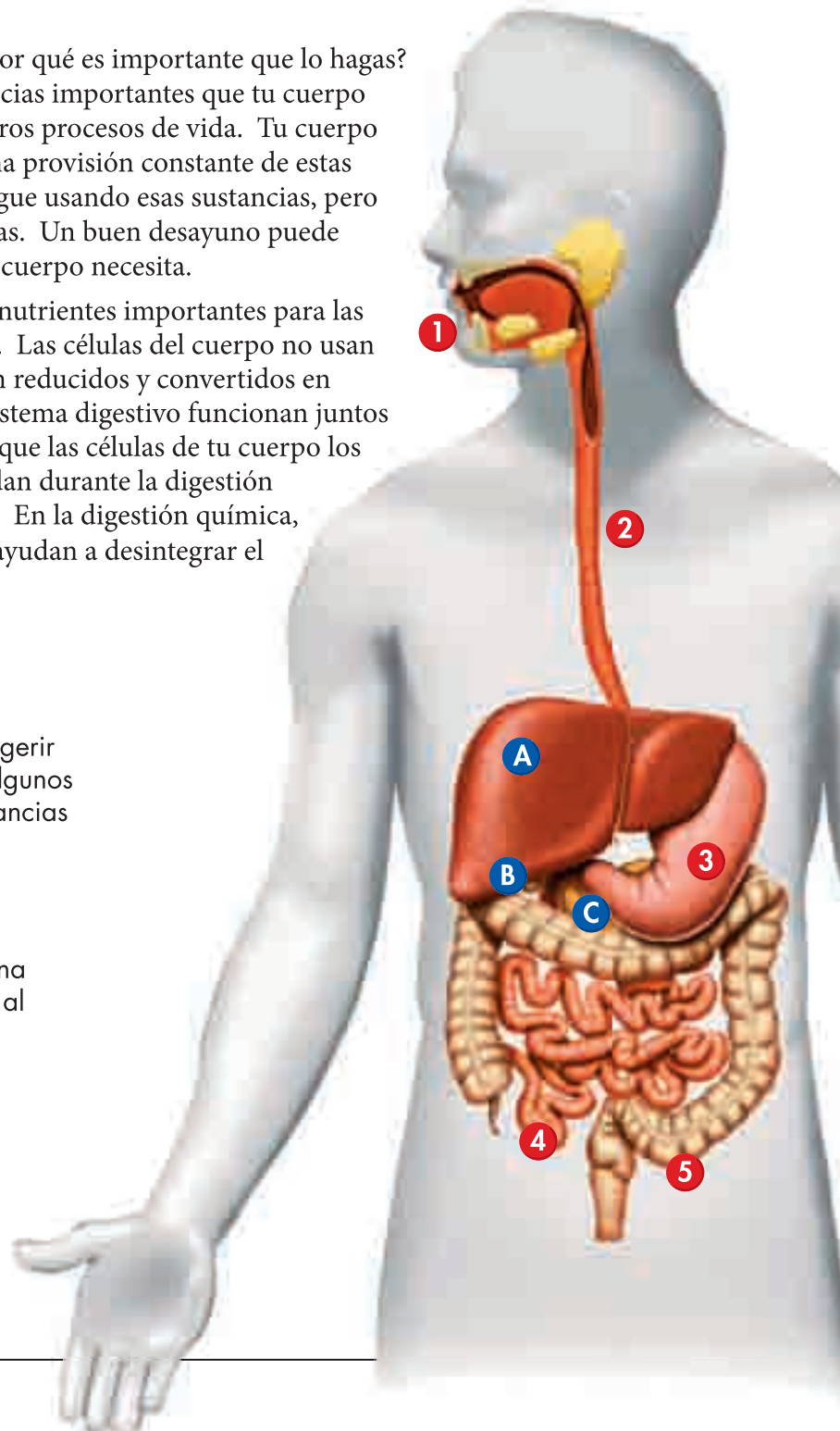
El hígado produce bilis, la que ayuda a digerir las grasas. El hígado también almacena algunos nutrientes y ayuda a eliminar algunas sustancias peligrosas en la sangre.

### B Vesícula biliar

La bilis producida en el hígado se almacena en la vesícula biliar hasta que es liberada al intestino delgado.

### C Páncreas

El páncreas produce las enzimas que fluyen hacia el intestino delgado. Junto con estas enzimas, el páncreas libera bicarbonato, que neutraliza el ácido del estómago que está mezclado con el alimento que entra al intestino delgado.



## Proceso de digestión

### 1 Boca

La digestión mecánica comienza en la boca, donde los dientes triturar el alimento. La lengua mezcla el alimento con saliva, que contiene una enzima producida por las glándulas salivales. La saliva comienza el proceso de digestión química. Comienza la transformación del almidón de los alimentos en azúcares simples.

### 2 Esófago

Después que el alimento se torna suave y húmedo, la lengua lo empuja al esófago. Las contracciones rítmicas de los músculos lisos del esófago empujan el alimento hacia abajo, a la boca del estómago.

### 3 Estómago

El **estómago** que es un saco hueco y elástico, continúa la digestión mecánica, apretando su contenido con contracciones musculares. Las glándulas estomacales producen las enzimas y el ácido, que dan inicio a la degradación de las proteínas (digestión química), es decir, la transformación del alimento en sustancias más pequeñas que puedan ser absorbidas por el organismo. El ácido también mata las bacterias que han sido ingeridas con el alimento. Después de varias horas en el estómago, el alimento se ha transformado en una mezcla macerada.

### 4 Intestino delgado

La mayor parte de la digestión ocurre en el **intestino delgado** que es un tubo alargado y hueco con paredes más delgadas que las del estómago. El intestino delgado está recubierto de diminutas extensiones similares a los dedos, llamadas vellosidades, que lo recubren. El alimento digerido pasa a la sangre a través de las paredes de las vellosidades. Estas estructuras aumentan el área donde los materiales digeridos pueden ser absorbidos hacia la sangre. Las vellosidades absorben alrededor de 7,5 litros de fluido en un día.

### 5 Intestino grueso

Los materiales que no pueden ser absorbidos en el torrente sanguíneo pasan al intestino grueso. Allí no se realiza digestión. El **intestino grueso** absorbe agua del material no digerido y almacena los desechos sólidos hasta que salen del organismo.

1. **✓ Comprobación** ¿Cómo contribuye cada parte del sistema digestivo a la digestión?
2. **Ciencias Sociales en Ciencias** Averigua qué come la gente en otros países. Escribe en tu cuaderno un párrafo describiendo los alimentos que consumen.

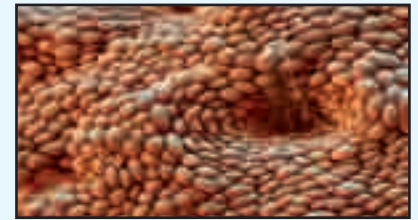
## Una mirada más cercana



### Lengua

Las estructuras grandes y rojas en esta imagen de microscopio electrónico de la superficie de la lengua, son pequeños folículos del gusto. Las extensiones más pequeñas y semejantes a los dedos forman una superficie áspera sobre la lengua que ayuda a masticar y mover el alimento.

### Estómago



En esta imagen de microscopio electrónico, las células ovas del revestimiento del estómago producen el mucus que protege al estómago de sustancias digestivas. Los fosos en el revestimiento contienen glándulas que producen los jugos digestivos.

### Intestino delgado



El intestino delgado está cubierto por alrededor de 40 vellosidades por milímetro cuadrado. Hay más al inicio del intestino, que hacia el final.

## Sistema Circulatorio

Como acabas de leer, el recubrimiento de las vellosidades del intestino delgado contiene conductos sanguíneos que recogen los nutrientes y los pasan a la sangre. Estos conductos llevan la sangre y nutrientes a las células de todas las partes de tu cuerpo. La tarea de transportar los nutrientes es realizada por tu sistema circulatorio, el que también transporta otros materiales por el cuerpo. Este sistema está formado por la sangre, el corazón y los conductos sanguíneos.

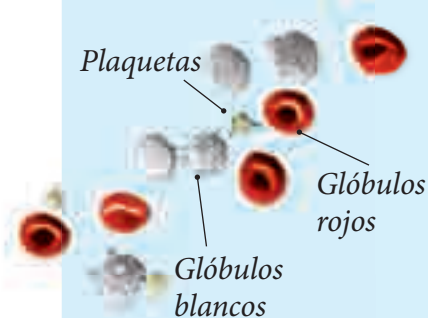
La parte líquida de la sangre se llama plasma. A pesar de que el plasma es en su mayoría agua, también está compuesto por muchas otras sustancias. Algunas son nutrientes recogidos del intestino delgado. Otras son productos de desecho producidos por las células. Los **glóbulos rojos** (cuya forma es similar a la de un disco color rojizo aplanado y aplastado en el centro y que constituye el 99% de las células sanguíneas), los glóbulos blancos y las plaquetas también flotan en el plasma.

Cuando la sangre recoge nutrientes del intestino delgado, la sangre está viajando por muchos conductos sanguíneos pequeñísimos, llamados capilares. Los capilares son los vasos o conductos sanguíneos más pequeños de tu cuerpo y, como son tan angostos, los glóbulos rojos deben viajar por ellos de una célula a la vez. Las paredes de los capilares son muy delgadas, por lo tanto, los materiales pueden pasar a través de ellas. Los materiales se intercambian entre la sangre que hay en los capilares y las células por las que pasan. La sangre fluye desde los capilares hacia conductos más grandes, llamados venas. Las venas llevan sangre al corazón. Tu corazón es un órgano muscular del tamaño aproximado de tu puño. Late alrededor de 70 veces por minuto en los adultos y un poco más rápido en los niños y adolescentes. El latido de tu corazón mueve la sangre por todas las partes de tu cuerpo. La sangre sale del corazón por tubos musculares gruesos llamados arterias. A medida que las arterias se alejan de tu corazón, se ramifican y se hacen cada vez más pequeñas hasta convertirse en capilares.

Cada alvéolo está rodeado de muchos capilares.



El oxígeno en los alvéolos se mueve por las paredes alveolares y capilares. Allí, los glóbulos rojos recogen el oxígeno que necesitan y lo llevan por el cuerpo. El dióxido de carbono se mueve desde los capilares a los alvéolos.

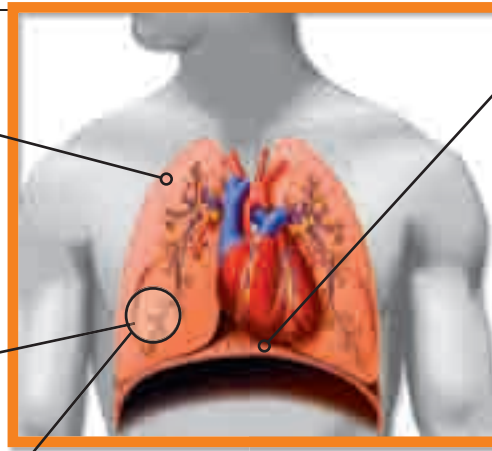


### Células sanguíneas

Los glóbulos rojos llevan el oxígeno a tus células. Los glóbulos blancos atacan y destruyen las bacterias, virus y otras partículas que producen enfermedades. Las plaquetas son pedazos de células formadas en la médula del hueso. Cuando te cortas o estás sangrando, las plaquetas originan la formación de fibras pequeñísimas en la sangre. Estas fibras hacen que la sangre coagule, lo que detiene el sangrado.

## Pulmones

Los pulmones están hechos de material esponjoso que contiene muchas ramificaciones (bronquiolos), bolsas de aire (alvéolos) y conductos sanguíneos.



## Diafragma

Los pulmones no contienen tejido muscular. El aire entra a los pulmones cuando el diafragma y los músculos que están entre las costillas se contraen, ampliando la caja torácica, lo que hace que los pulmones se expandan. El diafragma se relaja cuando tú exhalas.

## Sistema respiratorio

Así como las células en tu cuerpo reciben los nutrientes de la sangre, también necesitan oxígeno. Las células utilizan el oxígeno para liberar energía de los nutrientes. En este proceso se produce el dióxido de carbono. Este gas es un desecho que debe ser removido de las células. La sangre es la sustancia que reparte el oxígeno y remueve el dióxido de carbono. La sangre recoge y libera dióxido de carbono mientras viaja por tus pulmones.

El sistema respiratorio incluye la nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. La **tráquea** es un tubo digestivo cartilaginoso (tiene 20 anillos por eso sus paredes son bastante resistentes) membranoso que mide entre 10 y 11 cm con un diámetro igual al de tu dedo índice.

La función del sistema respiratorio es introducir oxígeno del aire y expulsar dióxido de carbono del cuerpo.

Cuando inspiras, el aire entra a tu nariz. Desde ella, el aire se mueve a los pulmones por la tráquea. La tráquea se ramifica en conductos bronquiales, los cuales se siguen ramificando en conductos más y más pequeños. Los más pequeños de estos tubos se llaman bronquiolos. En los pulmones, los bronquiolos terminan en pequeños saquitos llamados **alvéolos**. Los alvéolos están cubiertos de capilares. Es adentro de los alvéolos donde el oxígeno entra a la sangre y el dióxido de carbono sale. Este intercambio de gases ocurre rápidamente y a toda hora. Cuando tú exhalas, el dióxido de carbono sale de tus pulmones y de tu cuerpo.

## Alvéolos

Los alvéolos se ubican en racimos. Cada uno tiene un propio bronquiolo que le suministra oxígeno.

## ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cómo ocurre el intercambio de dióxido de carbono y oxígeno?
2. ¿Cómo funcionan juntos los sistemas digestivo y respiratorio para suministrar a las células del cuerpo los materiales que ellas necesitan?
3. **Escritura en Ciencias Expositiva:** averigua cuáles son los pasos que cualquier persona debe dar para mantener su sistema respiratorio saludable. Luego escribe un anuncio radial de dos minutos para dar a conocer tus averiguaciones al público.



## Lección 1.4

# ¿Cómo funcionan en conjunto los sistemas?

*En los seres vivos, como por ejemplo... los perros, los gatos, las plantas y tu cuerpo, muchas células trabajan juntas para formar tejidos. Muchos de ellos trabajan juntos para formar órganos, los que funcionan juntos para realizar a su vez funciones más importantes. Los sistemas de órganos también interactúan.*

### Los sistemas trabajan juntos

Mira a las personas en la foto. ¿Qué está ocurriendo en sus cuerpos mientras conducen sus bicicletas? Muchos sistemas están trabajando duramente para permitirles realizar sus tareas con éxito. Lee la información de estas páginas para ver cuántos de esos sistemas están contribuyendo.

Tu organismo se conduce a veces tan suavemente, que tú pudieras olvidar que, al igual que una máquina, necesitas cuidar de él diariamente. Todo lo que haces: correr, leer, comer, cepillar tus dientes o enojarte con un amigo afecta tu salud.

Podrías pensar que a tu edad no hay mucho que puedas o necesites hacer para estar saludable. Desarrollar ahora buenos hábitos de salud, puede ayudarte a mantenerte sano ahora y por muchos años en el futuro. Muchos problemas de salud de los adultos comienzan cuando una persona es joven. Solo que te das cuenta más tarde. Nunca es demasiado pronto para hacerte responsable de tu propia salud. Lee la lista de la página siguiente para aprender algunos hábitos simples que puedes desarrollar para mantenerte sano.

#### Sistemas respiratorio y circulatorio

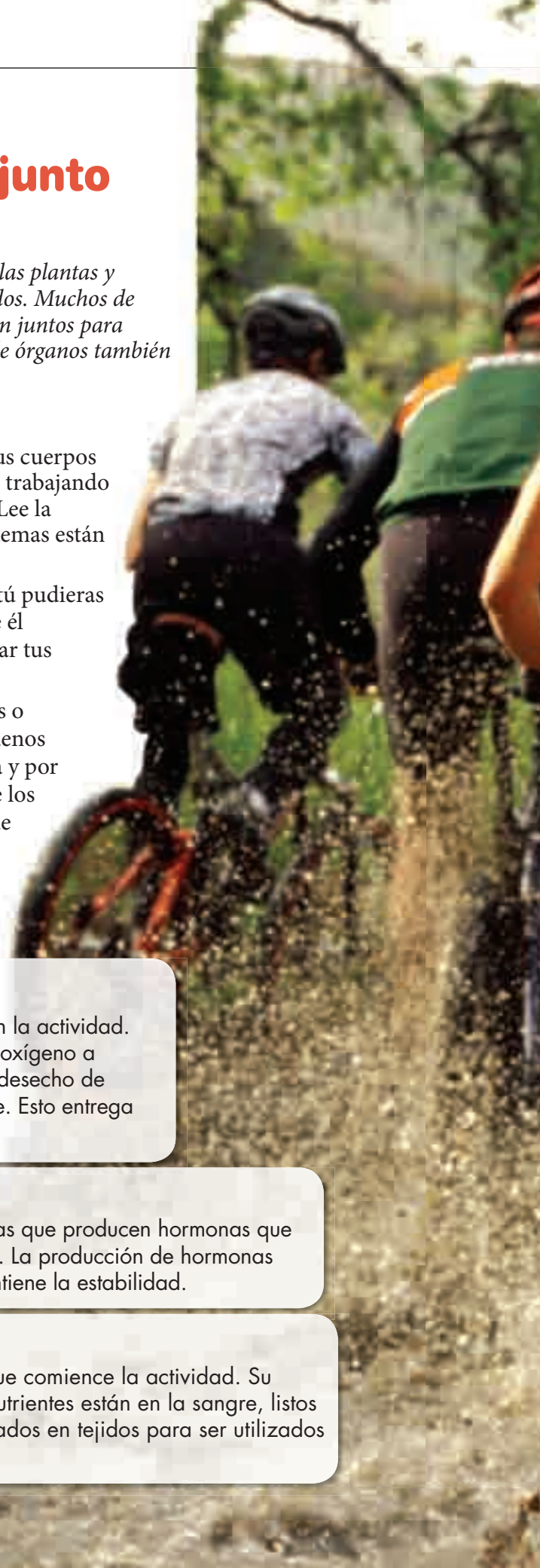
Estos sistemas comienzan a funcionar más arduamente con la actividad. La frecuencia respiratoria aumenta. Esto proporciona más oxígeno a los músculos que están trabajando. Ayuda a liberarse del desecho de dióxido de carbono. El corazón bombea más rápidamente. Esto entrega más nutrientes y oxígeno a los músculos.

#### Sistema endocrino

Este sistema está formado por las glándulas endocrinas, las que producen hormonas que regulan las condiciones de funcionamiento del organismo. La producción de hormonas asegura que los músculos tengan energía suficiente y mantiene la estabilidad.

#### Sistema digestivo

El sistema digestivo ya ha comenzado su trabajo antes que comience la actividad. Su tarea es preparar al cuerpo para la actividad. Algunos nutrientes están en la sangre, listos para entregar energía. Algunos nutrientes están almacenados en tejidos para ser utilizados cuando se les necesite.





### Sistema nervioso

Los nervios en los ojos, oídos, nariz y piel transmiten información acerca del medio ambiente. Esta información es enviada al cerebro como impulsos, los que viajan hacia él a través de la médula espinal. El cerebro los interpreta y envía de vuelta impulsos que indican a las diferentes partes del cuerpo qué hacer.

### Sistemas muscular y óseo

Los músculos de las piernas reciben mensajes del cerebro, que les dice que se contraigan. A medida que se contraen, los músculos tiran los huesos de las piernas. Esto resulta en movimiento. Para continuar la actividad, los músculos contraídos se relajan. Los músculos contrarios a ellos se contraen. Esto mueve a los huesos en dirección opuesta.

## Hábitos para mantenerse saludables

- Comer comidas bien balanceadas.
- Realizar actividad física regularmente.
- Dormir al menos ocho horas cada noche.
- Evitar el consumo de alcohol, drogas o tabaco.
- Mantener tu cuerpo aseado. Lavar tus manos a menudo.
- Usar equipo protector cuando se practiquen deportes que así lo requieran.
- Usar cinturón de seguridad cuando andes en automóvil.
- Tomar abundante agua.

### ✓ Comprobación de la lección

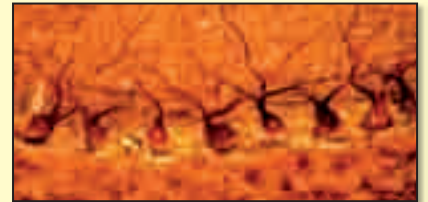
1. Explica cómo los sistemas de tu cuerpo trabajan juntos cuando estás leyendo un libro.
3. **Causa y efecto** ¿Por qué debemos respirar continuamente?

## La máquina increíble

Tu cuerpo no sólo trabaja arduamente cuando estás muy activo. He aquí lo que ocurre cada día.

### Células cerebrales

Utilizas alrededor de 7.000.000 de células cerebrales.



### Tejido cardíaco

Tu corazón late 100.000 veces.



### Células capilares

Tu pelo crece casi medio milímetro.



### Glóbulos rojos

Cada glóbulo rojo, el tipo de célula más común en tu cuerpo, pasará por el corazón 14.000 veces.



## Investiga ¿Cómo puedes aumentar el área de una superficie?

Haz un modelo para descubrir cómo los alvéolos afectan la cantidad de oxígeno que tus pulmones pueden sostener.

### Materiales



Cartulina roja



Cartulina amarilla



Cinta adhesiva



Metro (huincha métrica)



Tijeras

### Destrezas de proceso

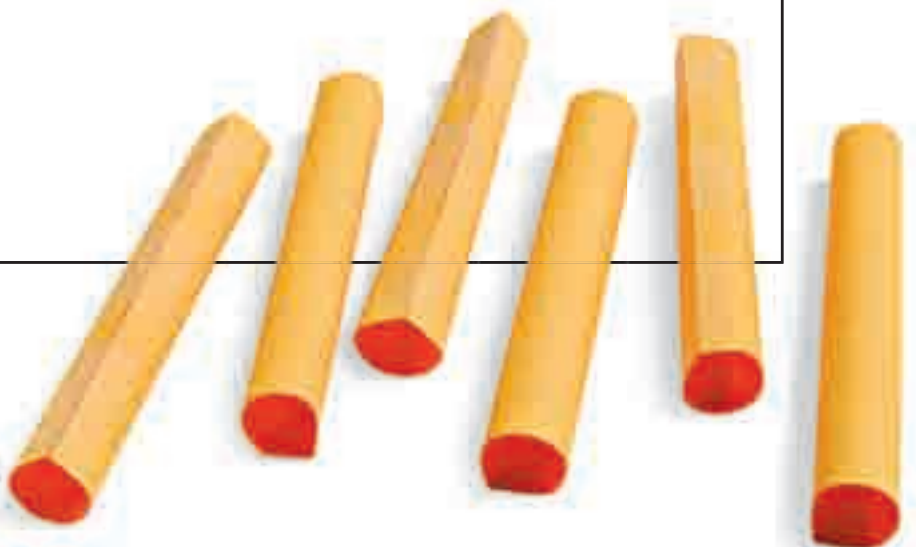
**Hacer** un modelo puede ayudarte a comprender cómo los alvéolos aumentan la cantidad de oxígeno que un pulmón puede sostener.

### Qué hacer

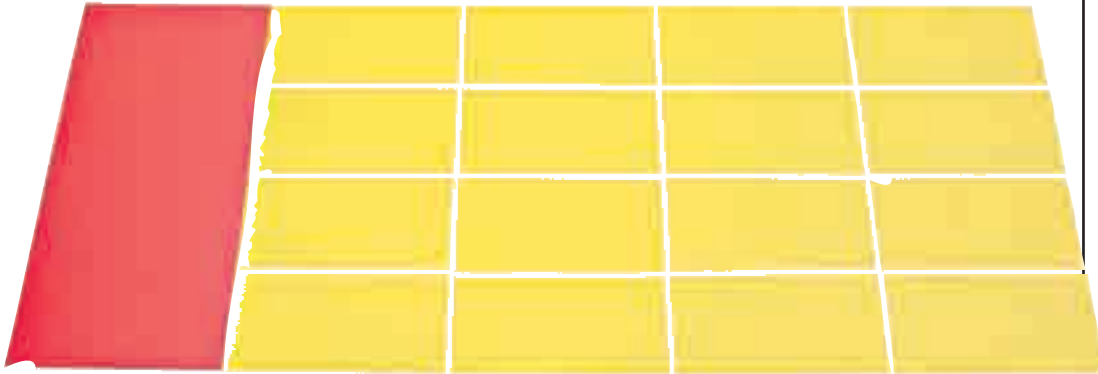
- 1 Haz un cilindro con la cartulina roja, de alrededor de 13 cm (de diámetro). Une los extremos con cinta adhesiva, sin sobreponerlos.



- 2 Haz tubos con la cartulina amarilla, de alrededor de 2 cm (de diámetro). Une los extremos sin sobreponerlos.



- 3 Llena el cilindro rojo con los tubos amarillos. Cuéntalos.
- 4 Sacar los tubos amarillos. Desenróllalos y ponlos planos, uno al lado del otro, hasta formar una gran hoja de cartulina.
- 5 Remueve la cinta adhesiva del cilindro rojo y ponlo plano encima de las hojas amarillas.
- 6 Compara el área de las hojas amarillas con el área de la hoja roja.



	Área total
Cilindro rojo	
Tubos amarillos	

### Explica tus resultado

1. ¿Cuál fue el área total de los tubos amarillos?
2. ¿Cómo afectó el agregar tubos amarillos a la superficie interior del cilindro rojo?
3. ¿Qué parte del modelo representa la parte de afuera del pulmón? ¿Cuál parte representa los alvéolos?

### Ve más lejos

¿Qué materiales usarías para hacer un modelo de un hueso? Desarrolla un plan para responder esta o cualquier otra pregunta que puedas tener.

# ECUACIONES y LATIDOS del CORAZÓN

El rango del latido del corazón de una persona (o pulso) se expresa a menudo en latidos por minuto. Al número de latidos por minuto se le conoce también como ritmo cardíaco. Una manera fácil de encontrar el pulso de tu corazón es contar los latidos por 10 segundos y luego multiplicarlos por 6. Esto te dará un rango preciso, porque hay 60 segundos en un minuto, y  $10 \times 6 = 60$

Si tu doctor te dijera que tu pulso es de 72 latidos por minuto, ¿cuántos latidos del corazón contó el doctor en 10 segundos?

Si  $L$  es igual al número de latidos en 10 segundos.

$$6L = 72 \quad \text{Haz una ecuación multiplicativa.}$$

Multiplicación y división son inversas, entonces se divide ambas partes por 6

$$L = 12$$

El doctor contó 12 latidos en 10 segundos.

Si tú estás sano, es una buena idea incrementar los latidos de tu corazón haciendo ejercicios, pero hay límites hasta donde se puede llegar.

Una guía es que el máximo ritmo cardíaco de un adulto, más la edad, debería sumar 220. ¿Cuál es el latido máximo de una persona de 30 años?

Si  $R$  es igual al pulso de un adulto.

$$R + 30 = 220 \quad \text{Escribe una ecuación sumativa}$$

$$R + 30 - 30 = 220 - 30 \quad \text{La suma y resta son opuestas, entonces se debe restar 30 en ambos lados.}$$

$$R = 190 \text{ latidos/min}$$

El ritmo cardíaco máximo saludable en un adulto de 30 años es de 190 latidos por minuto.

## Escribe una ecuación para responder las preguntas:

1. Si tú cuentas 28 latidos en 10 segundos después de hacer ejercicio, ¿cuál es tu pulso en latidos por minuto?
2. Si el doctor te dice que tu pulso es de 84 latidos por minuto, ¿cuántos latidos contó el doctor en 10 segundos?
3. Calcula el ritmo cardíaco máximo saludable de una persona de 25 años.
4. ¿A qué edad podría el pulso de una persona ser de 180 latidos por minuto?

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Cuenta los latidos de tu corazón por 10 segundos. Luego multiplícalos por 6 para descubrir tu pulso en latidos por minuto. Hazlo primero después de estar sentado por 10 minutos. Luego hazlo de nuevo inmediatamente después de hacer ejercicio, 1 minuto más tarde y 5 minutos más tarde. Registra los resultados en tu cuaderno. Compáralos y elabora una conclusión con ellos.

Profesión

# Químico Farmacéutico

Un químico farmacéutico es un científico que estudia y desarrolla drogas nuevas que ayudan a las personas y a los animales. Estos investigadores médicos se ocupan de cada una de las partes del cuerpo humano. Ellos utilizan métodos científicos para tratar de encontrar nuevas formas de prevenir y curar enfermedades. Ellos prueban las nuevas drogas para asegurarse de que funcionen y que sean seguras de usar. Por ejemplo, algunas nuevas drogas han ayudado a combatir el cáncer y enfermedades del corazón. Como químico farmacéutico, puedes trabajar en una escuela de medicina, una compañía farmacológica, un laboratorio de investigación, una entidad gubernamental o en una universidad. En cualquiera de esos lugares, puedes trabajar con otros investigadores haciendo experimentos. También puedes recurrir a la biblioteca a buscar información acerca de una enfermedad o droga en particular. Si te gusta estudiar acerca del cuerpo humano y animales y cómo les pueden afectar las sustancias químicas, entonces te podría gustar ser farmacólogo. Llegar a ser un químico farmacéutico involucra mucho trabajo. La mayoría de ellos van a la universidad por lo menos por seis años. Puedes empezar a prepararte para ser químico farmacéutico ahora, estudiando ciencias y matemáticas.



Emily M. Bolton, Doctor en Fisiología, es una química farmacéutica que trabaja en el centro de investigación Ames de la NASA. Ella está estudiando los efectos de la gravedad terrestre en el crecimiento y desarrollo del hueso humano. Su estudio es importante porque en el espacio, al no haber gravedad, los astronautas podrían perder fuerza en sus huesos.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Supón que fueras un químico farmacéutico desarrollando una droga para curar una enfermedad. ¿Para qué enfermedad te gustaría buscar una cura? ¿Por qué?

# Capítulo 1 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

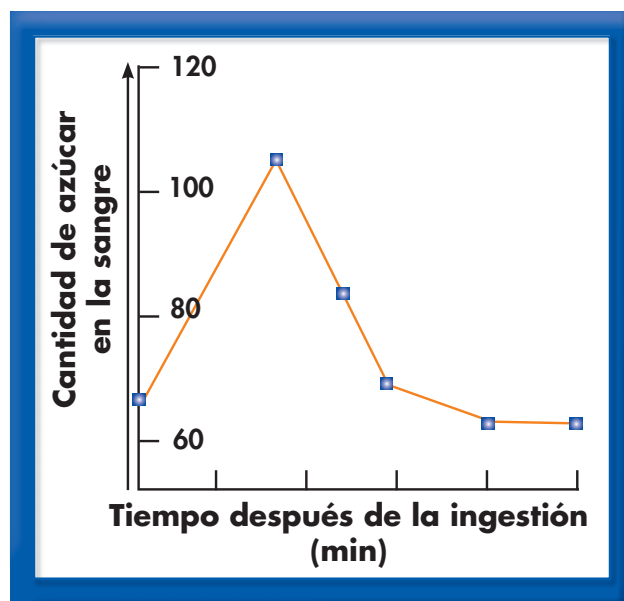
<b>células</b> (p. 6)	<b>intestino delgado</b> (p. 15)
<b>órgano</b> (p. 8)	<b>intestino grueso</b> (p. 15)
<b>huesos</b> (p. 10)	<b>glóbulos rojos</b> (p. 16)
<b>músculos</b> (p. 12)	<b>tráquea</b> (p. 17)
<b>tendones</b> (p. 13)	<b>alvéolos</b> (p. 17)
<b>enzima</b> (p. 14)	
<b>estómago</b> (p. 15)	

Usa la palabra de la lista de arriba que mejor complete cada oración.

1. El conducto que lleva el aire desde la nariz a los bronquios se llama\_\_\_\_\_ .
2. Fuertes hinchas llamadas \_\_\_\_\_ unen los músculos a los huesos.
3. Los \_\_\_\_\_ se producen en los huesos largos del brazo y las piernas.
4. El oxígeno entra a la sangre en pequeños sacos llamados\_\_\_\_\_ .
5. Un(a) \_\_\_\_\_ es una sustancia química que desintegra los alimentos.
6. Un \_\_\_\_\_ en un conjunto de tejidos distintos que se organizan para cumplir una función.
7. Sin los \_\_\_\_\_ tu cuerpo no sería capaz de moverse.
8. Los \_\_\_\_\_ entregan protección y soporte a tu cuerpo.
9. La digestión mecánica se produce en la boca y en el \_\_\_\_\_ .
10. La absorción de nutrientes se produce principalmente en el \_\_\_\_\_ .
11. Los(las) \_\_\_\_\_ son los bloques constructores de tu organismo.

## Explica los conceptos

12. Explica cómo los músculos y huesos trabajan juntos para producir el movimiento.
13. Los sistemas del cuerpo trabajan juntos para mantener todos los procesos vitales balanceados. ¿Por qué piensas que el equilibrio es importante?
14. El gráfico informa acerca del nivel de glucosa en una persona, antes y después de tomar algún jugo. Usa la información del gráfico para explicar cómo los sistemas del cuerpo trabajan juntos para mantener los procesos balanceados.



### Destrezas de proceso

15. **Inferir** Supón que el intestino delgado no tuviera vellosidades. ¿Qué podrías inferir acerca de la habilidad del cuerpo para suministrar nutrientes a sus células?
16. **Elaborar modelos** Dibuja un diagrama para mostrar cómo el oxígeno y el dióxido de carbono se intercambian en los alvéolos de los pulmones.

## Causa y efecto

17. Haz un organizador gráfico como el de abajo. Rellénalo correctamente con la causa y efecto.

Causa	Efecto
	La zona interior de la pierna va hacia atrás
Falta de calcio	



## Preparación de exámenes

Elige la letra que mejor completa la aseveración o que responda la pregunta.

18. ¿Qué describe a dos o más tejidos que trabajan juntos para realizar una función?
- organelos
  - células
  - sistema
  - órgano

19. ¿Qué sistema toma el oxígeno del aire y lo entrega a la sangre?

- sistema circulatorio
- sistema digestivo
- sistema respiratorio
- sistema endocrino

20. Cuál de las siguientes enfermedades se asocian con el debilitamiento de los músculos:

- distrofia muscular
- osteoporosis
- artritis
- tendinitis

21. Explica por qué la respuesta que escogiste en la pregunta 19 es la mejor. Para cada una de las respuestas que no elegiste da una razón de por qué no es la mejor elección.

22. **Escritura en Ciencias** **Describir:** explica cómo los sistemas de tu cuerpo trabajan juntos cuando usas un computador.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No
cómo se organizan las células para realizar ciertas tareas.			
las características de algunos de los sistemas del cuerpo humano.			
cómo nuestros sistemas trabajan en conjunto.			

Haz un *tick* (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo dibujar o explicar los significados de los conceptos siguientes:

- |               |                    |               |
|---------------|--------------------|---------------|
| ..... órgano  | ..... enzima       | ..... alvéolo |
| ..... hueso   | ..... estómago     | ..... tráquea |
| ..... músculo | ..... intestino    |               |
| ..... tendón  | ..... glóbulo rojo |               |

## ¿Cómo aprendí?

### Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de los sistemas de órganos.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

## Capítulo 2 ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud?

tecnología

adelantos tecnológicos

radiografía



fibra óptica





## ¡Estás ahí!

Es sábado, estás en casa jugando con tus amigos. Deciden salir a andar en bicicleta al parque, porque siempre lo pasan muy bien. Estás de lo mejor pedaleando y no te das cuenta de que hay un desnivel. Solo notas que estás tirado en el suelo y tu bicicleta también, un poco más allá. La pierna te duele muchísimo. Tus amigos te llevan a casa y, como el dolor es tan intenso, tus papás deciden llevarte al hospital.

Una vez ahí, el médico, para asegurarse de lo que tienes, pide que te saquen una radiografía. La sorpresa es mayor, se da cuenta de que te has fracturado la pierna y tendrá que enyesarte.

## Vocabulario

---

**tecnología** página 30

**adelantos tecnológicos**  
página 30

**fibra óptica** página 32

**rayos láser** página 32

**radiografía** página 33

## Explora ¿Cómo puede absorberse el agua?

### Materiales



recipiente con trozos de pañal



agua y probeta



calculadora

### Qué hacer

- 1 Toma un recipiente con un trozo de pañal o toalla higiénica de  $2 \times 5 \text{ cm}^2$  aproximadamente. **Predice** si absorberá 50 mL de agua.
- 2 **Mide** 50 mL de agua y viértelos lentamente en el recipiente con el trozo de pañal. Espera 1 minuto.



- 3 Voltea el recipiente sobre la mesa. **Observa.**

Opcional: Predice cuánta agua adicional podrá absorber el pañal dependiendo del tamaño.

### Destrezas de proceso

Haces una **predicción** cuando usas tus **observaciones** y tu experiencia para **inferir** un resultado probable.

### Explica tus resultados

1. Para el paso 3, calcula la siguiente razón:

$$\text{razón} = \frac{\text{volumen de agua (mL)}}{\text{área de trozo absorbente (cm}^2\text{)}}$$

2. **Infiere** Basándote en tus **observaciones** y tu experiencia, ¿por qué crees que los pañales desechables contienen una sustancia absorbente?

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Idea principal y detalles

La **idea principal** es la idea más importante de la que trata un texto. Es la idea más importante que se muestra en una ilustración o en un modelo. A medida que lees un texto u observes una ilustración, presta atención a los **detalles** que aclaran la idea principal. Algunos detalles pueden explicar mejor la idea principal. Otros, pueden dar ejemplos que sirvan de apoyo a la idea principal.

- En general, la idea fundamental de un párrafo está en la oración principal de éste. A menudo se trata de la primera oración.
- Puedes usar detalles que te resulten conocidos para hacer **inferencias**.

Ahora lee el siguiente artículo periodístico.

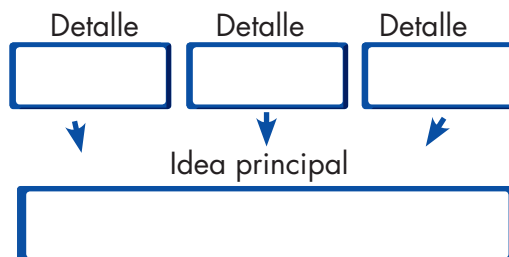
#### Artículo periodístico:

Desde 1977, año en que fueron utilizadas por primera vez en seres humanos, las imágenes por resonancia magnética (IRM) se convirtieron en una herramienta muy importante para el trabajo de los médicos. Este tipo de tecnología médica usa ondas electromagnéticas. Esas ondas toman imágenes tridimensionales del cuerpo. Los médicos pueden descubrir los problemas de salud de una persona sin necesidad de abrir el cuerpo. Pueden ver a través de los huesos y de los tejidos para diagnosticar lesiones y enfermedades.



### ¡Aplicalo!

Copia y completa el organizador gráfico para mostrar la **idea principal y los detalles** del artículo periodístico. Usa el organizador gráfico para **inferir** otra razón por la cual las IRM son una tecnología útil.





## Lección 2.1

# ¿Cómo influye la tecnología en nuestra vida?

*La tecnología hace la vida más cómoda y productiva. Pero, a veces, usarla para resolver un problema puede causar otro.*

### Nuevos desafíos

La **tecnología** es el conocimiento, los procesos y los productos que usamos para resolver problemas y facilitar nuestro trabajo. Nos ayuda a satisfacer nuestras necesidades y hace que la vida sea más cómoda, saludable y productiva.

La tecnología afecta nuestra vida y la de otros seres vivos. Algunos **adelantos tecnológicos**, es decir, todo aquello que permite agilizar actividades rutinarias para el ser humano, producen efectos no deseados y pueden perjudicar a personas, animales y plantas. Las emisiones de los vehículos de motor, los desechos industriales y los insecticidas tienen efectos secundarios dañinos. Muchos países, como Chile, sufren la contaminación del aire, del agua y del suelo, y la contaminación acústica.

Casi todos pensamos que la tecnología nos ha ayudado mucho. Las nuevas tecnologías cambian constantemente la forma de trabajar. En muchos casos, las máquinas hacen trabajos que antes hacían las personas. Por eso, algunas personas pueden perder su empleo. Pero aunque la tecnología trae problemas inesperados, también los resuelve. Los avances tecnológicos pueden dar lugar a la creación de máquinas que hagan trabajos peligrosos que antes hacían las personas. Además, las nuevas tecnologías crean empleos, muchos de ellos en la industria electrónica.

1. **✓ Comprobación** ¿Qué problema han causado algunos tipos de tecnología en Chile y en otros países?
2. **Escritura en Ciencias** **Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo informativo acerca de las formas de tecnología que hayas usado en las últimas 24 horas. En cada caso, explica si esa tecnología te ayudó a sentirte más cómodo, a ser más productivo o a estar más saludable.

## Tecnología y materiales

Un patinador está tan ocupado pensando en su próximo movimiento, que no se da cuenta de todos los productos tecnológicos que está usando. Los materiales que no se encuentran en la naturaleza han llegado a nosotros gracias a la tecnología. Los patines y el equipo para patinar se fabrican con materiales como plástico, metal, goma y nylon. Algunos de estos materiales se hacen directamente con recursos naturales. Pero otros se hacen con materiales que las personas fabrican a partir de recursos naturales.

Las menas de hierro, que son un recurso natural del que se extrae el hierro, se calientan para fabricar el acero de rodamientos, tornillos y ejes. Para hacer estas piezas, se vierte el metal líquido en diferentes moldes. El plástico se fabrica con sustancias químicas. Luego se le da forma para hacer partes de la bota, las hebillas y los protectores. Las rodilleras, las coderas y las muñequeras pueden ser de nylon, que es un tipo de plástico. La tela que recubre el interior de los patines puede ser de poliéster, y la ropa también. Ciertos tipos de tela, como el poliéster, se fabrican con sustancias químicas o con plástico reciclado. Día a día, la tecnología hace surgir nuevos inventos y mejora los que ya existen.



## La tecnología nos ayuda a mantenernos saludables

Ya sabes que la tecnología nos ayuda a mantenernos saludables y nos brinda protección. ¡La tecnología protege al patinador! Los materiales de los protectores ayudan a disminuir el número de lesiones graves que podría sufrir al patinar. ¿Qué sucederá si el patinador se cae? El casco le protegerá la cabeza. Las rodilleras, las coderas y las muñequeras también amortiguarán parte del golpe.



## De polizón a invento

Sabemos que el cardo, esa bola espinosa y llena de ganchitos, viaja gratis en el cuerpo de los animales. Este pequeño componente de la naturaleza dio lugar a la fabricación de un importante producto. Un ingeniero estaba sacando los cardos adheridos a su ropa y al pelaje de su perro. En ese momento se le ocurrió la idea del Velcro®, un cierre adhesivo formado por pequeños ganchos y presillas. El Velcro® se hace con nylon o con poliéster. Se usa en la ropa, en los equipos médicos y en los accesorios deportivos. ¡Es posible que tu calzado tenga broches de Velcro®!



