

Mis datos



Nombre: _____

Curso: _____

Escuela / Liceo: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Apoderado: _____

Ciencias Naturales 5º 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 Fouts; 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

www.pearsoneducacion.com

Nº Inscripción: 176.262

ISBN: 978-956-7983-58-2

Primera Edición: 2008 Segunda Edición: 2009

Impreso en Chile por Gráfica Puerto Madero S. A.

“Esta segunda edición de 256 300 ejemplares se terminó de imprimir en el mes de noviembre del año 2009”.

Editora

Isabel Moreno

Adaptadores

Esteban Arenas, Rubén Ramírez y Patricio Villarroel

Diseño y diagramación

Job López, Carolina Olivera

Correcciones de Estilo

Soledad Inzunza

Colaboradores

Pamela Raffo, Lissette Vaillant, Carla Norambuena y

Alejandra Palma

Fotografías

© Bill Burlingham/Prentice Hall School Division por página 37.

© Carolina Olivera/Pearson Educación Chile Ltda. por página 34. Clive Streeter © Dorling Kindersley, Courtesy of The Science Museum, London. © Dave Honor/ Pearson Learning por página 34. Dave King © Dorling Kindersley, Courtesy of The Science Museum, London por página 84.

© David Peart, Dorling Kindersley por página 112. © Dorling Kindersley por páginas 26, 53, 54, 55, 59, 67, 76, 81, 87, 95, 106, 108, 109, 110, 112, 114, 116, 129, 141, 144, 160, 168 y 174.

© Laima Druskis/Prentice Hall, Inc por página 37. © Latin Stock por páginas VIII-IX, 5, 6, 7, 11, 13, 17, 18, 20, 23, 36, 37, 46, 50, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 70, 74, 76, 89, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 106, 111, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 132, 140, 144, 148, 150, 151, 153, 161, 163, 164, 165, 172 y 175. © Michal Heron/Prentice Hall, Inc por página 41.

NASA Goddard Laboratory for Atmospheres por páginas 107 y 166. NASA Headquarters por páginas 113, 130, 133, 135, 136, 140, 141, 142, 145, 148, 149, 157, 166, 167 y 176. NASA/Jet Propulsion Laboratory por página 141.

NASA Johnson Space Center por páginas 149, 169, 170, 173 y 174. NASA/Media Services por página 168. © Pearson Educación Chile por páginas 36, 41, 44, 45, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 65, 76, 82 y 83. © Pearson Education por páginas 30, 34, 41 y 124. © Pearson Learning por páginas XIV y 35. © Pearson Scott Foresman por páginas 34, 41, 75 y 97. © PH School por página 37. Prentice Hall School Division por página 111. © Richard Embery/Pearson Education por página 34. © Silver Burdett Ginn por páginas 26 y 80. © USDA/ARS/ Agricultural Research Service por página 32. © Vincent P. Walter/ Prentice Hall, Inc por página 40.

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

5^o
Año
de Educación
Básica



Ciencias Naturales 5

Destrezas de proceso VIII

 **Zona de laboratorio** X

Cómo leer en Ciencias XII

 **Seguridad en Ciencias** XIV

Unidad A

Estructura y función de los seres vivos

Capítulo 1 • Sistemas del cuerpo humano

¿Cómo te
mantienen vivo
los sistemas de
tu cuerpo?



 **Desarrollar el contexto** 2

¡Estás ahí! 3

 **Investigación dirigida Explora**
¿Cómo puedes observar tu pulso? 4

 **Cómo leer en Ciencias Secuenciar** 5

Lección 1.1 • ¿Qué es el sistema circulatorio? 6

Lección 1.2 • ¿Qué es el sistema respiratorio? 12

Lección 1.3 • ¿Qué es el sistema digestivo? 16

Lección 1.4 • ¿Qué es el sistema urinario? 20

Lección 1.5 • ¿Qué es el sistema nervioso? 22

Lección 1.6 • ¿Qué sucede si nuestros órganos fallan? 24

 **Investigación guiada Investiga**
¿Cuál es tu capacidad pulmonar? 26

Matemáticas en Ciencias Ritmo cardíaco promedio 28

Biografía Charles Drew. 29

Capítulo 1: Repaso y preparación de exámenes 30

Capítulo 2 • Nutrición

Desarrollar el contexto	32
¡Estás ahí!	33
Investigación dirigida Explora	
¿Cómo se agrupan los alimentos?	34
Cómo leer en Ciencias Causa y efecto	35
Lección 2.1 • ¿Cuáles son los nutrientes?	36
Lección 2.2 • ¿Cómo cuidar los hábitos alimentarios?	38
Investigación guiada Investiga	
¿Por qué es importante conocer las condiciones económicas de diferentes países?	40
Matemáticas en Ciencias ¿Cómo evaluas las etiquetas de los alimentos?	42
Profesión Nutricionista	43
Capítulo 2: Repaso y preparación de exámenes	44

¿Qué tipo de alimentos debemos ingerir?