Imagen ampliada del Velcro

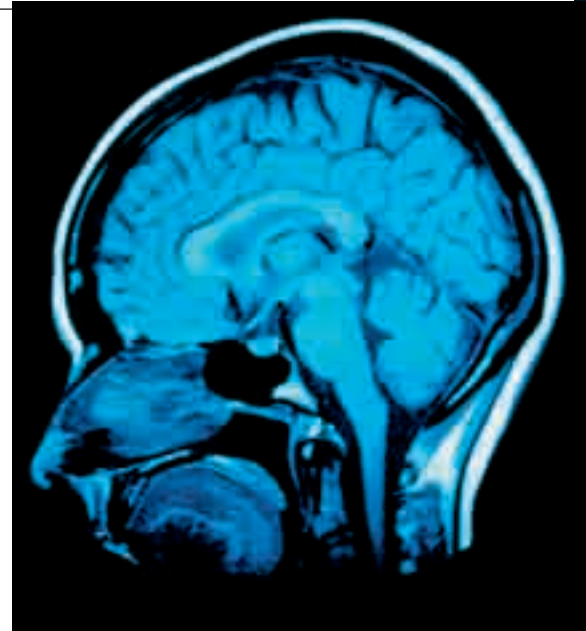


## Tecnología y medicina

En la medicina, la tecnología ha producido un gran cambio en los instrumentos con que se tratan las enfermedades y las lesiones. Estos cambios han mejorado la atención médica. Ahora, en vez de usar cuchillos pequeños y filosos en las operaciones, los médicos pueden usar rayos láser. Los **rayos láser** pueden extraer tejidos, destapar arterias tapadas y reparar vasos sanguíneos dañados.

En la actualidad, los médicos usan con frecuencia instrumentos que tienen fibra óptica. La **fibra óptica** es un conjunto de tubos muy delgados que permite el paso de la luz. Los médicos usan cámaras con fibra óptica para ver el interior del cuerpo sin hacer cortes grandes. Así determinan cuál es el problema y cuál es la mejor manera de tratarlo. A veces, deciden que sólo es necesario hacer una pequeña cirugía dentro del cuerpo.

La cirugía de mínimo acceso es una de las maneras en que la tecnología ha mejorado la atención que pueden brindar los médicos. Probablemente, el paciente sienta menos dolor y se cure más rápido, porque el médico sólo realiza un corte pequeño, del tamaño del agujero de una cerradura.



## Tecnología y medicina

Tú sabes que una nutrición adecuada es necesaria para una buena salud.

La naturaleza nos provee de alimentos. La tecnología nos permite tener cierto control sobre la naturaleza. En muchos lugares, las personas usan tractores, fertilizantes químicos y pesticidas.

Así, pueden cultivar diferentes tipos de plantas. Los cultivos que cosechan suministran los alimentos necesarios para una dieta saludable.

Pero, junto con todas estas cosas buenas, hay algunas desventajas. Los mismos fertilizantes y pesticidas que ayudan a los cultivos a crecer, pueden dañar el ambiente.



**La cosechadora permite recolectar grano en campos inmensos, ¡en muy poco tiempo!**



Fibra óptica



## Radiografías y más

Las máquinas que usan los médicos para determinar los problemas de sus pacientes son un gran avance de la medicina.

Tal vez conozcas a alguien que se haya hecho una radiografía de un hueso fracturado. Una vez que el médico ve dónde y cómo está fracturado el hueso, será más fácil repararlo.

Construimos máquinas para hacer cosas que no podríamos hacer de otra manera. En 1895, Wilhelm Roentgen (1845–1923) descubrió los rayos X. En ese momento no se dio cuenta de lo que en realidad había descubierto. En Ciencias, X es un símbolo que representa lo desconocido. Roentgen llamó a su descubrimiento rayos X. ¡Por primera vez los médicos vieron el interior del cuerpo sin tocarlo!

¿Te has hecho alguna radiografía de los dientes? Las radiografías permiten que los dentistas vean dónde puede haber caries. Los médicos toman radiografías para encontrar huesos fracturados o tumores. Los rayos X, además se usan para tratar el cáncer. Pero esta tecnología tan beneficiosa también puede ser dañina. El contacto excesivo con los rayos X puede producir quemaduras y cáncer.

En la actualidad, la resonancia magnética nuclear, o RMN, permite a los médicos identificar la composición química de la materia. Además, las imágenes por resonancia magnética (IRM) les permiten ver cosas que no aparecen en las radiografías. Los médicos pueden ver en detalle lo que sucede dentro de los vasos sanguíneos, por ejemplo.

### Cómo funcionan los rayos X

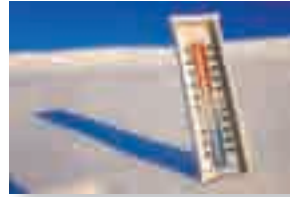
Los rayos X atraviesan la piel y otros órganos. Los huesos, el metal y otros objetos bloquean los rayos y proyectan una sombra clara en la película.

La imagen de estas sombras se llama **radiografía**.

#### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cómo usan los médicos las nuevas tecnologías en sus cirugías?
2. Compara y contrasta los beneficios de los rayos X con los daños que pueden producir.
3. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Eres médico y estamos en 1895. Acabas de ver a Wilhelm Roentgen presentando su nueva máquina de rayos X. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un texto en el que describas lo que viste. Incluye lo que piensas acerca de este nuevo adelanto tecnológico.

## Investiga ¿Cómo funciona un termómetro?



### Materiales



tarro plástico y regla de centímetros



agua a temperatura ambiente



colorante rojo para alimentos



bombilla y plasticina



tazones con agua muy caliente y con agua muy fría

### Destrezas de proceso

Antes de **predecir**, piensa en lo que ya has observado acerca del termómetro.

### Qué hacer

- 1 Llena el tarro hasta 2 cm con agua a temperatura ambiente. Agrégale colorante rojo para alimentos hasta que el agua quede de color rojo.

2 cm



- 2 Pon la bombilla en el agua. Asegúrate de que no toque el fondo del tarro.

- 3 Con plasticina, sella la boca del tarro y sostén la bombilla en su lugar.

¡Has fabricado un termómetro!





- 4** Pon tu termómetro en agua muy caliente. **Observa** si el líquido rojo sube por la bombilla, si baja o si no se mueve. Anota tu observación.



¡No uses agua demasiado caliente!

- 5** **Predice** si el líquido rojo subirá o bajará por la bombilla cuando pongas el termómetro en agua fría. Anota tu predicción. Ponla a prueba y anota tu observación.



Termómetro en agua caliente	Termómetro en agua fría	
Observación	Predicción	Observación

## Explica tus resultados

1. ¿Qué evidencia usaste para hacer tu **predicción**?
2. Explica cómo crees que funciona el termómetro.

## Ve mas lejos

¿Cómo podrías usar instrumentos meteorológicos para describir los patrones del tiempo y los cambios del tiempo? Reúne y analiza datos sobre el tiempo atmosférico.

# La tecnología a través de los años

**Las líneas cronológicas nos sirven para mostrar el progreso de la tecnología con el paso de los años.**

Podemos representar cualquier número como una posición en una recta numérica. La posición de un número en la recta numérica es importante. Como 0.5 está a mitad de camino entre 0 y 1, el punto que indique 0.5 (ó  $\frac{1}{2}$ ) debe estar a mitad de camino entre los puntos 0 y 1. Fíjate dónde están 0.25 y 0.75.



Como 25 es un cuarto de 100, el punto que representa 25 debe estar a un cuarto de la distancia entre 0 y 100.



De la misma manera, en una línea cronológica, el punto que representa el año 1750 debe estar a mitad de camino entre los años 1700 y 1800. 1725 debe estar a un cuarto de esa distancia. 1775 debe estar a tres cuartos de la distancia entre 1700 y 1800.



En una hoja de papel milimetrado, copia la línea de tiempo anterior. Cuenta los cuadritos para ubicar correctamente los datos entregados en la tabla. Rotula cada punto con el año y el suceso sobre la línea.

Tecnología en la salud					
	Año	Suceso		Año	Suceso
1	1714	Primer termómetro de Mercurio	6	1851	Se inventa el Oftalmoscopio.
2	1796	Vacuna contra la Viruela	7	1855	Se utiliza la jeringa hipodérmica
2	1810	Conservación de alimentos (mediante esterilización y vacío)	8	1865	Se realiza una cirugía antiséptica
4	1819	Inventa el Estetoscopio	9	1895	Rayos X
5	1846	Se utiliza anestesia	10	1903	Se inventa el Electrocardiógrafo

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Haz una línea cronológica que muestre cómo ha cambiado la tecnología con el paso de los años.

# Otis Boykin



El inventor Otis Boykin

Otis Boykin (1920–1982) se crió en Dallas, Texas. Después de obtener su título en la Universidad Fisk de Nashville, Tennessee, Boykin trabajó en Chicago, Illinois. Sin embargo, ¡no tardó mucho tiempo en empezar a inventar cosas! Inventó aparatos eléctricos que se usaron en todos los misiles teledirigidos y en computadores. En total, Boykin fabricó 26 aparatos eléctricos. Uno de ellos fue una pieza de marcapasos.

El marcapasos es un gran instrumento de la tecnología médica. Es un aparato electrónico que funciona con pilas. Por extraño que parezca, ¡el marcapasos envía descargas eléctricas al corazón! Lo hace latir al ritmo adecuado. El corazón de las personas con problemas cardíacos no funciona bien. Late muy despacio o muy rápido. Para ellas, el marcapasos es una salvación. Mantiene los latidos de su corazón al ritmo justo. Y todo se lo deben a Otis Boykin.

¿Has oído la palabra *irónico* alguna vez? Algo que es irónico es lo contrario de lo que esperarías. Por desgracia, lo irónico de esta historia es que Otis Boykin, el inventor de una pieza fundamental del marcapasos, haya muerto de un ataque cardíaco.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Diseña un aparato que ayude a las personas de alguna manera. Usa materiales comunes para hacer un modelo de tu aparato y dibuja un cartel en el que muestres cómo funciona.

Otis Boykin inventó parte del marcapasos. Si se coloca cerca del corazón, el marcapasos ayuda al corazón a latir a un ritmo adecuado.

# Capítulo 2 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

### Destrezas de proceso

<b>tecnología</b> (p. 30)	<b>fibra óptica</b> (p. 32)
<b>adelantos tecnológicos</b> (p. 30)	<b>rayos láser</b> (p. 32)
	<b>radiografía</b> (p. 33)

De la lista anterior, usa la palabra o término de vocabulario que mejor complete la oración.

1. Lo medicina ha incorporado la \_\_\_\_ como elemento complementario de diagnóstico.
2. Gracias a la \_\_\_\_\_ podemos disfrutar de una vida más cómoda.
3. Algunos \_\_\_\_\_ producen efectos no deseados y pueden perjudicar a las personas.
4. Los \_\_\_\_ pueden hacer más eficientes las intervenciones quirúrgicas.
5. El (la) \_\_\_\_ es un conjunto de tubos muy delgados que permiten el paso de la luz.

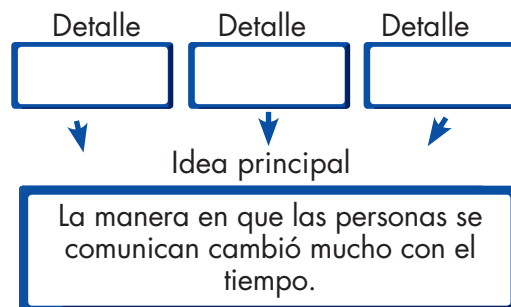
## Explica los conceptos

6. Explica de qué manera una máquina o una herramienta nos ha ayudado a hacer algo que no podíamos hacer sin ella.
7. Explica de qué manera un avance científico puede haber influido en un avance científico posterior o cuál es la relación entre los dos avances.
8. Explica de qué manera la tecnología médica ha ayudado tanto a los médicos como a los pacientes.

9. **Infiere** Los empleados de una empresa pequeña toman pedidos por teléfono. Hacen los pedidos mediante un programa de computación, que los envía a otro lugar donde se los despacha. La empresa compra un nuevo sistema de computación. Ahora, los clientes hacen sus propios pedidos. ¿Por qué es probable que la empresa y sus empleados reaccionen de manera muy distinta frente a este nuevo sistema?
10. **Haz un modelo** que muestre cómo la creación de un tipo de tecnología para resolver un problema podría producir otros problemas inesperados.
11. **Predice** de qué manera la tecnología del transporte podría desarrollar formas aún más avanzadas de transportar personas y objetos. Explica cómo se te ocurrieron esas ideas.
12. **Formula una hipótesis** El Velcro® se inventó cuando un científico se puso a desprender cardos de su ropa y de su perro. ¿Cómo crees que se habrán inventado las notas autoadhesivas?

### Idea principal y detalles

13. Haz un organizador gráfico como el que se muestra abajo. Complétalo con los detalles que sirven de apoyo a la idea principal.





## Preparación de exámenes

Escoge la letra de la opción que mejor complete la oración o responda la pregunta.

- 14.** Gracias a la tecnología, tenemos materiales que no aparecen en:
- la ciencia.
  - la medicina.
  - la naturaleza.
  - las telecomunicaciones.
- 15.** La medicina se revolucionó con el uso de:
- la radiografía.
  - el velcro.
  - los motores eléctricos.
  - cierto tipo de telas.
- 16.** A veces, la tecnología hace que:
- las distancias parezcan mayores.
  - surjan problemas inesperados.
  - dejemos de fabricar máquinas.
  - el ritmo de vida sea más lento.
- 17.** La medicina tuvo un progreso importante cuando se empezó a usar la \_\_\_\_\_ en los diagnósticos.
- electricidad
  - tecnología
  - televisión
  - luz
- 18.** ¿Cuál de las siguientes opciones NO es un ejemplo de tecnología?
- una nueva teoría sobre el universo.
  - una ampolleta que nunca se quema.
  - un tipo de papel que no proviene de los árboles.
  - una manera más rápida de fabricar helados.
- 19.** **Escritura en Ciencias** **Explica:** por qué la respuesta que escogiste en la pregunta 16 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No
cómo usamos la tecnología en la vida diaria.			
cómo ha progresado la medicina con la tecnología.			
los usos de la tecnología.			
la relación entre la tecnología y los materiales.			

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo...

- ..... identificar las características de los elementos tecnológicos
- ..... describir las diferencias entre los diferentes usos de la tecnología.
- ..... describir las características de la tecnología en medicina.
- ..... nombrar y describir ejemplos de usos de la tecnología en la vida diaria.

### ¿Cómo aprendí?

#### Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de la tecnología.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.



# Unidad B

# Organismo, ambiente y sus interacciones



## Aprenderás

- Cómo la energía y la materia viajan a través de los ecosistemas.
- La forma en que los ecosistemas cambian.

# Capítulo 3 ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y el medio ambiente?



productores



**herbívoro**

## Vocabulario

**productores** página 48

**descomponedores**  
página 49

**herbívoro**  
página 48

**pirámide de energía** página 52

**sucesión ecológica**  
página 55

**fotosíntesis** página 46

**reciclaje** página 60

**especie Introducida**  
página 57

## ¡Estás ahí!

Avanzas por un camino entre medio de un bosque. Ves un nido en una de las ramas de un árbol. Una liebre cruza el camino con gran rapidez. Unos insectos caminan sobre un tronco caído, cubierto de hongos. Ese lugar parece estar lleno de vida. ¿Cómo obtienen los animales y las plantas que ahí viven, los nutrientes que necesitan para sobrevivir? ¿Siempre se mantendrá inalterable aquel lugar?

**descomponedores**

## Explora ¿Qué hace un descomponedor?

Se considera que el moho es un descomponedor porque ayuda a descomponer muchas cosas; entre ellas, el pan. Para que el pan dure más, a veces se le añaden conservantes que evitan que crezca el moho. En esta actividad usa pan sin conservantes.

### Materiales



pan



cuchara y agua



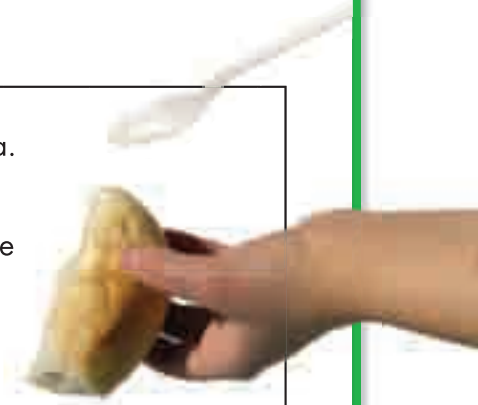
2 bolsas plásticas resellables



cinta adhesiva de papel y lupa

### Qué hacer

- 1 Pon dos trozos de pan sobre una mesa. Déjalas sin tapar toda la noche.
- 2 Echa una cucharada de agua en una de las rebanadas.
- 3 Coloca cada trozo en una bolsa plástica. Cierra y rotula las bolsas.
- 4 Observa el pan todos los días durante 10 días. Anota lo que **observes**.



húmedo

seco



¡Mantén las bolsas cerradas!

Día	Observaciones	
	Pan húmedo	Pan seco
Día 1		
Día 2		
Día 3		
Día 4		

### Destrezas de proceso

Las **observaciones** y las experiencias pasadas pueden ayudarte a hacer **inferencias**.

### Explica tus resultados

1. ¿Qué trozo quedó con más moho? ¿Qué cambios **observaste**?
2. **Infiere** ¿Cómo influye el agua en el crecimiento del moho? ¿De dónde obtiene el moho la materia y la energía que necesita?

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Predecir

Una **predicción** es una afirmación acerca de lo que puede ocurrir en el futuro. Se basa en observaciones, hechos y conocimiento previo. Ser capaz de predecir mientras lees ciencia te ayudará a unir y ordenar tus ideas.

Cuando hagas una predicción, identifica los hechos importantes. Usa los hechos que ya sabes para decidir qué es lo más probable a ocurrir.

En el artículo se han marcado algunos **hechos**.

### Artículo científico

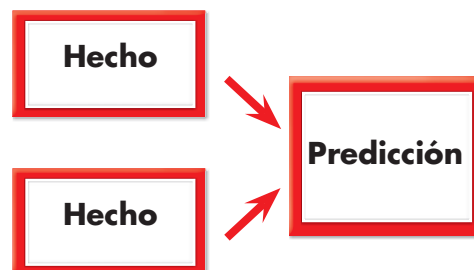
#### Interacciones que ocurren en un terreno

Si fueras a estudiar la interacción entre los organismos que hay en un terreno, fácilmente verías cómo un organismo depende del otro. **El terreno está lleno de pasto y otras plantas. Los grillos y otros insectos que hay ahí, comen estas plantas. A su vez, algunos ratones se comen los grillos e insectos. Sólo las culebras que se comen los ratones están a salvo. ¿Qué les ocurriría a estos organismos si la mayoría de las plantas se murieran?**



### ¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como éste. Escribe una lista con los hechos del artículo en tu organizador gráfico. También puedes pensar acerca de lo que podrías **inferir** de la información. Luego escribe una **predicción**.





## Lección 3.1

# ¿Qué es la fotosíntesis?

Las algas, las plantas y algunos microorganismos obtienen su energía de la luz solar.

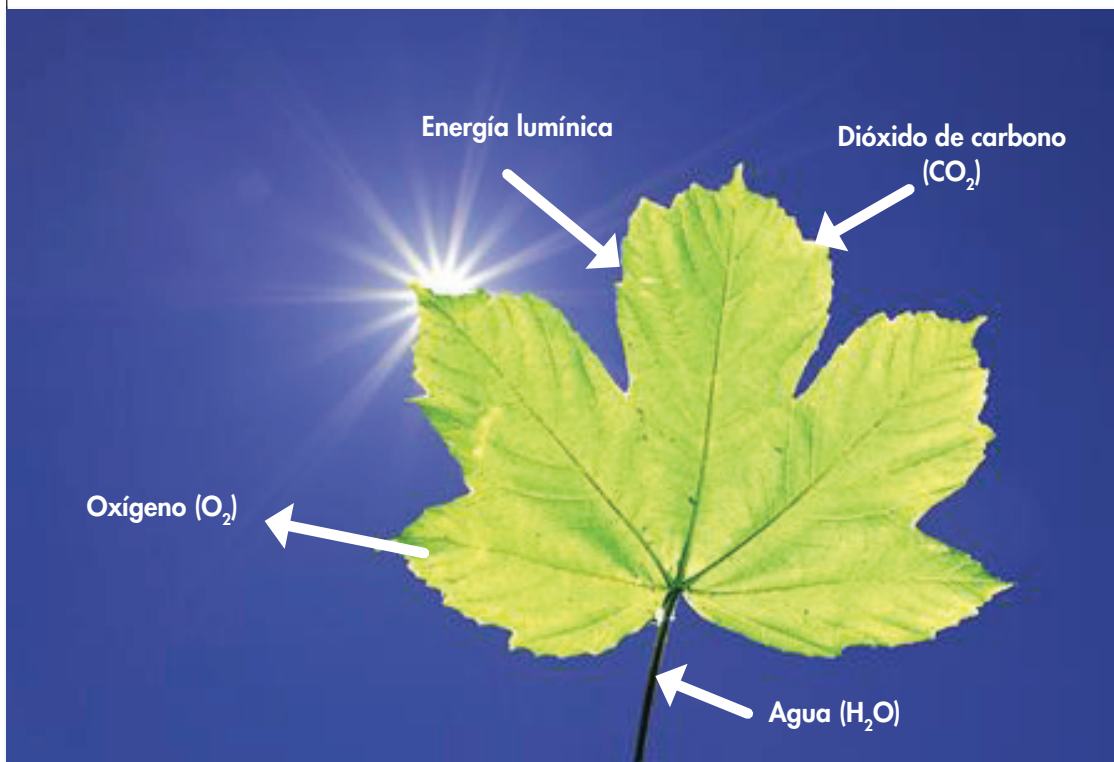
### El proceso de fotosíntesis

Todas las plantas de nuestro planeta, las algas, algunos protozoos y bacterias utilizan la luz solar como fuente de energía para fabricar su alimento. La **fotosíntesis** es el proceso mediante el cual la energía lumínica del sol es transformada en energía química.

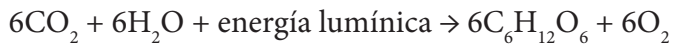
¿Te has preguntado alguna vez por qué las hojas de los árboles son de distinto color? Algunos ciruelos tienen las hojas de color rojizo, en cambio los paltos tienen sus hojas de color verde, esto se debe a que tienen diferentes pigmentos que les dan el color a sus hojas.

El más común de estos pigmentos es la clorofila y es la responsable del color verde que tienen algunas plantas y algas. La luz solar es captada por estos pigmentos.

Además de la luz, se requieren otros factores. El agua es absorbida y llevada hasta las hojas. Es en las hojas también donde es absorbido el dióxido de carbono. Con estos dos compuestos más la energía lumínica, las plantas pueden fabricar su alimento.



La energía lumínica permite romper la molécula de agua ( $H_2O$ ) en hidrógeno (H) y oxígeno (O), el oxígeno es liberado al ambiente. Posteriormente el H se une al  $CO_2$  (dióxido de carbono) y así se sintetiza un nutriente llamado glucosa, cuya fórmula química es  $C_6H_{12}O_6$



Cuando muchas glucosas se unen se forma una molécula muy grande, el almidón. El almidón es un carbohidrato que has comido muchas veces. Las papas, el arroz y el trigo tienen altas concentraciones de almidón.



Las papas son ricas en almidón, lo que nos proporciona carbohidratos para nuestro organismo.



El trigo es otro alimento rico en almidón. Una vez procesado y convertido en harina es utilizado en la elaboración de pastas y pan, por ejemplo.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son los factores que intervienen en la fotosíntesis?
2. ¿Qué pasa con la energía producida a través de la fotosíntesis?
3. 🌀 **Investigación** Averigua de qué manera puedes reconocer el nutriente almidón.



## Lección 3.2

# ¿Cómo obtienen energía los organismos?

*Todos los seres vivos necesitan energía para realizar sus funciones vitales. Una red alimentaria muestra cómo la energía puede moverse por los organismos en un ecosistema.*

### El flujo de energía en los ecosistemas

Así como el puma acecha en los bosques en busca de alimento, porque necesita energía para sobrevivir y crecer, todos los organismos necesitan energía para realizar las funciones vitales, tales como crecer, moverse, sanarse y reproducirse. ¿De dónde viene esta energía?

La mayoría de los seres vivos que habitan sobre la Tierra dependen de la energía solar directa o indirectamente. Un arbusto obtiene la energía directamente desde la luz solar. Las hojas de un arbusto usan la energía de la luz solar en el proceso de fotosíntesis para producir glucosa. Las plantas pueden usar la energía química de la glucosa como fuente de energía para realizar sus funciones vitales.

Las plantas son **productores**, es decir, son organismos que pueden fabricar su propio alimento.

No todos los organismos obtienen su energía directamente desde el Sol. Los pumas y otros animales no pueden adaptarse para capturar la energía de la luz solar y así fabricar alimento. Ellos son **consumidores**, es decir, son organismos que obtienen energía comiendo otros organismos. Por ejemplo, las llamas chilenas comen plantas obteniendo la energía almacenada allí, por lo que se clasifican como herbívoros. Las llamas están indirectamente utilizando energía de la luz solar.



Llamas chilenas

Pumas

Los hongos no pueden fabricar su propio alimento y ellos no comen otros organismos. ¿Cómo obtienen su energía? Cuando los organismos mueren y caen al suelo, sus cuerpos se descomponen. La descomposición es causada por los **descomponedores**, que son los organismos que obtienen energía desintegrando los restos de los organismos muertos. Los hongos son un ejemplo de descomponedores. Los descomponedores liberan de vuelta al medio ambiente materiales de los organismos muertos, para ser utilizados por otros organismos. Sin los descomponedores, nada se descompondría y los organismos muertos se amontonarían para siempre.



Hongos oreja de palo

1. **Comprobación** Explica cómo la mayoría de la vida en la Tierra depende de la energía de la luz solar.
2. **Salud en Ciencias** Los humanos dependen indirectamente de la luz solar para obtener energía. Pero los rayos ultravioleta (rayos UV) de la luz solar pueden ser dañinos para el cuerpo. Descubre cómo el cuerpo humano se ha adaptado para protegerse de estos dañinos rayos. Descubre también qué puedes hacer para protegerte más.

## Vida sin luz solar



Más de un kilómetro por debajo de la superficie marina existen estructuras similares a chimeneas llamadas **ductos hidrotérmicos** que arrojan agua que puede estar más caliente que el agua hirviendo. La presión de agua es tan fuerte que no las resistirías. La luz solar nunca llega a estos ductos. Podrías pensar que en esas condiciones es imposible que exista vida, pero un grupo único de organismos se mantiene ahí.

Tal vez los organismos más notables son unos gusanos tubulares gigantes. Ellos no tienen boca ni sistema digestivo y obtienen la energía de los billones de bacterias que habitan dentro de ellos. Estas bacterias son productores, pero no utilizan la luz solar. Las bacterias transforman la energía de los productos químicos que hay en los ductos de agua en alimento para los gusanos.

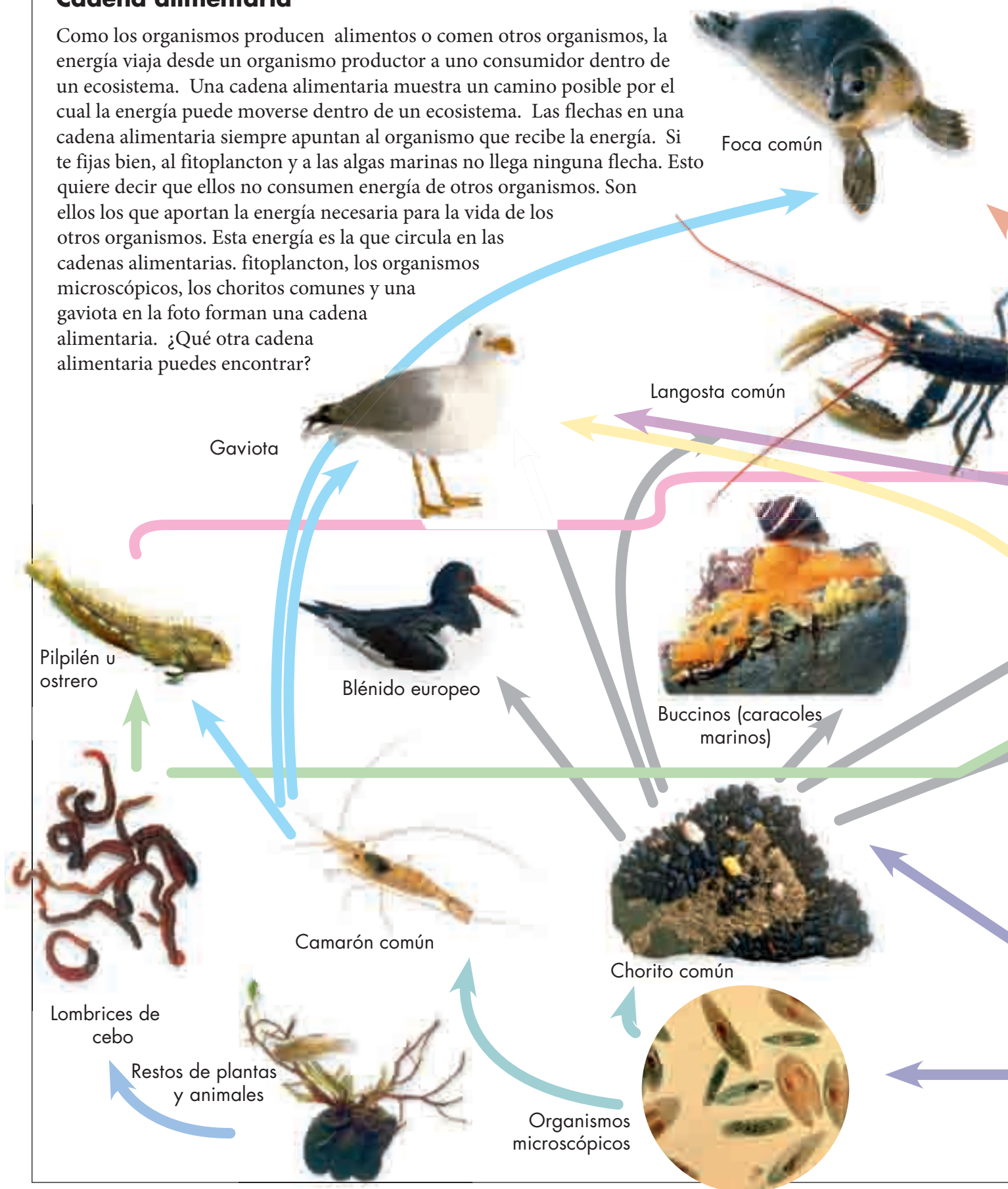
Los ecosistemas de los ductos están repletos con variedades de especies. Puedes encontrar almejas, choritos, jaibas y gusanillos blandos. Langostinos ciegos, pulpos y peces se abalanzan ahí. En total, se pueden encontrar más de 500 especies diferentes. Además, cada pocas semanas, los científicos están descubriendo nuevas especies allí.

Existe mucha vida sin luz solar.



## Cadena alimentaria

Como los organismos producen alimentos o comen otros organismos, la energía viaja desde un organismo productor a uno consumidor dentro de un ecosistema. Una cadena alimentaria muestra un camino posible por el cual la energía puede moverse dentro de un ecosistema. Las flechas en una cadena alimentaria siempre apuntan al organismo que recibe la energía. Si te fijas bien, al fitoplancton y a las algas marinas no llega ninguna flecha. Esto quiere decir que ellos no consumen energía de otros organismos. Son ellos los que aportan la energía necesaria para la vida de los otros organismos. Esta energía es la que circula en las cadenas alimentarias. fitoplancton, los organismos microscópicos, los choritos comunes y una gaviota en la foto forman una cadena alimentaria. ¿Qué otra cadena alimentaria puedes encontrar?





## Redes o tramas alimentarias

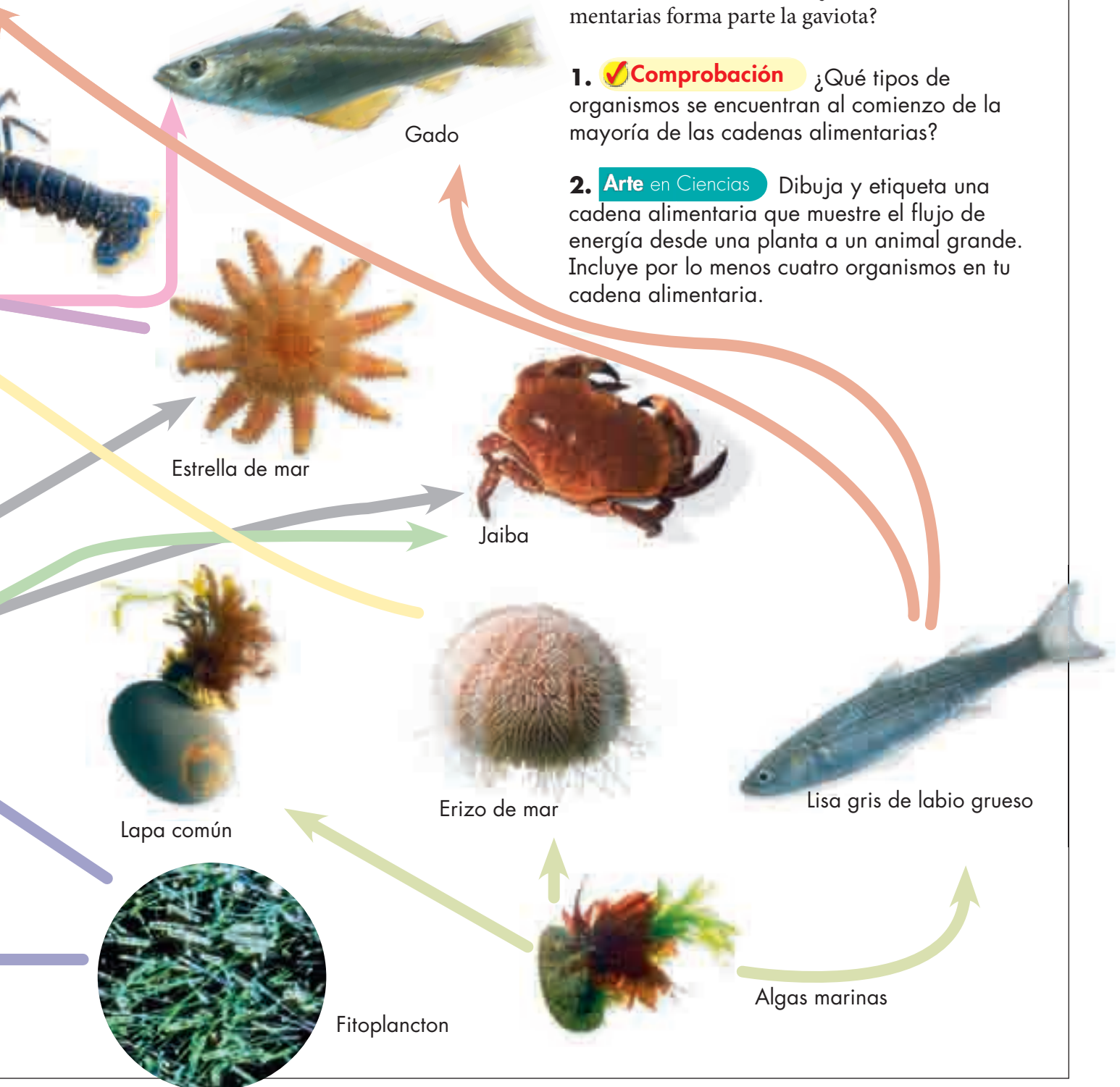
### Una red de alimentación marina

Un ecosistema tiene diferentes cadenas alimentarias. Cada cadena alimentaria tiene productores y consumidores. Muchos consumidores son fuentes de alimentos para otros consumidores, y muchas cadenas alimentarias pueden compartir algunos de sus integrantes. Una red alimentaria muestra cómo se conectan las cadenas alimentarias dentro de un ecosistema.

Estudia la red alimentaria. ¿De cuántas cadenas alimentarias forma parte la gaviota?

**1. Comprobación** ¿Qué tipos de organismos se encuentran al comienzo de la mayoría de las cadenas alimentarias?

**2. Arte en Ciencias** Dibuja y etiqueta una cadena alimentaria que muestre el flujo de energía desde una planta a un animal grande. Incluye por lo menos cuatro organismos en tu cadena alimentaria.



## Pirámide energética

Cuando estudias una cadena alimentaria puedes ver el camino que la energía sigue desde los productores hasta el último consumidor. Pero una cadena alimentaria no te indica la cantidad de energía que se mueve de un punto a otro.

No toda la energía que una planta verde captura de la luz solar se transfiere a otros organismos. La planta utiliza parte de la energía para sus procesos vitales, y parte de la energía se transforma en calor. Esto ocurre en todos los niveles de una cadena alimentaria. Una culebra utiliza la energía mientras reptas sobre el suelo en busca de su presa.

Disminución de la cantidad de energía

Búho grisáceo

Comadreja bebé

Roedores pequeños

Pasto

## Compuestos químicos en la cadena alimentaria

La energía no es la única cosa que se traspa a lo largo de una cadena alimentaria. Las sustancias dañinas también pueden pasar por la cadena alimentaria. Tú puedes ver en la pirámide energética, que muchos organismos ubicados en la base de ella mantienen a pocos organismos encima de ellos (por ejemplo, muchos insectos alimentan unos pocos gorriones). En la pirámide de la izquierda, los puntos rojos representan las sustancias dañinas, así cuando un organismo come sustancias dañinas, ellas quedan almacenadas en los tejidos de ese organismo. A medida que los organismos ubicados más arriba en la cadena alimentaria comen los organismos de más abajo, también comen las sustancias dañinas almacenadas en los tejidos. Como resultado, la cantidad de sustancias dañinas se va concentrando más, a medida que se sube por la pirámide. Como la concentración aumenta, los efectos de las sustancias pueden llegar a ser más dañinos, incluso fatales.

• = Concentración de sustancias dañinas en la pirámide energética.

Un ratón utiliza energía mientras cava una madriguera. Los organismos están obligados a utilizar energía para crecer, moverse y reproducirse. Como resultado, sólo una parte de la energía queda disponible para ser usada por el próximo nivel de la cadena alimentaria.

Una **pirámide energética** muestra cómo la energía se mueve por un ecosistema. La base de una pirámide energética son los productores. A partir de ellos la energía circula hacia arriba en la pirámide. ¿Observas cómo la base de la pirámide tiene una base más grande que se achica a medida que se acerca a la cima? Eso es porque hay más energía disponible en los niveles más bajos. La cantidad de energía disponible disminuye en los niveles más altos, porque la mayoría de la energía ha sido utilizada por los organismos en sus procesos vitales o liberada en forma de calor. Sólo la energía que se almacena en los tejidos de los organismos pasa de nivel en nivel.

Sólo alrededor del diez por ciento de la energía de un nivel de una cadena alimentaria pasa al siguiente nivel. Pero los organismos ubicados en niveles más altos no necesitan menos energía. Ellos deben comer muchos organismos para obtener la energía que necesitan. Por esa razón, muchos organismos se encuentran en la base de la pirámide, pero uno solo, el último depredador, llega a la cima. La mayoría de las cadenas alimentarias no tienen más de cinco vínculos. Eso es porque la cantidad de energía que queda para cuando se llega al quinto nivel, es sólo una pequeña parte de lo que había en el primer nivel.



Bayas

### ✓ Comprobación

1. ¿Cómo se relacionan los productores, consumidores y descomponedores entre sí?
2. ¿Por qué no puede pasar de un organismo a otro toda la energía que una planta obtiene de la luz solar?
3. **Matemáticas en Ciencias** Solo alrededor del 10 por ciento de la energía que una planta obtiene del Sol es transmitido a los consumidores de primer nivel que comen la planta. ¿Qué porcentaje de la energía original usada y obtenida por las plantas pasa a los consumidores del segundo nivel?

## Lección 3.3

# ¿Cómo cambian los ecosistemas?

*Los ecosistemas cambian en el tiempo. Algunos cambios son naturales y pueden ocurrir lenta o rápidamente. Los seres humanos también ocasionan cambios a los ecosistemas. Estos cambios afectarán el desarrollo y mantención de los flujos de energía.*

### Cambios naturales

Cuando el traspaso de energía en un ecosistema (que ya estudiamos en la lección anterior) se mantiene constante, se considera que ese ecosistema está en equilibrio. Por lo tanto, si algo lo altera, significa que estaremos alterando también las tramas alimentarias.

La última erupción del volcán Villarrica ocurrió en octubre de 1984. En esa oportunidad, se produjo una gran explosión, con la formación de un enorme hongo de humo, y gran cantidad de lava que comenzó a bajar por las quebradas alcanzando a los lagos Villarrica, (el cual subió un metro su nivel) y Calafquén. Anteriormente, en 1971, hubo cerca de 10 muertos por causa de otra erupción. En 1984, la erupción afectó al poblado de Coñaripe, barriendo a su paso casas, hoteles, ganado, sembrados, vehículos y maquinarias. Dejó más de 20 personas muertas.

Cuando ocurre este tipo de acontecimientos naturales, muchas veces sólo los animales de madrigueras y algunas semillas enterradas sobreviven, permitiendo que las plantas vuelvan a crecer lentamente.



**Los ecosistemas pueden cambiar rápidamente por terremotos, incendios, aluviones o inundaciones. Las actividades humanas normalmente ocasionan cambios rápidos.**

**Los cambios en el clima producen cambios más lentos. A medida que las temperaturas van aumentando o disminuyendo, los tipos de organismos que pueden vivir en el área cambian. Algunas especies mueren, pero también nuevas especies pueden comenzar a vivir.**

**La tierra mostrada en esta imagen está a 11 kilómetros del volcán Villarrica. Aún a esta distancia, sólo los animales de madrigueras sobrevivieron. Algunas semillas enterradas también sobrevivieron, permitiendo que las plantas volvieran a crecer lentamente.**

Los cambios en el clima de un ecosistema pueden producir un cambio más lento. A medida que las temperaturas van aumentando o disminuyendo, los tipos de organismos que pueden vivir en el área cambian. Algunas especies mueren, pero también nuevas especies pueden comenzar a vivir.

Los ecosistemas también cambian lentamente por medio de la **sucesión ecológica**, que es una serie de cambios predecibles que ocurren en un ecosistema en un período de tiempo. Estos cambios ocurren porque los organismos afectan su medio. Por ejemplo, la tierra que no tiene plantas o animales, tal como la tierra alrededor del volcán Villarrica después de la erupción, no va a permanecer desierta. Los primeros organismos en aparecer son denominados especies pioneras. Ellas pueden soportar condiciones difíciles, como un suelo pobre o poca agua. Las especies pioneras pueden desintegrar las rocas. Cuando estos organismos mueren, sus cuerpos en descomposición ayudan a fabricar el suelo.

Después que el suelo se forma, otros organismos pueden vivir en el ecosistema. Las semillas pueden volar desde otra área, formar raíces y crecer, convirtiéndose en nuevas plantas en el suelo producido por las especies pioneras. Estas plantas, a su vez, pueden cambiar el medio de manera tal que otras plantas puedan vivir ahí. Con el tiempo, los animales llegan a vivir al área.