Unidad B

Organismo, ambiente y sus interacciones

Capítulo 3 • Interacciones en los ecosistemas

Desarrollar el contexto	48
¡Estás ahí!	49
Investigación dirigida Explora	
¿Cómo puedes averiguar cuántos animales viven en una zona?	50
Cómo leer en Ciencias Predecir	51
Lección 3.1 • ¿Qué es un ecosistema?	52
Lección 3.2 • ¿Qué son los biomas?	54
Lección 3.3 • ¿Cuáles son los biomas de Chile?	56
Lección 3.4 • ¿Cómo afectan los cambios en los hábitats a los seres vivos?	60
Lección 3.5 • ¿Cómo los cambios causan más cambios?	64
Lección 3.6 • ¿Qué factores pueden alterar el número de individuos de una población?	68
Investigación guiada Investiga	
¿Qué sucede cuando cambia un ecosistema de humedal?	70
Matemáticas en Ciencias Planes de recuperación de especies.	72
Profesión Fisiólogo de plantas.	73
Capítulo 3: Repaso y preparación de exámenes	74

¿Cómo clasificamos los seres vivos?



Unidad C

La materia y sus transformaciones

¿De qué se compone todo lo que nos rodea?



Capítulo 4 • La materia

Desarrollar el contexto	78
¡Estás ahí!	79
Investigación dirigida Explora	
¿Cómo puede cambiar la energía de una forma a otra?	80
Cómo leer en Ciencias Predecir	81
Lección 4.1 • ¿Cómo se clasifica la materia?	82
Lección 4.2 • ¿Cómo se mezclan y se separan las sustancias?	86
Lección 4.3 • ¿Por qué la materia tiene energía?	88
Investigación guiada Investiga	
¿Cómo puedes cambiar las propiedades del pegamento?	90
Matemáticas en Ciencias Dispersión de valores	92
Biografía Antoine Laurent de Lavoisier	93
Capítulo 4: Repaso y preparación de exámenes	94

Unidad D

Fuerza y movimiento

¿De qué manera las fuerzas y el movimiento forman parte de tu vida?



Capítulo 5 • ¿Qué es el movimiento y cómo nos afecta?

Desarrollar el contexto	98
¡Estás ahí!	99
Investigación dirigida Explora	
¿Qué puede hacer que cambie la rapidez de una bolita?	100
Cómo leer en Ciencias Secuenciar	101
Lección 5.1 • ¿Qué es el movimiento?	102
Lección 5.2 • ¿Qué son las fuerzas?	110
Lección 5.3 • ¿Cómo influyen las fuerzas en el movimiento de los objetos?	112
Lección 5.4 • ¿Cómo afecta la fuerza de gravedad a los objetos?	118
Lección 5.5 • ¿Cuáles son las leyes del movimiento?	120
Investigación guiada Investiga	
¿Cómo puedes describir el movimiento de una hormiga?	124
Matemáticas en Ciencias Relacionar, distancia, rapidez y tiempo	126
Profesión Ingeniero aeroespacial	127
Capítulo 5: Repaso y preparación de exámenes	128

La Tierra y el universo

Capítulo 6 • ¿Cómo influyen el Sol y la Luna en los ciclos terrestres?

Desarrollar el contexto	132
¡Estás ahí!	133
Investigación dirigida Explora	
¿Qué forma tiene la ruta de un planeta?	134
Cómo leer en Ciencias Causa y efecto	135
Lección 6.1 • ¿De qué se compone el universo?	136
Lección 6.2 • ¿Cuáles son las partes del sistema solar?	138
Lección 6.3 • ¿Cuáles son las características de la Tierra y la Luna?	142
Lección 6.4 • ¿Cómo se mueve la Tierra?	144
Lección 6.5 • ¿Qué se sabe acerca de la luna?	148
Investigación guiada Investiga	
¿Por qué vemos las fases de la luna?	154
Matemáticas en Ciencias Usar datos sobre los planetas	156
Biografía José Hernández. Especialista en misiones	157
Capítulo 6: Repaso y preparación de exámenes	158

Capítulo 7 • Tecnología

Desarrollar el contexto	160
¡Estás ahí!	161
Investigación dirigida Explora	
¿Cómo funcionan los satélites de comunicaciones?	162
Cómo leer en Ciencias Idea principal y detalles	163
Lección 7.1 • ¿Qué es la tecnología?	164
Lección 7.2 • ¿Qué tecnología se usa en el espacio?	168
Investigación guiada Investiga	
¿Cómo envían imágenes a la Tierra las sondas espaciales?	176
Matemáticas en Ciencias Comparar horas de luz diurna	178
Biografía Stephen Hawking	179
Capítulo 7: Repaso y preparación de exámenes	180
Instrumentos científicos	182
Medidas métricas y medidas usuales	183
Recursos Web	184

¿Cómo es el planeta en que vivimos?



¿Qué nos permite conocer la tecnología actual?



Destrezas de

Investigar en los ecosistemas



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 investigar los animales y la plantas de los ecosistemas?

Observar

Un científico que investiga los ecosistemas observa muchas cosas. Tú también usas tus sentidos para aprender acerca de objetos, sucesos o seres vivos.

Estimar y medir

Los científicos pueden estimar el tamaño de un árbol, arbusto o cualquier especie de un ecosistema. Cuando estiman, dicen cuál creen que es el tamaño, la masa o la temperatura de un objeto. Luego, miden estos factores en unidades.