La sucesión ecológica también se produce cuando algo afecta a un ecosistema, pero algunas plantas y animales sobreviven. Un castor puede cortar árboles para formar una represa en un río. El río inundado altera el ecosistema de la tierra. Algunas plantas y animales pueden vivir en el ecosistema alterado mientras que otras van a morir. Algunos organismos se irán a vivir a otro lugar y nuevos habitantes ocuparán sus lugares. Gradualmente se desarrollará una nueva comunidad con diferentes tipos de organismos.



Lentamente la sucesión ecológica permite que el ecosistema se recupere. Las plantas harán del suelo una tierra más fértil. Los animales paulatinamente irán llegando a vivir al área.

El chamico fue una de las primeras plantas en crecer después que el volcán hizo erupción.

1. **Comprobación** Describe lo que podría ocurrir en un ecosistema después de la erupción de un volcán.
2. **Tecnología en Ciencias** Los científicos han usado un SIG, Sistema de Información Geográfica (GIS por su sigla en inglés), para estudiar la sucesión en las áreas circundantes al volcán Villarrica después de la erupción. Utiliza Internet para investigar acerca de lo que es el SIG y cómo es utilizado.





## Impactos humanos

Los humanos somos parte de cualquier ecosistema en que vivamos. Así como otros organismos que viven en un ecosistema, nuestras actividades también pueden alterar el ambiente. Algunos organismos que viven en el ambiente cambiante no pueden sobrevivir. El resultado puede ser menos organismos o menos especies.

Una acción tan simple como botar la basura puede afectar a los ecosistemas. ¿Te has detenido a pensar acerca de cuánta basura botas cada día? ¿Sabes dónde termina tu basura? Mucha de la basura de la casa como envoltorios de productos, muebles, ropa, restos de alimentos, pasto cortado y otros elementos, terminan en rellenos sanitarios. En Chile se produce en promedio más de 1,2 kilogramos de basura al día por persona.

Usar rellenos sanitarios tiene ventajas. Reducen los olores y riesgos de salud asociados a los vertederos al aire libre, pero pueden ocasionar problemas también. Los desechos peligrosos pueden filtrarse del relleno y dañar al ecosistema. Pintura, pilas y otros productos químicos son algunos ejemplos de desechos peligrosos.

Incluso la basura “segura” daña el medio ambiente. Cuando se construyen los rellenos sanitarios, la tierra cambia y algunos organismos mueren. Otro problema de los rellenos sanitarios es que se llenan. Luego hay que ocupar otras áreas para tirar los desechos.

La mayoría de las personas no tienen intención de dañar el medio ambiente. Pero podemos hacerlo sin darnos cuenta. Por ejemplo, cuando alguien quema combustibles, maneja un auto o cuando se produce electricidad. En estas actividades, normalmente se libera dióxido de carbono y este gas puede causar cambios en el medio ambiente.



**Los peces muertos muestran los efectos que los contaminantes tienen en el ecosistema de un océano.**



**En Santiago, muchos rellenos sanitarios ya se han completado y otros están a punto de llenarse, lo que obliga a construir nuevos rellenos sanitarios, impactando con esto al medio ambiente.**



**Las industrias, como esta refinería de petróleo, pueden contaminar el aire al liberar gases dañinos. El uso de filtros en las chimeneas puede ayudar a limpiar el humo antes que sea liberado al medio ambiente.**

La agricultura y la ganadería también pueden dañar el medio ambiente. Cuando se permite que el ganado padezca en exceso, las plantas mueren y el suelo se puede erosionar fácilmente. Los fertilizantes usados en los campos, huertos y jardines pueden entrar al ciclo del agua y contaminar lagos, arroyos y ríos.

En el mar, cuando un barco petrolero sufre un derrame de su carga, se forma una marea negra que se extiende por la superficie del agua, contaminando todo lo que encuentra a su paso. La velocidad con que avanza la mancha de petróleo depende de la velocidad del viento y de posibles corrientes marinas.



Los efectos de un derrame de petróleo son a corto y largo plazo. Muchos organismos pueden morir inmediatamente o al poco tiempo luego de haber tomado contacto con el petróleo.

1. **Comprobación** ¿Cuáles son las formas en la que los humanos podemos alterar los ecosistemas?
2. **Escritura en Ciencias Persuasivo:** Elige una foto de esta página. Usa la foto para escribir un texto de opinión acerca de cómo los humanos podemos dañar los ecosistemas. Usa el texto para convencer a quienes lo lean de la importancia de la realización de acciones para salvar los ecosistemas.

## Causas de la pérdida del suelo



La contaminación de los suelos afecta principalmente a las zonas rurales agrícolas y es una consecuencia de las nuevas técnicas que se usan en las labores del campo.

La mayor degradación del suelo se debe al descuido de los seres humanos. Las causas más comunes son:

**Erosión:** La erosión se produce cuando se arrastran las partículas que forman el suelo por medio del agua y el viento. Generalmente, esto se debe a la intervención del hombre, pues a veces usa malas técnicas de riego (inundación o el riego en terrenos inclinados), el sobrepastoreo, el corte indiscriminado de los árboles y la quema de vegetación.

**Contaminación:** Corresponde a la acumulación de sustancias químicas, que pueden ser tiradas por las industrias, la agricultura, las plantaciones forestales o desde las casas. Puede ser a través de desechos líquidos, como las aguas servidas de las viviendas, o por partículas que caen luego sobre el suelo.

**Compactación:** Se debe al paso constante de personas o vehículos, lo que hace desaparecer los pequeños poros donde existen abundantes organismos microscópicos.

**Expansión urbana:** El crecimiento de las ciudades es uno de los factores más importantes en la pérdida de suelos.



## Alteraciones de los flujos de energía

Como hemos visto hasta el momento existen alteraciones en los ecosistemas que son naturales, como las erupciones volcánicas, y otras que son provocadas por los seres humanos, como los derrames de petróleo. En ambos casos, los flujos de materia y energía que se dan en los ecosistemas son afectados drásticamente.

Cualquier tipo de contaminación puede afectar los flujos de energía. Por ejemplo, producto de un derrame de petróleo el fitoplancton que se encuentra bajo la marea negra no podrá realizar el proceso de fotosíntesis ya que no le llegará la luz solar que necesita. Si el fitoplancton muere es muy probable que el zooplancton también muera. Las merluzas deberán migrar rápidamente para no ser afectadas por el petróleo. En cambio, el ser humano que no vive en el ecosistema marino y que se alimenta de merluzas puede optar por alimentarse de otros animales y vegetales. Sin embargo, el desastre que se produce bajo la marea negra es irreparable.



**Plantación de pinos para producir papel.** A diferencia de un bosque nativo, en una plantación forestal todos los árboles son iguales, de la misma especie y de la misma edad y tamaño, por lo que su diversidad es menor que en un bosque natural.

Fitoplancton → Zooplancton → Merluza → Ser humano

Otro gran problema que afecta el flujo de energía son las **especies introducidas**. Estas son especies que son trasladadas por los seres humanos de un lugar del planeta a otro distinto. El *Pinus radiata*, más conocido como pino insignie, es originario de California, Estados Unidos. Debido a su rápido crecimiento y a su fácil adaptación, esta especie fue introducida en nuestro país por la industria de la celulosa para producir papel, entre otras cosas. Esto ha generado impacto en la biodiversidad del país, puesto que se ha cortado bosque nativo para destinar los terrenos a la plantación de este árbol; además, este pino se ha ido reproduciendo y colonizado los bosques naturales. De esta forma, los ecosistemas naturales se ven alterados, pierden su equilibrio y los flujos de materia y energía se modifican drásticamente. Otro ejemplo de especie introducida y que ha provocado desastres en el sur de Chile, entre las IX y XI regiones es el ciervo rojo, ya que consume la vegetación del sector sin dar tiempo para su regeneración, afectando gravemente al bosque nativo de esas zonas.



**El ciervo rojo, originario del hemisferio norte, provoca graves daños en el sur de nuestro país.**



El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) se preocupa de regular la entrada al país de productos de origen animal o vegetal con la finalidad de evitar que junto a estos productos ingresen plagas, como la mosca de la fruta.

*Concholepas concholepas*, más conocido como Loco, es un molusco muy apetecido por los seres humanos. Debido a la sobreexplotación de este animal, el gobierno chileno ha decretado constantes vedas o prohibición de sacarlos en ciertas épocas del año para permitir que se reproduzcan y desarrollen. Sin embargo, esa es sólo una parte del problema. Los locos se alimentan de un bivalvo, de la familia *Mytilidae*, que son los pequeños choritos que viven sobre las rocas en las costas. El flujo de energía en las cadenas tróficas se ve afectado por la sobreexplotación que realiza el ser humano. Al disminuir la población de locos, es esperable que los choritos en las rocas aumenten su población considerablemente. Esto finalmente terminará por desequilibrar el ecosistema, ya que los choritos desplazan a otras especies que también viven sobre las rocas.



**El salmón también es una especie introducida en nuestro país. ¿Qué daños crees que puede causar al medioambiente?**

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son las principales causas de las alteraciones de los flujos de energía?
2. **Arte en Ciencias** Dibuja en tu cuaderno una trama trófica y analiza que sucedería si algunos de los animales o plantas que lo componen disminuyera drásticamente.



La sobreexplotación de chinchillas por la comercialización de su piel, provoca alteraciones en la cadena trófica a la que pertenece. Lo mismo sucede con especies como la vicuña, el huemul y las nutrias.



## Lección 3.4

# ¿Qué podemos hacer?

Normalmente utilizamos la palabra basura o desecho para todas “las sobras” de algo, y que aparentemente no nos sirven más. Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de “residuo” y con esto decimos que tiene valor y que no tendrá que botarse inmediatamente.

Un paso importante en la preservación de los ecosistemas de la Tierra es utilizar los recursos naturales de manera inteligente, por ejemplo, conservar o salvar los recursos reutilizándolos, reciclándolos o reduciendo su uso. Como ejemplo, puedes ver algunas formas de cómo hacer esto en las fotografías que hay en esta página. Conservar los recursos también reduce la necesidad de tener terrenos para rellenos sanitarios.

Otra manera de ayudar a prevenir los cambios nocivos para los ecosistemas es estar informado. Recuerda que todos los organismos tienen necesidades que deben ser satisfechas para sobrevivir y reproducirse. También es importante saber cómo funcionan los ecosistemas, y comprender cómo todos los componentes de un ecosistema (incluyendo los seres humanos) afectan a los otros componentes del mismo. Debes darte cuenta de que si se cambian los ecosistemas, algunos organismos pueden no sobrevivir. Algunas especies incluso pueden extinguirse.

Investiga maneras en las que tú como ciudadano puedas llegar a involucrarte en la mantención de un medio ambiente saludable para todos los organismos que ahí habiten.

A continuación te sugerimos una forma de comenzar.

## ¿Cómo elaborar un compost?

En Chile, anualmente, botamos alrededor de 5.332.422 de toneladas de basura domiciliaria. Por ejemplo, en la Región Metropolitana se generan aproximadamente 7 mil toneladas de residuos sólidos domiciliarios en un día, es decir, cada habitante produce alrededor de 1 kilo de basura por día y de eso sólo se recicla un 7%.

**El reciclaje de productos plásticos, como estos bidones, disminuye el uso de los recursos naturales.**



El papel se fabrica a partir de fibras vegetales de celulosa que se obtienen de los árboles, principalmente de pinos y eucaliptos. En Chile, consumimos alrededor de 768 mil toneladas de papel periódico (Fuente: Anuario Forestal 2008, INFOR). Hoy en día, los papeles para periódicos, para corrugar, para sacos y el papel tissue se generan a partir de materia prima reciclada; lo que equivale, aproximadamente, al 50% del consumo total.



Los neumáticos están fabricados de caucho, un recurso natural. Una vez molidos, los neumáticos viejos pueden ser utilizados en asfalto y en barreras de carreteras.



Los residuos que se generan en todo el país pueden ser: residuos domiciliarios (se generan en los hogares, oficinas, escuelas, locales comerciales y restaurantes) y residuos industriales (proviene de las industrias). Estos residuos pueden ser líquidos, sólidos o gases. **Reciclar** es un proceso simple, mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados.

El compost se forma gracias a la descomposición de restos orgánicos y sirve para abonar la tierra, es decir, para agregarle nutrientes. En este proceso no participa el ser humano, por eso se dice que es un tipo de reciclaje totalmente natural. Sigue los siguientes pasos para elaborar tu propio compost.

### ¿Cómo hacerla?

1. Construye un hoyo de 1 metro de ancho por 1 metro de largo y unos 30 cm de profundidad. Lo puedes hacer en la tierra, o bien, puedes utilizar una caja de madera.
2. Coloca en el fondo una capa de aserrín, para evitar malos olores y mantener la humedad.
3. Coloca productos orgánicos, como pedazos de fruta, verduras, cáscaras de huevo. No agregues restos de comida preparada porque se cocinan con aceite que impermeabiliza la tierra. Si la tierra está muy seca, agrega un poco de agua para conservar la humedad.
4. Cubre los desperdicios con una capa de aserrín.
5. Cubre el hoyo con una capa de tierra.
6. Después de 6 a 8 semanas, tu compost estará listo.

Si no hay plantas en tu escuela, es el momento de empezar a sembrarlas; si por alguna razón no es posible, entonces el excelente abono se puede regalar, intercambiar o depositar en parques o jardines.

### ✓ Comprobación de la lección

1. Nombra tres cosas que puedes hacer para ayudar a salvar los ecosistemas
2. Explica qué relación existe entre reciclaje y compost.
3. ¿Cómo puede la información ser útil en la protección de los ecosistemas?
4. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Imagina que un amigo te dice que es poco lo que él o ella puede hacer para proteger los ecosistemas. ¿Qué le responderías? Escribe una carta explicando tus razones.

### ¿Cómo reciclar tu papel?

Puedes hacer porta lápices

Materiales:

Una lata pequeña

Pintura de diferentes colores

Papel de diario

Barniz

Pegamento

### Preparación:

Forma rollos de papel de diario según sea el tamaño de tu lata. Pégalos a lo largo de toda tu lata. Pinta cada rollo de colores diferentes. Una vez que la pintura se haya secado puedes darle una capa de barniz. También puedes cubrir la lata trenzando el papel de diario.



## Investiga ¿Cómo afecta la luz la producción de almidón?

### Materiales



Alcohol



Agua



Mechero



Cápsula de petri



Planta de cardenal



Lugol



Pinza



Papel metálico



Trípode



Vasos de precipitado

### Qué hacer

- 1 Una semana antes de realizar este experimento debes: Tapar una parte de una hoja de la planta de cardenal con papel metálico, como lo muestra la fotografía. Ten cuidado de cubrir ambas caras de la hoja.



Ten cuidado al manejar el papel metálico, este puede cortar.



- 2 **Predicción:** ¿Qué piensas que le sucederá a la hoja de cardenal durante este tiempo? Anota en tu cuaderno.

- 3 Pasada la semana, sácale el papel metálico a la hoja y revísala. Dibújala en tu cuaderno de Ciencias.



- 4 Coloca la hoja en un vaso de precipitado con alcohol y ponlo a hervir a baño maría durante 15 minutos.

- 5 Saca la hoja con la pinza y enjuágala con abundante agua.
- 6 Coloca la hoja en la cápsula de petri y añade sobre ella el lugol, déjala ahí unos minutos.
- 7 Saca la hoja y observa. Registra tus observaciones en tu cuaderno de Ciencias.

Hoja Antes	Hoja Después

### Piénsalo

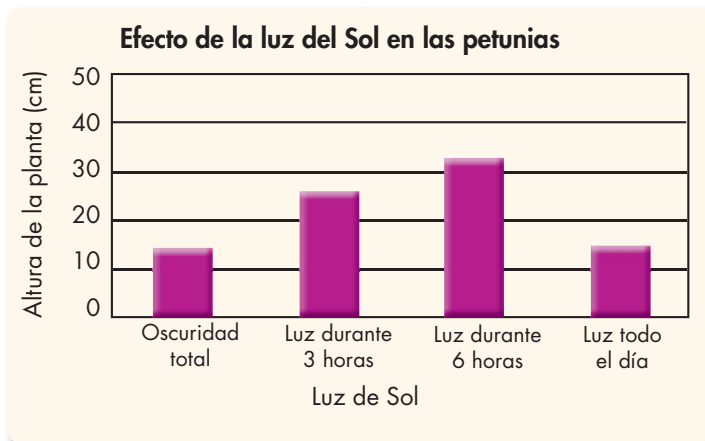
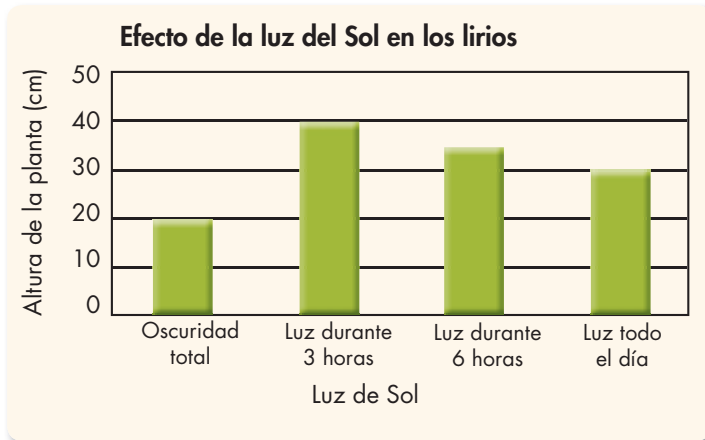
1. ¿Para qué se colocó la hoja en alcohol y luego a baño María?
2. ¿Qué reconoce el lugol?
3. ¿Cómo afecta la luz la producción de almidón?
4. ¿Qué sucedió con tu predicción?
5. **Comunicar** Compara tus observaciones con las de otros compañeros y compañeras. Discutan las semejanzas y diferencias que tengan.

# ¿Cómo reaccionan las plantas ante la luz?

Cuatro lirios y cuatro petunias fueron expuestos a distintas cantidades de luz del Sol durante cinco semanas. Se midió su altura al final de la quinta semana. Las gráficas muestran los resultados.

Usa los gráficos para responder las preguntas.

- ¿Con cuánta luz del Sol crece más el lirio?
  - Con 6 horas de luz al día.
  - Con 3 horas de luz al día.
  - Con luz todo el día.
  - En oscuridad total.
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
  - Las petunias crecen más con luz durante todo el día.
  - Las petunias y los lirios crecen más en condiciones distintas.
  - Las petunias con frecuencia se hacen más altas que los lirios.
  - La cantidad de luz solar no influye en el crecimiento de las petunias ni de los lirios.



- ¿Con cuánta luz del sol crecen más las petunias?
  - Con 6 horas de luz al día.
  - Con 3 horas de luz al día.
  - Con luz todo el día.
  - En oscuridad total.



## Actividad para el hogar

Busca cinco tipos de plantas que crezcan en tu barrio. Confecciona una tabla para registrar las alturas que alcanza cada planta. Ordena las plantas de la más baja a la más alta en un gráfico de barras.

Profesión

# GUARDAPARQUE

Si visitas un parque nacional, lo más probable es que te encuentres con un guardaparque. ¿Tienes preguntas acerca de la vida silvestre? ¿Quisieras encontrar un sendero agradable? ¿Necesitas ayuda para curar un feo rasguño? Los guardaparques están para ayudar.

Un guardaparque ayuda a las personas a que disfruten los parques nacionales de manera segura, realizando muchos trabajos. En un mismo día, un guardaparque enseña a los visitantes acerca de la vida silvestre, a sacar un árbol caído de un sendero y a rescatar a algún excursionista extraviado. Los guardaparques se aseguran de que las personas obedezcan los reglamentos del parque y que no molesten a los animales silvestres.

Nuestro país se ha transformado en un importante punto de atracción turística, debido a la diversidad geográfica en sus casi 4.300 km de extensión, presentando ecosistemas que van desde desiertos muy secos en el norte, hasta imponentes glaciares en el sur.

Los guardaparques están al cuidado de 15 millones de hectáreas de zonas que deben ser protegidas, casi una quinta parte del territorio continental e insular de Chile.

El amor por la naturaleza es una de las características más importantes de los guardaparques. Ellos aprenden biología, ecología y otras materias en la universidad. Además, deben tener buenas destrezas de comunicación para ayudar a las personas a comprender la importancia de los ecosistemas de un parque.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Uno de los trabajos de un guardaparque es prevenir incendios, asegurándose de que los visitantes no hagan fogatas ilegales.

Haz un cartel para mostrar a los visitantes de un parque la importancia de no ser descuidado con los fuegos en el parque.

# Capítulo 3 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

<b>fotosíntesis</b> (p. 46)	<b>sucesión ecológica</b> (p. 55)
<b>productores</b> (p. 48)	<b>especies introducidas</b> (p. 58)
<b>herbívoro</b> (p. 48)	<b>reciclaje</b> (p. 61)
<b>descomponedor</b> (p. 49)	
<b>pirámide energética</b> (p. 53)	

Escribe la palabra del vocabulario que mejor complete cada frase.

1. Un \_\_\_\_\_ es aquél que se alimenta de vegetales.
2. A un organismo que degrada la materia de los organismos que mueren se le llama \_\_\_\_\_.
3. La \_\_\_\_\_ representa la cantidad de energía que existe en diferentes tipos de organismos.
4. A los vegetales se les llama \_\_\_\_\_, por ser aquellos que fabrican su propio alimento.
5. La \_\_\_\_\_ es aquella forma como se van formando los distintos ecosistemas.
6. Las \_\_\_\_\_ merman las especies nativas que viven en un ecosistema.
7. El \_\_\_\_\_ consiste en reutilizar aquellos productos que ya no usamos.
8. El proceso mediante el cual los productores fabrican su alimento se llama \_\_\_\_\_.

## Explicar los conceptos

9. ¿Por qué la luz solar es un factor importante en un ecosistema?
10. Explica por qué la energía que fluye a través de un ecosistema puede ser representada en una pirámide.

11. El clima en algunas zonas desérticas está cambiando. Después de varios años, en algunas de estas zonas está lloviendo más frecuentemente. ¿Qué efectos podría tener este cambio en los animales y plantas de este ecosistema?

### Destrezas de proceso

12. **Inferir** ¿Qué sucede con las cadenas y las tramas alimentarias cuando los ecosistemas cambian, ya sea lenta o bruscamente?
13. **Elabora hipótesis** Un científico que está estudiando un ecosistema nota que el número de zorros cambia de manera cíclica. Un período donde hay pocos zorros y muchos conejos es seguido de un período donde hay muchos zorros y pocos conejos y así sucesivamente. Elabora una hipótesis acerca de por qué el número de zorros y conejos sigue este patrón.
14. **Elabora y usa modelos** Algunos productos químicos que son usados para exterminar insectos pueden dañar a las aves que se comen estos insectos y a los consumidores que se comen a los pájaros. Dibuja un diagrama de cómo los productos químicos dañinos se mueven a través de una cadena alimentaria.

### Predecir

15. Los últimos especímenes de un tipo de ratón viven en un campo, comiendo sólo una clase particular de granos. El pueblo planea convertir el campo en una cancha de fútbol. Ellos moverán a los ratones que quedan a un nuevo campo, a unos 10 kilómetros de donde están. El campo al que serán movidos no tiene la clase particular de granos que comen los ratones. ¿Qué podría pasar con esta especie si es trasladada?





## Preparación de exámenes

Escoge la letra de la opción que mejor complete la oración o responda a la pregunta:

- 16.** ¿Cómo obtienen su energía los descomponedores?
- comiendo animales.
  - comiendo plantas.
  - descomponiendo restos de seres vivos.
  - directamente desde el Sol.
- 17.** ¿Alrededor de qué porcentaje de la energía que existe en un nivel de una cadena alimentaria es transferida al nivel siguiente?
- 10%
  - 70%
  - 30%
  - 90%

- 18.** Para que se realice el proceso de fotosíntesis los productores necesitan:
- agua, dióxido de carbono y energía lumínica.
  - agua, monóxido de carbono y energía lumínica.
  - agua, dióxido de carbono, clorofila y energía lumínica.
  - agua monóxido de carbono, clorofila y energía lumínica.
- 19.** Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 18 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las otras respuestas.
- 20.** **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Los volcanes activos en el océano pueden producir nuevas islas. Al principio, la nueva isla no tendrá ninguna forma de vida. Describe el proceso más completo de sucesión en una nueva isla.

### En este capítulo aprendí

Sí Más o menos No

cómo la energía y la materia viajan a través de los ecosistemas.

la forma en que los ecosistemas cambian.

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo...

- ..... discutir lo que sé acerca del flujo de la energía en los ecosistemas.
- ..... leer y comprender información científica sobre diferentes ecosistemas.
- ..... escribir un informe de laboratorio sobre un experimento que consta de la acción de los descomponedores.

### ¿Cómo aprendí?

#### Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de los ecosistemas para conocer las características de diversos ecosistemas.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

# Unidad C

A large industrial furnace is shown pouring molten metal into a ladle. The scene is filled with bright orange and yellow light from the molten metal. In the background, two workers wearing protective gear are visible, standing near a metal structure. The overall atmosphere is industrial and intense.

## La materia y sus transformaciones

## Aprenderás

- A aplicar procedimientos de separación de mezclas de uso cotidiano.
- A describir procedimientos de decantación, filtración, tamizado y destilación.
- Cómo se relacionan los cambios físicos con los reversibles y los cambios químicos con los irreversibles.
- A caracterizar los cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.

## Capítulo 4 ¿Cómo se transforma la materia?



cambio químico

An underwater scene showing a diver with a flashlight on the left and a large, rusted metal structure, possibly a shipwreck, on the right. The water is a deep blue color.



decantación

Aerial view of several large, circular water treatment tanks. A central structure is visible in one of the tanks.



filtro

A close-up view of a water filter, showing a vertical pipe and a circular filter head.



cambio físico

A close-up view of water being filtered through a mesh or screen, with a stream of water falling into a container below.

## ¡Estás ahí!

Con los tanques de oxígeno bien amarrados a tu espalda, te sumerges en el mar hasta llegar a unos 40 metros de profundidad. Está oscuro, pero tienes una linterna. Iluminas con ella un barco hundido que está varado sobre uno de sus lados en el fondo del mar. La madera que alguna vez fue sólida, se ablandó y se pudrió. El metal ya no brilla, sino que se ha oxidado y se está descascarando. Poco a poco, el mar va transformando los materiales del barco.

¿Cómo se verá el barco en sesenta años más?

## Vocabulario

**mezcla** página 74

**aleaciones** página 74

**filtración** página 74

**decantación** página 75

**destilación** página 75

**propiedades químicas** página 78

**cambio físico** página 80

**cambio químico** página 80

destilación

mezcla

aleaciones

propiedades químicas

## Explora ¿Qué puede suceder durante un cambio químico?

No te lles los líquidos a la boca.

### Materiales



lentes protectores



2 vasos y toalla de papel



agua a temperatura ambiente, cilindro graduado y termómetro



Vaso con 40 ml de vinagre y vaso con 40 ml de jugo de limón (natural o artificial)



Media cucharadita de bicarbonato y un palito de helado



cronómetro (o reloj con segundero)

### Destrezas de proceso

Después de **reunir datos**, usas tus experiencias pasadas para evaluar los datos y hacer **inferencias** precisas.

### Qué hacer

- 1 Pon 40 ml de vinagre y un termómetro en el vaso A. Espera un minuto y mide la temperatura
- 2 Agrega 1/2 cucharadita de bicarbonato. Espera 30 segundos y anota la temperatura
- 3 Seca el termómetro con una toalla de papel. Pon 40 ml de jugo de limón y el termómetro en el vaso B. Después de un minuto, anota la temperatura.
- 4 Agrega el bicarbonato y revuelve con el palito de helado. Fíjate en el termómetro y después de 30 segundos de revolver, anota la temperatura.

Si una reacción produce calor, la temperatura aumenta. Queda menos energía, pues se libera. Al medir los cambios de temperatura con un termómetro, sabes si se ha perdido o ganado energía durante una reacción.

### Explica tus resultados

Usa los **datos** que **reuniste** para hacer una **inferencia**. ¿En qué reacción se perdió energía?



**¡CUIDADO!**

Ponte los lentes protectores.

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Sacar conclusiones

Tu libro de Ciencias está lleno de hechos. Tú los relacionas, basándote en tu conocimiento del mundo para **sacar conclusiones**. Sacar conclusiones te ayuda a entender mejor las ciencias.

- Lee los hechos presentados en este artículo.
- Piensa en lo que ya sabes sobre el tema para **hacer una inferencia**.
- Usa los hechos científicos y tus propios conocimientos para sacar una conclusión.

### Artículo de cocina

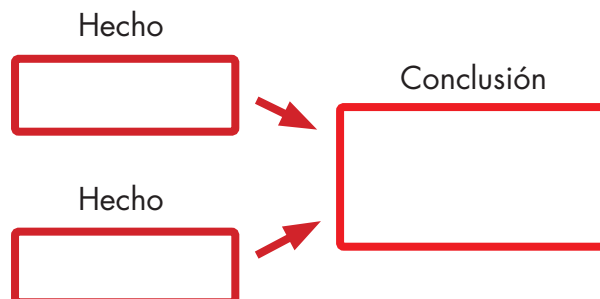
#### Hornear pan

Los panaderos usan levadura para hacer el pan. La mezclan con agua caliente y azúcar. Luego, le añaden harina. La levadura digiere el azúcar y libera burbujas de dióxido de carbono. Esto hace subir la masa del pan. Con el calor del horno, la levadura muere. Observa los agujeros que hay en una rebanada de pan. ¿Qué conclusión puedes sacar con respecto a los agujeros del pan y la levadura?



### ¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra aquí. Escribe tu conclusión. Menciona los hechos del artículo y los conocimientos propios que te llevaron a **sacar** esta **conclusión**.





## Lección 4.1

# ¿Cómo se separan las mezclas?

*A veces, los elementos y los compuestos se mezclan, pero no se unen.*

## Mezclas

En una **mezcla** –que es la combinación de dos o más sustancias– se juntan distintos materiales sin que lleguen a unirse y a formar un compuesto. En general, cada material mantiene sus propiedades específicas. Si juntamos sal y pimienta para hacer una mezcla, ni la sal ni la pimienta cambiarán de sabor ni de color. La mayoría de los alimentos que comes son mezclas de ellos. ¿Cuál es tu mezcla comestible favorita?

Podemos separar los materiales de las mezclas simples, porque cada uno tiene propiedades diferentes. Por ejemplo, con un imán podemos separar las limaduras de hierro de la arena. Esto es posible porque el hierro tiene la propiedad del magnetismo y la arena no la tiene. Con un colador podemos separar una mezcla de piedras y arena.

Algunos metales, como el oro, la plata, el cobre, el hierro y el níquel, son elementos. Muchos otros, son mezclas de elementos. Por ejemplo, el acero es una mezcla de hierro y carbono. El latón es una mezcla de cobre y zinc. El bronce es una mezcla de metales, principalmente de cobre y estaño. Estas mezclas se llaman **aleaciones**. Las propiedades de las aleaciones suelen ser distintas a las de los metales originales, pues dependen de la cantidad que contengan de cada metal.

## Métodos para separar mezclas

La **filtración** es un proceso mediante el cual se pueden separar sustancias sólidas de las sustancias líquidas, debido a la diferencias de tamaño. Aunque no lo parezca los filtros tienen poros, esto lo puedes comprobar si miras el filtro hacia la luz. En el ejemplo la sal se disolvió en el agua por eso puede pasar por el filtro. Sin embargo la pimienta es más grande que los poros del filtro y por lo tanto queda retenido y no es capaz de pasar. Las bolsas de té son ejemplos de filtro.

Para preparar café de grano triturado se necesita usar un filtro.



## Separar una mezcla

Imagina que tienes una mezcla de sal y pimienta, y quieres separarla. Para lograrlo, puedes aprovechar las propiedades de ambas sustancias. La sal se disuelve en agua y la pimienta no. La pimienta flota en el agua.



1. Se pasa la mezcla de sal, pimienta y agua por un filtro. La pimienta no puede atravesar el papel de filtro.



2. La sal y el agua atraviesan el papel de filtro.



3. Para separar la sal del agua, puedes usar sus diferentes puntos de ebullición. Esta llama es lo suficientemente caliente como para hacer hervir el agua. Pero no es lo suficientemente caliente como para hacer evaporar la sal. El agua se evapora y la sal queda en el plato.



En cambio el **tamizado** permite separar mezclas de sólidos, pero usa el mismo principio que la filtración, es decir el tamaño de las moléculas.

Si quisieras hacer un huerto, necesitarías separar la tierra de las piedras. Para esto puedes utilizar un tamiz que tenga el tamaño adecuado para dejar pasar la tierra y retener las piedras.

La **decantación** utiliza las densidades de los compuestos para poder separar mezclas. Por ejemplo si tuviésemos una mezcla de agua y aceite, por sus diferentes densidades el agua quedará abajo y el aceite arriba, esto permite que se puedan separar.

La **destilación** es un proceso que consiste en calentar un líquido, para que sus componentes más fáciles de evaporar pasen a estado gaseoso y a continuación volver esos componentes al estado líquido, mediante enfriamiento. Con la destilación se busca separar distintos componentes de una mezcla aprovechando para ello sus distintos puntos de ebullición.



El tamizado es utilizado para separar granos de acuerdo a su tamaño.



Embudo de decantación. En él se separa un compuesto de una solución.



Aparato de destilación. En él se separan líquidos que tienen distinto punto de ebullición.

1. **✓ Comprobación** Menciona 5 metales que sean elementos puros y 3 que sean mezclas.
2. ¿Qué técnica usarías para separar una mezcla de agua y arena?
3. **Escritura en Ciencias** **Narrativa:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un cuento en el que uno de los personajes prepare una mezcla de alimentos para una comida. Asegúrate de señalar claramente los pasos necesarios para hacer la mezcla.



## Técnicas de separación en la industria

Muchas industrias, ya sean pequeñas o grandes, utilizan las técnicas de filtración, decantación, tamizado y destilación en sus procesos productivos para separar mezclas.

Algunas empresas que crían y venden diferentes especies de peces utilizan la técnica de filtración para limpiar el agua de sus acuarios de los residuos fecales y restos de alimento. Hacen pasar el agua de los acuarios por un sistema de tubos que pasa por un gran filtro antes de volver por otro sistema de tubos de vuelta a los acuarios, pero sin los residuos.

La destilación se utiliza en la industria para conseguir los diferentes derivados que se pueden obtener a partir del petróleo. Este líquido oscuro se puede separar en las llamadas torres de fraccionamiento, cuando ingresa el petróleo se comienza a calentar y el primer compuesto en separarse es aquel que tiene el menor punto de ebullición, en este caso se trata del gas. Si se sigue calentando se obtendrán otros derivados del petróleo hasta que finalmente quedarán los residuos que no son volátiles (es decir, que no tienen la capacidad de evaporarse) como el asfalto que se utiliza para pavimentar calles.

El agua que usas para ducharte, lavar tus dientes o tomarla cuando tienes sed, es agua potable. Al proceso de convertir agua común en agua potable se llama potabilización. Esto quiere decir que el agua es sometida a ciertos procesos para quedar apta para el consumo humano evitando enfermedades. Durante el proceso de obtención de agua potable, primero se tamiza el agua para eliminar todos los restos grandes que viajan junto al río como por ejemplo, las ramas. En la etapa de decantación, las partículas cuya densidad es mayor que el agua, se van al fondo del decantador, por acción de la fuerza de gravedad. Esas partículas se eliminan continuamente del fondo del tanque de decantación. El agua clarificada, que queda en la superficie del decantador, es redirigida hacia un filtro, para sacar los residuos más pequeños. Posteriormente se le agrega cloro para desinfectarla y en algunos casos también se le agrega flúor para ayudar a mejorar y cuidar la salud dental de las personas. El agua potable debe ser insipida, inodora e incolora.



Las piscinas, al igual que los acuarios, utilizan filtros para mantener la limpieza del agua. El agua entra por un extremo al filtro, es filtrada, y regresa limpia a la piscina.

La destilación también se utiliza en la fabricación de perfumes y licores.



Las aguas servidas son aquellas aguas que ya han sido utilizadas y que van al alcantarillado, son una mezcla de agua y de residuos arrastrados provenientes de las casas, del comercio, entre otros. En la primera etapa las aguas servidas se hacen pasar por un sistema de cribas, que son mallas que tamizan el agua y los residuos sólidos de mayor tamaño.

Posteriormente, las aguas pasan a los tanques de decantación. Los residuos decantados son tratados y secados para luego ser utilizados como fertilizantes en la tierra de cultivos. Luego el agua se va a un tanque para ser desinfectada con cloro. Posteriormente, el agua pasa por otras dos etapas para finalmente obtener un agua destinada para regar zonas agrícolas.

Las industrias en sus procesos productivos también utilizan agua. La composición de los líquidos residuales varía con el tipo de industria y con el proceso que se lleva a cabo en ella. El agua es utilizada como materia prima, como medio de producción o de lavado. A medida que el agua recorre el proceso de producción se va cargando de contaminantes. Al agua producto de estos procesos productivos se les denomina efluentes industriales. Su composición depende de lo que produce la fábrica. Cada industria tendrá como resultado un efluente con características particulares y dependiendo de estas características particulares es el proceso que se debe utilizar para poder limpiar y reutilizar estas aguas. Dentro de estos procesos también se utilizan las técnicas de separación de mezclas.



**Las características de los efluentes industriales dependerá del tipo de fábrica. De eso también dependerá el proceso para su limpieza y reutilización.**

**El agua potable debe ser limpia, sin olor, fresca y agradable. Debe contener aire y minerales en pequeñas cantidades. No deben existir materias orgánicas ni organismos que generen enfermedades.**

1. **Comprobación** ¿En qué se diferencian las aguas servidas de los efluentes industriales?
2. **Arte en Ciencias** Dibuja en tu cuaderno el proceso de potabilización del agua.





## Lección 4.2

# ¿Cómo se usan las propiedades químicas?

*Las propiedades químicas y físicas son útiles para muchas cosas. Pueden usarse para separar mezclas e identificar materiales.*

### Separar mezclas

Las sustancias que forman algunas mezclas se pueden separar por medios físicos. Como aprendiste, puedes separar la sal y la pimienta, porque tienen propiedades físicas diferentes. A veces, las sustancias también tienen características internas llamadas **propiedades químicas** diferentes que nos permiten separarlas.

Los científicos que estudian los fósiles de dinosaurios y otros organismos se valen de las propiedades químicas para separar mezclas. Los fósiles generalmente aparecen dispersos en la piedra caliza. Puede ser difícil separar la piedra caliza del fósil, sin que éste se dañe. Sin embargo, la piedra caliza se puede disolver en vinagre. Se produce una reacción y la piedra empieza a burbujear. Los fósiles, que están hechos de otro tipo de roca, no reaccionan tan rápido con el vinagre. Por eso a veces los científicos usan estas sustancias u otras semejantes para separar los fósiles de las rocas.

### Separar los metales de las menas

Las menas son rocas que contienen metales combinados con otras sustancias. Para extraer los metales que hay en las menas, se usa las reacciones químicas. Por ejemplo, en las menas de hierro hay óxido de hierro. Si se coloca una mena de hierro en un horno caliente junto con carbón sólido, el hierro de la mena se separa del oxígeno. Como



**Este fósil no reacciona rápidamente con el vinagre, pero la piedra caliza que lo rodea sí. ¿Qué evidencia de esta reacción puedes detectar?**

**En este alto horno, se separa el hierro de su mena. El proceso utiliza las diferentes propiedades químicas de las sustancias que se calientan.**



resultado, se obtiene hierro puro y dióxido de carbono. Esto sucede, porque el hierro tiene la propiedad química de unirse al oxígeno con menos fuerza que al carbono.

A veces, las propiedades químicas pueden usarse para separar los elementos que componen una mezcla. Por ejemplo, se puede extraer plomo de una mezcla que contiene agua, plomo y otros materiales. Se vierte la mezcla en un recipiente en el que hay otra mezcla que contiene yodo. En cuanto se mezclan, el plomo reacciona con el yodo. Estos dos elementos forman un compuesto llamado yoduro de plomo. Este compuesto es un sólido de color amarillo.

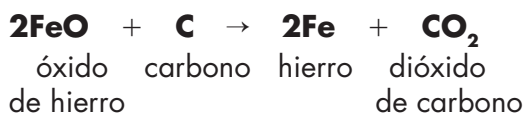
El yoduro de plomo se puede separar del líquido con un filtro, y así se extrae el plomo de la mezcla.

Esta mezcla contiene un compuesto de plomo. Las propiedades químicas pueden usarse para extraer el plomo de la mezcla.

La mezcla se vierte sobre una segunda mezcla que contiene un compuesto de yodo.

El plomo se combina con el yodo, y forman un sólido amarillo. Este sólido se puede separar con un filtro, y de ese modo se extrae el plomo de la mezcla.

1. **✓ Comprobación** ¿Cómo se pueden usar las propiedades químicas para separar las sustancias de una mezcla o de un compuesto?
2. **🌀 Prededir** La reacción que se produce al separar el hierro puro de su mena es la siguiente:



¿Qué ocurrirá con el  $\text{CO}_2$  producido en esta reacción?





La ebullición corresponde a un cambio físico y reversible.

## Lección 4.3

# ¿Qué diferencias hay entre un cambio físico y un cambio químico?

Si colocas un vaso de agua en el congelador, el agua se convierte en hielo; sin embargo, con calor puede volver a ser agua líquida. En otras situaciones podremos observar que un trozo de papel se quema, quedando sólo cenizas, no pudiendo recuperarse.

## Cambios Físicos

Al derretir o hervir una sustancia, ésta no se transforma en una diferente. El agua sigue siendo agua, ya sea sólida, líquida o gaseosa. Las temperaturas a las cuales se derrite, se congela y hierve una sustancia, corresponden a propiedades físicas de ella. Un cambio de estado, tal como el pasar de sólido a líquido, es un cambio físico. Mientras ocurre un cambio físico, la apariencia de la materia cambia pero sus propiedades se mantienen igual.

En un **cambio físico**, el tamaño, forma o estado de la sustancia cambia. Aserruchar madera, cortar papel, derretir cera y cortar una papa en tiritas, son ejemplos de cambios físicos. Convertir un trozo mineral de cobre en una lámina y tallar piedras preciosas hasta convertirlas en una linda gema, son ejemplos de los resultados de los cambios físicos. En cada caso, la sustancia no se convirtió en otra cosa.

A veces, una sustancia puede verse completamente diferente después de ocurrir un cambio físico. Al disolver cristales de azúcar en agua, el azúcar pareciera desaparecer; pero sigue ahí. Basta con hervir el agua hasta que se evapore y ahí se verán los cristales de azúcar, nuevamente.