Clasificar

Los científicos clasifican los seres vivos de los ecosistemas según sus características. Cuando clasificas, organizas o agrupas objetos, sucesos o seres vivos.

proceso en Ciencias

Inferir

Durante una investigación, los científicos explican lo que creen que ocurre basándose en sus experiencias.

Predecir

Antes de entrar en los ecosistemas, los científicos dicen lo que creen que encontrarán.

Hacer y usar modelos

Los científicos hacen y usan modelos, tales como mapas para planificar a qué lugares irán durante una investigación.

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 los animales que veas en los ecosistemas.

Reunir datos

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

Interpretar datos

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

Investigar y experimentar

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

Identificar y controlar variables

Cuando los científicos realizan un experimento identifican y controlan variables para poder poner a prueba una sola cosa 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. Estos métodos son maneras organizadas de responder preguntas y resolver problemas. Los métodos científicos 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, observas 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 se mantuvo caliente el agua 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 responder la pregunta. Junto con un compañero, hagan una lista de lo que ya saben.

Investigación dirigida

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.

Investigación dirigida

Explora ¿Cómo puedes observar tu pulso?
Cuando tu corazón late, bombea sangre hacia ciertos vasos sanguíneos. La expansión que provocan los latidos de tu corazón en esos vasos es tu pulso.

Materiales
bombilla corta
plasticina

Qué hacer

1. Introduce uno de los extremos de la bombilla en una bola de plasticina.
2. Aplasta la parte de abajo de la plasticina.
3. Apoya tu mano sobre una superficie plana, con la palma hacia arriba.
4. Pon la parte de abajo de la plasticina sobre tu muñeco, del lado del pulgar. Acomoda la plasticina hasta que **observes** que la bombilla empieza a moverse.

Destrezas de proceso
Hacer **observaciones** detalladas es una parte importante de las ciencias.

Explica tus resultados

1. Describe los movimientos que **observaste** en la bombilla.
2. **Infiere** ¿A qué se debió el movimiento de la bombilla?

4 **libroscil**

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. Un organizador gráfico 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

Secuencia
El orden en que suceden los eventos es su **secuencia**. Una secuencia por ejemplo pueden ser los pasos que seguimos para hacer algo.

- Puedes **observar** una secuencia. Algunas palabras claves, como primero, luego, después y finalmente, también pueden ayudarte a hallar la secuencia de sucesos.
- Los sucesos que ocurren al mismo tiempo se indican con términos claves, como mientras, durante y mientras tanto.

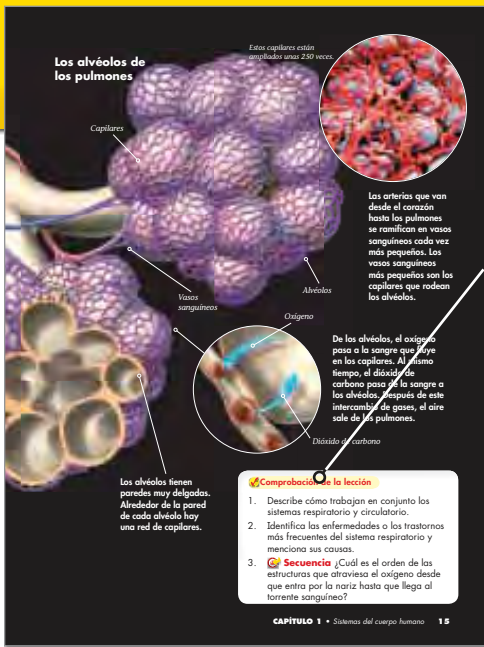
Lee el siguiente anuncio. Las palabras claves se destacaron para ayudarte a identificar el orden en que suceden las cosas.

Anuncio de interés público
¡Ayuda a salvar vidas!
Todos los días, los donantes de sangre salvan vidas. Para donar sangre, **primero** debes completar un cuestionario. Estas preguntas sirven para estar seguros de que donar sangre no perjudique tu salud y que tu sangre sea segura para los demás. Las personas que tienen ciertas enfermedades o que toman determinados medicamentos no pueden donar sangre. **Luego** si cumples con todos los requisitos, un profesional de la salud te extraerá una unidad de sangre. **Después**, se envía parte de la sangre al laboratorio para analizarla. **Finalmente**, tu sangre se transfiere a la persona que la necesita.

¡Aplicalo!
En tu cuaderno de ciencias dibuja y completa un organizador gráfico como el que se muestra. **Observa** los pasos que debes seguir para donar sangre en el anuncio de arriba. Luego escribe la **secuencia** de pasos en los recuadros correctos.

Primero
Luego
Después
Finalmente

CAPÍTULO 1 • ¿Cómo leer en Ciencias? 5



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 o profesora actuará solo como guía, apoyándote para que tú mismo puedas investigar.

Investigación guiada

Investiga ¿Cuál es tu capacidad pulmonar?

¿Cuánto aire eres capaz de inhalar o exhalar? En esta actividad puedes medir esa cantidad de una manera sencilla. La cantidad varía mucho según la edad, el tamaño del cuerpo y el estado físico.

Materiales

- bolsa de basura
- cinta adhesiva de papel
- gradiente (50 o 100 ml) o cualquier otro recipiente graduado
- cilindro graduado (o taza de medir)
- bombillas
- regla de centímetros

Qué hacer

- Pega una bolsa de basura con cinta adhesiva sobre una mesa. Vierte sobre la bolsa unos 50 ml de líquido para hacer burbujas o simplemente detergente o jabón líquido.
- Espere el líquido con la mano por toda la bolsa. Sumerge una bombilla en el recipiente que contiene el líquido. Retírela y toca con la punta de la bombilla el líquido que cubre la bolsa. Respira hondo y, lentamente, expulsa todo el aire que puedas por la bombilla. **Observa** cómo se forma una burbuja.

Instrucciones de práctica

Medir con determinación te puede ayudar a hacer observaciones más precisas.

No ríes por la bombilla.

Tabla 1

Diámetro del círculo (centímetros)	Capacidad pulmonar (litros)
14	0,9
15	0,9
16	1,1
17	1,3
18	1,5
19	1,8
20	2,1
21	2,4
22	2,8
23	3,2

Tabla 2

Nombre del estudiante	Diámetro del círculo (centímetros)	Capacidad pulmonar (litros)

Explica tus resultados

- ¿Cuando soplas por la bombilla, ¿qué sucede con el aire que inhalaste?
- ¿Inferre (¿Por qué hubo diferencias en el diámetro de los círculos que dejaron los distintos estudiantes?)

Ve más lejos

¿La postura afecta la cantidad de aire que inhalas y exhalas? (Con la autorización de tu profesor(a), diseña y lleva a cabo un plan para investigar esta pregunta u otra que se te ocurra.)

Después de leer

Después de leer el capítulo, piensa en lo que aprendiste. Intercambia ideas con un compañero. Compáren 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.

Preparación de exámenes

17. ¿Qué es un riñón?

- un órgano que limpia la sangre
- una estructura que mantiene el flujo de sangre a través del corazón
- el lugar donde el dióxido de carbono sale del torrente sanguíneo
- un órgano que almacena alimento

18. ¿Qué estructuras unen las arterias más pequeñas con las venas más pequeñas?

- los alvéolos
- los capilares
- los tubos bronquiales
- las válvulas

19. Los alimentos cuando están totalmente digeridos pasan de:

- la sangre al intestino grueso
- del estómago al intestino delgado
- del intestino delgado a la sangre
- del estómago a la sangre

20. ¿Cuál de estos sistemas NO elimina desechos del cuerpo?

- el respiratorio
- el circulatorio
- el digestivo
- el urinario

21. Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 20 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.

22. **Encuentra el error.** **Descriptiva:** Escribe una descripción en la que muestres cómo la estructura de los dientes los ayuda a cumplir su función dentro del sistema digestivo.

En este capítulo aprendí

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No	¿Cómo aprendí?
cómo fluye la sangre por mi cuerpo				Puedo... usar mi conocimiento previo acerca de los flujos de sangre en mi cuerpo 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.
cómo se digieren los alimentos				
cómo el cuerpo controla al cuerpo				
cómo el cuerpo elimina desechos				
cómo respiramos				

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

arteria	.....	mucosidad	.....	esófago
capilar	.....	tráquea	.....	intestino
vena	.....	bronquiolos	.....	neurona
válvula	.....	alvéolos	.....

Los 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.