## Cambios Químicos

La cera de la velas que se ven a la derecha se está derritiendo, lo que es un cambio físico. ¿Pero qué ocurre con la mecha que se quema? ¿Qué tipo de cambio está ocurriendo ahí? Al prender una vela, la sustancia que forma la mecha pasa por un cambio químico. Durante un **cambio químico**, una o más sustancias se transforman en sustancias completamente nuevas que tienen propiedades diferentes.

Durante la combustión, la mecha que se quema y el gas de oxígeno existente en el aire, pasan por un cambio químico. El proceso produce tres sustancias nuevas: ceniza, gas de dióxido de carbono y vapor de agua. Ninguna de ellas tiene las mismas propiedades de la mecha o del gas de oxígeno.

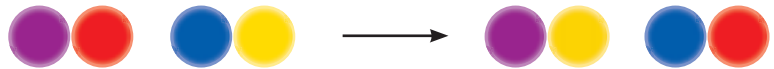


Piensa en lo que le está ocurriendo a esta papa. Ha sido pelada y cortada en tiritas, pero cualquier persona puede ver que sigue siendo papa. La preparación ocasiona cambios físicos en ella. Sin embargo, durante la cocción sufre cambios químicos.





A menudo, los cambios químicos nos dan pistas de que están ocurriendo: el calor, la luz, el sonido, el cambio de color y el burbujeo, generalmente son producidos por un cambio químico.



### Cambio de lugar de las sustancias

A veces, las partículas que forman las diferentes sustancias pueden intercambiar lugares para producir sustancias nuevas. En el cambio químico que se observa en la fotografía, se mezclaron dos sustancias incoloras. El resultado fue que una de las sustancias nuevas que se formó, es la sustancia amarilla que ves. La otra sustancia nueva se disuelve en el agua, de tal manera que no puedes verla.



### Combinación de sustancias

En este tipo de cambio químico, las partículas de dos sustancias se mezclan para formar una sustancia nueva. El metal del barco se mezcló con el oxígeno de la atmósfera para formar el óxido.



### Separación de sustancias

El peróxido de hidrógeno está hecho de partículas de hidrógeno y oxígeno. La luz puede provocar un cambio químico, en el cual el peróxido de hidrógeno se separa en gas de hidrógeno y gas de oxígeno.

Los materiales experimentan diversos cambios reversibles e irreversibles, en función de la posibilidad de volver al estado macroscópico inicial.



### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué ocurre a las partículas que forman el agua cuando ésta se calienta?
2. Cuando el agua y el yeso se mezclan, el material producido es tibio y se puede convertir en un molde sólido. ¿Es éste un cambio físico o químico? Explica tu respuesta.
3. **Arte en Ciencias** Representa mediante dibujos como serán los cambios físicos y químicos a nivel molecular.

## Investiga ¿Cómo afecta la temperatura a la rapidez de una reacción?

Al mezclarse limón y bicarbonato se forma una mezcla burbujeante. En esta actividad, averiguarás cómo la temperatura afecta la rapidez de esta reacción.

### Materiales



lentes protectores 3 vasos



Probeta y 120 ml de jugo de limón



1 vaso con hielo molido, 1 vaso con agua caliente y 1 vaso con agua a temperatura ambiente



1 cucharadita de bicarbonato y una cucharita



Termómetro para agua y cronómetro (o reloj con segundero)

### Destrezas de proceso

Cuando realizas una actividad, debes escoger con cuidado las maneras de **reunir**, **anotar** y **presentar** los **datos**. Puedes usar gráficos, tablas, diagramas o dibujos.

### Qué hacer

- 1 Echa en cada vaso 40 ml de jugo de limón.



- 2 Pon un vaso con jugo de limón sobre el vaso con hielo molido. Otro, sobre el vaso con agua caliente. Y el último vaso, sobre el vaso con agua a temperatura ambiente. Después de dos minutos, mide y registra la temperatura del jugo de limón en cada vaso.



**¡CUIDADO!**

Procedimiento de seguridad

- Ponte las lentes protectores.
- No te lleves los líquidos a la boca.
- Limpia de inmediato lo que se derrame.

- 3 Agita suavemente los tres vasos y después de dos minutos mide la temperatura del jugo de limón en cada vaso.





**4** Pon la punta de una cucharadita de bicarbonato en el vaso con jugo de limón frío. Mide el tiempo que demora en completarse la reacción química (en este caso, que deje de burbujear).

**5** Agrega la punta de una cucharadita de bicarbonato en el vaso con el jugo de limón a temperatura ambiente. Mide el tiempo que demora en completarse la reacción química.

**6** Agrega la punta de una cucharadita de bicarbonato en el vaso con el jugo de limón caliente. Mide el tiempo que demora en completarse la reacción química.



Para reunir, anotar y presentar los datos, usa una tabla como ésta o escoge otro tipo de tabla o diagrama.

Prueba	Temperatura del jugo de limón (°C)	Duración de la narración (segundos)
Jugo de limón frío.		
Jugo de limón a temperatura ambiente.		
Jugo de limón caliente.		

## Explica tus resultados

1. Presenta los **datos** que **reuniste**. Piensa en una manera de mostrar el tiempo que tomaron las reacciones químicas. Podrías hacer un gráfico de barras, un gráfico de líneas o un diagrama. Puedes escoger otra manera de presentar los datos.
2. **Infiere** ¿Cómo influye la temperatura sobre el tiempo que dura una reacción química?

## Ve más lejos

Si repites la actividad varias veces, ¿obtendrás resultados semejantes? Con la autorización de tu profesor, diseña y lleva a cabo un plan para averiguarlo. Cuando termines, presenta un informe oral ante la clase.

# Resolver ecuaciones sobre la masa

**Ya conoces la Ley de la Conservación de la Masa. Esta ley establece que en una reacción química, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.**

*Si se combinan 6 gramos de hidrógeno con oxígeno para formar 54 gramos de agua, ¿cuánto oxígeno se usó?*

Puedes hallar la respuesta, escribiendo y resolviendo una ecuación. Recuerda que cuando resuelves una ecuación, estás buscando el número que reemplazará un símbolo y hará que la ecuación sea verdadera.

Imagina que  $x$  representa el número de gramos de oxígeno.

$$\begin{array}{rcccl} 6 & & x & & 54 \\ \text{gramos de} & + & \text{gramos de} & = & \text{gramos de} \\ \text{hidrógeno} & & \text{oxígeno} & & \text{agua} \end{array}$$

La ecuación  $6 + x = 54$  sólo es verdadera si reemplazamos el símbolo  $x$  por un número dado.

Haz la prueba con 45. **¿El resultado de  $6 + 45$  es 54?** No, porque 45 es muy pequeño.

Haz la prueba con 48. **¿El resultado de  $6 + 48$  es 54?** Sí, entonces  $x = 48$

El número 48 debe reemplazar la  $x$  para que  $6 + x = 54$  sea verdadera.

La cantidad de oxígeno que se usó fue de 48 gramos.

**Ahora, resuelve estas ecuaciones.**

1.  $x + 25 = 78$

3.  $425 + n = 600$

2.  $187 - x = 97$

4.  $n + 725 = 800$

**Escribe y resuelve una ecuación para hallar la respuesta.**

- Si 200 gr de sodio se combinan con cloro para obtener 508 gr de cloruro de sodio, ¿cuánto cloro se usó?
- Si se descomponen 360 gr de agua para obtener 40 gr de hidrógeno, ¿cuánto oxígeno se obtendrá?

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Encuentra cinco productos para el hogar que contengan compuestos químicos. Algunos ejemplos podrían ser la sal de mesa, el bicarbonato de sodio, el vinagre, el blanqueador y el detergente. Investiga qué elementos químicos forman cada compuesto. Por ejemplo, el agua está formada por hidrógeno y oxígeno. Haz una tabla en la que muestres lo que averiguaste.



**Dionne Broxton Jackson** es analista química de la NASA. Trabaja con metales.

# Analista químico

¿Qué pasaría si tu lápiz se doblara cada vez que trataras de escribir algo? ¿Y si tu almohada estuviera hecha de metal? Todas las propiedades de la materia son importantes a la hora de decidir cómo se usan. La materia puede ser dura o blanda, áspera o lisa. Puede ser pegajosa, elástica, esponjosa o resbalosa. Algunos analistas químicos que trabajan en la NASA, producen materia que puede usarse en los vehículos espaciales.

Los metales que se usan en los trasbordadores espaciales, deben ser metales que no se deterioren con el calor excesivo. Algunos metales resisten el calor mejor que otros. Los analistas químicos, pueden mezclar metales para producir materiales que resistan el calor mejor de lo que lo haría por separado cada uno de los metales que forman la mezcla. El Centro Espacial Kennedy está cerca del océano. En los alrededores hay tanta agua salada, que los metales con frecuencia se oxidan. Los metales que usa la NASA no se oxidan fácilmente.

Los plásticos también son materiales importantes que se usan en el espacio. Algunos deben ser duros y resbalosos, y otros blandos y gomosos. Los químicos pueden fabricar plásticos con muchas propiedades distintas.

Los analistas químicos pueden trabajar en muchos lugares, pero deben saber mucho de matemáticas y de ciencias. Para esto, deben obtener un título universitario.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Reúne varios materiales que haya en tu casa, como utensilios de cocina, cepillos de dientes y recipientes de alimentos. Escribe una lista en tu cuaderno de Ciencias con los productos que crees que podrían ser útiles en el espacio exterior.

# Capítulo 4 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

<b>mezcla</b> (p. 74)	<b>propiedades químicas</b> (p. 78)
<b>aleaciones</b> (p. 74)	<b>cambio físico</b> (p. 80)
<b>filtración</b> (p. 75)	<b>cambio químico</b> (p. 80)
<b>decantación</b> (p. 75)	
<b>destilación</b> (p. 75)	

De la lista anterior, usa la palabra del vocabulario que mejor complete la oración.

1. Un(a) \_\_\_\_\_ es lo que ocurre cuando una sustancia se convierte en otra sustancia.
2. La combinación de sustancias distintas se llama \_\_\_\_\_.
3. En el proceso de \_\_\_\_\_, las partículas cuya densidad es mayor que el agua se van al fondo.
4. La \_\_\_\_\_ es la técnica que permite separar sólidos de líquidos utilizando las diferencias de tamaño.
5. Los cambios de estado son buenos ejemplos de \_\_\_\_\_.
6. Las \_\_\_\_\_ corresponden a mezclas de metales.
7. La \_\_\_\_\_ busca separar distintos componentes de una mezcla, que normalmente son líquidos.
8. Las \_\_\_\_\_ permiten separar distintas sustancias e identificar materiales.

## Explica tus conceptos

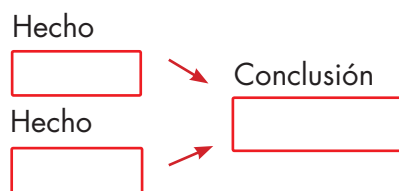
9. Explica cómo se forma un óxido.
10. Contrasta los cambios físicos con los químicos.
11. Explica cómo los científicos usan el vinagre para estudiar fósiles.

## Destrezas de proceso

12. **Sacar conclusiones** Combinas dos sustancias líquidas. Enseguida el líquido resultante cambia de color y además genera calor. ¿Se produjo una reacción química? Explica.
13. Explica qué relación existe entre un cambio físico y un proceso reversible, y entre un cambio químico y un proceso irreversible.
14. **Sacar conclusiones** Lee el fragmento. Luego, saca una conclusión basándote en los hechos.

Los químicos han inventado muchos materiales. La seda era costosa, así que los químicos trabajaron para producir un tipo de tela que la reemplazara. Los plásticos son baratos en comparación con los metales y otros materiales que se usaban antes.

Haz un organizador gráfico como éste y complétalo con los hechos y la conclusión.



## Preparación de exámenes

15. ¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de cambio químico?
  - a. El agua se congela en una poza.
  - b. Una esponja seca se expande al sumergirla en el lavaplatos.
  - c. El alimento se digiere en el intestino delgado.
  - d. La mantequilla se derrite en un horno de microondas.



- 16.** Un cambio químico produce:
- una pérdida de materia o energía.
  - una solución.
  - un cambio de estado.
  - otro tipo de materia.
- 17.** Un cambio físico se puede considerar:
- un proceso irreversible.
  - como la formación de nuevas sustancias.
  - un proceso reversible.
  - como un proceso donde se combinan sustancias.
- 18.** Un proceso de nuestra vida cotidiana es la potabilización del agua. En ella se observar un proceso de separación de mezclas como:
- decantación
  - filtración
  - tamizado
  - todas las anteriores son correctas

**19.** Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 17 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.

**20. Escritura en Ciencias Expositiva:**  
Escribe en un panel una descripción de procedimientos de decantación, filtración, tamizado y destilación, y de los productos resultantes en casos de uso industrial como la metalurgia, las plantas de tratamiento de las aguas, entre otros.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No	¿Cómo aprendí?
que materiales diferentes están compuestos de sustancias que se combinan físicamente y que se pueden hacer objetos diferentes combinando materiales distintos.				<b>Puedo...</b> usar mi conocimiento previo acerca de materia.
que los materiales que se obtienen por la combinación química de dos o más sustancias, pueden tener propiedades diferentes de las de los materiales originales.				leer selectivamente en busca de información nueva.
que las personas en forma individual o grupal inventan herramientas nuevas para resolver problemas y realizar trabajos que influyen sobre aspectos de la vida ajenos a la ciencia.				observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.
que se reúnen e interpretan datos para explicar un suceso o un concepto.				cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo...

- ..... discutir lo que sé acerca de los componentes de la materia.
- ..... leer y comprender información científica sobre las mezclas.
- ..... escribir un informe de laboratorio sobre un experimento que consta de la energía que se libera en algunas mezclas.

# Unidad D

## Fuerza y movimiento

## Aprenderás

- Cuándo un cuerpo está cargado eléctricamente.
- Formas de cargar eléctricamente un cuerpo.
- Cómo se comportan los cuerpos cargados.
- Qué es la energía.
- Cómo se manifiesta la energía en nuestra vida diaria.
- Cómo usamos la energía en la industria.
- Formas de cuidar la energía, especialmente la eléctrica.

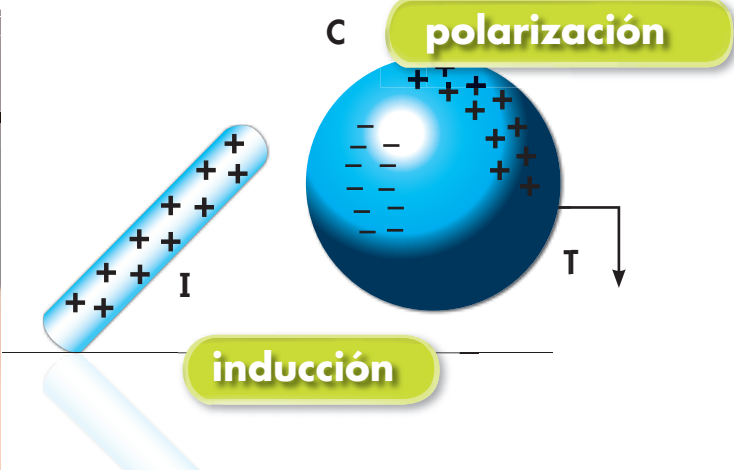
# Capítulo 5 ¿De qué maneras se presenta la electricidad?



fuerza eléctrica



frotamiento



polarización

inducción



## ¡Estás ahí!

¡ZASSS! Un rayo zigzagueante cruza el cielo e ilumina todo a su alrededor. En menos de un segundo, ha desaparecido. Pero luego siguen cayendo rayos cada vez más brillantes, que por un instante conectan las nubes con el suelo. Al igual que los copos de nieve y los granos de arena, cada rayo es único. ¡BUUUM! El ruido de un trueno te sobresalta. Por suerte estás adentro, mirando a través de la ventana este asombroso despliegue en el cielo. ¿Cuál es la causa de este hermoso y electrificante espectáculo de luz y sonido?

## Vocabulario

**electrones libres** página 94

**frotamiento** página 96

**contacto** página 97

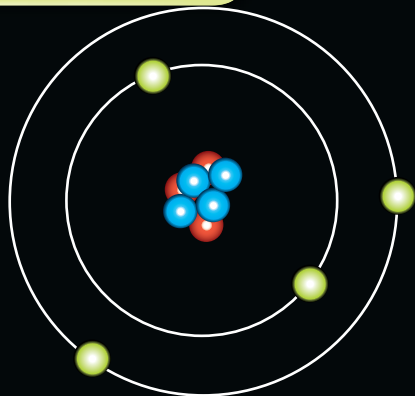
**polarización** página 98

**inducción** página 98

**fuerza eléctrica** página 100

**campo eléctrico** página 101

## electrones libres



## campo eléctrico



## Explora ¿Cómo afecta la electricidad estática a los objetos?

### Materiales



lentes protectores



globo y cordel



trapo de lana

### Qué hacer

- 1 Ata un cordel a un globo. Frota el globo con un trapo de lana durante aproximadamente 1 minuto.



Ponte los lentes protectores.

¡Frota TODAS las partes del globo!

Quando lo frotas, el globo adquiere carga negativa, y el trapo, carga positiva.

El globo tiene carga negativa.

El trapo tiene carga positiva.

- 2 Sostén el globo tomándolo por el cordel. Sostén el trapo a aproximadamente un brazo de distancia del globo. Acércalos poco a poco. **Observa.**

- 3 Frota todas las partes del globo otra vez. Sostén el globo tomándolo por el cordel. Lentamente, acércalo al globo de otro equipo. **Observa.**

El efecto que observas se debe a la electricidad estática.

Ambos globos tienen carga negativa.

### Destrezas de proceso

Basándote en tus **observaciones**, realiza **inferencias** sobre la manera en que los objetos con carga eléctrica influyen unos sobre otros.

### Explica tus resultados

1. ¿Qué sucedió cuando acercaste el globo al trapo? ¿Y qué pasó cuando acercaste tu globo al de otro equipo?
2. **Infiere** ¿Cómo influyen unos sobre otros los objetos que tienen carga opuesta? ¿Cómo influyen unos sobre otros, los objetos que tienen la misma carga?



# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Causa y efecto

Aprender a encontrar **causas y efectos** puede ayudarte a entender lo que lees. Una causa puede tener más de un efecto. Un efecto puede tener más de una causa. Algunas palabras y frases, como *porque*, *entonces* y *como resultado*, pueden indicar relaciones de causa y efecto. A veces, puedes **inferir** las causas y los efectos, basándote en lo que has observado.

Las **causas** y **efectos** están resaltados en el siguiente anuncio.

### Anuncio de revista

¿Le parece negativo que una prenda de vestir quede pegada a otra?

¿La electricidad estática le pone los pelos de punta? ¡Recargue sus energías! ¡Pruebe

**ELECTRO-NO!**



Este novedoso producto **domina la electricidad estática**. **Rocielo sobre los calcetines** antes de ponerlos en la secadora. **Nunca más se quedarán adheridos a sus camisas**. **Ya no le quedará el cabello erizado** cuando se quite el gorro de invierno. Gracias a nuestra **tecnología anti-adherente** patentada, **ELECTRO-NO neutraliza las cargas eléctricas que se acumulan** en la ropa. Deje las chispas para las fogatas, y no para su ropa. **Compre ELECTRO-NO hoy mismo**. **¡Sus calcetines quedarán agradecidos!**

### ¡Aplicalo!

Usa las **causas y efectos** y las **inferencias** que hagas a partir del anuncio para completar un organizador gráfico.





## Lección 5.1

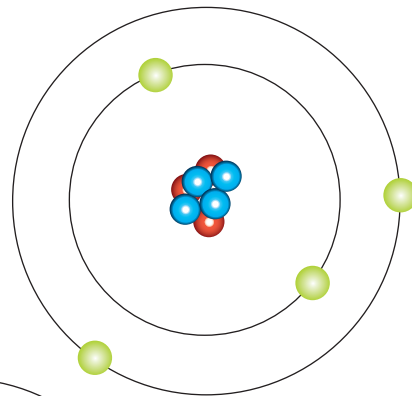
# ¿Cuándo está un cuerpo cargado eléctricamente?

*Caminas por piso alfombrado. De pronto tocas a alguien: y ¡una chispa sale de ti! Esa chispa es lo que conocemos tradicionalmente como “estática” o “electricidad estática”. Pero, ¿por qué los cuerpos se cargan estáticamente?*

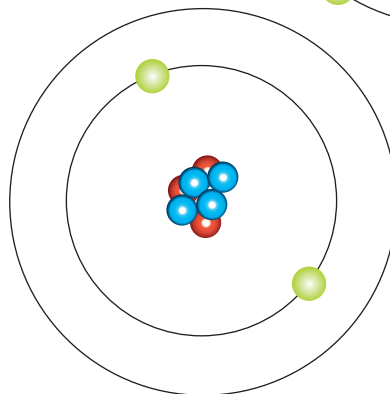
Los átomos, las partículas más pequeñas de cada sustancia, tienen una estructura muy especial. Tienen un núcleo donde tienen cargas eléctricas positivas. Alrededor, y muy lejos del núcleo, en relación al tamaño de este, están las cargas negativas, llamadas electrones, girando alrededor del núcleo. En un átomo normal, se tiene la misma cantidad de cargas positivas y negativas, por lo que son neutros. Pero hay algunos electrones que están muy lejos del núcleo, y por lo mismo, están muy débilmente unidos a él. En esa zona, se pueden agregar o quitar electrones al átomo. A esos electrones que se pueden quitar o poner se les llama **electrones libres**.

Si por algún mecanismo se logra que los electrones libres pasen de un cuerpo a otro, el cuerpo que perdió electrones quedará cargado positivamente y el cuerpo que ganó electrones quedará cargado negativamente.

**Esta es una representación de un átomo. Las partículas rojas al centro son los protones (cargas positivas) y las partículas azules son partículas sin carga eléctrica, llamadas neutrones. En este caso, el átomo está cargado negativamente, pues tiene más cargas negativas que cargas positivas.**



**En esta representación podemos ver un átomo cargado positivamente, ya que tiene más cargas positivas que negativas. Ninguno de los dibujos está a escala, pues el núcleo es muchísimo más pequeño.**

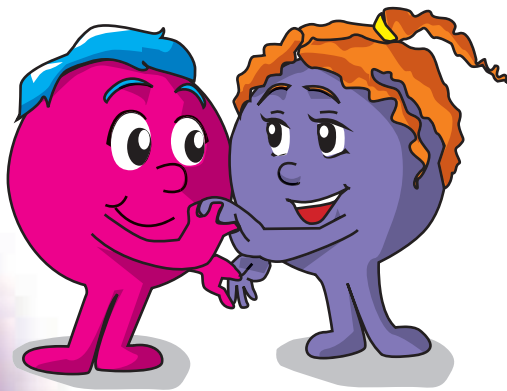
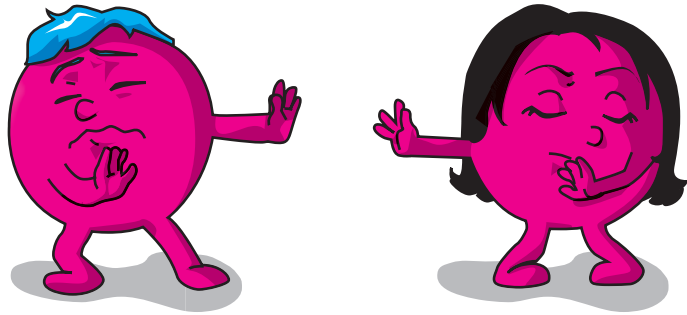


## Propiedades de la carga eléctrica

Una de las propiedades importantes de la carga eléctrica es que un cuerpo sólo puede ceder o recibir cantidades determinadas por números enteros de electrones, es decir: 1 electrón, 2 electrones, etc., en ningún caso, medio electrón o un cuarto de electrón.

Otra de las propiedades de la carga eléctrica es la capacidad de atracción o repulsión.

Dos cuerpos que tienen cargas eléctricas iguales tienden siempre a rechazarse uno con el otro.



Cuando dos cuerpos tienen carga de distinto signo, tienden a atraerse.

Al observar la propiedad de atracción o repulsión, podemos deducir que la existencia de cualquiera de las dos se debe a una fuerza eléctrica, que detallaremos más adelante.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué efecto producirá un objeto cargado sobre otro objeto que tenga una carga opuesta?
2. Observando tu entorno personal, menciona dos ejemplos de electricidad estática.



## Lección 5.2

# ¿Cómo se carga un cuerpo?

*Estás jugando y arrastras los pies por la alfombra. Vas hacia tu papá, y lo tocas. ¡Ay! Recibes una descarga eléctrica. ¿Qué la causó?*

*Un cuerpo se puede cargar eléctricamente de tres formas distintas. Revisemos brevemente cada una de ellas.*

### Carga por frotamiento

Si frotas dos objetos, las cargas eléctricas negativas pueden pasar de un objeto a otro. Todos los objetos, como los globos y las alfombras, al igual que las personas, están compuestos de materia. Como ya sabes, la materia se compone de partículas diminutas, y cada una de sus partículas está compuesta de partículas aún más pequeñas. Un porcentaje de esas partículas tiene carga eléctrica negativa (-). Otras tienen carga positiva (+) y algunas, como también sabes, no tienen carga.

Cuando arrastras los pies por la alfombra, algunas partículas de materia con carga negativa (-) pasan desde la alfombra hacia tu cuerpo. Antes de frotar la alfombra con los pies, el cuerpo y tu ropa tienen igual cantidad de cargas positivas (+) y negativas (-), es decir, están en un estado neutro. Pero mientras más frotas los pies en la alfombra, más cargas negativas pasan a tu cuerpo. Así entonces, al frotar un cuerpo neutro con otro, una parte de los electrones de la superficie se transfiere al otro cuerpo. Como resultado se obtiene que ambos cuerpos quedan electrizados con cargas de distinto signo. Por esta razón, cuando tu hermano está “cargado eléctricamente” y lo tocas, puedes percibir claramente esa situación al recibir una “descarga eléctrica”. Este método de carga se denomina “**por frotamiento**” y consiste básicamente en eso: frotar un cuerpo neutro o cargado, con otro de iguales características. Pero debes tener presente que la transferencia de electrones se produce sólo entre materiales distintos. Por este motivo, cuando te frotas las manos, éstas no se cargan eléctricamente.

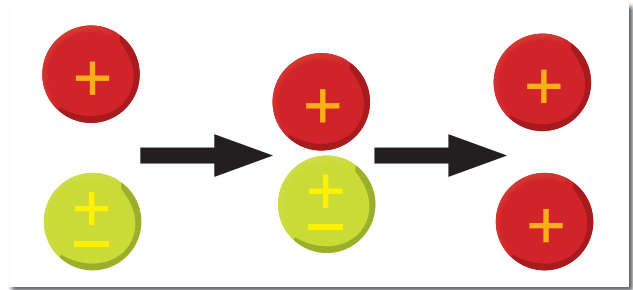


## Carga por contacto

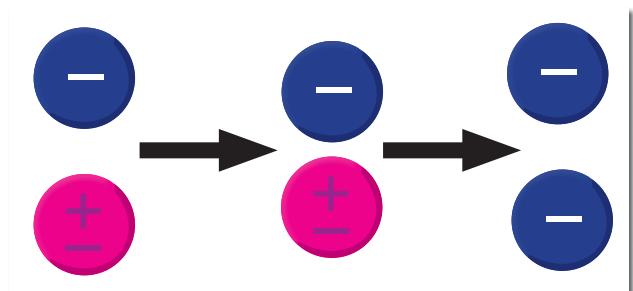
Cuando arrastras los pies en la alfombra, ya sabemos que adquieres carga eléctrica. De manera que te “cargas eléctricamente”. Si en ese momento tocas a uno de tus padres o hermanos que se encuentran eléctricamente neutros, es decir, poseen igual cantidad de carga negativa (-) y positiva (+), habrá un proceso de transferencia de cargas eléctricas, que producirá que a quien toques, se cargue eléctricamente con la carga del mismo signo que tú traías. En este caso, se produce un fenómeno de redistribución de la carga, y la carga final dependerá de la cantidad de carga inicial.

En este proceso debe haber **contacto** o conexión entre un cuerpo cargado eléctricamente y otro en estado neutro.


El diagrama muestra lo que ocurre cuando se ponen en contacto un cuerpo cargado positivamente con un cuerpo eléctricamente neutro. Después del contacto, ambos quedan con la misma carga (en este caso, carga positiva).



En este diagrama se muestra lo que ocurre cuando se pone en contacto un cuerpo cargado negativamente con un cuerpo eléctricamente neutro. Después del contacto, ambos quedan con la misma carga (en este caso negativa).



### ✓ Comprobación de la lección

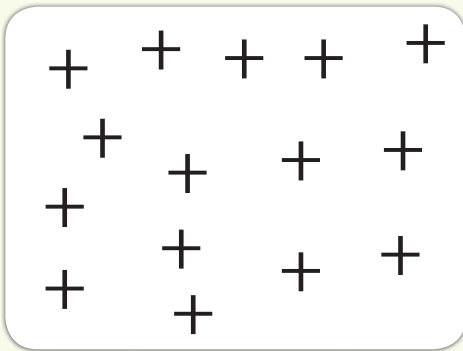
1. En relación a la carga por frotamiento, describe lo que sucede cuando se frota dos cuerpos del mismo material.
2. ¿Cuál es el fenómeno que se origina cuando se pone en contacto un cuerpo cargado negativamente y un cuerpo eléctricamente neutro?
3.  **Comparar y contrastar** Compara y contrasta los procesos de carga eléctrica de los cuerpos por frotamiento y contacto.



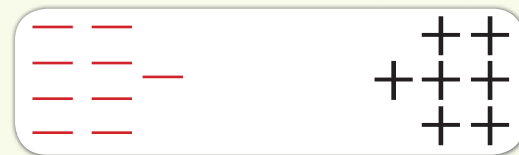
## Carga por inducción

Un cuerpo cargado eléctricamente, con carga positiva o negativa, puede atraer a otro que se encuentra eléctricamente neutro. Recuerda que un cuerpo neutro es aquel que tiene igual cantidad de carga negativa o positiva. Este fenómeno tiene una explicación simple: cuando el cuerpo electrizado se acerca al neutro, ejerce una influencia en él, haciendo que las cargas eléctricas del cuerpo neutro se redistribuyan de la siguiente forma:

cuerpo cargado  
previamente



cuerpo en estado  
neutro



Es importante que recuerdes que este fenómeno ocurre sin contacto entre ambos cuerpos. Esta redistribución de cargas eléctricas en un cuerpo se denomina **polarización**.

Para completar el proceso de carga por **inducción**, se debe realizar un breve contacto con tierra y retirar el cuerpo cargado. En esas condiciones se concreta el fenómeno llamado carga por inducción y tiene la característica de que los cuerpos quedan con cargas de distinto signo.

### Revisemos el proceso completo:

En la figura 1 observamos que un cuerpo cargado positivamente, y que llamaremos Inductor (I), se acerca a un cuerpo en estado neutro que llamaremos C. Aquí se produce la polarización, es decir, las cargas se reagrupan, ordenándose en este caso como se muestra en la figura. Las cargas negativas del cuerpo C tienden a acercarse a las positivas del Inductor (I), dejando un exceso de cargas positivas en el otro extremo.

Figura 1

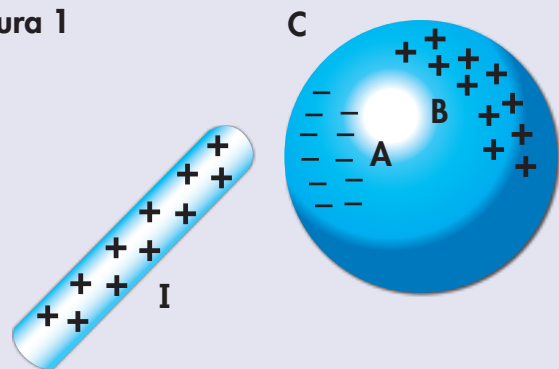
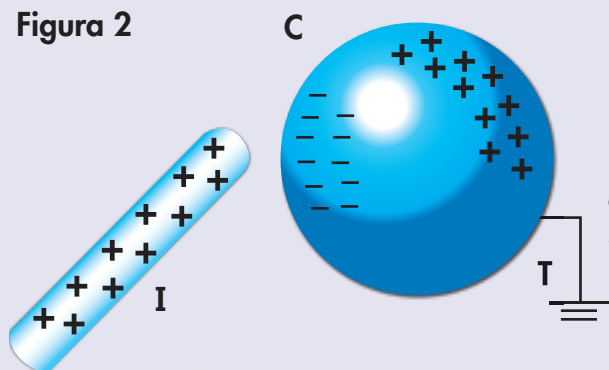


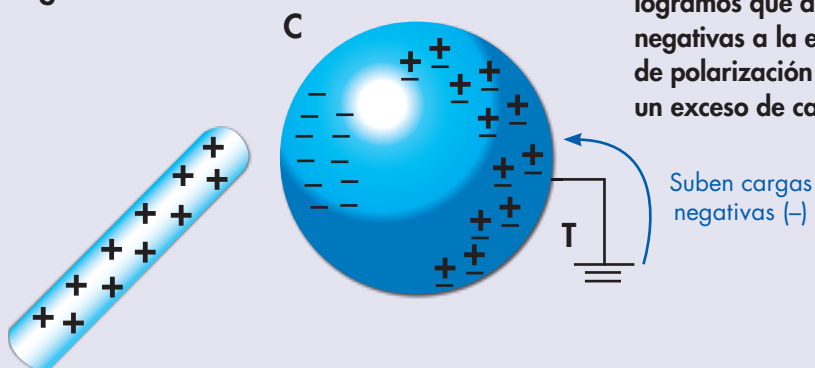


Figura 2



En la figura 2, mantenemos fijo el inductor (I) y hacemos que el cuerpo C tenga un breve contacto con tierra, y esto se puede hacer tan solo tocando por un instante la esfera.

Figura 3



La figura 3 nos muestra cómo con el proceso logramos que desde la tierra suban cargas negativas a la esfera, anulando el proceso de polarización y generando en el cuerpo C un exceso de carga negativa.

Figura 4



La figura 4 nos ilustra cómo, al eliminar la conexión a tierra (recuerda que fue por un tiempo muy breve) y retirar el cuerpo inductor I, logramos que el cuerpo C quede cargado negativamente y la nueva carga se distribuya por todo el cuerpo C, que queda negativo.

A la inversa, si el Inductor (I) estuviera cargado negativamente se producen todos los pasos anteriores, quedando finalmente el cuerpo C con carga positiva.

Un ejemplo de carga por inducción es la que se produce en las tormentas eléctricas. La parte inferior de las nubes tiene carga negativa, éstas inducen la carga positiva en la superficie terrestre.

### ✓ Comprobación de la lección

1. En relación a la carga por inducción, repite los gráficos necesarios para mostrar cómo se produce, pero ahora con el cuerpo inductor (I) cargado negativamente.
2. Construye un organizador gráfico que muestre el resultado final de los tres métodos de carga eléctrica.
3. 🌀 **Causa y efecto** ¿Qué sucede cuando los electrones están débilmente unidos a los átomos de un material?

## Lección 5.3


# ¿Cómo se comportan los objetos cargados?

Es posible predecir cómo se comportarán los objetos cargados. Si dos objetos tienen carga opuesta, es decir, si uno tiene carga positiva y el otro, negativa, se atraerán. Esta atracción produce una fuerza eléctrica.

Las **fuerzas eléctricas** se generan por la interacción entre objetos con carga eléctrica o entre un objeto cargado y uno neutro.

Un objeto cargado puede atraer cosas que no tengan carga. Si te frota un globo contra el cabello, el globo tomará partículas negativas. Entonces, tendrá carga negativa. Luego, si sostienes el globo cerca de objetos livianos y neutros, como trozos de papel, verás que éstos son atraídos hacia el globo. Si pones el globo cargado cerca de la pared se pegará a ésta porque su carga negativa repele las cargas negativas de ella. La parte de la pared que está más cerca del globo, queda con carga positiva. Después de un rato, el globo pierde su carga y se cae de la pared.

Imagina que es un día frío de invierno y llevas puesto un gorro de lana. Al sacarte el gorro, se produce un frotamiento entre éste y tu pelo. Como resultado, cada cabello toma carga positiva. Cuando te quitas el gorro, todos los cabellos que tienen carga positiva se paran y se alejan lo que más pueden de los demás cabellos con carga positiva. Dos objetos con la misma carga se alejan o se repelen.



La carga negativa del globo polariza las cargas del papel y esto hace que el globo atraiga a la parte de los papelitos que quedan con carga positiva.



El ámbar cargado atrae las plumas.

### La palabra *electricidad*

Hace millones de años, salió savia del tronco de un árbol. Poco a poco, esa savia se endureció. En algunos casos, dejó atrapados insectos prehistóricos. El ámbar es savia fosilizada. Un científico griego, llamado Tales de Mileto, se dio cuenta de que con el ámbar se podían hacer trucos asombrosos. Al frotarlo contra el pelaje de un animal, el ámbar se carga de electricidad. Las plumas se adhieren al ámbar cargado. La palabra *electricidad* viene de *elektron*, que en griego significa "ámbar".

## Campo eléctrico

A la influencia que ejerce un objeto con carga eléctrica a su alrededor se le da el nombre de **campo eléctrico**. Para representar un campo eléctrico, los científicos dibujan líneas que salen de un objeto. El campo eléctrico es invisible a los ojos, pero sabemos que existe por los efectos que tiene si un cuerpo cargado se ubica alrededor del cuerpo cargado que genera el campo. Esta acción se traduce en una fuerza que es capaz de atraer o rechazar a otros cuerpos neutros o cargados eléctricamente. Esta fuerza eléctrica es proporcional a las cargas que interactúan, es decir, aumenta si las cargas crecen. Por otro lado, la fuerza eléctrica disminuye si la distancia aumenta. Esta situación explica que ciertos cuerpos experimenten movimiento cuando están en presencia de cuerpos cargados eléctricamente.



Los globos tienen la misma carga.  
Se repelen.



Los globos tienen cargas opuestas.  
Se atraen.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué efecto producirá un objeto cargado sobre otro objeto que tenga una carga opuesta?
2. Da dos ejemplos de electricidad estática.
3. **Escritura en Ciencias Narrativa:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un cuento en el que le expliques a un estudiante curioso de Primer año qué es la electricidad estática. Incluye al menos dos experiencias que podrías tener en tu vida diaria.

## Investiga

¿Qué efectos produce la carga eléctrica en los cuerpos?

### Materiales



lentes protectores



Globo



Hilo



Gelatina en polvo sin sabor



trapo de lana



Cartulina oscura



sal

### Qué hacer

- 1 Infla el globo. Sujeta la abertura del globo mientras un compañero o compañera le ata un cordel para que no se desinfle.
- 2 Pon un poco de gelatina en polvo en el centro de la cartulina.
- 3 Acerca lentamente el globo a la gelatina en polvo, como en la foto. Anota tus observaciones.

**¡CUIDADO!**

Ponte los lentes protectores.



### Destrezas de proceso

Haces una **inferencia** cuando usas lo que has aprendido y lo que has observado para elaborar una conclusión razonable.

**4** Frota con el paño de lana durante 30 segundos, para cargarlo de electricidad. Repite el paso 3. Anota tus observaciones.

**5** Quita la gelatina de la cartulina. Ahora pon sobre ella un poco de sal.

**6** Frota nuevamente el globo. Repite el paso 3 y anota tus observaciones.



Una manera de entender mejor la actividad y la lección es hacer una tabla como ésta. Después, busca las causas de cada uno de los efectos que aparecen en la tabla. Escribe las causas en tu tabla. Ejemplo, ¿cuál es la diferencia entre causa y efecto?

Causa	Efecto

## Piénsalo

1. ¿Qué causas y qué efectos observaste?
2. **Haz una inferencia.** ¿Cómo se carga y descarga de electricidad un globo?

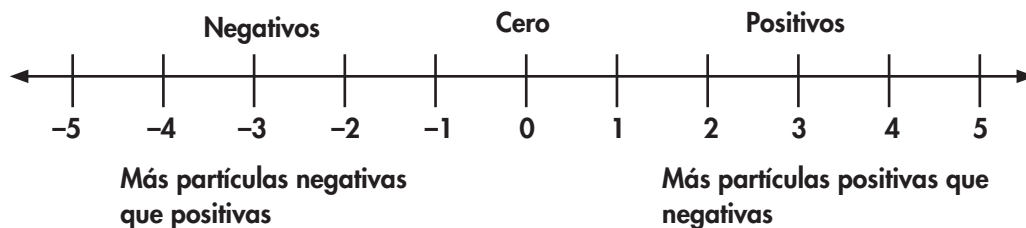
## Ve más lejos

¿Qué pasa cuando un globo cargado se acerca a otros materiales? Piensa en cómo vas a hallar la respuesta a ésta u otras preguntas que tengas.

# Usar números para representar cargas eléctricas

Es frecuente el uso de números positivos y negativos en Ciencias. Los números mayores que cero son positivos y los menores que cero son negativos. Los números positivos se pueden escribir sin signo. Entonces, "cinco positivo" se puede escribir +5 ó 5. Ya has trabajado con temperaturas positivas y negativas. También puedes usar los números positivos y negativos para representar cargas eléctricas.

Cuando un material neutro pierde partículas con carga negativa, se queda con carga positiva. Si recibe una carga opuesta, se hace neutro otra vez. Si su carga es +5, una carga de -5 lo hará neutro otra vez.



**Usa la recta numérica para responder estas preguntas.**

1. Si un material tiene una carga de +4, ¿qué carga lo haría neutro?
  - a. +2
  - b. -2
  - c. +4
  - d. -4
2. Si un globo neutro obtiene 3 cargas negativas y luego pierde 3 cargas negativas, ¿cuál será su carga?
  - a. +3
  - b. -3
  - c. 0
  - d. +6
3. Si un globo con carga negativa y un globo con carga positiva cuelgan de unos cordeles, uno al lado de otro, ¿qué sucederá?
  - a. Se juntarán.
  - b. Se alejarán.
  - c. No sucederá nada.
  - d. Ambos caerán al piso.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Diseña un experimento en el que intentes adherir globos cargados a diversos objetos de tu casa, como el refrigerador, una puerta, etcétera. Mide cuánto tiempo permanece adherido el globo a cada uno de los objetos (si es que se adhiere). Haz una gráfica en la que muestres tus resultados. Prueba este experimento en distintos estados del tiempo.

# William Gilbert



William Gilbert es un personaje importante en la historia de la electricidad y el magnetismo. Estudió en el Instituto St. John, de la Universidad de Cambridge, en Inglaterra. En 1569 se graduó y comenzó a trabajar como médico en Londres. Luego, fue el médico de la reina Isabel I y del rey Jacobo I.

La *electricidad* y el *magnetismo* le interesaban mucho. Gilbert explicó algunos fenómenos relacionados a la electricidad estática y al magnetismo. En 1600, publicó un libro llamado *Acerca del imán*. En ese libro, describió el campo magnético de la Tierra. Explicó que la aguja de una brújula apunta siempre en la dirección norte-sur, porque la Tierra es como un imán gigante. Gilbert también desarrolló y llevó a cabo experimentos para poner a prueba sus ideas acerca de la electricidad y el magnetismo. En uno de estos experimentos, descubrió que al calentar los imanes, cambiaban sus propiedades magnéticas. Así, los imanes que se ponían al fuego perdían su magnetismo.