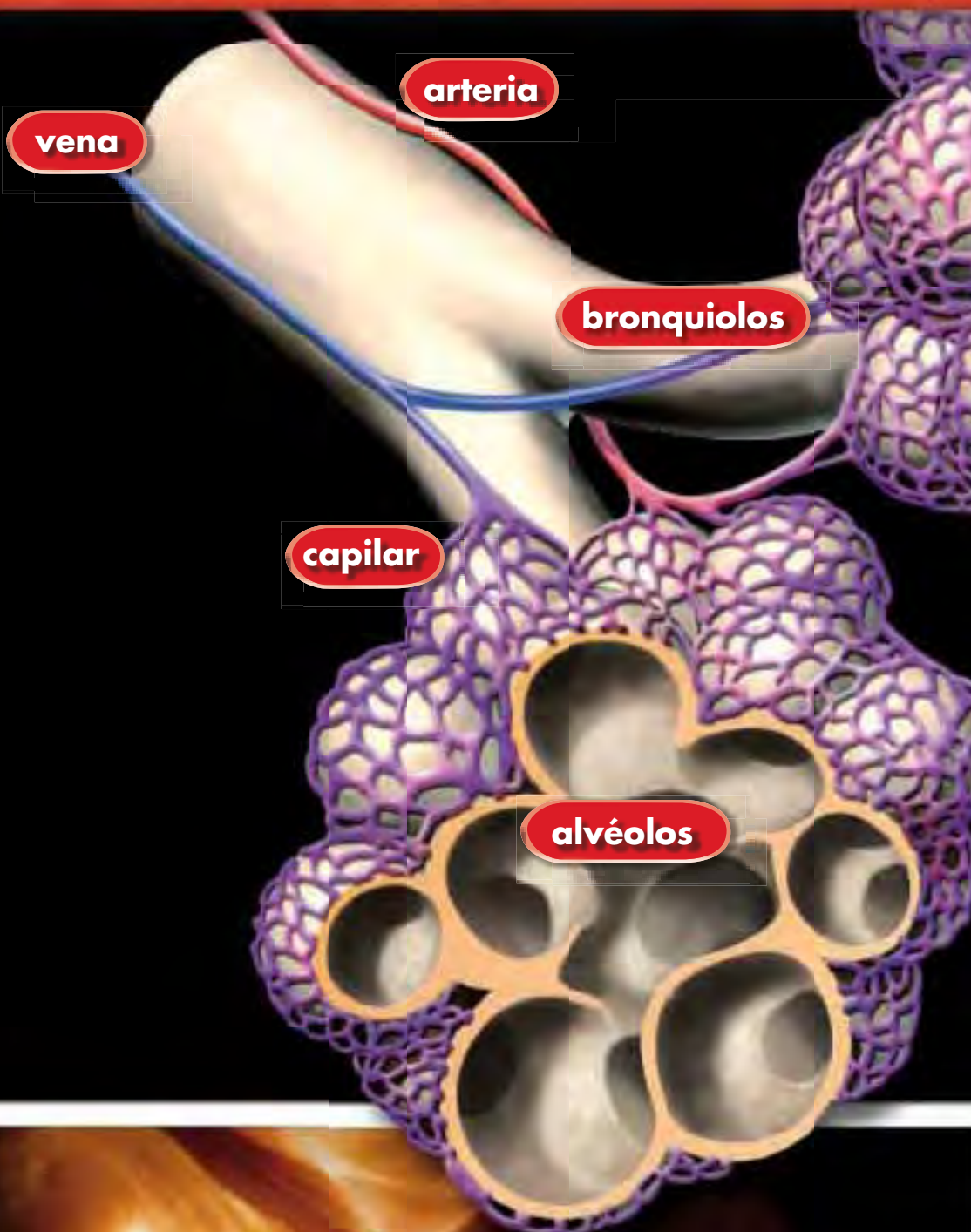
Unidad A

Estructura y función de los seres vivos

Aprenderás

- Cómo fluye la sangre por tu cuerpo.
- Cómo digieres los alimentos.
- Cómo tu cerebro controla tu cuerpo.
- Cómo tu cuerpo elimina desechos.
- Cómo respiramos.
- Cuáles son las ventajas de una alimentación variada y equilibrada.
- Cómo puedes obtener los nutrientes que necesitas.
- Cómo la alimentación, que cada persona requiere, depende de las propias necesidades y características.

Capítulo 1 Sistemas del cuerpo humano



vena

arteria

bronquiolos

capilar

alvéolos

válvula



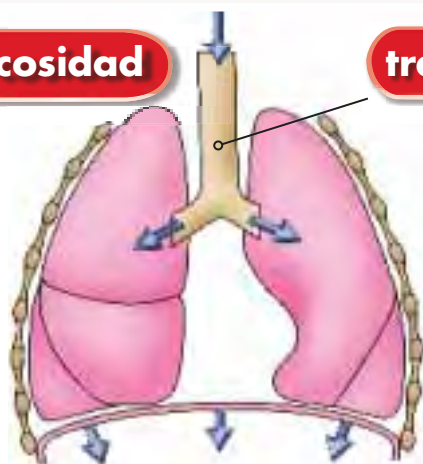
¡Estás ahí!

Estás parado junto a una autopista muy transitada y ves pasar autos, camiones y autobuses que van de una parte a otra de la ciudad. Contar con un sistema de transporte es importante para una ciudad. En ella es necesario trasladar los alimentos, el agua, la gasolina, la basura y muchas otras cosas para satisfacer las necesidades de los habitantes. Lo mismo ocurre con el cuerpo humano. Para mantenerse saludable, tu cuerpo requiere transportar los alimentos, el agua, el oxígeno y los desechos de un lugar a otro. ¿Cómo cumple tu cuerpo estas funciones?

Vocabulario

- arteria** página 8
- capilar** página 8
- vena** página 8
- válvula** página 8
- mucosidad** página 12
- tráquea** página 12
- bronquiolos** página 12
- alvéolos** página 12
- esófago** página 16
- intestino** página 18
- vellosidades** página 18
- neurona** página 22

mucosidad



tráquea

esófago



Explora ¿Cómo puedes observar tu pulso?

Cuando tu corazón late, bombea sangre hacia ciertos vasos sanguíneos. La expansión que provocan los latidos de tu corazón en esos vasos es tu pulso.

Materiales

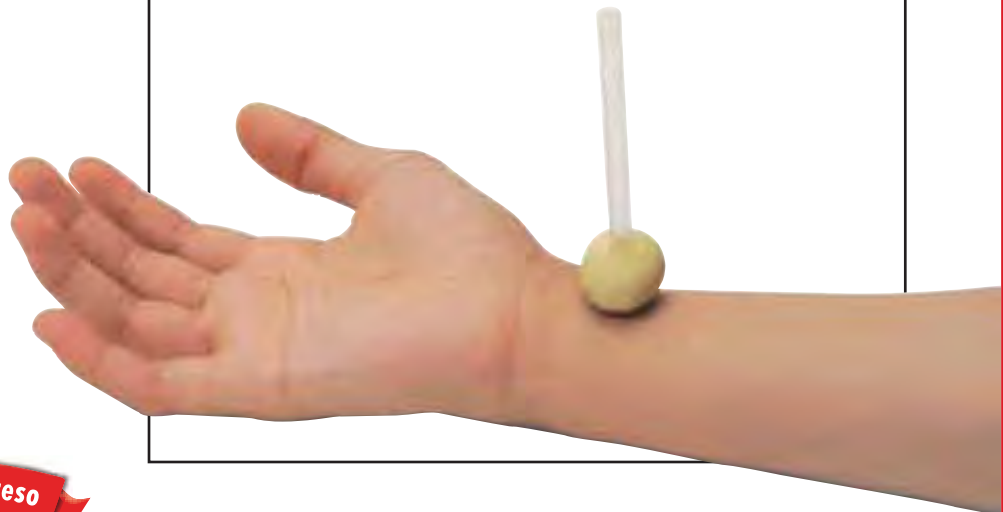
bombilla corta



plasticina

Qué hacer

- 1** Introduce uno de los extremos de la bombilla en una bola de plasticina.
- 2** Aplasta la parte de abajo de la plasticina.
- 3** Apoya tu mano sobre una superficie plana, con la palma hacia arriba.
- 4** Pon la parte de abajo de la plasticina sobre tu muñeca, del lado del pulgar. Acomoda la plasticina hasta que **observes** que la bombilla empieza a moverse.

**Destrezas de proceso**

Hacer **observaciones** detalladas es una parte importante de las ciencias.

Explica tus resultados

- 1.** Describe los movimientos que **observaste** en la bombilla.
- 2. Infiere** ¿A qué se debió el movimiento de la bombilla?

Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Secuenciar

El orden en que suceden los eventos es su **secuencia**. Una secuencia por ejemplo pueden ser los pasos que seguimos para hacer algo.

- Puedes **observar** una secuencia. Algunas palabras clave, como *primero*, *luego*, *después* y *finalmente*, también pueden ayudarte a hallar la secuencia de sucesos.
- Los sucesos que ocurren al mismo tiempo se indican con términos clave, como *mientras*, *durante* y *mientras tanto*.

Lee el siguiente anuncio. Las palabras clave se destacaron para ayudarte a identificar el orden en que suceden las cosas.

Anuncio de interés público

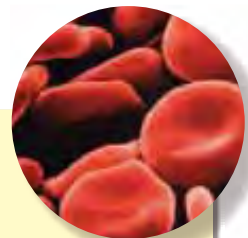
¡Ayuda a salvar vidas!

Todos los días, los donantes de sangre salvan vidas.

Para donar sangre, **primero** debes completar un cuestionario. Estas preguntas sirven para estar seguros de que donar sangre no perjudique tu salud y que tu sangre sea segura para los demás. Las personas que tienen ciertas enfermedades o que toman determinados medicamentos no pueden donar sangre. **Luego**, si cumples con todos los requisitos, un profesional de la salud te extraerá una cantidad pequeña de sangre.

Después, se envía parte de la sangre al laboratorio para analizarla.

Finalmente, tu sangre se transfiere a la persona que la necesita.



¡Aplicalo!

En tu cuaderno de ciencias dibuja y completa un organizador gráfico como el que se muestra. **Observa** los pasos que debes seguir para donar sangre en el anuncio de arriba. Luego escribe la **secuencia** de pasos en los recuadros correctos.





Lección 1.1

¿Qué es el sistema circulatorio?

Nuestro cuerpo tiene estructuras y sistemas que cumplen funciones específicas. El sistema circulatorio transporta sustancias por todo el cuerpo. El sistema circulatorio está formado por el corazón, la sangre y unos tubos llamados vasos sanguíneos.

El sistema de transporte del cuerpo

Una ciudad depende de muchos sistemas para mantenerse saludable y crecer. Un sistema es un grupo de partes pequeñas que trabajan en conjunto para cumplir una función. Ninguna de las partes es capaz de hacerlo todo por sí sola. El sistema de transporte de una ciudad incluye carreteras, autobuses, camiones y autos que trasladan a personas y mercancías. El sistema de suministro de agua está formado por bombas, tuberías y desagües que hacen circular el agua por la ciudad. El sistema de recolección de basura incluye camiones y basureros que mantienen limpia la ciudad. Los habitantes de una ciudad satisfacen sus necesidades a través de muchos sistemas.

Piensa en las células de los dedos de tus pies. Al igual que los habitantes de una ciudad, estas células tienen necesidades que deben satisfacer. ¿Cómo obtienen alimento y oxígeno? ¿Cómo eliminan los desechos? Así como una ciudad se ocupa de sus habitantes, tú tienes muchos sistemas que se ocupan de cuidar las células de tu cuerpo.