William Gilbert presentó una teoría sobre cómo la electricidad y el magnetismo influyen uno sobre otro. Además, fue el primero en usar la palabra *eléctrico* para describir la fuerza que hay entre los objetos cargados.

Sus ideas fueron una gran influencia para los científicos posteriores. Galileo y Johannes Kepler son dos científicos famosos que estudiaron su obra.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Benjamín Franklin y Thomas Edison fueron dos personas que estudiaron la electricidad, contribuyendo a un importante desarrollo de la ciencia y la tecnología. Busca más información acerca de ellos y escribe en tu cuaderno de Ciencias lo que encuentres.

# Capítulo 5 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

<b>electrones libres</b> (p. 94)	<b>inducción</b> (p. 98)
<b>frotamiento</b> (p. 96)	<b>fuerza eléctrica</b> (p. 100)
<b>contacto</b> (p. 97)	<b>campo eléctrico</b> (p. 101)
<b>polarización</b> (p. 98)	

Usa la palabra de la lista de arriba que mejor complete cada oración.

1. Un cuerpo está cargado positivamente cuando ha perdido muchos \_\_\_\_\_ .
2. Dos cuerpos con carga eléctrica ejercen entre sí un (una) \_\_\_\_\_ .
3. Un cuerpo cargado eléctricamente produce a su alrededor un (una) \_\_\_\_\_ .
4. Cuando se carga un objeto mediante \_\_\_\_\_, un objeto pierde electrones y el otro gana electrones.
5. Cuando un cuerpo cargado toca a otro, se produce una carga eléctrica por \_\_\_\_\_ .
6. Al cargar un cuerpo por \_\_\_\_\_ necesariamente se debe conectar el cuerpo a tierra.
7. Cuando se produce el proceso de \_\_\_\_\_ las cargas de un cuerpo se ordenan.

## Explica los conceptos

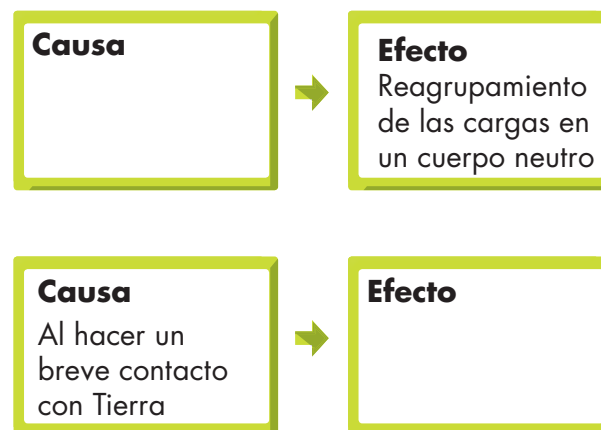
8. Explica cómo se produce el proceso de carga eléctrica de un cuerpo.
9. Explica qué sucede cuando vas a tomar la puerta de tu dormitorio y sientes "un chispazo" en tu mano.

### Destrezas de proceso

10. **Predice** En el proceso de carga por frotamiento, para conseguir el objetivo, los cuerpos que froten deben ser de distinto material. ¿Por qué no se cargan por frotamiento dos cuerpos que son del mismo material?
11. **Infiere** Frotas dos globos inflados contra tu pelo. ¿Qué sucede cuando los pones uno junto a otro?
12. **Haz una pregunta** Si pudieras entrevistar a William Gilbert y tuvieras la oportunidad de preguntarle acerca de la electrostática, ¿qué pregunta le harías?

### Causa y efecto

13. Completa el organizador gráfico para mostrar la causa y el efecto de electrización por inducción.







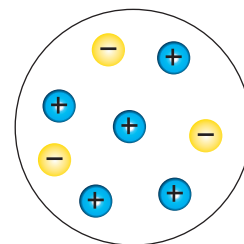
## Preparación de exámenes

Elige la letra que mejor complete la aseveración o que responda la pregunta.

- 14.** Al frotar un cuerpo A neutro con otro B, también neutro, se obtiene que el cuerpo B quedó cargado negativamente; entonces el cuerpo A quedó:
- con carga positiva.
  - neutro.
  - con carga negativa.
  - con la misma carga que tenía antes de ser frotado.
- 15.** Al frotar dos cuerpos neutros entre sí, ¿cuáles de ellos no se cargarán?
- plástico con seda.
  - pañó de seda con vidrio.
  - piel de gato con ámbar.
  - plástico con plástico.

- 16.** Para el cuerpo cuyo estado de carga se muestra en la figura, es correcto afirmar que:

- está cargado negativamente.
- está cargado positivamente porque adquirió protones.
- está polarizado.
- está cargado positivamente.



- 17.** Explica por qué la respuesta que elegiste en la pregunta 15 corresponde a lo correcto.

- 18.** **Escritura en Ciencias** Imagina que tienes que darle un discurso a estudiantes de Primer Año Básico, y les tienes que explicar la carga eléctrica por inducción. Escribe paso a paso cómo lo harías.

### En este capítulo aprendí

cuándo un cuerpo está cargado eléctricamente.

las formas de cargar eléctricamente un cuerpo.

cómo se comportan los cuerpos cargados.

Sí

Más o menos

No

### ¿Cómo aprendí?

#### Puedo...

usar mi conocimiento previo respecto a la composición del átomo y entender cómo se comportan las cargas eléctricas.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo dibujar o explicar los significados de los conceptos siguientes:

..... electricidad estática

..... electrones libres

..... carga por frotamiento

..... carga por contacto

..... polarización

..... inducción

..... campo eléctrico

# Capítulo 6 ¿Qué es la corriente eléctrica y cómo funciona?

circuito

resistencia

corriente



energía eléctrica

conductor

voltio

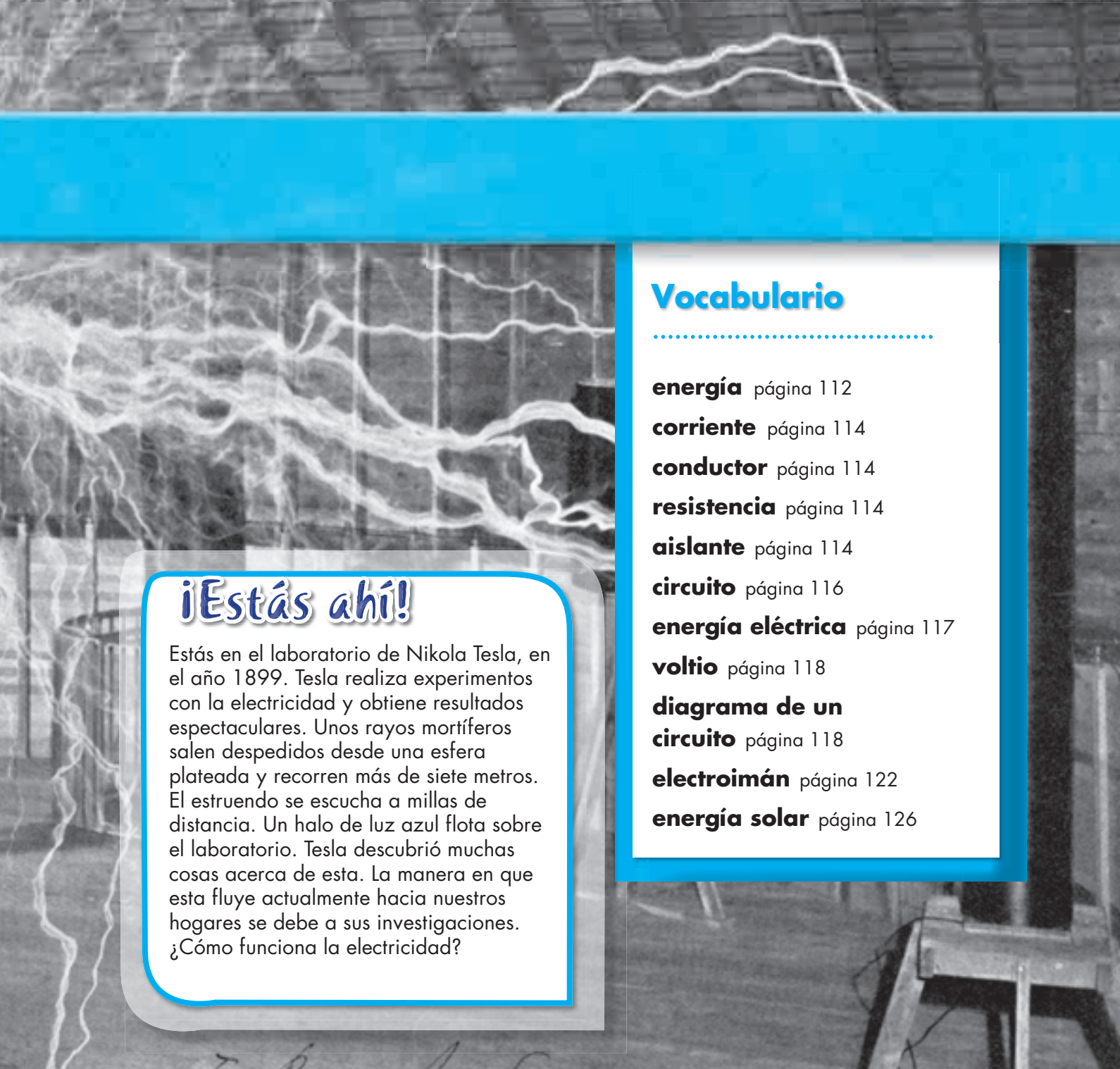


aislante



energía solar





## ¡Estás ahí!

Estás en el laboratorio de Nikola Tesla, en el año 1899. Tesla realiza experimentos con la electricidad y obtiene resultados espectaculares. Unos rayos mortíferos salen despedidos desde una esfera plateada y recorren más de siete metros. El estruendo se escucha a millas de distancia. Un halo de luz azul flota sobre el laboratorio. Tesla descubrió muchas cosas acerca de esta. La manera en que esta fluye actualmente hacia nuestros hogares se debe a sus investigaciones. ¿Cómo funciona la electricidad?

## Vocabulario

.....

- energía** página 112
- corriente** página 114
- conductor** página 114
- resistencia** página 114
- aislante** página 114
- circuito** página 116
- energía eléctrica** página 117
- voltio** página 118
- diagrama de un circuito** página 118
- electroimán** página 122
- energía solar** página 126



**energía**



**electroimán**

## Explora ¿A través de qué objetos se conduce la electricidad?

### Materiales



lentes protectores



alambres



ampolleta de linterna



pila y portapilas



cuchara plástica



papel de aluminio y clip



moneda de \$10 y hojas de papel

### Destrezas de proceso

Antes de **predecir**, piensa en lo que ya sabes sobre las propiedades de los objetos.

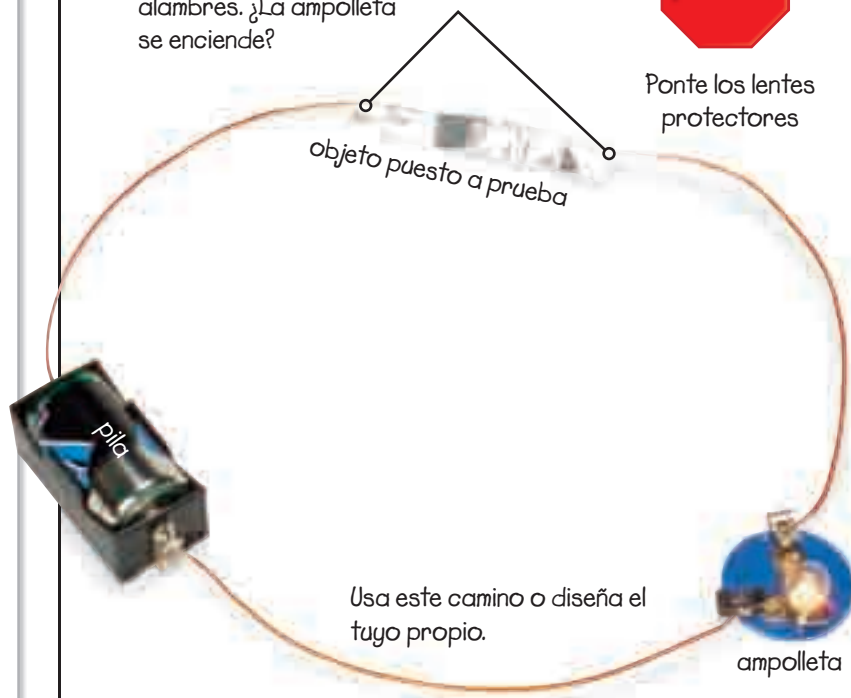
### Qué hacer

- 1 Haz un camino por el que la electricidad pueda viajar. Conecta los alambres, la pila y la bombilla.

Primero, pon en contacto las puntas peladas de estos alambres. ¿La ampolleta se enciende?



Ponte los lentes protectores



- 2 **Predice** a través de qué objetos se conducirá la electricidad. Luego, pon a prueba cada objeto tocándolo con las puntas peladas de los alambres. **Observa.** ¿La ampolleta se enciende?

### Explica tus resultados

1. ¿Tus **predicciones** fueron correctas?  
¿Cómo lo sabes?
2. ¿En qué se asemejan los objetos por los que fluye la electricidad?

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Causa y efecto

Una **causa** es la razón por la cual sucede algo. Un **efecto** es lo que sucede.

A veces, los escritores indican una relación de causa y efecto con palabras clave como *porque*, *entonces* o *debido a*.

A veces, no hay ninguna palabra clave. Tú puedes hallar la causa y el efecto, si observas un suceso y te preguntas por qué ocurrió. Puedes **predecir** un efecto si conoces la causa.

En la biografía de abajo, algunas **causas** y **efectos** están resaltados.

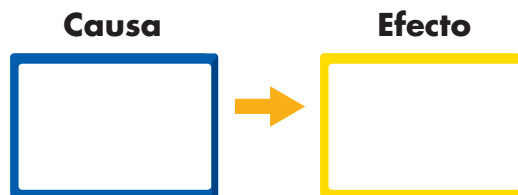
### Biografía

Thomas Edison no fue el inventor de la primera ampolla. Sin embargo, las primeras **ampollas se quemaban en apenas unas horas**. Edison **inventó una ampolla que duraba mucho tiempo**. Puso a prueba muchos materiales para ver cuáles emitían luz al conducir la electricidad. Probó con cosas tales como papel y pelos de animal. Una de las **ampollas que funcionaron generaba luz con un pedazo de bambú sometido a un tratamiento especial**. **Esta ampolla podía producir más de 1,000 horas de luz**. Edison se hizo rico gracias a este tipo de inventos.



### ¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Escoge un efecto que aparezca en la biografía y menciona su causa.





## Lección 6.1

# ¿Qué es la energía?

*La energía se presenta en distintas formas. Si bien puede pasar de una forma a otra, la energía no se puede ni crear ni destruir.*

## Formas de energía

La palabra energía se usa de diversas maneras. En Ciencias, **energía** es la capacidad de hacer trabajo o causar un cambio. Esta puede modificar el movimiento, el color, la forma, la temperatura u otras cualidades de un objeto.

Hay muchas formas de energía. El sonido, la luz, la electricidad y el magnetismo son formas que te resultan conocidas. Hay energía química en las uniones de las moléculas. La energía nuclear mantiene unido el núcleo de un átomo. Los objetos que se mueven o se estiran tienen energía mecánica. Cuando un objeto recibe energía térmica, se calienta.

La energía no se puede ni crear ni destruir. Sin embargo, puede pasar de un objeto a otro. Además, puede cambiar de forma. Piensa en los fuegos artificiales. Cuando se encienden, se producen reacciones químicas que crean gases calientes. Estos gases enseguida se acumulan dentro de los fuegos artificiales y se expanden. Los fuegos artificiales ya no pueden contener los gases en expansión y entonces explotan. Parte de su energía se convierte en energía lumínica y en energía acústica.

Hay muchos aparatos que cambian o transforman, la energía. Las lámparas convierten la energía eléctrica en energía lumínica. La gasolina se quema en el motor de los automóviles y libera la energía química que los hace funcionar. Cada vez que la energía cambia de forma, una parte de ella se libera en forma de calor que ya no se puede usar. Podemos medir qué cantidad de energía se desplaza o se transforma. Estas mediciones nos dicen cuáles son los aparatos que usan la energía de manera más eficiente, es decir, usan menos energía.



**Los fuegos artificiales tienen energía química que se puede convertir en energía lumínica, acústica y térmica.**

## ¿Cómo se manifiesta la energía en nuestra vida diaria?

La energía, especialmente la eléctrica, es usada de diversas formas en nuestra vida diaria y los científicos han descubiertos muchas aplicaciones prácticas de este recurso que aprovechamos para mejorar y facilitar la vida de todos nosotros. Todas estas aplicaciones se basan en las transformaciones de energía.



Ampolleta incandescente.



Ampolleta de bajo consumo

### La ampolleta

Una “ampolleta” o lámpara incandescente es un dispositivo eléctrico formado por un filamento metálico delgado, con forma de espiral, encerrado en una atmósfera inerte (sin oxígeno y con un gas como argón o neón), que cuando sus extremos se conectan a una apropiada fuente de voltaje, emite un determinado tipo de luz (radiación electromagnética). Una ampolleta de 100 W transforma solo un 3 % de la energía eléctrica en luz visible; el resto es luz no visible y calor.


Actualmente, debido al problema energético a nivel mundial se han realizado campañas tendientes a reemplazar las antiguas ampolletas incandescentes por ampolletas de bajo consumo. Una ampolleta de bajo consumo gasta una fracción de la energía de una ampolleta convencional y puede llegar a durar varias veces más.

### Los electrodomésticos

Las investigaciones científicas han hecho posible una serie de avances tecnológicos que han permitido el abaratamiento y el empequeñecimiento de las máquinas que realizan las tareas domésticas, o proporcionan entretenimiento en casa. Estos avances tecnológicos han cambiado radicalmente la vida cotidiana de la gente, proporcionando más tiempo para la entretención y el consumo, ya que en nuestra sociedad difícilmente se entiende el ocio sin el consumo. Este tipo de productos, como lavadoras, refrigeradores, hornos microondas, lavaplatos, televisores, radios, tocadiscos, computadores, cocinas, etc., consumen electricidad, lo que ha supuesto un incremento de la demanda de energía, que además debe ser constante y estable.



### ✓ Comprobación de la lección

1. Menciona algunas formas de energía que pueden ser transformadas.
2. ¿Cuáles son las ventajas de contar con artefactos eléctricos en nuestros hogares?
3.  **Predecir** ¿En qué se convierte la energía de una ampolleta que ha estado encendida durante un tiempo considerable?



## Lección 6.2

# ¿Cuáles son los efectos del movimiento de las cargas?

*Algunos materiales permiten que las cargas eléctricas fluyan con facilidad. Otros, reducen o detienen su flujo.*

### Cargas eléctricas

La mayoría de los átomos tienen el mismo número de protones que de electrones. Los protones tienen carga positiva (+). Los electrones tienen carga negativa (-). Como resultado, los átomos tienen carga neutra. Los átomos casi nunca pierden protones. Sin embargo, a menudo pierden y toman electrones. Si un átomo toma o pierde electrones, su carga deja de ser neutra.

El flujo de cargas es un ejemplo de electricidad. En la corriente eléctrica que fluye por un alambre, hay cargas eléctricas en movimiento. La **corriente** es el flujo de carga eléctrica a través de un material.

### Conductores

Un **conductor** es un material a través del cual las cargas eléctricas pueden fluir fácilmente. Los conductores tienen algunos electrones que no están unidos de modo muy firme a sus átomos. Esos electrones se pueden mover a través del conductor.

Algunos materiales son mejores conductores que otros. El cobre, el oro, la plata y el aluminio tienen muchos electrones libres. Estos metales son algunos de los mejores conductores que existen. Los alambres eléctricos normalmente son de cobre y aluminio. Algunas computadoras tienen conductores de oro o de plata. Por lo general, los metales puros son mejores conductores que los metales mixtos.

Los metales no son los únicos conductores. El grafito, o mina de lápiz, conduce la corriente eléctrica. Algunos líquidos y gases también son conductores.

Un material que dificulta el flujo de cargas eléctricas es una **resistencia**. Cuando la corriente pasa por una resistencia, parte de la energía eléctrica se convierte en energía térmica. Los **aislantes** son resistencias tan fuertes que impiden el paso de la mayor parte de la corriente eléctrica. El caucho, el plástico, el vidrio y el algodón seco pueden usarse como tales.



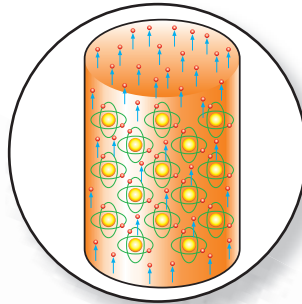


Las tostadoras calientan el pan porque tienen resistencias. Los alambres de níquel y cromo dificultan el paso de la corriente eléctrica y la convierten en energía térmica. Todos los materiales, incluso el cobre y el oro, ofrecen un poco de resistencia la mayoría de las veces.

Un material que no ofrece ningún tipo de resistencia a la corriente eléctrica es un superconductor. Muchos metales y algunas cerámicas pueden convertirse en superconductores. Esto sólo suele suceder a temperaturas superfrías. Pero es difícil llevar los materiales a temperaturas tan frías. Algunos científicos están intentando crear superconductores que funcionen a temperaturas más altas. Si lo logran, podremos fabricar aparatos eléctricos que consuman menos energía eléctrica.

### Corriente

Cuando una fuente de energía actúa sobre los electrones cargados, éstos fluyen por el alambre en una misma dirección.



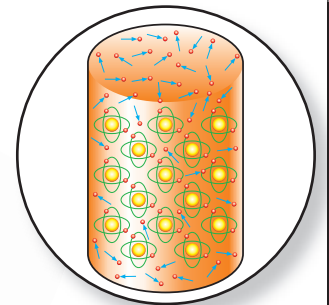
El aislamiento de plástico o caucho que rodea el alambre de cobre hace que podamos tocarlo sin riesgos. Los alambres pequeños tienen aislamientos de diferentes colores. Esto ayuda a los electricistas a conectarlos correctamente en los sistemas eléctricos complejos.

En las líneas de transmisión, los aislantes de vidrio impiden el paso de las cargas eléctricas. Sin esos aislantes, las cargas de las líneas de transmisión podrían desviarse por los postes y llegar a tierra.



Las sales disueltas en el agua de mar tienen cargas positivas y cargas negativas. Cuando estas cargas se muevan se producirá la corriente eléctrica.

El agua potable contiene una pequeña cantidad de partículas cargadas. Si estas cargas se movieran se produciría corriente eléctrica.



### Sin corriente

Los electrones cargados se mueven a la deriva por el alambre de metal en todas direcciones.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es una corriente eléctrica?
2. Menciona tres materiales que se usen como conductores y tres que se usen como aislantes.
3. 🌀 **Causa y efecto** ¿Qué efecto podría producirse si los electrones estuvieran débilmente unidos a los átomos en un material?



## Lección 6.3

# ¿Qué son los circuitos simples?

La corriente eléctrica puede viajar a través de un circuito, o lazo, para poner en funcionamiento los aparatos eléctricos. Un diagrama de un circuito muestra las partes y la trayectoria de un circuito eléctrico.



### Partes de un circuito

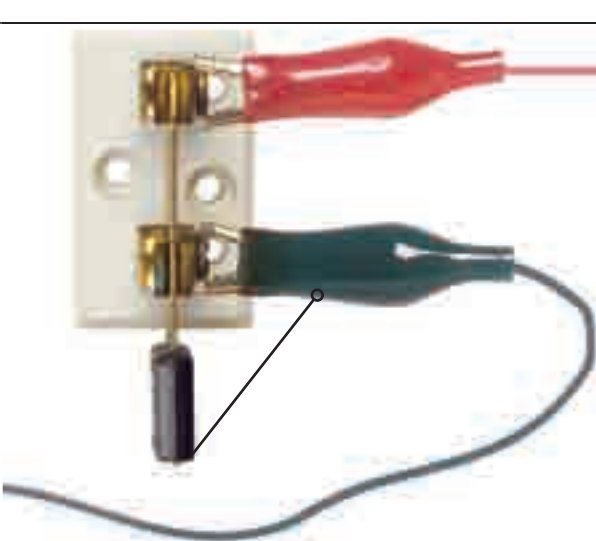
La corriente eléctrica es la rapidez con la cual las cargas eléctricas atraviesan una sección transversal del conductor. El conductor es el camino o **circuito**. Un circuito simple contiene una fuente de energía y al menos un conductor. También puede incluir un interruptor, que abre o cierra un corte en el circuito. El interruptor permite encenderlo o apagarlo. En general, los circuitos también tienen resistencias.

La fuente de energía puede ser una pila, con sustancias químicas que reaccionan y generan corriente. Se considera que las cargas eléctricas fluyen del extremo negativo (-) al positivo (+).

### Pilas

Las pilas vienen en diversos tamaños y formas. Los tamaños más comunes son AAA, AA, C, D y la pila de 9 voltios, que tiene forma de caja. Algunos relojes de pulsera y otros aparatos llevan pilas que parecen pequeños panqueques.

La energía necesaria para mover cargas eléctricas a lo largo de un circuito puede provenir de pilas o de centrales eléctricas. Los enchufes de tu hogar conectan la radio, la tostadora y el secador de pelo con la central eléctrica local.

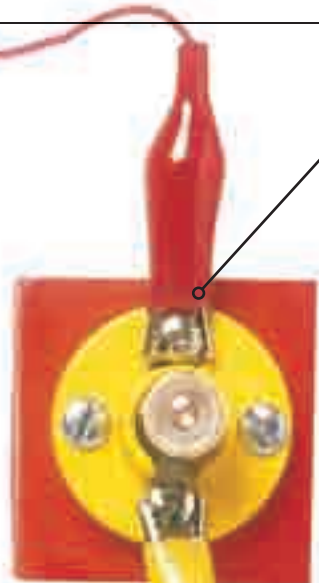


### Interruptor

Los interruptores y los botones controlan el flujo de cargas cerrando o abriendo el circuito. Cuando el circuito se cierra, es decir, queda sin cortes, las cargas eléctricas pueden fluir. Cuando se abre un corte, la corriente se interrumpe.

La energía de las cargas eléctricas que se mueven por un circuito se llama **energía eléctrica**. Un circuito puede transportar esta energía a lo largo de cientos de kilómetros.

Cuando las cargas fluyen por un circuito, parte de la energía eléctrica se convierte en energía calorífica. Las resistencias pueden convertir la energía eléctrica en otras formas de energía. Una ampolleta es una resistencia que transforma la energía eléctrica en lumínica. Los timbres y las chicharras son resistencias que transforman la energía eléctrica en acústica.



### Aislantes

El plástico, el caucho y la tela se pueden usar para revestir los alambres y otros conductores de un circuito. Los aislantes mantienen las cargas eléctricas en su camino.

### Conductores

Los conductores de un circuito, como los alambres y los clips metálicos, forman un lazo completo. Esto es un camino continuo. Si el circuito se corta, las cargas no fluyen.



### Resistencias

Las resistencias transforman la energía eléctrica en energía acústica, lumínica, térmica o mecánica.

1. **Comprobación** Si el interruptor queda abierto, ¿qué sucede con la corriente?
2. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Describe en tu cuaderno de Ciencias el camino de la corriente eléctrica por este circuito. Describe la función de cada parte.



## Diagramas de circuitos

Los carpinteros observan planos para construir casas. De la misma manera, se necesitan diagramas de circuitos para construir circuitos eléctricos. Un **diagrama de un circuito** es un mapa de un circuito. El diagrama de abajo muestra cómo es el circuito de la foto.

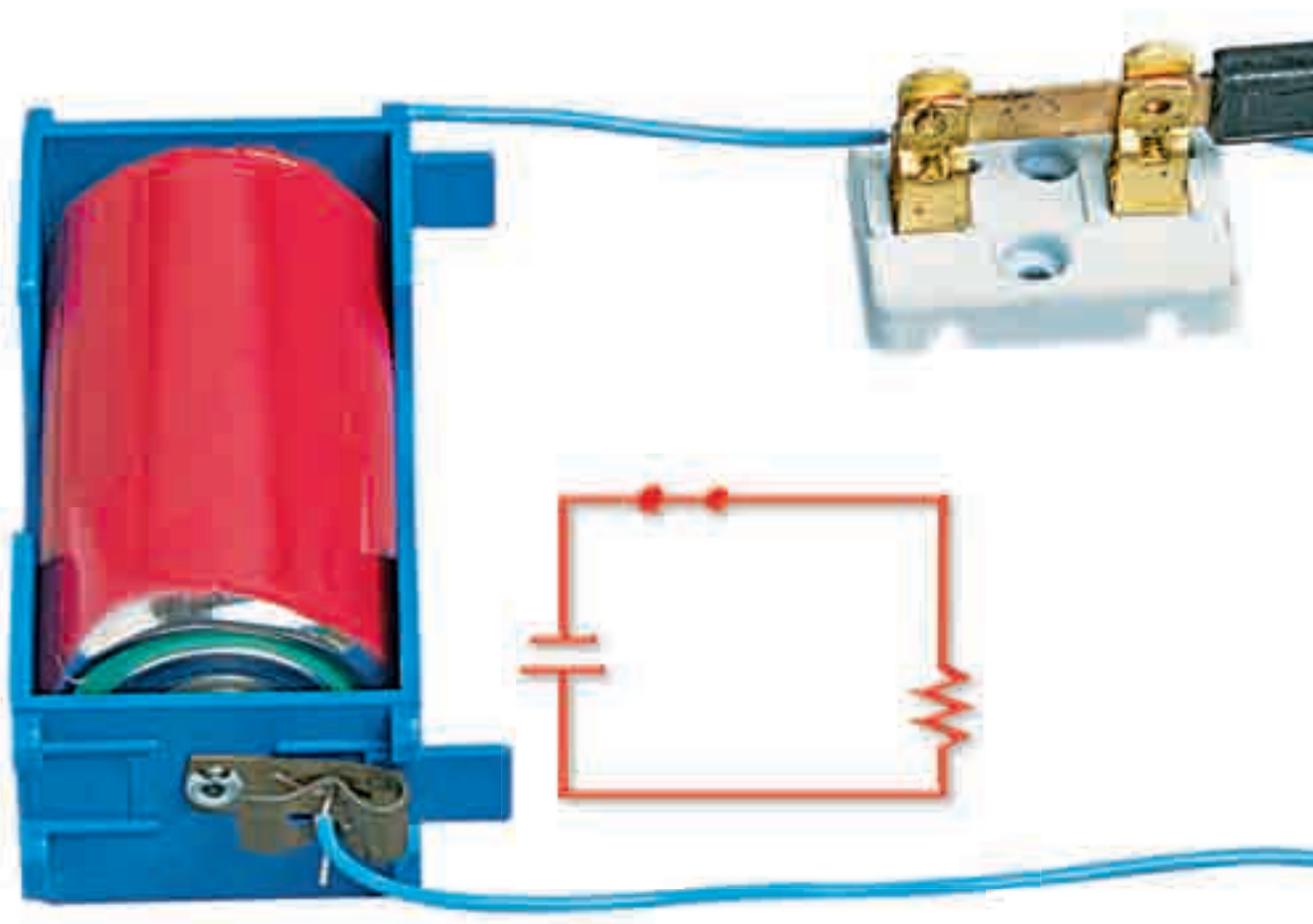
Los símbolos del diagrama de un circuito representan las distintas partes del circuito. Es probable que en el diagrama, además, se incluyan mediciones eléctricas. El **volt** (V) es la energía que la fuente, la pila por ejemplo, le entrega a cada unidad de carga eléctrica que se mueve en el circuito. Las pilas que tienen el rótulo AA, AAA, C o D suministran aproximadamente 1,5 volt. Las pilas pequeñas con forma de caja suministran hasta 9 volt.

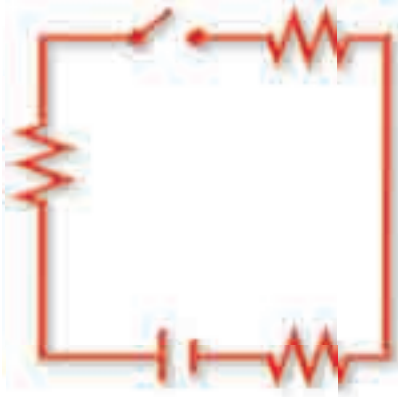
El ohm ( $\Omega$ ) es la unidad que se usa para medir la resistencia que se opone a la corriente eléctrica. Una ampolleta tradicional de linterna opone unos 20 ohm de resistencia.

La corriente es una medida de la cantidad de carga que pasa por un punto determinado en un segundo. La unidad de medida de la corriente es el amper (A).

### Lectura del diagrama de un circuito

Alambre	
Pila	
Interruptor abierto	
Interruptor cerrado	
Resistencia	
Tomacorriente	





## Circuitos en serie

Fíjate que los circuitos de esta página tienen más de una resistencia conectada a un mismo alambre. Estos circuitos se conocen como circuitos en serie. En uno de ellos, la corriente debe poder pasar por todas las resistencias.

Estudia el diagrama de circuito que se muestra arriba. ¿A qué foto de circuito corresponde? Usa esta ayuda: Con un dedo, sigue el flujo de electrones por el diagrama y por cada uno de los circuitos. Menciona las partes por las que pasan los electrones. Es posible que el diagrama muestre las partes del circuito con una orientación algo diferente de la que ves en las fotos.

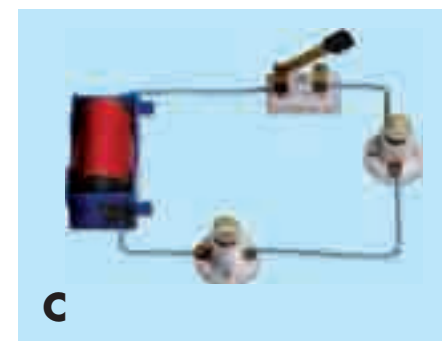
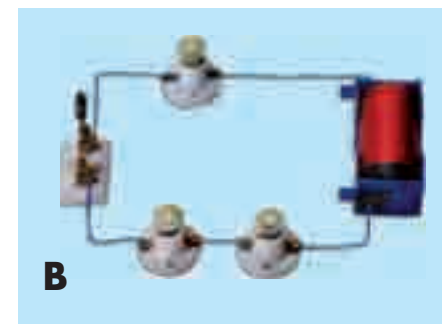
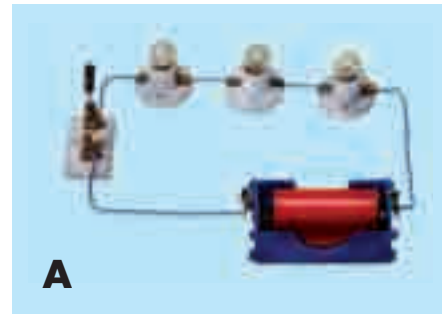
Si una de las ampolletas o resistencias se quema, ¿podrá pasar la corriente eléctrica?

Un ejemplo de circuito en serie son las luces que adornan los árboles navideños. Si una de las ampolletas del juego de luces se quema, las otras se apagarán inmediatamente puesto que dejará de pasar corriente eléctrica.



## Circuitos en serie

Las fotos muestran tres circuitos en serie. Los circuitos en serie pueden tener más de una resistencia en un mismo alambre.



### ✓ Comprobación de la lección

1. Menciona cuatro partes que generalmente integran un circuito eléctrico.
2. Describe la función de una resistencia en un circuito.
3. **Matemáticas en Ciencias** Puedes dividir el número de volt (V) por la corriente eléctrica (I) para hallar la resistencia (R), en cualquier parte de un circuito. Halla la resistencia de una ampolleta en un circuito que tiene un voltaje de 3,2 volt y una corriente de 0,1 A. Usa esta ecuación:  $\frac{V}{I} = R$ .



## Lección 6.4

# ¿Qué son los circuitos complejos?

Los circuitos paralelos pueden tener muchas ramificaciones y son más complejos que los circuitos simples.

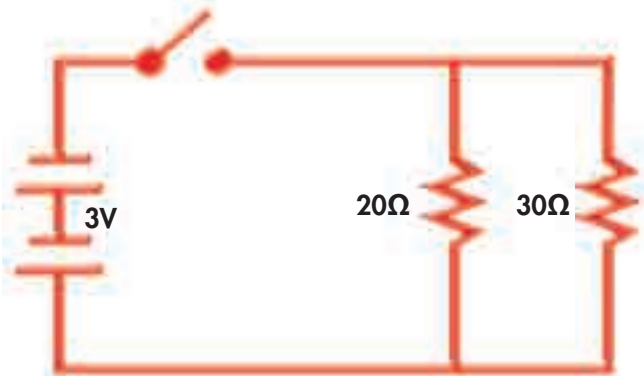
## Circuitos paralelos

Los circuitos de las linternas, los timbres y las chicharras son bastante simples. Pero la mayoría de los circuitos eléctricos son más complejos.

Un circuito paralelo tiene más de una ramificación o camino. Algunos circuitos tienen cientos, o incluso miles, de ramificaciones. Los circuitos de las computadoras son los más complicados. En los chips, que son más pequeños que una estampilla, hay millones de caminos y resistencias.

Cada ramificación de un circuito paralelo puede contener varias resistencias, en las que puede trabajar la energía eléctrica. Una característica útil de los circuitos paralelos es que no todas las ramificaciones tienen que estar encendidas al mismo tiempo. Cada una puede controlarse independientemente, por medio de interruptores.

Ejemplos de circuitos paralelos son los que están en tu casa, si tú desconectas una de las ampolletas, las otras seguirán encendidas ya que a cada una les llega corriente eléctrica independientemente. En las zapatillas, en ellas tú puedes conectar varios equipos al mismo tiempo y si desconectas uno los otros seguirán funcionando. Lo mismo pasa con una lámpara que posee varias ampolletas, si una de ellas se quema, las otras permanecerán encendidas.



### Pilas

Este circuito paralelo funciona con dos pilas C.

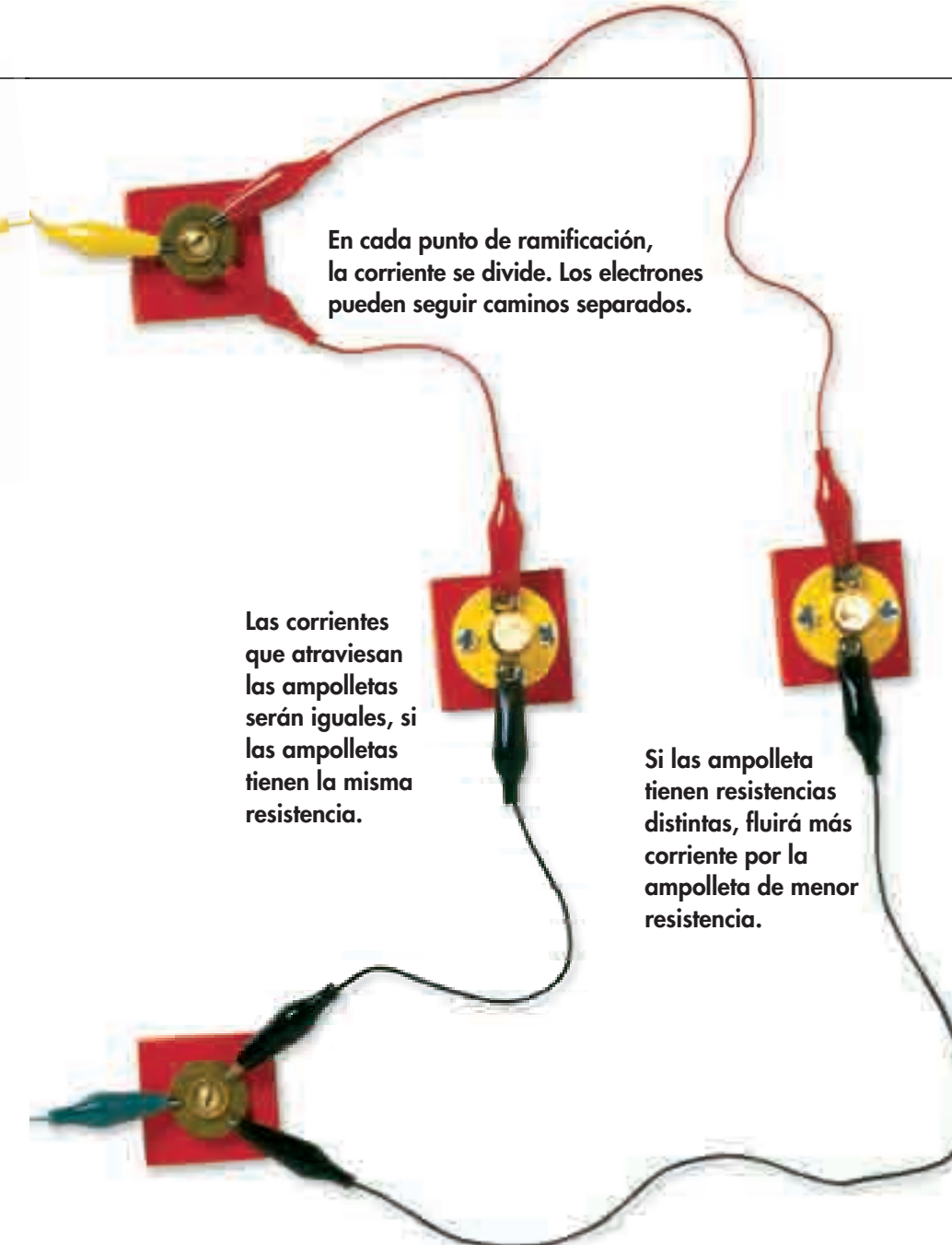
### Circuito paralelo

Comienza desde la pila y sigue el recorrido del circuito con tu dedo índice. Sigue cada circuito, de principio a fin. Menciona cada parte a medida que avanzas.

Halla cada parte en el diagrama. ¿Por qué crees que el símbolo de la pila aparece dos veces?

### Lectura del diagrama de un circuito

Alambre	
Pila	
Interruptor abierto	
Resistencia	
Tomacorriente	



En cada punto de ramificación, la corriente se divide. Los electrones pueden seguir caminos separados.

Las corrientes que atraviesan las ampolletas serán iguales, si las ampolletas tienen la misma resistencia.

Si las ampolleta tienen resistencias distintas, fluirá más corriente por la ampolleta de menor resistencia.

Los electrones de dos alambres distintos se unen en un solo alambre.

1. **✓ Comprobación** Describe un circuito paralelo.
2. ¿Cuál es la diferencia entre un circuito en serie y otro en paralelo?
3. **Arte en Ciencias** Haz un bosquejo de las partes de un circuito paralelo con tres ramificaciones. Luego, dibuja el diagrama del circuito. Incluye una clave con los símbolos que hayas usado.