El cuerpo tiene un sistema de transporte que le lleva alimento y oxígeno a cada una de las células y se lleva sus desechos. Es el sistema circulatorio. Este sistema está formado por el corazón, la sangre y los vasos sanguíneos. Los vasos sanguíneos son tubos que transportan sangre por todo el cuerpo. Como ocurre en cualquier otro sistema, cada parte del sistema circulatorio tiene estructuras que ayudan a que todo el sistema pueda cumplir su función.

Funciones de la sangre

La mayor parte de la sangre es un líquido amarillento llamado plasma.

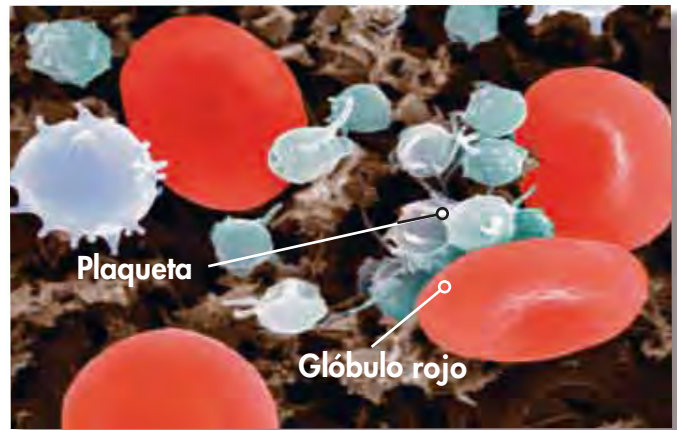
Así como los habitantes de una ciudad necesitan que los camiones y los trenes lleven alimento de las granjas a las tiendas, las células de tu cuerpo necesitan que el plasma de la sangre lleve alimento de tu sistema digestivo a tus células. El plasma, además, entrega agua a las células y se lleva sus desechos. Finalmente, el plasma lleva algunas sustancias químicas de una parte del cuerpo a otra. Por ejemplo, la adrenalina es una sustancia química que se produce en unas glándulas de la parte inferior de tu espalda. Desde allí, la sangre la transporta hasta tu corazón y tus células musculares para indicarles que aumenten su actividad.

Células sanguíneas


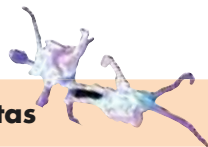
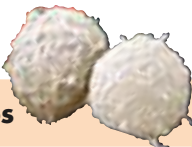
Tus células necesitan oxígeno para obtener la energía de los alimentos. Los glóbulos rojos llevan oxígeno a las células de tu cuerpo. Cuando contienen oxígeno, son de color rojo brillante. Una vez que han pasado el oxígeno a las células de tu cuerpo, se ponen de color rojo oscuro. Esta cualidad de los glóbulos rojos es la que le da el color a la sangre.


Los glóbulos blancos se dedican a proteger tu cuerpo de los gérmenes y otros agentes dañinos. Algunos glóbulos blancos envuelven y desintegran gérmenes, pedazos de desechos, células muertas o células que contienen gérmenes. Otros producen sustancias químicas que matan a los gérmenes. El número de glóbulos blancos cambia constantemente. Cuando el cuerpo necesita combatir una infección, produce más glóbulos blancos. En realidad, no todos los glóbulos blancos están en los vasos sanguíneos. Algunos se escabullen entre las células de tu cuerpo y atacan a los gérmenes desde allí.

Las plaquetas son pedazos de células que flotan en la sangre. Cuando se corta un vaso sanguíneo, las plaquetas detienen la pérdida de sangre. Se apiñan y se adhieren a los bordes del corte. Ayudan a formar coágulos, que son como tapones formados por filamentos largos y pegajosos. ¿Qué sucedería si no se formaran coágulos en los cortes?



Tipos de células sanguíneas

	 Glóbulos rojos	 Plaquetas	 Glóbulos blancos
Forma	Los glóbulos rojos son células con forma de disco que tienen un área hundida a cada lado.	Las plaquetas no son células completas.	Los glóbulos blancos son células que tienen distintas formas y tamaños. De hecho, pueden cambiar de tamaño y de forma mientras cumplen su tarea.
Trastorno	La anemia falciforme es una enfermedad en la cual los glóbulos rojos tienen forma de media luna. Esos glóbulos no pueden transportar oxígeno tan bien como los glóbulos sanos.	Un émbolo es un coágulo que flota libremente por los vasos sanguíneos y que luego bloquea alguno de ellos.	En un tipo de cáncer conocido como leucemia, los glóbulos blancos no se forman correctamente y su número aumenta demasiado rápido.

-  **Comprobación** ¿Cuál es la función del sistema circulatorio?
- ¿Cuál es la función de cada célula?
- Escritura en Ciencias Persuasiva:** ¿Qué tipo de célula sanguínea crees que es la más importante para tu cuerpo? Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo en el que intentes persuadir a un compañero de que acepte tu opción.



Arterias, capilares y venas

Puedes imaginar los vasos sanguíneos como autopistas que le permiten a la sangre viajar por tu cuerpo. Los tres tipos de vasos sanguíneos son las arterias, los capilares y las venas. Cada uno tiene estructuras que lo ayudan a cumplir su función.