## Seguridad eléctrica: Evita el riesgo de sufrir una descarga

1. No toques los enchufes. Cuando no los uses, cúbrelos con tapas de seguridad.
2. No tires los cables para desenchufarlos. Tira siempre el enchufe. Tirar el cable puede dañar los alambres.
3. Si un cable está pelado, pide a un adulto que cambie.
4. Nunca toques una línea de transmisión eléctrica con tu cuerpo ni con ningún otro objeto. No te acerques a las líneas de transmisión caídas. Si ves alguna, llama al teléfono de la empresa de distribución eléctrica correspondiente a tu localidad..
5. Nunca toques un aparato eléctrico, un interruptor, un cable, un enchufe ni un tomacorriente, si tú o el aparato están en contacto con el agua.
6. No uses radios ni otros aparatos eléctricos con enchufe cuando estés cerca de una tina, una piscina o un lago.



Millones de resistencias y alambres se conectan en un solo chip de computadora, que puede ser más pequeño que una estampilla.



## Electroimanes

¿Tu profesor y tu clase podrían hacer un descubrimiento asombroso? El profesor danés Hans Christian Oersted lo hizo en 1820. Notó que cada vez que accionaba el interruptor de un circuito eléctrico, la aguja imantada de una brújula cercana se movía. En la actualidad, sabemos que la electricidad y el magnetismo están estrechamente relacionados. Todas las corrientes eléctricas producen una fuerza magnética.

Los **electroimanes** están compuestos por una corriente que pasa por una espiral de alambre conectada a un circuito. Hay varias maneras de hacer que un electroimán sea más fuerte. Una es aumentar el número de vueltas de alambre. Otra, es aumentar la corriente que pasa por el alambre. El electroimán también se hace más fuerte, si enrollas el alambre alrededor de una barra de metal.

Comparemos un electroimán con un imán común. No puedes encender ni apagar los imanes comunes. En cambio, los electroimanes sí se pueden encender y apagar. A diferencia de los imanes comunes, la fuerza que ejercen los electroimanes se puede modificar en poco tiempo. Como todos los imanes, estos tienen un polo norte y un polo sur. El electroimán ejerce mayor fuerza en los polos y en el centro. Fíjate en las limaduras de hierro de la foto. ¿Dónde es más fuerte el campo magnético?

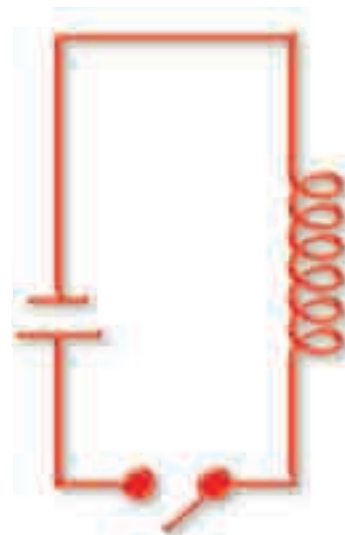
## Usos de los electroimanes

Los electroimanes se usan en muchos objetos, desde motores hasta timbres y sistemas de sonido. En los motores, los electroimanes se encienden y se apagan rápidamente, lo cual hace que los campos magnéticos se atraigan y se repelan. El resultado es que las partes rotativas del motor empiezan a girar. Así, energía eléctrica se convierte en energía mecánica. Los motores pueden mover todo tipo de cosas, desde carritos de juguete hasta locomotoras gigantes.



Se enrolla un alambre alrededor de cada extremo del arco de hierro. El electroimán es más fuerte cuando fluye mucha corriente por los alambres.

Éste es un circuito de electroimán simple. El símbolo del electroimán tiene forma de espiral.







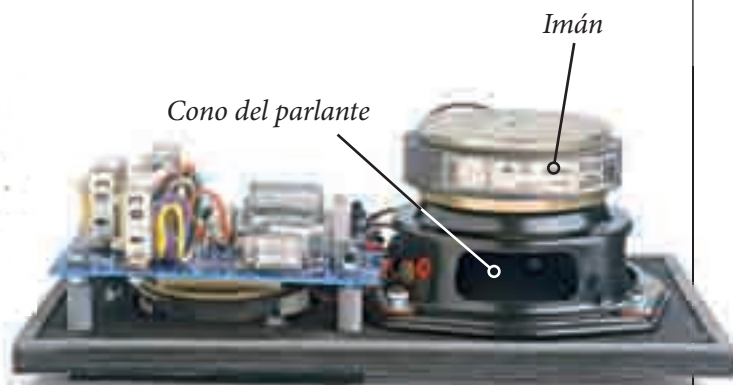
El electroimán tira el brazo de contacto y el martillo golpea la campana.



Los potentes electroimanes de las grúas levantan pesadas cargas de chatarra. ¿Por qué los imanes comunes no podrían cumplir esta tarea?



El electroimán es más débil cuando la corriente es menor.



Cuando los electroimanes se encienden y se apagan rápidamente, el imán empuja y tira el cono del parlante. Esto lo hace vibrar, y esas vibraciones producen ondas sonoras.

Si haces este cambio en el circuito...	Entonces se produce este cambio en el electroimán
duplicas la corriente.	se duplica la fuerza.
duplicas el número de vueltas de alambre.	se duplica la fuerza.
añades un núcleo de hierro.	aumenta la fuerza.
enrollas el alambre en varias capas.	aumenta la fuerza.

### ✓ Comprobación de la lección

1. Menciona dos maneras de fortalecer un electroimán.
2. 🌀 **Causa y efecto** ¿Qué efecto produce un electroimán en un motor?

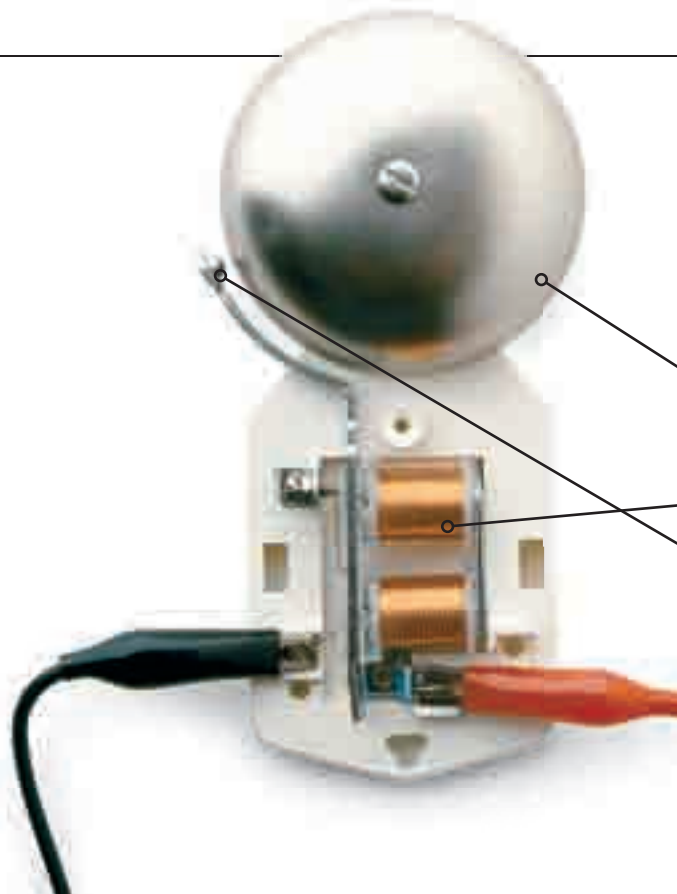


Los electroimanes se usan en la industria para levantar materiales pesados. A veces, los materiales que se levantan son recursos necesarios para la fabricación. Otras veces, son desechos que se llevan a otro lugar, para aprovecharlos de otra manera. También hay electroimanes en las máquinas complejas que usan los médicos y los científicos.

Tal vez no te hayas dado cuenta, pero muchos de los aparatos electrónicos que usas todos los días contienen electroimanes. Los televisores, los ventiladores y los lectores de video y de DVD funcionan gracias a los electroimanes. En los ejemplos que ves aquí —un timbre, un motor y unos audífonos— verás que los electroimanes permiten convertir la energía eléctrica en energía magnética y en energía mecánica.

## Motor eléctrico simple

Un motor usa imanes para generar movimiento. Un motor simple tiene seis partes.



**Armadura o rotor:** un conjunto de electroimanes, cada uno de los cuales está rodeado por un delgado espiral de alambre de cobre.

**Imán permanente:** funciona con los electroimanes de la armadura. El extremo norte del imán permanente repele al extremo norte del electroimán. El extremo sur también repele al otro extremo sur. Esto hace que gire el eje.

**Pila:** fuente de energía

**Conmutador:** interruptor que cambia la dirección de la corriente eléctrica.

**Escobilla:** punto de contacto a cada lado de la armadura, que transfiere energía cuando el motor gira.

**Eje:** sostiene el conmutador y la armadura.

## Cómo funciona un timbre

**Botón:** Al apretar el botón, se cierra el circuito eléctrico. La corriente pasa al...

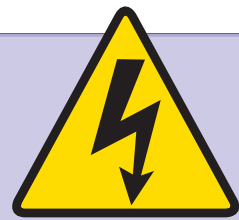
**Transformador:** Este aparato controla la cantidad de corriente que se envía al...

**Electroimán:** La electricidad que pasa por la espiral de alambre imanta el electroimán. Esto levanta el...

**Brazo de contacto:** El brazo tiene un martillo metálico que golpea la...

**Campana:** Esto produce el sonido.

Los **audífonos** convierten la corriente eléctrica en ondas sonoras. En cada auricular, hay un disco metálico ubicado delante de un electroimán. Los cambios en la corriente eléctrica hacen que el magnetismo sea más débil o más fuerte. Los cambios en la fuerza magnética hacen vibrar el disco. Esas vibraciones son las ondas sonoras que oyes.




## Seguridad eléctrica

La electricidad ilumina hogares, cocina alimentos y pone en funcionamiento muchas máquinas. Pero si no tienes cuidado, la electricidad puede provocar accidentes graves o iniciar incendios.

La Fundación Internacional de Seguridad Eléctrica de Estados Unidos (ESFI, por su nombre en inglés) recomienda recordar las 4 R de la seguridad eléctrica:

- Respetar el poder de la electricidad.
- Repasa las instrucciones que vienen con todos los productos eléctricos y síguelas.
- Reemplaza los cables eléctricos que estén gastados o rotos.
- Retira o saca del paso los cables de los aparatos, para que nadie los pise ni se tropiece con ellos, y para que los niños y las mascotas no los tiren.

### ✓ Comprobación de la lección

1.  **Causa y efecto** Explica cómo analizar causas y efectos le permitió a Hans Christian Oersted hacer su descubrimiento.
2. ¿Por qué los electroimanes se usan en tantos aparatos electrónicos?
3. **Tecnología en Ciencias** Busca en la Internet o en otros recursos, ejemplos de electroimanes que se usen en la industria o en la medicina.



## Lección 6.5

# ¿Qué otros recursos energéticos existen y producen electricidad?

*El viento, el agua y el Sol son recursos energéticos renovables. Estos recursos pueden calentar los hogares y producir electricidad.*

## Energía solar

Como ya sabes, el uso de combustibles fósiles tiene algunas desventajas. Por eso es importante desarrollar recursos energéticos renovables que no produzcan contaminación. Algunos de ellos se usan desde hace miles de años, pero todavía debemos mejorarlos para que sean más útiles en la sociedad actual.

La **energía solar**, o energía de la luz del Sol, es un recurso renovable. Las celdas solares usan la luz del Sol para producir electricidad. La electricidad de la Estación Espacial Internacional proviene de la luz del Sol que capturan sus celdas solares.

Con frecuencia, la luz del Sol se usa para calentar cosas. Se usa para calentar el agua de los hogares y las piscinas. También sirve para calentar el aire de algunos edificios, como los invernaderos.

## Ventajas y desventajas

La energía solar tiene ciertas ventajas con respecto a los combustibles fósiles. La luz del Sol tardará miles de millones de años en agotarse. La energía solar no produce contaminación.

Por desgracia, la energía solar también tiene algunas desventajas. No está disponible durante la noche ni en días nublados. Además, es muy costoso fabricar y mantener los sistemas que producen electricidad a partir de energía solar. Las fábricas que producen celdas solares también liberan desechos muy peligrosos.

## Energía del viento

La energía renovable del viento se usa desde hace cientos de años. Por ejemplo, Holanda es famosa por sus antiguos molinos de viento. Las aspas movidas por el viento se conectaban a máquinas que cumplían distintas tareas. Estos molinos de viento servían para moler grano y bombear agua del suelo. A partir del siglo XIX, se empezaron a usar sistemas más pequeños en las granjas de los Estados Unidos. Allí los molinos de viento se usaban para extraer agua de los pozos.



Las celdas solares producen la electricidad que impulsa este carro.



En el techo de esta casa hay celdas solares que producen electricidad. Unas baterías almacenan parte de esa electricidad para usarla en los días nublados o durante la noche. Esta casa, además, tiene claraboyas que dejan entrar luz en las habitaciones que, de otro modo, estarían a oscuras.

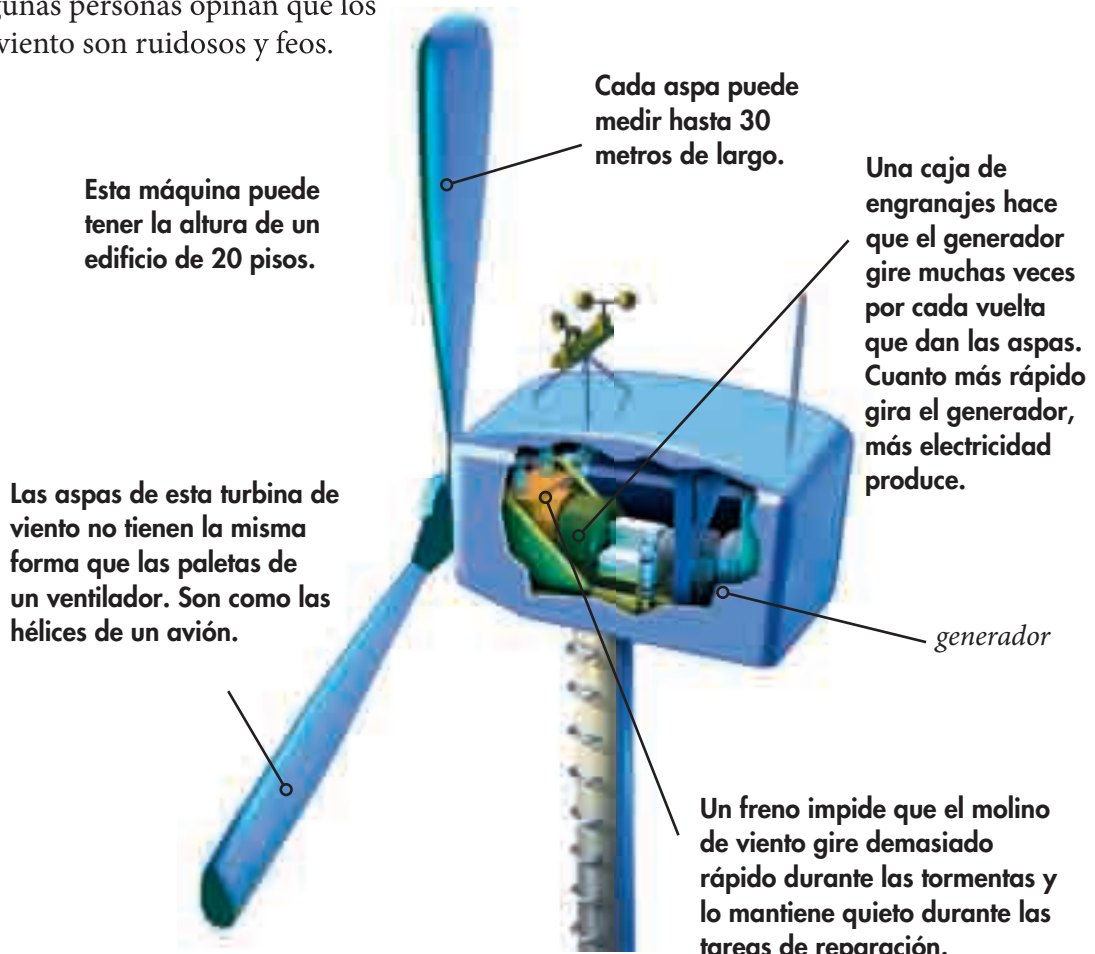
Gracias a la tecnología moderna, las máquinas pueden aprovechar mejor la energía del viento. Las turbinas de viento la usan para hacer girar un generador y producir electricidad. Esas turbinas giran más rápido que los viejos molinos de viento, incluso con poco viento. La energía eléctrica que producen se puede usar de muchas maneras, no solo para extraer agua o moler grano.



Las centrales eólicas tienen muchas turbinas de viento. En los terrenos donde están las turbinas se puede cultivar.

## Ventajas y desventajas

La energía del viento tiene ventajas y desventajas con respecto a los demás recursos energéticos. Una de sus ventajas con respecto a los combustibles fósiles es que los molinos de viento no contaminan el aire. Como te imaginarás, una de sus desventajas es que no siempre hay viento. Una desventaja imprevista es que a veces las aves mueren al chocar contra las torres o las aspas. Además, algunas personas opinan que los molinos de viento son ruidosos y feos.



1. **✓ Comprobación** ¿Por qué es necesario mejorar los recursos energéticos que no sean combustibles fósiles?
2. **🌀 Idea principal y detalles** ¿Cuál es la idea principal del primer párrafo bajo del título "Energía solar", al principio de esta página?



## Agua en movimiento

Las corrientes de agua están entre los recursos energéticos más antiguos. Durante siglos, se han construido fábricas a orillas de los ríos para aprovechar la energía de esas corrientes. Los ríos hacían girar enormes ruedas de paletas. Luego, otras ruedas hidráulicas movían sierras para cortar madera, telares para hacer telas y molinos para moler harina, entre otras máquinas.

El agua en movimiento es un recurso renovable que se sigue usando en la actualidad. En lugar de hacer girar ruedas de paletas, ahora se usa para producir electricidad. Las centrales que producen electricidad con la energía de las corrientes de agua, se llaman centrales **hidroeléctricas**. En general, las centrales hidroeléctricas se construyen en las represas. Cuando el agua atraviesa una represa, hace girar unas piezas de los generadores, parecidas a ventiladores. Cuando estas piezas giran, el generador produce electricidad.

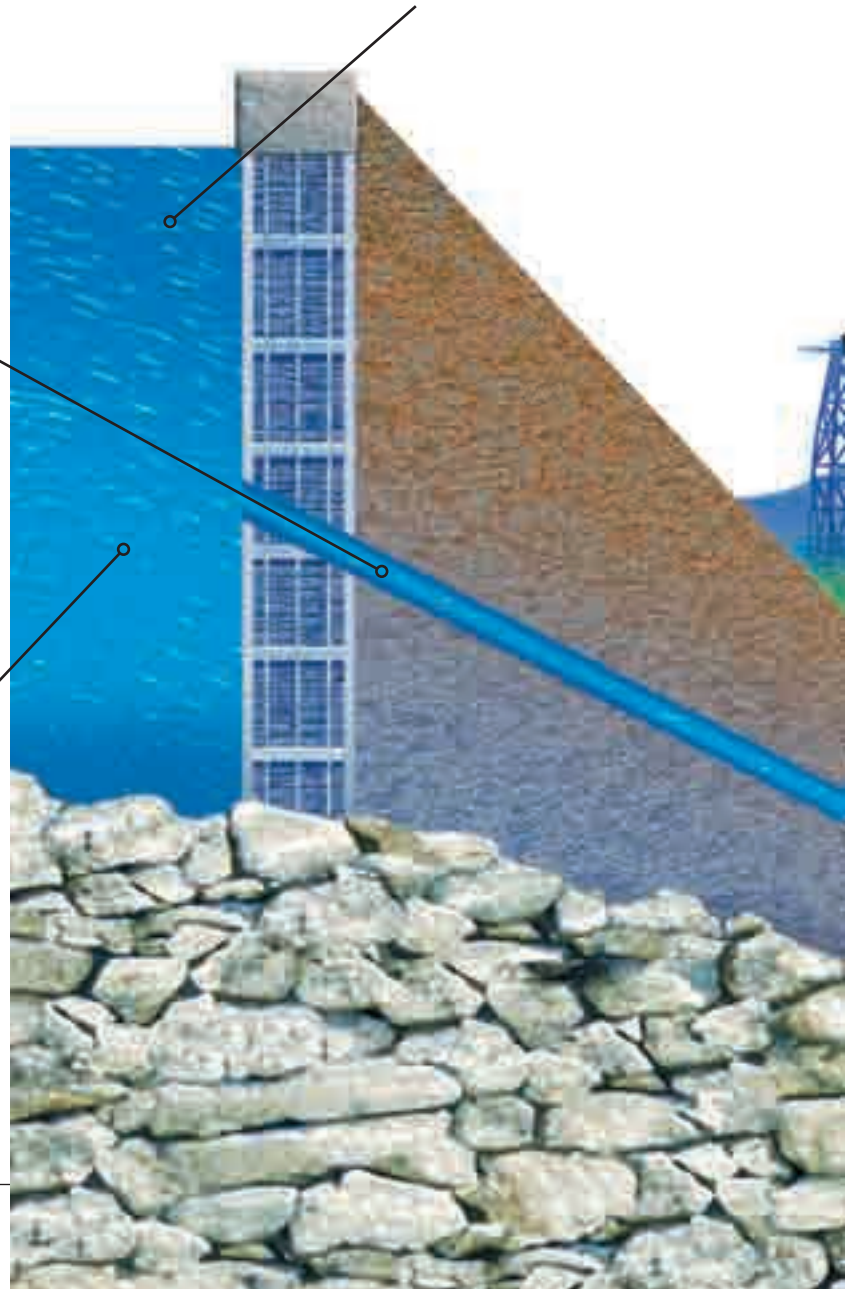
Cuanto más profunda sea el agua detrás de la represa, más energía podrá transmitir a los generadores.



El agua que mueve esta antigua rueda hidráulica sube hasta la parte superior de la rueda por un canalón.

El agua circula por la represa en grandes tuberías.

Los sedimentos se acumulan lentamente en el embalse que hay detrás de la represa. Con frecuencia hay que quitarlos.



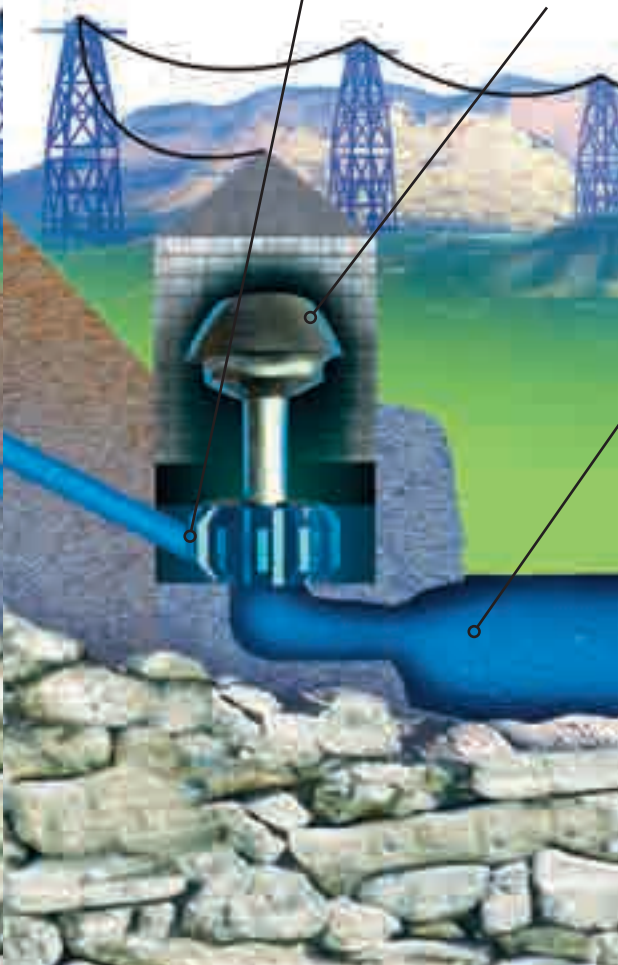
## Ventajas y desventajas

Al igual que los generadores de viento, las centrales hidroeléctricas no necesitan combustible para producir electricidad. No contaminan el ambiente ni producen desechos.

Las centrales hidroeléctricas tienen algunas desventajas. Sólo se pueden construir en lugares donde haya corrientes de agua. Además, debe haber suficiente espacio para que se forme un lago detrás de la represa. Estos lagos inundan los hábitats de plantas y animales. Las represas también pueden impedir que los peces naden a lo largo del río.

El agua corre a toda velocidad y hace girar unas aspas semejantes a las paletas de un ventilador.

Al girar, las aspas mueven unas piezas de los generadores y se produce electricidad.



Detrás de esta represa se formó un lago. A menudo, en lagos como éste se practican la pesca, la navegación y otras actividades acuáticas.



Generadores como este producen la electricidad en las centrales hidroeléctricas Chilenas.

El agua sale de la central hidroeléctrica por aquí.

1. **Comprobación** ¿Cuáles son los efectos positivos y negativos de construir represas hidroeléctricas?
2. **Matemáticas en Ciencias** Según la Comisión Nacional de Energía (CNE), aproximadamente un 16% de la electricidad de Chile se genera en centrales eléctricas de carbón y un 37% en centrales hidroeléctricas. ¿Qué parte de la electricidad se produce mediante otras formas de energía?

**Investiga** ¿En qué se diferencian los circuitos en serie y los circuitos paralelos?

## Materiales



lentes protectores



pila y portapilas



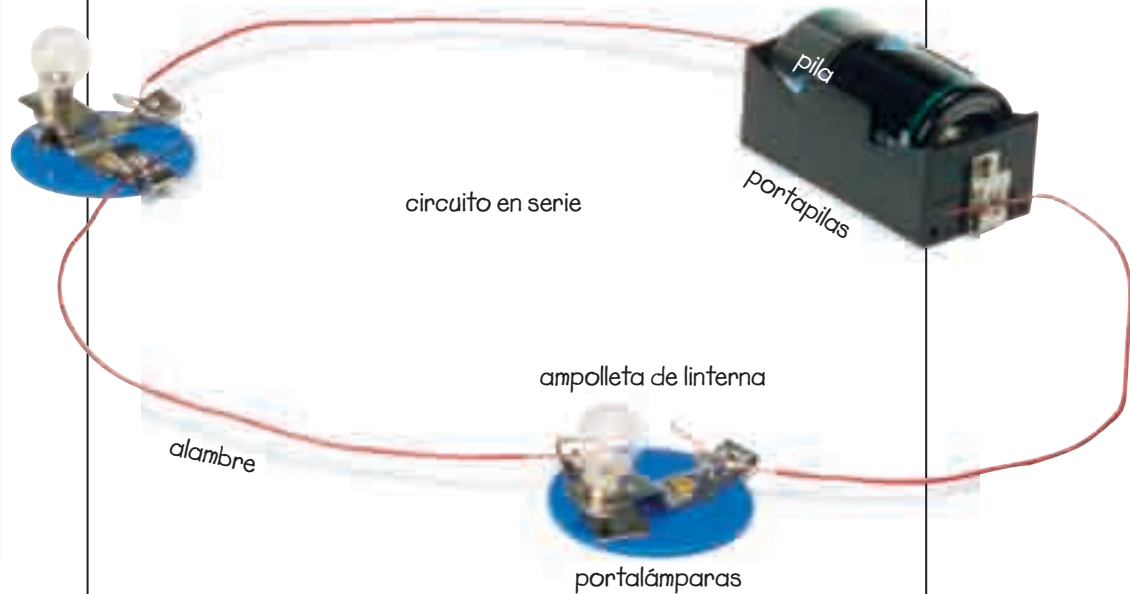
2 ampolletas de linterna  
y 2 portalámparas



4 alambres

## Qué hacer

- 1 Haz un circuito en serie. Conecta todas sus partes. Anota lo que sucede con las ampolletas.



Ponte los lentes protectores.

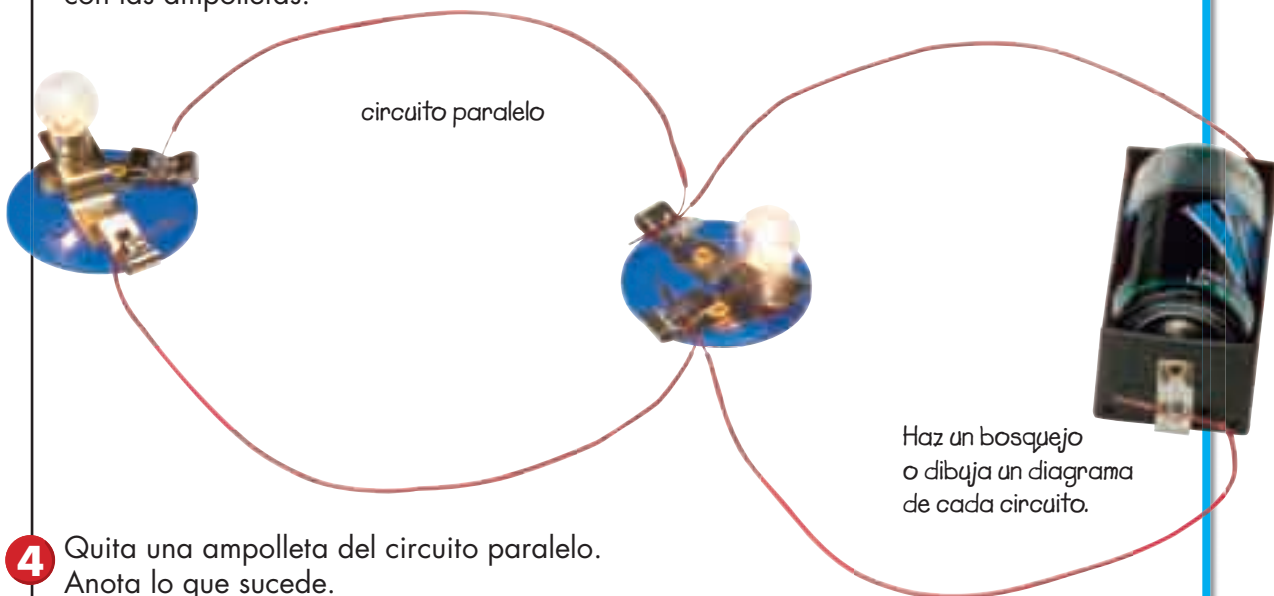
## Destrezas de proceso

**Interpreta** tus **datos cuando** analizas los datos que reuniste y lo usas para responder preguntas.

- 2 Afloja una ampolleta del circuito en serie. Anota lo que sucede cuando quitas una ampolleta de un circuito en serie.



- 3** Haz un circuito paralelo. Conecta todas sus partes. Anota lo que sucede con las ampolletas.



Circuito	Diagrama del circuito	Observaciones
Circuito en serie		
Circuito en paralelo		

## Explica tus resultados

- 1. Interpreta los datos** ¿Cuál es la diferencia entre un circuito en serie y un circuito paralelo? Usa tus diagramas para describir los circuitos y explicar tus ideas.
- 2. Comunica** ¿Qué caminos puede seguir la electricidad en un circuito en serie y en un circuito paralelo? En tus diagramas, dibuja flechas que te ayuden a explicar cómo se mueve la electricidad por los circuitos.

## Ve más lejos

Diseña tu propio circuito con los recursos que haya disponibles. Escoge y usa las herramientas adecuadas. Diagrama, pon a prueba y evalúa tu circuito. Di qué factores limitaron tu diseño. Describe tu circuito a los demás estudiantes y cuéntales lo que hayas aprendido.

# CALCULAR LOS BENEFICIOS DE LA ENERGÍA DEL VIENTO

En los países desarrollados, el uso de turbinas de viento ha reemplazado el consumo de 5 millones de barriles de petróleo por año y ha reducido en gran medida la emisión de gases de invernadero.

Según las últimas investigaciones, se estima que un país podría reducir su consumo de petróleo en 7.500.000 de barriles por año, si aprovecharan al máximo la energía del viento. Los precios del petróleo varían mucho. Imaginemos que el precio del barril de petróleo es \$ 43.000, aproximadamente.

$$\$ 43.000 \times 7.500.000 = \$ 322.500.000.000, \text{ cifra que correspondería al ahorro de un año.}$$

¿Cuánto se ahorraría en un mes?

$$\$ 322.500.000.000, \text{ dividido por } 12 = \$ 2.675.000.000$$

En un mes el ahorro de petróleo sería \$ 2.675.000.000.

## Usa la información para responder las preguntas.

1. Si el precio del barril fuera aproximadamente \$ 43.000, ¿cuánto dinero ahorraría Chile en petróleo en un año?
2. Las turbinas de viento permiten reducir la emisión de gases de invernadero en 6.000.000 de kilogramos al cabo de 5 años. ¿Cuál es el promedio anual de reducción de gases invernadero?
3. Una turbina de viento produce 300 kW de electricidad por hora. Una central eólica tienen 4.000 turbinas de viento. ¿Cuántos kW produce esta central en 24 horas?

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Busca información acerca de una central eólica. Escribe un informe basándote en tus investigaciones. Incluye detalles tales como las razones por las cuales la central está ubicada ahí, el número de turbinas que tiene, etc.

## Algunos descubrimientos y usos de la energía eléctrica

600 A.C



Tales de Mileto y otros pensadores describen la electricidad estática.

1600



William Gilbert afirma que la Tierra se comporta como un imán.

Benjamín Franklin y Ebenezer Kinnersley describen las cargas eléctricas como positivas o negativas.

década de  
1740

1820



Hans Christian Oersted nota que las corrientes eléctricas afectan la aguja de la brújula.

Joseph Henry (1829) y Michael Faraday (1831) producen una corriente al alterar un campo magnético.

1829  
1831

1870



Zenobe Gramme mejora el generador eléctrico y lo hace más potente.

Nikola Tesla desarrolla la teoría de la corriente alterna en electricidad, lo que permitió idear el primer motor de inducción.

1879



Thomas Edison presenta la ampolla incandescente.

1882

En Chile, se inaugura la primera central hidroeléctrica llamada Chivilingo, la que llegó a producir 43 kw de energía.

1884



Charles Parsons desarrolla la primera turbina de vapor que funciona.

1897

2004

Entra en funcionamiento la central Ralco. Su potencia instalada es de 690 mega watts, la más grande de Chile.

# Capítulo 6 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

<b>energía</b> (p. 112)	<b>diagrama de un circuito</b> (p. 118)
<b>conductor</b> (p. 114)	<b>volt</b> (p. 118)
<b>resistencia</b> (p. 114)	<b>electroimán</b> (p. 122)
<b>aislante</b> (p. 114)	<b>energía solar</b> (p. 126)
<b>circuito</b> (p. 116)	
<b>energía eléctrica</b> (p. 117)	

De la lista anterior, usa la palabra o término de vocabulario que mejor complete la oración.

- Un (una) \_\_\_\_\_ está compuesto por una corriente que pasa por una espiral de alambre conectada a un circuito.
- Un(a) \_\_\_\_\_ es un material que no conduce la corriente eléctrica.
- Una ampolleta, un timbre y una lavadora son ejemplos de \_\_\_\_\_ en un circuito eléctrico.
- El camino que recorre la corriente eléctrica se llama \_\_\_\_\_.
- Las partes y conexiones de un circuito eléctrico se representan mediante el (la) \_\_\_\_\_.
- La \_\_\_\_\_ es un recurso renovable.
- Un(a) \_\_\_\_\_ es un material que conduce fácilmente la corriente eléctrica.
- El (la) \_\_\_\_\_ es la capacidad para producir un cambio.
- La energía de las cargas eléctricas que se mueven en un circuito se llama \_\_\_\_\_.
- El \_\_\_\_\_ es la energía que la fuente le entrega a cada unidad de carga eléctrica que se mueve en el circuito.

## Explica los conceptos

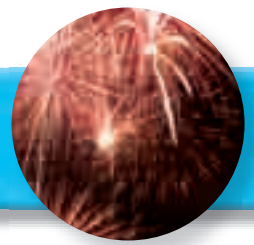
- Explica cómo una ampolleta eléctrica produce energía luminosa y energía térmica.
- Explica por qué la energía solar es un recurso renovable.

### Destrezas de proceso

- Infiere** Imagina que un circuito en serie tiene dos ampolletas. Una se ha quemado. La otra está en buen estado. Explica por qué no se encenderá ninguna de las dos bombillas cuando el interruptor esté en la posición "encendido".
- Haz un modelo** de un central eléctrica y explica qué recurso usa.
- Clasifica** Haz una tabla como la de abajo. Clasifica los siguientes materiales en dos grupos: conductores o aislantes.

Algodón      Aluminio      Vidrio      Oro  
 Grafito      Cobre      Agua de mar  
 Caucho      Plástico      Plata

Conductores	Aisladores



## Preparación de exámenes

- 16.** ¿Cuál de las siguientes opciones es el mejor indicio de que hay corriente en un circuito?
- La ampolleta de una linterna se enciende.
  - Un interruptor de un circuito paralelo está en la posición de "encendido".
  - Dos pilas se tocan por sus extremos en un circuito.
  - Un globo que se frotó contra un suéter se adhiere a la pared.
- 17.** Las centrales hidroeléctricas generan electricidad con:
- las corrientes de agua.
  - el viento.
  - uranio.
  - las rocas calientes situadas bajo la Tierra.
- 18.** ¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de conductor no metálico?
- el alambre de cobre.
  - el agua salada.
  - el revestimiento plástico de los alambres.
  - la ropa de algodón.
- 19.** ¿Cuál de los siguientes materiales sería el mejor aislante para un alambre metálico?
- el vidrio.
  - el agua.
  - la plata.
  - el cobre.
- 20.** Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 19 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.
- 21.** **Escritura en Ciencias** Escribe un resumen de un párrafo sobre los distintos tipos de circuitos descritos en este capítulo. Haz diagramas que apoyen tu explicación.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No
qué es la energía.			
cómo se manifiesta la energía en nuestra vida diaria.			
cómo usamos la energía en la industria.			
formas de cuidar la energía especialmente, la eléctrica.			

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo

- ..... identificar las características y la importancia de la energía.
- ..... describir las diferencias entre conductores y aisladores.
- ..... describir las características de los circuitos en serie y paralelo.
- ..... nombrar y describir las formas de producir energía.

### ¿Cómo aprendí?

#### Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de formas de producir energía eléctrica.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

# Unidad E

## La Tierra y el universo



## Aprenderás

- Cuáles son las capas de la Tierra.
- Las diferentes capas que componen la atmósfera.
- Qué es la hidrosfera.
- Preservar y conservar los recursos naturales.
- Cómo afecta la erosión al suelo.

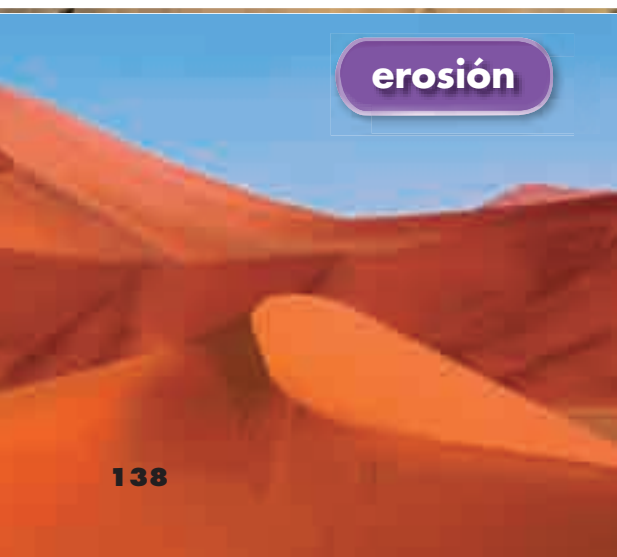
## Capítulo 7 ¿Qué procesos cambian la superficie de la Tierra?



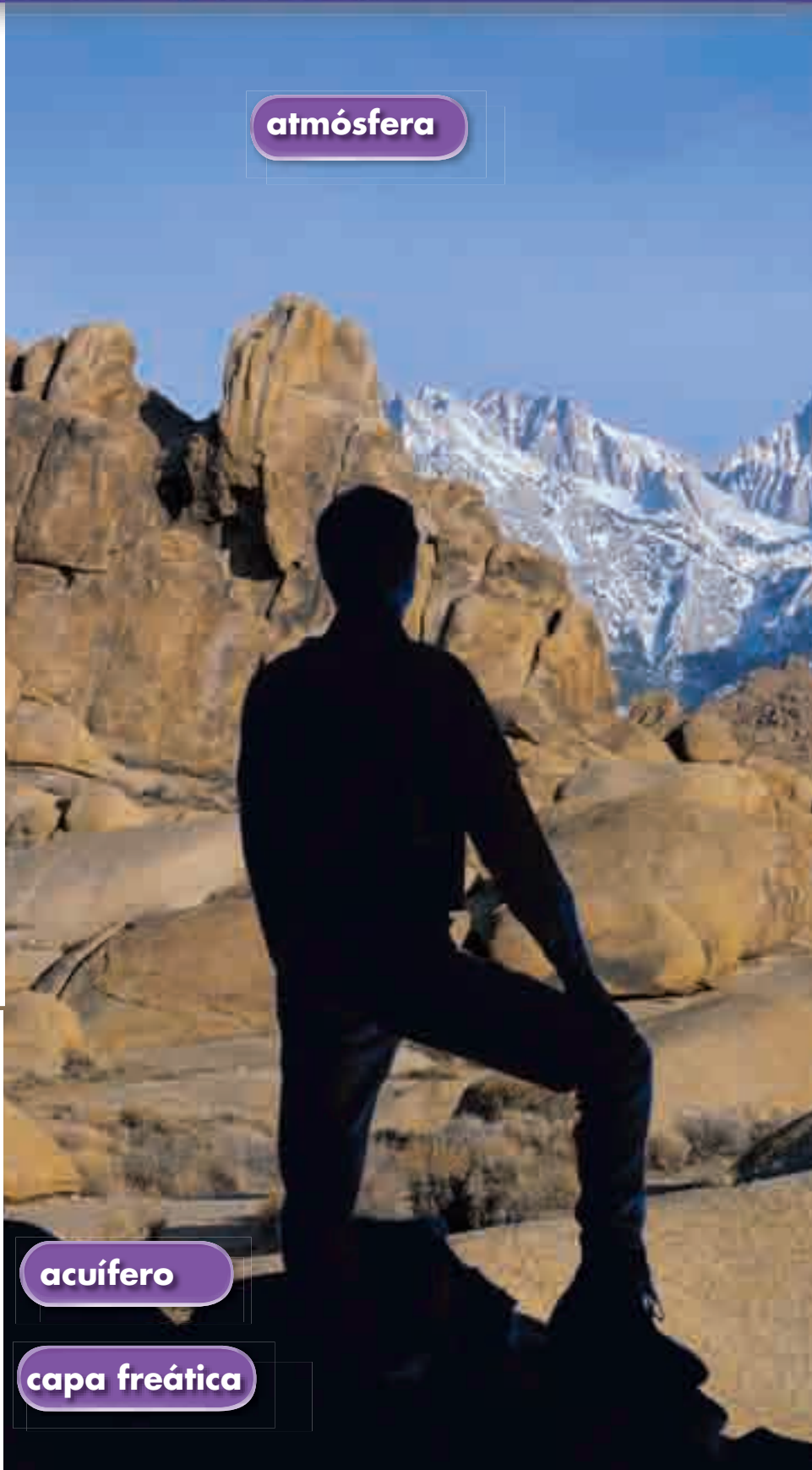
reciclar



hidrosfera



erosión



atmósfera

acuífero

capa freática



## ¡Estás ahí!

A gran profundidad bajo la superficie terrestre, la cueva es húmeda y fría. Todo está completamente a oscuras, salvo por la luz de tu linterna. Cuando alumbras las paredes con la linterna, te asombras de lo que ves. ¡Qué increíbles son los colores y la textura de las rocas que te rodean! Te preguntas si esta cueva es obra de la naturaleza o de los seres humanos. Empiezas a observar las rocas con detenimiento, para ver si encuentras algún indicio. ¿Qué tipos de indicios deberías buscar?

## Vocabulario

**atmósfera** página 142

**efecto invernadero**  
página 145

**calentamiento global**  
página 145

**hidrosfera** página 146

**acuífero** página 149

**capa freática** página 149

**placa** página 152

**reciclar** página 156

**horizonte** página 159

**humus** página 158

**erosión** página 162

**calentamiento global**

## Explora ¿Solo de minerales está compuesto el suelo?

Seguramente has notado que la tierra varía de un lugar a otro, tanto de textura como de color. Quizás también has visto que en algunos tipos de suelo crecen plantas con mayor facilidad que en otros. ¿Por qué crees que ocurre esto?

### Materiales



Lupa



Cuchara



Dos frascos con tapa



Agua

Probeta



Balanza

### Qué hacer

- 1 Busca dos lugares para tomar muestras de suelo. Elige uno cerca de árboles que estén rodeados de vegetación (muestra A). El otro debe ser un lugar más árido donde no crezca vegetación (muestra B)
- 2 Mide 50 gramos de cada muestra de suelo.
- 3 Rotula un frasco como A y agrégale 300 ml de agua más los 50 gramos de la muestra A de suelo.
- 4 Rotula el otro frasco como B y agrégale 300 ml de agua más los 50 gramos de la muestra B de suelo.
- 5 Tapa ambos frascos y agítalos. Deposítalos sobre la mesa. Realiza observaciones sin lupa y con ella.



Frasco A



Frasco B

### Destrezas de proceso

Cuando explicas tu respuesta, **comunicas** tus ideas.

### Explica tus resultados

¿Son ambos suelos iguales? ¿A qué crees que se deben las diferencias observadas? ¿Qué pasará con tus muestras si las dejas reposar un día completo? ¿Está el suelo compuesto sólo de minerales? **Comunica** tus razones..

# Cómo leer en Ciencias

## Destrezas de lectura



### Resumir

Un **resumen** es un recuento corto que **comunica** la idea principal de un párrafo. Un buen resumen no debe incluir demasiados detalles. La idea principal podría ser la primera oración del párrafo.

### Artículo periodístico

#### Se suspende un proyecto de perforación

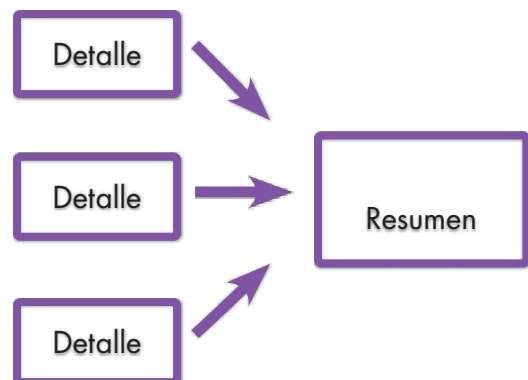
Fecha: 1966

El proyecto Mohole, un ambicioso proyecto iniciado en 1961 para perforar el fondo del océano, ha sido cancelado. Su propósito era hacer una perforación que atravesara la corteza terrestre para obtener material del manto terrestre. Como parte del proyecto, ya se habían perforado unos 200 metros de corteza oceánica. Pero se hizo difícil continuar por varios motivos. En primer lugar, jamás se había hecho una perforación tan profunda. En segundo lugar, los trabajos se estaban realizando desde un barco en alta mar. En tercer lugar, el aumento de los costos obligó a los funcionarios a ponerle fin al proyecto Mohole.



### ¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Luego, anota los detalles en los recuadros pequeños y **comunica** un resumen en el recuadro grande.

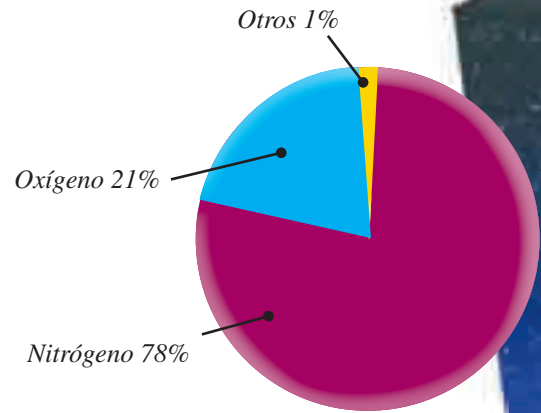




## Lección 7.1

# ¿Qué es la atmósfera terrestre?

La atmósfera terrestre está formada de gases. Cada capa de la atmósfera tiene características propias, incluyendo presión de aire y temperatura. Los vientos se originan por las diferencias en la presión.



Gases en el aire

## Gases en el aire

Generalmente no lo ves, ni lo hueles o lo escuchas, pero el aire de la tierra te rodea todo el tiempo. La frazada de aire que rodea a un planeta, incluyendo la Tierra, se llama **atmósfera**. La atmósfera de la Tierra está formada principalmente por gases de oxígeno y nitrógeno, y cantidades pequeñas de otros diez gases. La atracción que ejerce la Tierra impide que estos gases escapen. Comparada con el tamaño total de la Tierra, la capa de la atmósfera es muy delgada.

¿De dónde provienen los gases que hay en la atmósfera? ¿Te sorprendería saber que alguna vez, muchos de ellos formaron parte de la roca volcánica dentro de la Tierra? Cuando la roca volcánica se enfrió, se liberaron gases, tales como el nitrógeno, vapor de agua y dióxido de carbono. Cuando los volcanes entraban en erupción, también se liberaban muchos gases. La erupción de los volcanes es un proceso que viene ocurriendo desde hace más de cuatro mil millones de años hasta el día de hoy.

La atmósfera de la Tierra no siempre tuvo el oxígeno que tiene hoy. A medida que las plantas fueron creciendo sobre el planeta, ellas fueron absorbiendo el dióxido de carbono existente en la atmósfera y, a cambio, iban liberando oxígeno, en un proceso llamado fotosíntesis. Pasaron millones de años para que el oxígeno en la atmósfera de la tierra alcanzara su nivel actual.

Hoy, las cantidades de nitrógeno, oxígeno y de algunos otros gases son aproximadamente las mismas en todos los lugares de la Tierra. Pero la cantidad de vapor de agua en la atmósfera puede cambiar. En algunas áreas del mundo, como por ejemplo en las regiones polares, la cantidad de vapor de agua puede ser casi cero. En otras áreas, tales como las regiones tropicales, el vapor de agua en el aire puede ser de alrededor de un 4%.

1. **✓ Comprobación** ¿Cómo difieren los gases de la Tierra entre un lugar y otro?
2. **🌀 Causa y efecto** ¿Cuál fue el cambio que hizo que el oxígeno pasara a formar parte de la atmósfera terrestre?
3. **Salud en Ciencias** El malestar debido a la altitud puede afectar a las personas que se encuentran sobre 1.800 metros. Averigua qué ocasiona este malestar y cómo prevenirlo. Haz un resumen de tus descubrimientos.

## Las capas de la atmósfera

A

### **A** Termosfera

Las partículas de aire en la termosfera están muy separadas. Algunas veces, las partículas de gas en esta capa son pasadas a llevar por energía eléctrica proveniente del Sol. Cuando ocurre esto, se pueden ver en el cielo de la noche en altitudes más altas destellos o auroras.

B

### **B** Mesosfera

La mesosfera es la capa más fría. Las temperaturas se enfrían aún más en las partes más altas en esta capa.

C

### **C** Estratósfera

La temperatura aumenta con la altitud en la estratósfera. Esta capa contiene la mayor parte del ozono de la atmósfera. El ozono es un gas que absorbe los rayos ultravioleta dañinos que provienen del Sol, previniendo que lleguen a la superficie de la Tierra.

D

### **D** Troposfera

La troposfera es la capa en la que vivimos. Más de 75% de todo el aire en la atmósfera se encuentra en esta capa. Todos los climas ocurren en esta capa. Las temperaturas son más cálidas cerca de la superficie de la Tierra. A medida que la altitud aumenta, la temperatura del aire y la presión disminuyen.

50 km

30 km

10 km

## Contaminación atmosférica

¿Has escuchado alguna vez hablar del ozono?

El ozono ( $O_3$ ) es un gas que forma una capa que nos protege de los rayos ultravioleta (UV). El ozono naturalmente se encuentra en la estratosfera. En los últimos años se ha visto seriamente amenazado producto de ciertos productos químicos que ha inventado el ser humano. La principal causa de la disminución del ozono son los llamados CFCs (clorofluorocarbonos), moléculas muy estables compuestas de cloro (Cl), flúor (F) y carbono (C), que pueden estar por más de cien años en la atmósfera. Se utilizan principalmente en los propulsores de los aerosoles y como agentes que enfrían en los refrigeradores y equipos de aire acondicionado.

Al llegar a la estratosfera las moléculas de CFC, mediante los rayos UV, pierden un átomo de cloro. Cada átomo de cloro reacciona con el ozono formando monóxido de cloro y oxígeno. Esta reacción se repite una y otra vez con la ayuda del átomo de cloro.

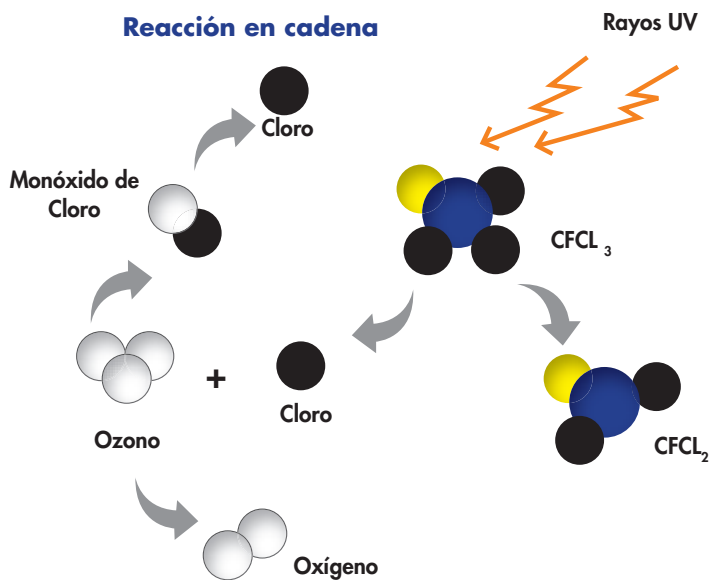
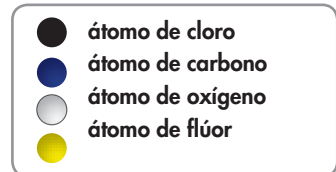


Imagen del agujero en la capa de ozono tomada en el año 2006. En ella se aprecia su reducción, especialmente sobre la Antártica.



Como se muestra en el esquema los CFC ayudan a disminuir la cantidad de ozono. Y como consecuencia de esto se ha producido un gran agujero en la Antártica, que deja pasar los rayos UV aumentando los riesgos de cáncer a la piel y problemas a la visión, entre otros. Es por esto que es tan importante utilizar anteojos de sol y un bloqueador solar con un factor de protección alto.

La humanidad de a poco ha tomado conciencia de los efectos que tienen estos productos químicos en la vida y por ello se firmó la prohibición de utilizar los CFCs en el protocolo de Montreal el año 1987. Sin embargo, pasarán muchos años antes de que nuestra atmósfera esté libre de estos compuestos.



Los clorofluorocarbonos son utilizados como propulsores de los aerosoles. Su masivo uso ha contribuido a dañar la capa de ozono.

¿Qué será el efecto invernadero? Como ya estudiaste, la atmósfera de la Tierra está compuesta de muchos gases, principalmente nitrógeno y oxígeno, el resto de los gases es conocido como gases de invernadero; como por ejemplo, el metano ( $\text{CH}_4$ ) o el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), entre otros. Estos gases son los que posibilitan la vida en nuestro planeta, ya que son los responsables de mantener en equilibrio la temperatura en la Tierra. La energía emitida por el Sol llega al suelo, lo que permite que las plantas realicen el proceso de fotosíntesis, pero parte de esa energía se devuelve al espacio. A esta acumulación de calor dentro de la atmósfera terrestre se le conoce como **efecto invernadero**.



**El explosivo aumento del uso del automóvil ha contribuido a la emanación de gases de invernadero.**

Con el transcurso de los años y el uso de tecnologías que utilizan combustibles fósiles, estos gases de invernadero han aumentado, acumulándose en la atmósfera creando una verdadera barrera que impide que la energía proveniente del Sol pueda escapar al espacio exterior. Como consecuencia de este aumento y acumulación de gases de invernadero se está produciendo el **calentamiento global**. El calentamiento global es el aumento de la temperatura promedio del planeta. Esto trae consigo varias consecuencias que inciden directamente en la vida de los seres vivos; por ejemplo, el deshielo de los polos con el consiguiente aumento del nivel del mar, períodos inusualmente calurosos, incendios, inundaciones, sequías, entre otros. Todos estos cambios climáticos provocarán que muchos seres vivos se extingan en un futuro cercano, ya que sus hábitats cambiarán totalmente.

### ✓ **Comprobación de la lección**

1. Si los gases de invernadero son beneficiosos para la vida, ¿qué hace que en nuestros días tengan un efecto dañino?
2. ¿Cuáles son las consecuencias del calentamiento global?
3. **Salud en Ciencias** ¿Por qué en el invierno aumentan las enfermedades respiratorias? ¿Cómo influye en esto la mala calidad del aire?



**Los invernaderos son construcciones de vidrio o de plástico, al interior de ellos la temperatura es mayor que en el exterior. En ellos se cultivan plantas ornamentales, medicinales, comestibles, entre otros, que están fuera de época de cultivo o que son muy delicadas. Por ejemplo, los tomates son muy sensibles a las bajas temperaturas del invierno, pero se les puede cultivar dentro de un invernadero en los meses más fríos.**



**El calentamiento global ha acelerado el derretimiento de los hielos eternos.**

## Lección 7.2

# ¿Qué es la hidrosfera?

*A diferencia del resto de los planetas, la Tierra posee enormes cantidades de agua. Esta cubre la mayor parte de la superficie del planeta. Aunque se encuentra en diferentes formas, la mayor parte está en los océanos y es salada.*



## Cómo describimos un océano

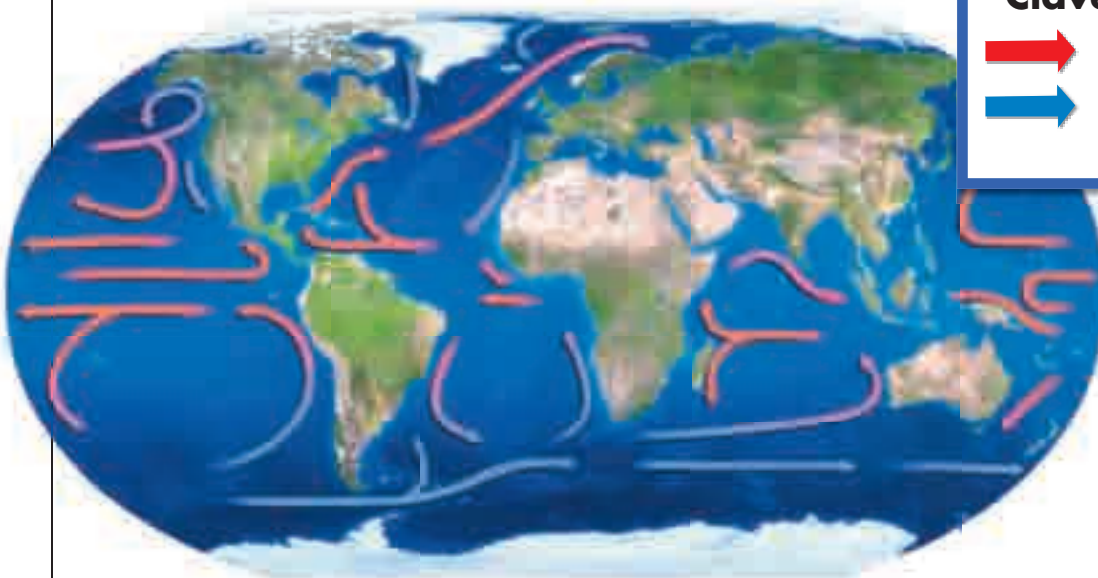
¿Cuál es la masa de agua más cercana a tu hogar?

En nuestro país, muchas personas viven cerca del mar, en el Océano Pacífico; tenemos la suerte de tener borde costero a lo largo de todo el territorio nacional. Muchas otras personas viven cerca de otras masas de agua, como ríos y lagos. Las masas de agua cumplen un papel fundamental en nuestra vida. Nos brindan un medio para viajar, nos proveen de alimento y son lugares hermosos para visitar. ¿De qué maneras han influido en tu vida los océanos o los lagos?



La **hidrosfera** está formada por toda el agua de la Tierra. Casi toda la hidrosfera está compuesta de agua de los océanos. Sólo  $\frac{3}{100}$  de la hidrosfera, o un 3 por ciento, se encuentra en otros lugares. La hidrosfera cubre poco menos de  $\frac{3}{4}$  de la superficie terrestre. El Océano Pacífico es el océano de mayor tamaño, seguido por el Atlántico, el Índico, el océano Glacial Antártico y el océano Glacial Ártico. En un mapa o un globo terráqueo, puedes ver que todos los océanos están conectados entre sí.

El Pacífico no sólo es el océano más grande. También es el más profundo. En promedio, la profundidad del océano Pacífico es de unos 4.000 metros. En su zona más profunda, tiene más de 11.000 metros de profundidad.

Todos los océanos tienen características que los diferencian de los demás. Algunos sufren más tempestades que otros. Muchas propiedades del agua, como la cantidad de sal o la temperatura promedio, varían de un océano a otro. Incluso el nivel de la superficie, llamado nivel del mar, es levemente distinto en cada uno.



### Clave del mapa

-  corriente cálida
-  corriente fría



## Temperatura de los océanos

La temperatura de las aguas del océano varía de un lugar a otro. Las aguas que están cerca del Ecuador están a unos 30 °C. Cerca de los polos, las aguas son muy frías y pueden llegar a los -2 °C.

Las aguas no siempre están más frías por el solo hecho de estar más cerca de los polos. Algunas corrientes llevan aguas cálidas hacia los polos. La corriente del Golfo es una de esas corrientes. Lleva aguas cálidas desde el mar Caribe hasta el océano Atlántico norte. Otras corrientes llevan aguas frías hacia el Ecuador. La corriente fría Humbolt, que sube por la costa de Chile y Perú retorna hacia el sur por la corriente cálida ecuatorial del sur, en el océano Pacífico.

## Recursos del océano

Gran parte de la sal que le ponemos a la comida proviene del océano. Una manera de obtener sal consiste en dejar que el agua de mar se evapore. Las personas que procesan la sal dejan que el agua de mar fluya hacia unos estanques poco profundos. Cuando el agua se evapora, queda la sal.

Otras sustancias, como el magnesio y el agua potable, también se obtienen del agua de mar. Para que el agua de mar sea potable, es necesario extraer la sal. Este proceso es costoso y, por lo tanto, no se lleva a cabo en muchos lugares.

El océano nos brinda muchos productos útiles. ¿Te gusta el atún? Este pez es sólo uno de los muchos alimentos que provienen del océano.

## Contaminación de la hidrosfera

Parte de la hidrosfera ha sido usada muchas veces para recibir los desperdicios humanos, y actualmente también estas aguas reciben productos que hacen daño a la vida animal y vegetal acuática. Afectan el aspecto del agua, y cuando flotan o se van al fondo, alteran el desarrollo de todos los organismos.

### ✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué porción de la Tierra está cubierta de agua?
2. Basándote en el mapa de la página 146, describe la forma, el tamaño y las conexiones de los océanos de la Tierra.
3. **Matemáticas en Ciencias** La zona más profunda del océano Glacial Ártico tiene unos 5.500 metros de profundidad. ¿Cuántas veces más profunda es la zona más profunda del océano Pacífico que la zona más profunda del océano Glacial Ártico?



Cuando el agua de mar se evapora de estos estanques poco profundos, queda la sal.



El agua de mar que está junto a la desembocadura del río Nilo tiene menos salinidad que el agua de mar de zonas más alejadas.



En Chile, la contaminación del agua tiene su principal origen en las descargas directas de aguas servidas provenientes de las casas y de residuos que eliminan las industrias.



## Lección 7.3

# ¿Dónde se encuentra el agua dulce?

*Menos de  $\frac{3}{100}$  del agua de la Tierra están formados por agua dulce. Es el agua que usamos para beber, cocinar y limpiar. También la usamos para regar los cultivos, generar electricidad y elaborar muchos productos.*

### Agua dulce

El agua dulce se llama así para diferenciarla del agua del mar que es salada. El agua dulce tiene algunas sales disueltas, aunque en mucha menor cantidad que el agua de mar. Después de mucho jugar durante un día caluroso, un vaso de agua fresca puede ser muy reconfortante. ¿De dónde viene el agua dulce?

Casi toda el agua dulce de la Tierra proviene de la lluvia o la nieve. Una parte de esta agua se filtra en el suelo. Otra parte se acumula en ríos y lagos. Otra, está congelada en los mantos de hielo y en los glaciares. ¿Cuál de todos ellos crees que contiene más agua dulce? Encontrarás la respuesta en esta lección.

El agua dulce no está distribuida en partes iguales por todo el mundo. En algunos lugares, hay mucha más agua dulce que en otros. Pero, independientemente del lugar donde estés, hay una cantidad limitada de agua dulce. Debemos usarla con prudencia. El suministro de estas puede durar más si hacemos todo lo posible por usar menos agua.

Los científicos pueden ayudar a las comunidades a usar el agua con prudencia. Les pueden brindar información sobre la ubicación del agua subterránea y la calidad de ella. Además, pueden suministrarles tecnología para reducir la cantidad de agua que necesitan.

Si los cisnes fueron afectados podemos suponer que toda la diversidad de este santuario se vio perturbada por la contaminación del agua. El agua es un compuesto fundamental para la vida. Si las consecuencias fueron fatales para estos cisnes imagina lo que puede ocurrir si tomaras de esa agua que fue contaminada por otros seres humanos.



El año 2004 cientos de cisnes de cuello negro que vivían en el santuario de la naturaleza “Carlos Anwandter” en Valdivia murieron producto de los desechos vertidos en el río Cruces.



Parte del agua que cae al suelo se filtra por los espacios que hay entre la tierra y las rocas.

La capa freática casi nunca tiene una altura nivelada. Suele variar según la inclinación del terreno. Es más alta debajo de las colinas y más baja en los valles.

## Agua subterránea

La lluvia o la nieve derretida que se filtra por el suelo se llama agua subterránea. Esta agua se cuela por los espacios entre las partículas de tierra y las rocas. El agua subterránea se filtra más y más, hasta llegar a una capa de roca o arcilla que no puede atravesar. Algunas capas de roca o arcilla actúan como diques que impiden que el agua siga bajando. El agua puede fluir lentamente sobre estas capas.

La capa de roca y tierra en la que se encuentra el agua subterránea es un **acuífero**. El nivel superior del agua subterránea en un acuífero es la **capa freática**. El nivel de esta capa varía a lo largo del año. Se eleva con el agua proveniente de las lluvias o del derretimiento de la nieve. El nivel baja en las épocas de sequía. Muchas personas obtienen agua de pozos que conducen a un acuífero. La capa freática baja cuando se extrae agua del acuífero con más rapidez de lo que tarda en reponerse. Si no usamos el agua subterránea con prudencia, es posible que algunos acuíferos se sequen.



Si se extrae demasiada agua de un acuífero, la capa freática de esa zona bajará. Esto puede hacer que lagos como éste se sequen y que los pozos se queden sin agua.

1. **Comprobación** ¿En qué se diferencia el agua dulce del agua de mar?
2. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias una descripción de los cambios que podrían producirse en un lago o en una laguna, si bajara el nivel de la capa freática.

Los contaminantes de la superficie se pueden filtrar hacia el agua subterránea, tal como se filtra el agua de lluvia.

En los lugares donde la capa freática llega a la superficie, se forman lagos, lagunas, arroyos o pantanos.

La capa freática tiene un nivel más bajo en los lugares donde se extrae agua subterránea más rápido de lo que se repone.



## Ríos

Las aguas superficiales son, entre otras, los ríos, los arroyos y los lagos. El agua de deshielo, el agua de lluvia y el agua subterránea ayudan a formar las aguas superficiales de la Tierra. El agua de lluvia y de deshielo fluye pendiente abajo en forma de pequeños arroyos. Estos pequeños arroyos se unen y forman otros más grandes y ríos. La mayoría de los ríos desembocan en el océano. El agua subterránea también se filtra hacia los ríos. El área de la que proviene el agua que llega a un río, se llama cuenca del río.

Lo que ocurre en los terrenos de una cuenca puede repercutir en lugares lejanos. Si se vierten productos químicos en una cuenca, estos productos pueden llegar al río a través del agua. El agua de lluvia puede erosionar el suelo de los campos y de las obras en construcción. Esta tierra puede llegar a los ríos y provocar cambios en los ecosistemas que hay río abajo. Muchos investigadores estudian las maneras en que éstos y otros fenómenos afectan las cuencas de los ríos.

## Lagos

A veces, el agua fluye hacia zonas que están rodeadas por terrenos elevados o que quedan encerradas por un dique. Los lagos se forman cuando se acumula agua en esas zonas bajas. Un embalse es un lago artificial que se forma detrás de un dique.

El agua que forma los lagos no está realmente atrapada. Puede fluir hacia un río, filtrarse por el suelo o evaporarse en el aire.

**Este embalse almacena agua de una comunidad**





## Datos en mapas

Este iceberg flota en las aguas de la bahía de Disko, en Groenlandia. Sólo  $\frac{1}{10}$  del iceberg flota sobre la superficie del agua. Los  $\frac{9}{10}$  restantes están ocultos bajo el agua.

## Hielo

Unos  $\frac{7}{10}$  del agua dulce de la Tierra están congelados. Como la mayor parte del agua dulce de la Tierra está congelada en lugares alejados de las ciudades, es difícil usarla.

Gran parte del hielo de la Tierra se encuentra en Groenlandia y en la Antártida. En estos lugares, casi todo el terreno está cubierto por enormes mantos de hielo. Estos mantos pueden tener varios kilómetros de espesor en algunos lugares. El casquete polar del Polo Norte está flotando en el océano. No está sobre tierra firme.

Los glaciares y los mantos de hielo son masas de hielo más pequeñas. Los glaciares de valle se encuentran en valles de montañas muy altas. Son largas franjas de hielo que bajan lentamente por la ladera de una montaña. A su paso, los glaciares de valle y los mantos de hielo aplastan y mueven las rocas, lo cual modifica la forma del terreno.

Los glaciares y los mantos de hielo se forman cuando, año tras año, cae más nieve de la que se derrite. El peso de la que cae más reciente aplasta la nieve de abajo y la convierte en hielo.

En los lugares donde los glaciares y los mantos de hielo llegan al océano, es posible que se desprendan grandes trozos de hielo. Estos trozos de hielo flotante se llaman icebergs.

Cuando el agua de mar se congela, no forma hielo salado. A medida que se forman los cristales de hielo, van expulsando la sal. Esto hace que el agua alrededor del hielo recién formado sea más salada.

1. **Comprobación** ¿Qué porción del agua dulce de la Tierra está en los mantos de hielo y los glaciares?
2. **Ciencias Sociales en Ciencias** Investiga la expedición al Polo Norte que realizó Robert E. Peary. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un texto acerca de lo que hayas aprendido.

## Lección 7.4

# ¿Qué es la litosfera?

*Tú no te das cuenta, pero la corteza terrestre está en constante movimiento. Lentamente, sus partes chocan, se alejan o se deslizan unas bajo las otras.*

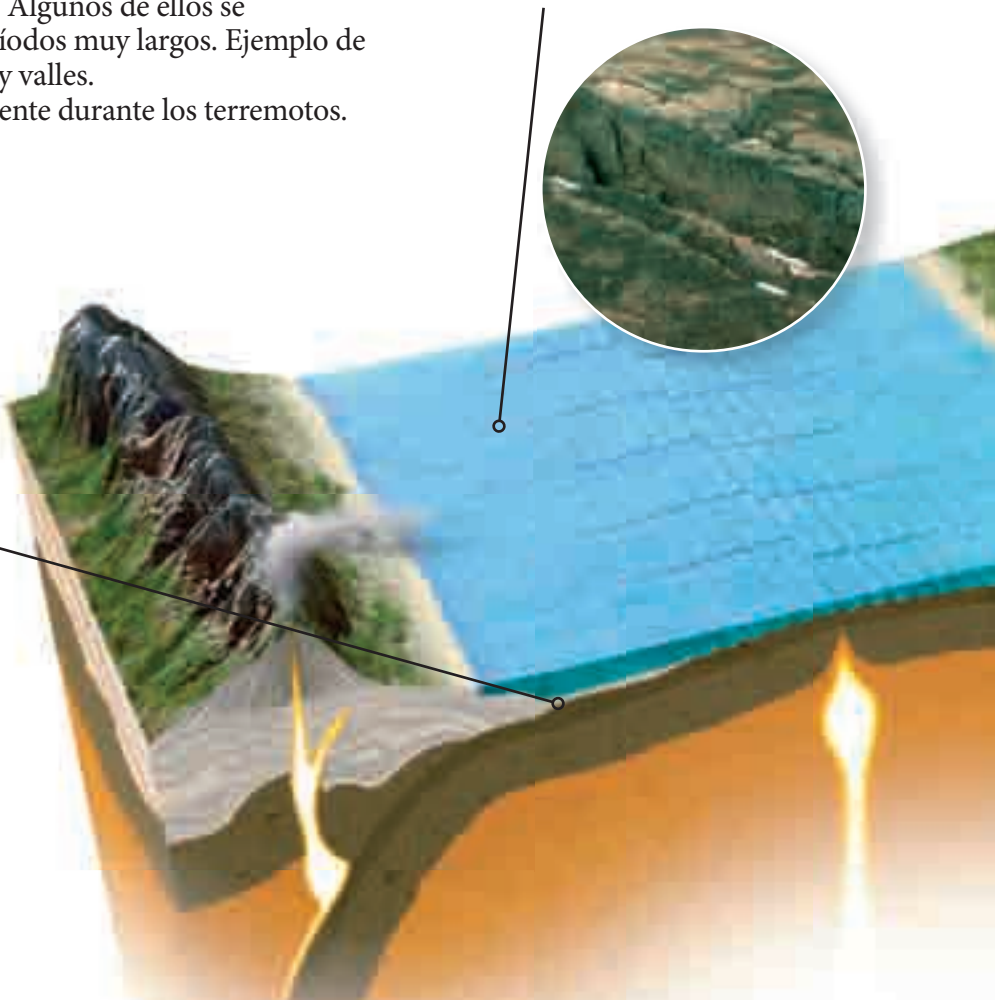
## Las placas de la Tierra

La litosfera cubre toda la Tierra como si fuera un cascarón delgado, pero no es una pieza única de material continuo. Está dividida en varias partes grandes y muchas partes pequeñas. Cada parte de la litosfera se llama **placa**. Hay varias placas que son más grandes que un continente. Una placa puede incluir continentes, partes del fondo del océano, o ambas cosas. Los bordes de las placas se llaman límites de placas. En estos límites, hay contacto entre las placas.

Las placas de la Tierra se mueven lentamente. A medida que se mueven, pueden chocar, alejarse o hacer fricción con otras placas. Estos movimientos son pequeños: a veces se mueven menos de 1 centímetro por año, pero pueden llegar a moverse 24 centímetros por año. Aun así, estos movimientos pueden provocar grandes cambios en la superficie de la Tierra. Algunos de ellos se producen lentamente, al cabo de períodos muy largos. Ejemplo de estos son la formación de montañas y valles. Otros cambios se producen rápidamente durante los terremotos.

**Los valles de rift que se forman entre placas divergentes se pueden ver en Islandia y en el fondo del océano. A medida que las placas se separan, se va formando nueva corteza terrestre.**

**Cuando una placa oceánica se desliza debajo de otra, se forma una fosa oceánica.**



En general, el patrón que se observa en los lugares donde se producen terremotos, se forman montañas y hacen erupción los volcanes, es semejante al patrón de los lugares donde las placas se tocan, tanto en tierra firme como en el fondo del océano.

¿Por qué se mueven las placas? En el diagrama de abajo, puedes ver que gran parte de la placa oceánica desciende hacia el interior del manto terrestre. Cuando por la fuerza de gravedad la placa desciende, el resto de la placa se mueve junto con ella. Otra razón por la que las placas se mueven, es que las corrientes de convección del manto las empujan y las tiran.

Hay tres tipos básicos de límites de placas. En un límite convergente, chocan dos placas. Se forman montañas cuando la corteza terrestre se pliega, se inclina y se eleva como resultado de este choque de placas.

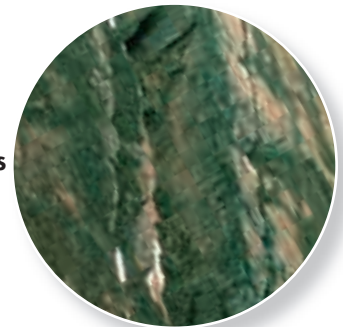
Cuando las placas se alejan unas de otras, se forma un límite divergente. En el océano Atlántico hay un límite divergente. El fondo del océano adquiere la apariencia de una cadena montañosa en los bordes de las placas. Esta zona se llama dorsal medio-atlántica. La zona baja que queda entre las placas es un valle de rift. A medida que las placas se separan, el océano lentamente se va haciendo más ancho.

En un límite transformante, dos placas se deslizan en direcciones opuestas. Un ejemplo de este tipo de límite se puede observar en California. Una parte de la costa está en una placa que se desplaza hacia el sur. La otra parte está en una placa que se desplaza hacia el norte.



Se forman montañas en los lugares donde chocan las placas.

En algunas zonas de California, se ve fácilmente un límite transformante entre dos placas.



1. **Comprobación** ¿Cómo se forman las montañas en los límites de placas?
2. **Arte en Ciencias** Crea y rotula un modelo del fondo del océano. Incluye la plataforma y las elevaciones continentales. Incluye también las dorsales, los valles de rift y las fosas oceánicas.



## Lección 7.5

# ¿Es posible conservar los recursos?

*Debemos esforzarnos para preservar el suministro limitado de recursos naturales que hay en la Tierra. Si usamos los recursos con prudencia, durarán años.*

## Recuperación del suelo, el agua y el aire

La Revolución Industrial comenzó en Europa en el siglo XVIII. Se empezaron a usar máquinas para fabricar productos. El transporte mejoró muy deprisa. Desde esa época, el uso de máquinas ha estado contaminando el aire, el agua y el suelo. En algunos lugares, la contaminación ha tenido efectos muy graves sobre el ambiente. Pueblos enteros han tenido que ser evacuados porque la contaminación se había vuelto muy peligrosa para la salud de sus habitantes. Para eliminar la contaminación de esos lugares, los países han tenido que gastar miles de millones de pesos.

Como el ambiente puede contener niveles peligrosos de contaminación, es importante que podamos medir la que afecta al suelo, al aire y al agua. Hay muchos adelantos tecnológicos que pueden usarse para medir la contaminación e impedir que llegue a niveles peligrosos. Realizar inspecciones frecuentes también puede ayudarnos a descubrir las fuentes de contaminación.

## Leyes de conservación

Muchas leyes promueven la protección de los recursos naturales. Por ejemplo, en muchas regiones se obliga a las empresas madereras a plantar árboles después de haber talado una cierta cantidad. Las empresas mineras deben usar las herramientas tecnológicas disponibles para restaurar los terrenos de las minas abandonadas. Las industrias deben limpiar los terrenos que hayan contaminado con sus desechos. Estas medidas suelen ser muy costosas, pero hacen que el ambiente sea un lugar más saludable. Otras leyes han reservado determinadas zonas como parques nacionales para proteger sus ambientes.

**Reparar los daños causados por la contaminación puede ser muy costoso.**





## Usar menos recursos y reutilizarlos

Tanto las grandes empresas como los individuos pueden ayudar a preservar los recursos de la Tierra usándolos en menor cantidad. Hay muchas maneras de ahorrar recursos energéticos. Reduce el uso de calderas y equipos de aire acondicionado. Apaga las luces que no estés usando. Si ahorras electricidad, las centrales eléctricas pueden quemar menos combustible. Esto también reduce la contaminación del aire.

Para ahorrar recursos, algunas empresas usan menos material para fabricar sus productos. Un ejemplo de lo anterior es hacer las botellas plásticas de agua con los lados un poco más delgados y livianos.

Otra manera sencilla de ahorrar recursos es reutilizar las cosas. Puedes reutilizar el papel escribiendo en el reverso de las hojas usadas. Puedes comprar el agua en botellas reutilizables.

Algunas industrias trabajan básicamente con la reutilización de productos. Las tiendas de artículos usados y las tiendas de antigüedades son ejemplos comunes. Algunas empresas desarmen computadoras viejas para reutilizar sus partes.

Otras empresas trituran neumáticos viejos y los reutilizan para recubrir las superficies de los patios de recreo. Reutilizar productos puede ser un buen negocio.

**Plantar árboles puede ser un avance hacia la recuperación de un ecosistema.**



**Las latas de aluminio son más delgadas que hace unos años. ¿Qué cosas puedes hacer con latas de aluminio para ayudar a conservar los recursos?**

1. **Comprobación** ¿Por qué es importante inspeccionar el aire y el agua?
2. **Escritura en Ciencias** **Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo en el que expliques el impacto de los desechos en el ambiente y en la sociedad.

## Reciclar

Otra manera de ahorrar recursos es reciclarlos. **Reciclar** significa tratar algo para poder usarlo otra vez. Cuando el vidrio se recicla, se muele y se derrite para hacer botellas y frascos. El vidrio también se puede usar en lugar de la arena o la grava para pavimentar carreteras.

El papel también se puede reciclar. Primero, se sumerge en agua con sustancias químicas. Esto lo convierte en una pulpa blanda y húmeda. La pulpa luego pasa por unos tamices. Estos retienen los objetos que se hayan mezclado con el papel. Después, con detergentes o mediante otros procesos, se quita la tinta de la pulpa de papel. La pulpa limpia se aplasta y se seca para formar nuevo papel.

Los plásticos también se pueden reciclar y convertir en nuevos productos. Las ilustraciones de esta página muestran los pasos necesarios para reciclar plástico.

A veces, el objetivo principal del reciclaje no es ahorrar material, sino ahorrar energía. Por ejemplo, hay mucho aluminio en la Tierra. Sin embargo, se necesita menos energía para reciclarlo que para extraerlo de una mina.

Puedes ayudar a ahorrar recursos reciclando materiales. Haz planes para reunir papel, latas, plástico y vidrio en tu escuela y en tu hogar. Averigua adónde puedes llevar estos recursos. Pídele a un adulto que viva en tu hogar que te ayude a llevarlos a un centro de reciclaje.

Si sigues la estrategia de reducir, reutilizar y reciclar, podrás ayudar a mejorar y proteger tu ambiente. Esto, a su vez, mejorará y protegerá la calidad de vida de tu comunidad.

**1** Reunir plástico es el primer paso para su reciclaje.



**2** Los envases plásticos están rotulados con un número que indica el tipo de plástico del que están hechos. En los centros de reciclaje, estos envases se agrupan en grandes recipientes, según su número.



**3** Una cinta transportadora traslada los envases hacia una máquina que los tritura y los convierte en hojuelas.



- 4** A continuación, las hojuelas se lavan y se secan.



- 5** Para secar las hojuelas, se les hace dar vueltas en el aire.



- 6** Las hojuelas se derriten y se les da forma para hacer nuevos objetos, como este tobogán.

### ✓ Comprobación de la lección

1. Explica por qué preservamos los recursos naturales y cómo lo hacemos.
2. Muestra cómo las personas y las empresas pueden usar la tecnología para reducir la cantidad de desechos que generan y usar menos recursos. ¿Cómo influyen estas acciones en el ambiente?
3. Echa un vistazo a tu sala de clases. Identifica y clasifica los materiales que podrían reciclarse.
4. **Escritura en Ciencias Persuasiva:** En esta lección se ha comentado que las botellas plásticas de agua pueden hacerse más delgadas, reutilizarse o reciclarse. ¿Cuál de estas acciones crees que sea más eficaz para conservar recursos en tu hogar y en tu escuela? Diseña un cartel en el que intentes convencer a tus compañeros de que tu opción es la mejor.



## Lección 7.6

# ¿Cuál es la composición del suelo?

*Muestras de suelo tomadas a apenas unos pocos kilómetros de distancia una de la otra, pueden ser muy distintas a la vista y al tacto.*

### Ingredientes del suelo

Cada tipo de suelo está compuesto de distintos tipos de rocas y minerales. Según la cantidad de humus que tenga el suelo, lo sentirás diferente al tocarlo. El **humus** es la materia orgánica descompuesta a tal punto que es imposible saber si es de origen animal o vegetal. Los minerales del suelo pueden influir en su color.

El aire y los minerales son los ingredientes sin vida del suelo. Pero, como puedes ver en la ilustración de abajo, ¡el suelo también está lleno de vida! Los animales que viven en madrigueras, como las hormigas, construyen ciudades complejas bajo tierra. Pequeños organismos, como las bacterias, los hongos, los gusanos, las arañas y los insectos, construyen sus hogares en el suelo. Descomponen restos de plantas y animales, y los convierten en nutrientes que sirven de alimento a las plantas.



### Los horizontes del suelo

Los horizontes son la serie de capas en posición horizontal que se desarrollan en el suelo y que presentan características distintas en cuanto a su composición, textura, humedad, entre otras.

#### Horizonte A

Es la primera capa de suelo y está compuesto por las hojas que caen de los árboles, restos de corteza, toda materia orgánica que aún no se ha descompuesto. A este horizonte se le conoce como hojarasca.

Bajo la hojarasca se encuentra la materia orgánica descompuesta hasta el punto en que no se pueden distinguir las hojas de las ramas. Cuando los restos orgánicos se descomponen se forma el humus,

Horizonte A

Horizonte B

Horizonte C

Horizonte D





esta tierra presenta un color muy oscuro debido a la presencia de carbono. Este horizonte tiene alto contenido de agua, aire y nutrientes lo que permite los distintos tipos de cultivos.

### Horizonte B

En este horizonte hay precipitación de sustancias lavadas desde el horizonte A. Hay mayor fracción mineral.

### Horizonte C

Fragmentos y restos de meteorización de la roca madre.

### Horizonte D

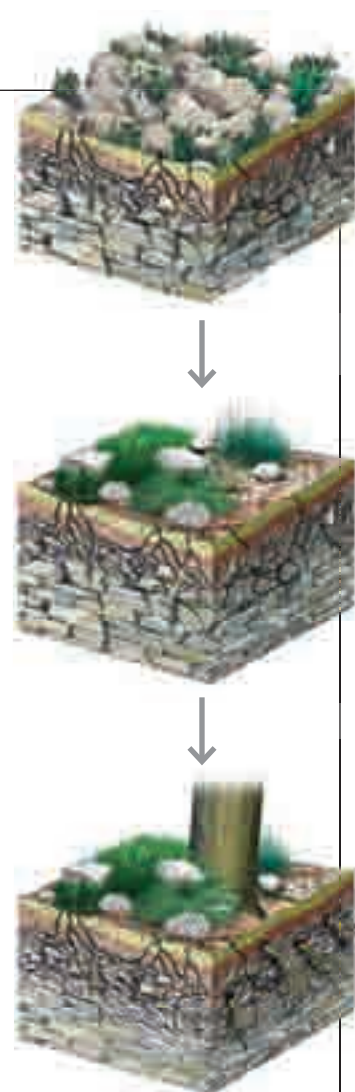
Roca madre sin alterar.

## Cómo se renueva el suelo

Los procesos de meteorización, erosión y deposición trabajan en conjunto para formar el suelo. La roca suelta de la superficie terrestre sufre un maltrato prolongado y constante. El agua que se mete entre las grietas de las rocas se congela y se derrite una y otra vez. El hielo empuja hacia los lados y agranda las grietas de las rocas. A medida que las grietas se agrandan, la roca se debilita. Con el tiempo, algunos pedazos de roca se desprenden. El viento, que trae partículas de roca y de arena, desgasta poco a poco los pequeños trozos de roca suelta y se los lleva.

El agua, además, parte la roca que hay debajo de la superficie terrestre. Las raíces de las plantas también se meten dentro de la roca y la parten en pedazos más pequeños.

Al cabo de millones de años, estos procesos naturales de la Tierra, conocidos como meteorización, desgastan incluso las montañas más altas. Luego, la erosión deposita los materiales meteorizados en otro lugar.



**Secuencia de la renovación del suelo. Poco a poco se comienza a descomponer la materia orgánica formando el humus, lo que favorece el crecimiento de plantas.**

1. **Comprobación** Menciona tres ingredientes claves del suelo.
2. **Ciencias Sociales** en Ciencias ¿En qué región de Chile vives? Averigua qué tipos de suelo son frecuentes en tu región. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un texto acerca de ellos.

## Propiedades del suelo

Cada tipo de suelo tiene sus propias cualidades. El mantillo contiene sustancias vegetales y animales en descomposición. También contiene partículas de roca meteorizada. Recuerda que el hielo, el agua y los animales y plantas en descomposición, meteorizan la roca. Al meteorizarse, la roca se rompe en partículas de distinto tamaño.

### Arcilla, limo y arena

El suelo arcilloso está compuesto casi totalmente de partículas muy pequeñas. La arcilla puede ser de diferentes colores, según los materiales que contenga. Por ejemplo, la arcilla que contiene partículas de hierro se ve roja. Algunos tipos de arcilla son pegajosos. El suelo que tiene partículas un poco más grandes se llama limo. La mayoría de las partículas del suelo limoso son apenas más grandes que las partículas de arcilla. Las partículas de limo son suaves al tacto. El suelo con partículas aún más grandes se llama arena. El suelo arenoso contiene partículas de distintos materiales. El mineral más común de la arena es el cuarzo. La arena también puede contener feldespato u otros minerales. La arena que está cerca de los océanos contiene pedazos de conchas marinas. El color de la arena, al igual que el de otros tipos de suelo, depende de las sustancias que contenga. Algunos tipos de arena son de color muy claro. La arena que se forma principalmente con roca volcánica puede ser negra.

Observa las imágenes ampliadas de la arcilla, el limo y la arena. ¿Qué diferencias notas? ¿Cómo crees que se sentirán al tacto?

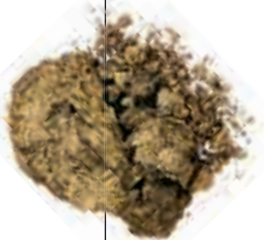
### Suelo para cultivar plantas

Las plantas crecen mejor en suelos con muchos nutrientes. Pero si el suelo tiene demasiada arena o demasiada arcilla, las plantas no podrán absorber esos nutrientes. El agua se filtra rápidamente por el suelo arenoso, ¡y se lleva los nutrientes! La arcilla puede retener mucha agua, pero es tan dura que las raíces de las plantas no pueden expandirse con facilidad. El mejor suelo para las plantas es el que tiene la combinación precisa de arcilla, limo, arena y humus.

### El suelo como recurso natural renovable

El suelo es renovable. Con buenas prácticas de cultivo, sus nutrientes se reemplazan de manera natural. Los granjeros pueden plantar ciertos cultivos que le devuelvan nutrientes al suelo. Las plantas que se mezclan con la tierra durante el arado también aportan nutrientes y materia orgánica. Pero el suelo en sí tarda más tiempo en renovarse. En 1.000 años, sólo se renuevan unos pocos centímetros del rico mantillo. Es un proceso bastante lento, sobre todo porque unos pocos centímetros del mantillo se pueden desgastar en apenas diez años. Conservar el suelo es importante para todos. Muchos grupos trabajan para reducir la erosión del suelo y protegerlo.

Estos ladrillos de adobe hechos con tierra se endurecen al sol.



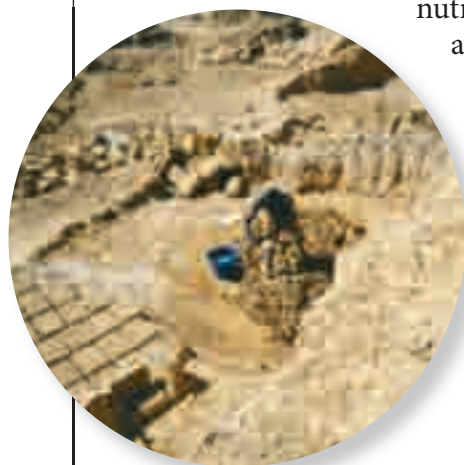
Arcilla



Limo



Arena



## Otros usos del suelo

Cuando piensas en el suelo, quizá pienses en el cultivo de plantas o en el limo fértil que hay en el sedimento de los ríos. Pero el suelo tiene muchos usos. La arcilla sirve para hacer baldosas, ladrillos y objetos de cerámica. Al fabricar papel, a veces se le agregan partículas de arcilla para hacerlo fuerte y brillante. La arena sirve como materia prima para hacer cemento, vidrio y otras cosas.



Las vasijas de greda se usan desde hace siglos.

## Contaminación del suelo

La contaminación del suelo, la capa externa de la litosfera, consiste en acumular sustancias extrañas a él, ya sea por el uso de pesticidas en la agricultura, por riego con agua contaminada, por sustancias liberadas desde minas y/o industrias. Hay que tener en cuenta que cada uno de nosotros tiene una enorme responsabilidad en la contaminación del suelo, ya sea porque botamos basura y residuos domiciliarios al suelo o en lugares que no corresponden, o porque no denunciarnos a las personas que contaminan.

Existen algunas sustancias que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para el ser humano, llamadas metales pesados que se encuentran en la corteza terrestre en un porcentaje inferior al 0,1%.

Desde el punto de vista biológico, se distinguen dos grandes grupos de metales pesados; aquellos que no presentan una función biológica conocida, y los que sí sirven como nutrientes a animales y vegetales.

La presencia de los que no tienen función biológica en seres vivos, en cantidades mínimas, provoca graves alteraciones del organismo. Pueden ser altamente tóxicos y pueden acumularse en el organismo. Estos metales son principalmente el cadmio, el mercurio, el plomo, el cobre, el níquel, el zinc, el estroncio, el bismuto. En estudios recientes se ha comprobado que hoy en día tenemos de 400 a 1.000 veces más plomo en los huesos que hace 400 años. Esto tiene graves efectos en el cerebro y en la evolución mental de los niños, especialmente en el desarrollo de la inteligencia.

Los metales pesados que sí sirven biológicamente, se requieren en pequeñas cantidades. Todos ellos son necesarios para que los organismos completen sus actividades; pero si su concentración se eleva se vuelven muy tóxicos. Dentro de este grupo están el astato, el boro, el cobalto, el cromo, el molibdeno, el manganeso y el selenio.



Los fertilizantes permiten que mejore el rendimiento de las tierras de cultivo, pero su uso repetido va generando la contaminación de los suelos, aire y agua.

### ✓ Comprobación de la lección

1. El suelo es un recurso renovable. ¿Qué le impide renovarse rápidamente?
2. Nombra los factores que pueden causar la contaminación del suelo.
3. 🎯 **Causa y efecto** ¿Cómo influye en el crecimiento de las plantas la cantidad de arena, limo y arcilla que hay en el suelo?



## Lección 7.7

# ¿Qué es la erosión?

*Siempre que el agua está en movimiento —ya sea en un río, en un arroyo, en el mar o incluso en la lluvia— transporta partículas de un lugar a otro.*

Nuestro planeta se formó hace aproximadamente 4.600 millones de años atrás. En esos tiempos el planeta era muy diferente a como lo conocemos ahora. El viento, el agua, han erosionado la superficie del planeta transformando su apariencia. Las futuras generaciones conocerán un planeta diferente, ya que la erosión está cambiando su aspecto en todo momento. Estos procesos son lentos y de larga duración. Estos cambios que afectan continuamente a la Tierra, se pueden medir a través del cálculo del tiempo geológico. Las rocas poseen importante información para medir estos tiempos.

El estudio geológico revela que las denominadas “plataformas del Enladrillado” ubicadas en el cerro Torrecillas, en la Reserva Nacional Altos de Lircay, Región del Maule, tienen un origen natural y no artificial. Son estratos volcánicos de disposición horizontal desgastados por la acción glacial pleistocena. ¿Cómo pueden manifestar los geólogos afirmaciones como ésta?

Ellos utilizan técnicas para determinar la edad de las formaciones rocosas. Han desarrollado una escala de tiempo, basada en eventos geológicos globales. Los fósiles permiten determinar la edad relativa de las rocas que los contienen. En cambio, las dataciones radiométricas, basadas en el cálculo de la vida media de determinados elementos químicos radiactivos, entregan edades en millones de años. De esta manera pueden medir la edad de las rocas del Enladrillado y muchas más.

Estudemos ahora algunos tipos de erosión y las formaciones que provoca.

## Erosión y deposición

La **erosión** es el movimiento de materiales hacia otro lugar. Es un proceso destructivo. La deposición es el proceso por el cual se acumulan materiales en otro lugar. Es un proceso constructivo. La erosión y la deposición trabajan juntas para formar dunas, valles y deltas.

La fuerza de gravedad es la principal fuerza que causa erosión. Un deslizamiento de tierra es una forma de erosión. En uno de ellos, la fuerza de gravedad atrae rápidamente rocas y tierra, y hace que se deslicen cuesta abajo. Esto sucede durante los terremotos, después de fuertes lluvias o en otras ocasiones. Los deslizamientos de tierra se producen más a menudo en las pendientes empinadas y sin árboles. Las raíces de los árboles ayudan a mantener el suelo en su lugar.

La fuerza de gravedad también hace que los ríos fluyan. A medida que los ríos fluyen cuesta abajo, levantan y arrastran sedimentos. Los sedimentos pueden desgastar, o erosionar, el lecho de los ríos. Cuanto más rápido corre un río, mayor es el número y el tamaño de los sedimentos que puede arrastrar. Los ríos rápidos son capaces de erosionar el terreno y formar cañones profundos a lo largo de los años.



**Estratos volcánicos desgastados por la acción glacial pleistocena, ubicados en la Reserva Nacional Altos de Lircay, Región del Maule.**



**Imagen satelital del delta del río Rapel.**



**A medida que el glaciar baja por una colina, arrastra sedimentos y la va erosionando.**



El agua no tiene que estar en un río para producir erosión. Las corrientes oceánicas pueden erosionar la plataforma continental, formando valles profundos llamados cañones submarinos. El agua de lluvia que fluye sobre los campos sin cultivar, puede arrastrar toneladas de tierra cuesta abajo. Cuanto más empinado es el campo, más tierra puede perderse. Por eso, los granjeros aran sus campos en sentido horizontal. Los surcos que deja el arado retienen el agua de lluvia y evitan que arrastre la tierra.

Cuando el agua que fluye pierde rapidez, también pierde parte de su capacidad para arrastrar sedimentos. Algunos de ellos se depositan. Esto sucede cuando un río llega a la base de una colina o cuando desemboca en un océano o un lago. Los depósitos de sedimentos causan problemas cuando se acumulan en un embalse, detrás de un dique. Es necesario retirarlos para que no se acumulen detrás del dique.

Los ríos corren mucho más despacio cuando desembocan en el mar. Cuando el flujo del río empieza a detenerse, los sedimentos más grandes son los primeros en depositarse. Poco a poco, esos depósitos van formando un delta. A medida que el delta crece, el río se ramifica y le da al delta su forma característica.

El agua congelada de los glaciares puede producir erosión. La fuerza de gravedad atrae los glaciares hacia abajo por un valle. Mientras bajan, los glaciares van triturando la roca sobre la que se deslizan y la convierten en sedimentos. Luego, el glaciar arrastra esos sedimentos cuesta abajo. Al cabo de mucho tiempo, la acción de los glaciares puede hacer que el valle adquiera forma de “U”.



La erosión de los ríos puede formar cañones profundos.

- 1. Comprobación** Imagina que un río lleva arena, grava y arcilla. A medida que el río desemboca en un lago y su curso se hace más lento, ¿en qué orden se depositarán estos sedimentos? Explica por qué se depositan en ese orden.
- 2. Escritura en Ciencias Narrativa:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un cuento en el cual seas un científico que explora un grupo de monumentos antiguos hechos de piedra. En tu cuento, describe cómo esos monumentos se meteorizaron y erosionaron.



## Erosión por las olas

La acción constante de las olas es una de las fuentes principales de erosión y deposición en las costas. Cuando las olas de una tempestad o las mareas chocan contra las rocas, las pueden romper. La arena y la grava que traen las olas actúan como un papel de lija, que desgasta las rocas aún más. Así se forma parte de la arena de las playas.

No toda la costa se erosiona al mismo ritmo. Se pueden formar puertos naturales y ensenadas, cuando algunas zonas se erosionan más que otras. Los puertos son zonas que quedan protegidas de las olas. Las olas forman cuevas cuando algunas partes de un acantilado se erosionan más que otras.

La mayoría de las olas no llegan a la playa de frente. Esto crea una corriente de agua que empuja la arena constantemente a lo largo de la costa, y da lugar a muchos tipos de formaciones. Una península de arena se llama punta. Un cordón litoral es semejante a una punta, pero se extiende de un extremo a otro de una bahía. La zona que queda encerrada se llama laguna litoral. Unas islas de arena llamadas islas barrera se pueden formar a lo largo de las costas. Se pueden desplazar lentamente a causa de la erosión.

Al construir barreras de cemento en las playas, se impide que la arena se desplace a playas cercanas. Esto hace que las playas cercanas se vuelvan más pequeñas. A veces, los gobiernos de las ciudades y de los estados pagan para extraer arena del fondo del mar, cerca de la costa, y traerla a las playas. Así, pueden reparar los daños de la erosión, causada por tempestades, mareas y corrientes.

## Erosión por el agua

La Reserva Nacional “Radal Siete Tazas” es administrada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Se encuentra ubicada en la región del Maule. Las Siete Tazas es una formación geológica, producto de la erosión del agua del Río Claro. Esta erosión ha formado siete pozones en la dura roca basáltica, a lo largo de millones de años.

**Reserva Nacional  
Radal Siete Tazas.**



Un tómbolo es una punta que une una isla con la costa. Este tómbolo está ahora cubierto de plantas.

Las ensenadas permiten el flujo de agua entre las islas barrera.

Algunas costas tienen grandes acantilados que se formaron cuando las olas y las corrientes erosionaron las colinas.

Una punta es una franja angosta de terreno arenoso, unida a la costa principal por uno de sus extremos.

Las barras de arena son depósitos de arena que sobresalen del agua o quedan apenas debajo del nivel del agua. Se forman cuando la arena se deposita cerca de la orilla.

Las marismas mareales son zonas pantanosas que se forman junto al mar. Sus plantas sostienen el suelo en su lugar cuando las mareas inundan la zona.

1. **Comprobación** Describe cómo las olas, las corrientes, las mareas y las tormentas afectan las formaciones geológicas de las costas (playas, islas barrera, ensenadas y puertos).
2. **Tecnología en Ciencias** Busca en Internet un mapa o una foto de una costa en la que se muestren puntas, islas barrera u otras formaciones descritas en esta lección. Imprime el mapa o la foto y rotula lo que veas.



## Erosión por el viento

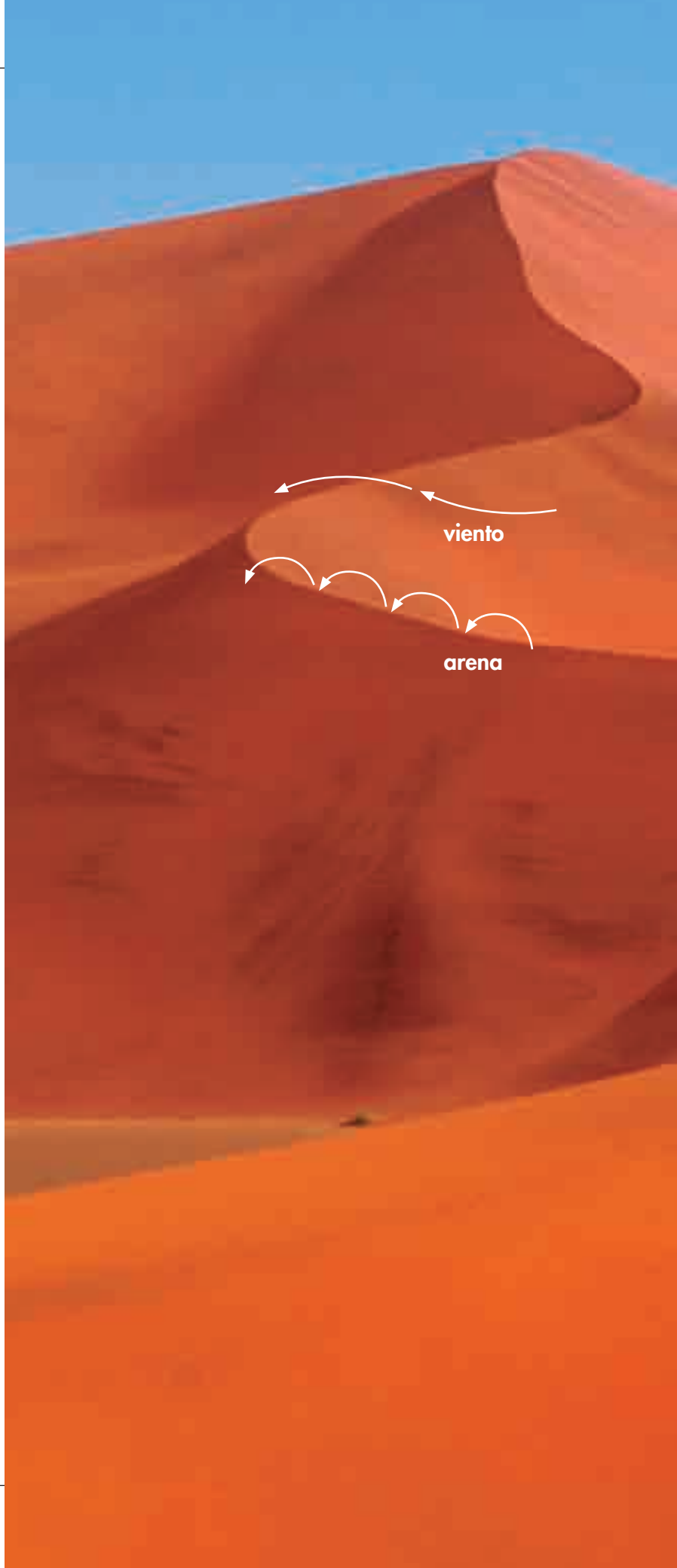
La erosión por el viento se produce cuando el viento arrastra polvo, tierra o arena de un lugar a otro. Cuando la arena y el polvo chocan contra una roca, es posible que se desprendan pequeños pedacitos de roca. Estos pedacitos vuelan de inmediato. Eso es erosión. Por medio de este proceso, el viento a veces produce fantásticas formaciones rocosas, tales como arcos y torres.

## Dunas

Las dunas son grandes depósitos de arena suelta. No todas las dunas son iguales. Su tamaño y su forma dependen de los vientos que soplan, de la cantidad de arena disponible y del número de plantas que crecen en la zona.

Los vientos que soplan sin cesar en una misma dirección pueden mover las dunas. Estos vientos continuamente levantan arena de un lado y la depositan al otro lado de la duna. Esto hace que toda la duna se mueva en la dirección en que sopla el viento.

Fíjate que un lado de la duna es más empinado que el otro. El viento levanta arena de un lado y la hace rebotar cerca de la superficie. Una vez que la arena cruza la cima de la duna, el viento ya no puede alcanzarla. La arena se apila sobre la cima de la duna, hasta que cae a causa de la gravedad. Esto hace que esa ladera sea más empinada que la que está de cara al viento.



La erosión del viento ha redondeado los bordes de estas rocas.



## Erosión en los campos

Los vientos no erosionan únicamente los desiertos. La erosión del viento también puede ser un problema grave en los campos. Si los campos arados y sin cultivos se secan mucho, los vientos pueden llevarse el mantillo. El mantillo es el mejor tipo de suelo para los cultivos. No se puede reemplazar con rapidez.

Los agricultores hacen muchas cosas para impedir que el viento erosione el mantillo. A menudo, plantan filas de árboles altos en los bordes de sus campos. Esto hace que llegue menos viento a los campos. Algunos agricultores pueden plantar sus cultivos sin arar tanto el suelo. Así, el suelo forma bloques más grandes y no se vuela con el viento.

Los árboles plantados en los bordes de los campos reducen la erosión frenando el viento.



### ✓ Comprobación de la lección

1. Define la erosión y di cómo actúa la gravedad junto con el agua, el hielo y el viento, para producir erosión.
2. ¿Cómo se forma un delta?
3. ¿Cómo se forman las dunas? ¿Por qué un lado de una duna es distinto del otro?
4. **Escritura en Ciencias** **Expositiva:** Corchetea varias hojas de papel para hacer un libro. En tu libro, haz una *Enciclopedia de la erosión*. Escribe artículos de enciclopedia con las ideas que aparecen en esta lección. Asegúrate de poner tus artículos en orden alfabético.

## Investiga ¿Qué tan limpio está el aire?

### Materiales

  
4 trozos de cartulina

  
Vaselina perforadora

  
Palito de algodón

  
3 pedazos de hilo

  
Regla Lupa

  
Una bolsa plástica hermética

### Destrezas de proceso

**Recoger** o **recolectar datos** en una tabla es una manera de organizar tus observaciones.

### Qué hacer

- 1 Usa los trozos de cartulina para hacer "atrapadores" de contaminación.

Con la perforadora haz un agujero en tres de las cartulinas

Dibuja un cuadrado de 2 cm. en los cuatro trozos de cartulina

En cada cuadrado pon un poco de vaselina usando el palito de algodón

Amarra un hilo a cada tarjeta perforada

- 2 Elige tres lugares para colgar tus "atrapadores" de contaminación.

Pon la tarjeta sin perforar en la bolsa plástica



- 3 Ubica los tres "atrapadores" de contaminación en los lugares que elegiste.



- 4 Después de tres días quita las cartulinas. Compara las cuatro tarjetas.

- 5 Revisa y describe las partículas atrapadas en el cuadrado de cada cartulina.  
**Recoger datos.** Registra tus observaciones, ordenando los datos desde la tarjeta más limpia a la más sucia. Recuerda describir también la tarjeta que está en la bolsa plástica

Ubicación	Descripción (tamaño, forma, color)

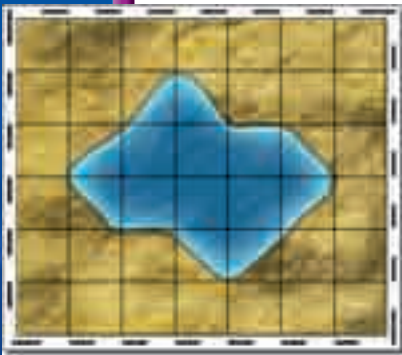
## Piénsalo

1. Compara las cuatro cartulinas. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?
2. **Comunicar.** Compara tus resultados con los resultados de otros grupos. Discutan las semejanzas y diferencias que observen.

# Estimar el tamaño de un lago

Ya sabes cómo hallar el área de distintas figuras geométricas. Pero la mayoría de las cosas de la naturaleza tienen forma irregular. Hallar su área exacta puede resultar difícil. ¡Hacer una buena estimación de su área es fácil!

El área es el número de unidades cuadradas que ocupa una figura. Entonces, una manera de hallar el área de una figura irregular es usar una cuadrícula para dividirla en unidades cuadradas. Luego, se cuenta el número de estas. Para obtener una estimación más precisa, puedes contar mitades de cuadrados y sumarlas al total.



Imagina que quieres hallar el área del lago que se muestra en el mapa. En este mapa, 1 unidad representa una distancia de 1 kilómetro. Esto significa que una unidad cuadrada representa un área de 1 kilómetro cuadrado.

Hay 6 cuadrados cubiertos por completo o casi por completo. Hay 8 cuadrados que tienen cubierta aproximadamente la mitad, lo que da un total de 4 cuadrados más. Una buena estimación del área del lago nos dice que ocupa 10 kilómetros cuadrados.

## Responde las preguntas.

1. ¿Cuál es el área de la figura azul, en unidades cuadradas?

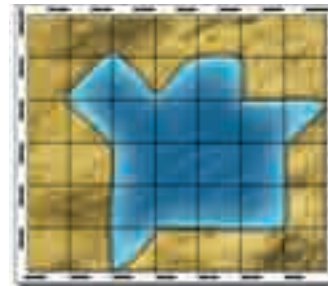
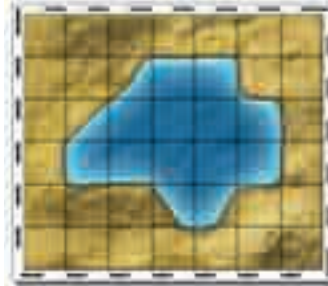
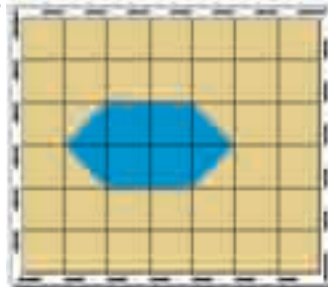
- a. 4      b. 5      c. 6      d. 7

En los mapas de la derecha, cada unidad cuadrada representa un kilómetro cuadrado.

2. ¿Cuál sería una buena estimación del área de este lago, en kilómetros cuadrados?

- a. 6      b. 13      c. 17      d. 24

3. Estima el área del lago que se muestra en el mapa. Explica cómo hiciste tu estimación.



Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Busca una hoja de árbol. Traza su contorno en un papel sin renglones. Con una regla y un lápiz, traza líneas a intervalos de 1 cm, hasta formar una cuadrícula sobre la hoja de árbol. Usa tu cuadrícula para estimar el área de la hoja en centímetros cuadrados.





profesion

# Oceanógrafo

¿Te imaginas pasar meses enteros navegando por el océano? ¿Te gustaría proteger nuestras reservas de agua potable? Entonces, es posible que quieras seguir una profesión en la que se estudien las aguas de la Tierra.

Muchas profesiones están relacionadas con el estudio del océano. Como oceanógrafo físico, tendrías que estudiar las mareas, las olas, las corrientes, las temperaturas y la salinidad del océano. Es posible que también tengas que estudiar las maneras en que el océano afecta el estado del tiempo y el clima de la Tierra.

Si fueras oceanógrafo químico, estudiarías las sustancias químicas que hay en el agua y en el fondo del océano. Además, es posible que estudies las maneras en que la contaminación afecta el océano. Los oceanógrafos deben obtener un título universitario. Muchos de ellos siguen estudiando para obtener títulos de postgrado.

Los oceanógrafos trabajan para el gobierno, las industrias y las universidades. Muchos oceanógrafos pasan bastante tiempo en barcos. Su trabajo es importante para comprender el papel que cumple el océano en el sistema de la Tierra.

Zona de laboratorio

## Actividad para el hogar

Los oceanógrafos pueden usar sumergibles para explorar las profundidades del océano.

Consigue dos vasos con agua. A uno de ellos, añádele sal hasta que ya no se disuelva, por mucho que revuelvas. Haz flotar dos lápices idénticos en ambos vasos. Compara qué tan bien flotan los lápices en agua dulce y en agua salada.



# Capítulo 7 Repaso y preparación de exámenes

## Usa el vocabulario

<b>atmósfera</b> (p. 142)	<b>capa freática</b> (p. 149)
<b>efecto invernadero</b> (p. 144)	<b>placa</b> (p. 152)
<b>calentamiento global</b> (p. 145)	<b>reciclar</b> (p. 156)
<b>hidrosfera</b> (p. 146)	<b>horizonte</b> (p. 159)
<b>acuífero</b> (p. 149)	<b>humus</b> (p. 158)
	<b>erosión</b> (p. 162)

De la lista anterior, usa la palabra del vocabulario que mejor complete la oración.

1. El fenómeno \_\_\_\_\_ traerá como consecuencia el aumento de las sequías y el derretimiento de los polos.
2. Las capas en posición horizontal que se desarrollan en el suelo, también se llaman \_\_\_\_\_.
3. El aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera provoca \_\_\_\_\_, responsable de que se acumule el calor en la superficie terrestre.
4. Tratar un material para volverlo a usar se llama \_\_\_\_\_.
5. El (la) \_\_\_\_\_ es una capa del suelo compuesta por materiales en descomposición.
6. Los cambios en la superficie terrestre son producidos, entre otras cosas, por el (la) \_\_\_\_\_.
7. La capa de aire que recubre a un planeta se llama \_\_\_\_\_.
8. El (la) \_\_\_\_\_ está formada por toda el agua del planeta.
9. El agua subterránea se encuentra en una capa de roca y arena, llamada \_\_\_\_\_.

10. El nivel superior de agua en una capa freática es el (la) \_\_\_\_\_.
11. La corteza de la Tierra está dividida en diferentes zonas. Cada zona corresponde a un (una) \_\_\_\_\_.

## Explica tus conceptos

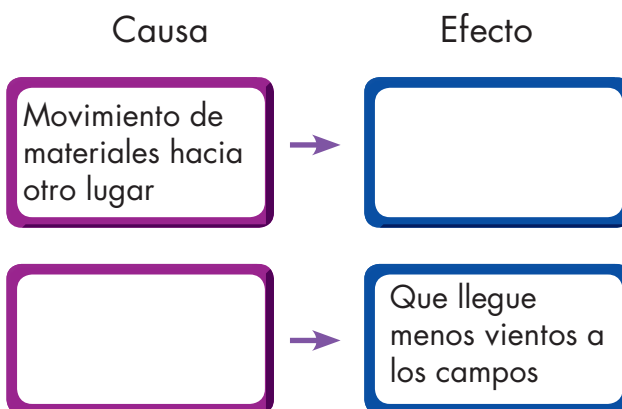
12. Explica las características principales de las capas de la atmósfera.
13. Explica cómo la erosión modifica la superficie terrestre.

### Destrezas de proceso

14. **Observa** las zonas de tu comuna que más han sufrido la erosión e identifica su causa principal.
15. **Predice** qué sucederá con el ecosistema de tu ciudad, si quienes viven en ella continúan depositando basura sin clasificarla.

### Causa y efecto

16. Realiza un organizador gráfico como el que se muestra. Complétalo con las causas y efectos que faltan.





## Preparación de exámenes

Escoge la letra de la opción que mejor responda la pregunta:

- 17.** ¿En cuál capa de la atmósfera se generan los fenómenos climáticos?
- termosfera
  - mesosfera
  - estratósfera
  - troposfera
- 18.** ¿De cuál de las siguientes opciones está compuesta la litosfera terrestre?
- la corteza terrestre y la parte superior del manto.
  - la parte inferior del manto.
  - la parte superior e inferior del manto.
  - la parte superior de la corteza terrestre.
- 19.** Un trasbordador espacial regresa a nuestro planeta después de su última misión; entonces cruza la atmósfera en el siguiente orden:
- troposfera – estratósfera – mesosfera – termosfera
  - estratósfera – termosfera – mesosfera – troposfera
  - termosfera – mesosfera – estratósfera – troposfera
  - mesosfera – termosfera – estratósfera – troposfera
- 20.** Explica y fundamenta por qué la respuesta que escogiste en la pregunta 17 es la mejor. Fundamenta una razón para no haber elegido cada una de las demás respuestas.
- 21.** **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Menciona y describe tres fuentes de erosión y tres fuentes de contaminación en tu comuna.

### En este capítulo aprendí

Cual es la estructura de la Tierra.

Sí

Más o menos

No

La función la atmósfera en la Tierra.

Reconocer partes de la Tierra como la hidrosfera, la litosfera.

El suelo y cómo cuidarlo y conservarlo.

### ¿Cómo aprendí?

#### Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de conocer la Tierra.

leer selectivamente en busca de información nueva.

observar cuidadosamente y tomar notas de mis observaciones.

cooperar con mis compañeros en la realización de un experimento científico.

Haz un tick (✓) al lado de lo que corresponda.

Puedo

- ..... identificar las características de las diferentes capas de la Tierra.
- ..... describir las diferencias entre las capas de la atmósfera.
- ..... describir las características de la hidrosfera y la litosfera.
- ..... nombrar y describir los cuidados que debemos tener con el suelo.

# Instrumentos científicos



**L**os científicos usan muchos tipos de instrumentos. Los instrumentos pueden hacer que los objetos se vean más grandes. También sirven para medir el volumen, la temperatura, la longitud, la distancia y la masa. Los instrumentos te ayudan a calcular cantidades y a analizar datos. También te ayudan a hallar la información científica más actualizada.



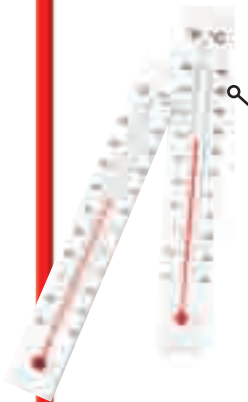
Los **imanes** se usan para comprobar si un objeto contiene ciertos metales, como el hierro.



Puedes usar un **telescopio** para ver las estrellas. Algunos telescopios tienen espejos especiales que concentran mucha luz y amplifican las cosas muy lejanas para que se vean mejor.



La **lupa** no amplifica las cosas tanto como el microscopio, pero es más fácil de transportar en los trabajos de campo.



Mides la temperatura con un **termómetro**. Muchos termómetros incluyen tanto la escala Fahrenheit como la Celsius. Sin embargo, los científicos normalmente usan sólo la escala Celsius. En los experimentos, los científicos a veces usan termómetros para medir la ganancia o la pérdida de energía.



Las fotos tomadas con una **cámara** registran la apariencia de las cosas. Puedes comparar fotos de un mismo objeto para mostrar cómo ha cambiado a través del tiempo.



Los **mapas topográficos** muestran la elevación y otros elementos, tales como lagos, ríos, arroyos y accidentes geográficos.

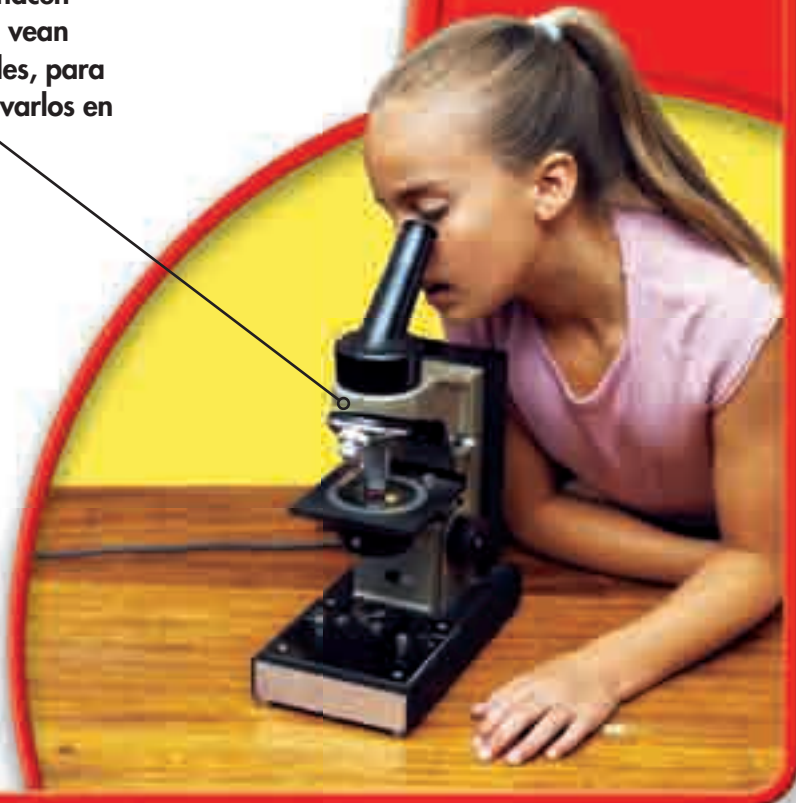
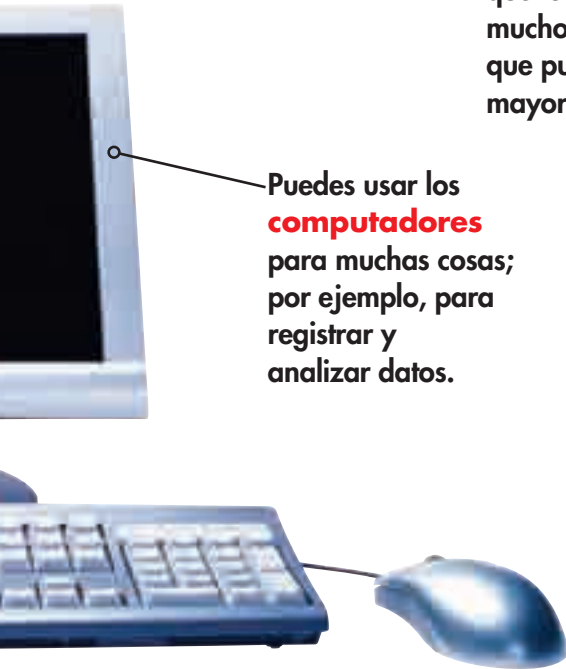
Las **cintas métricas**, al igual que las varillas métricas o las reglas, sirven para medir la longitud, pero su flexibilidad nos permite medir objetos redondeados.



Los **relojes** y los cronómetros se usan para medir el tiempo.

Los **microscopios** tienen varias lentes que hacen que los objetos se vean mucho más grandes, para que puedas observarlos en mayor detalle.

Puedes usar los **computadores** para muchas cosas; por ejemplo, para registrar y analizar datos.



# Medidas métricas y medidas usuales

El sistema métrico es el sistema de medición más usado en Ciencias. A veces llamamos a las unidades métricas unidades SI. SI significa Sistema Internacional, y se llama así porque estas unidades se usan en todo el mundo.

En el sistema métrico se usan estos prefijos:

*kilo-* significa *mil*

1 kilómetro equivale a 1,000 metros

*mili-* significa *una milésima parte*

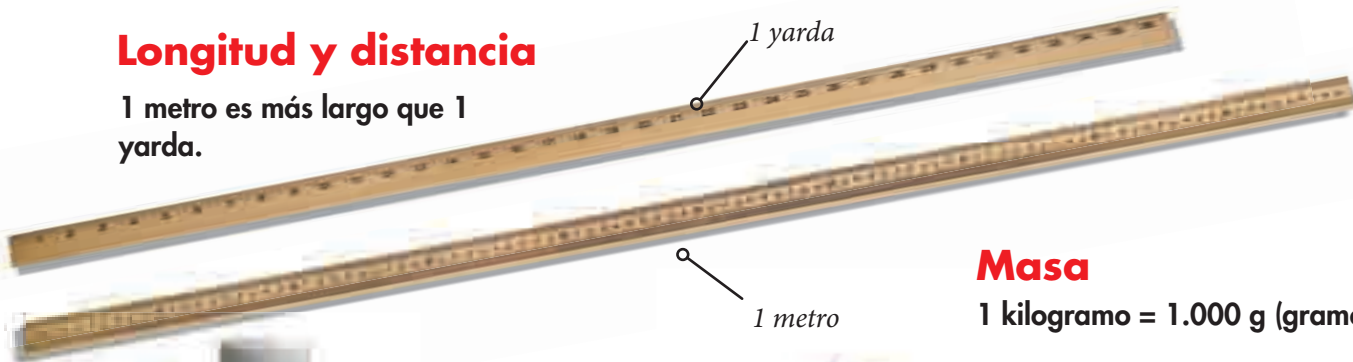
1.000 milímetros equivalen a 1 metro, o 1 milímetro = 0,001 metro

*centi-* significa *una centésima parte*

100 centímetros equivalen a 1 metro, o 1 centímetro = 0,01 metro

## Longitud y distancia

1 metro es más largo que 1 yarda.



## Masa

1 kilogramo = 1.000 g (gramos)



## Volumen

1 litro es igual a 4 tazas aproximadamente.



## Temperatura

El agua se congela a 0 °C. El agua hierve a 100 °C.



## Recursos WEB

ACCESO DIRECTO A LA NASA

<http://www.lanasa.net/>

APRENDER DEL MUNDO DE MANERA DIVERTIDA

<http://ngenespanol.com/>

<http://www.natgeo.tv/cl/>

INFORMACIÓN ACERCA DE NUTRICIÓN

[http://docs.icarito.cl/mm/2006/piramide\\_alimenticia.swf](http://docs.icarito.cl/mm/2006/piramide_alimenticia.swf)

APRENDER MÁS ACERCA DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA

<http://www.educarchile.cl/ntg/mistareas/1607/propertyvalue-28660.html>

[http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_fyq3/tema6/actividades/cam\\_nat.htm](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema6/actividades/cam_nat.htm)

CONTENIDOS ACERCA DE LA MATERIA

<http://www.araucaria2000.cl/quimica/quimica.htm>

LÁMINAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS AL CUERPO HUMANO

<http://www.pekegifs.com/estudios/elcuerpohumano.htm>