Las **arterias** son vasos sanguíneos que llevan sangre desde tu corazón hasta otras partes de tu cuerpo. Tienen paredes musculares gruesas que se estiran cuando el corazón bombea sangre por ellas. Las arterias se ramifican una y otra vez en tubos más y más pequeños. Casi todas las arterias transportan sangre con mucho oxígeno.

Al ramificarse, las arterias más pequeñas se convierten en los vasos sanguíneos más pequeños de todos. El tipo más pequeño de vaso sanguíneo es el **capilar**. Puestos uno junto a otro, diez de estos diminutos vasos sanguíneos apenas tendrían el espesor de uno de tus cabellos. Algunos capilares son tan angostos que los glóbulos rojos sólo pueden pasar por ellos en fila, uno detrás de otro.

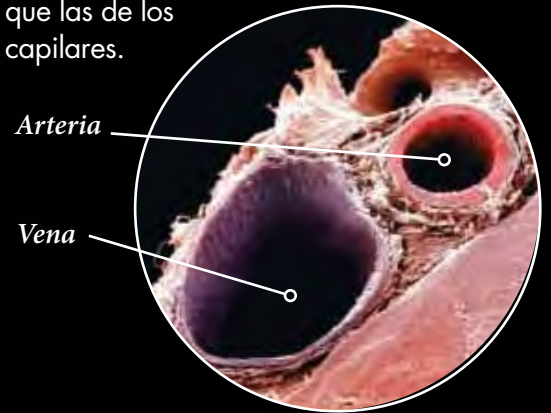
Las paredes de los capilares tienen una sola célula de espesor. Los gases pueden atravesar estas delgadas paredes. El oxígeno pasa de la sangre que está en tus capilares a tus células. El dióxido de carbono y otros desechos se mueven en la dirección contraria. Pasan de tus células a la sangre que está en tus capilares.

Los capilares se unen para formar las venas más pequeñas. Las **venas** son vasos sanguíneos que transportan sangre de regreso al corazón desde las células. Estas pequeñas venas se unen muchas veces para formar venas cada vez más grandes.

Las venas tienen válvulas. Las **válvulas** son pliegues que actúan como puertas y sólo permiten que la sangre fluya en una única dirección. Las válvulas se abren para permitir que la sangre fluya hacia el corazón y se cierran para impedir que la sangre fluya en la dirección contraria. Las arterias y los capilares no tienen válvulas. Los latidos de tu corazón mantienen el flujo de sangre en la dirección correcta a lo largo de las arterias y los capilares.

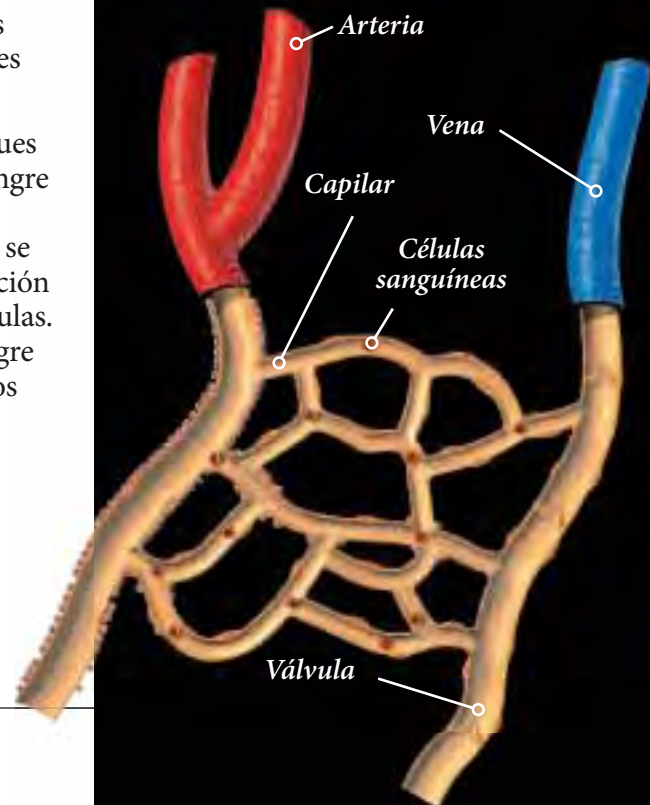
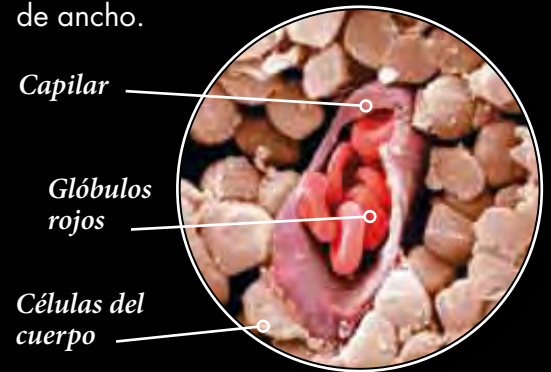
Venas y arterias

Las paredes de las venas son más delgadas que las de las arterias, pero más gruesas que las de los capilares.



Capilares

Este capilar tiene unos pocos glóbulos rojos de ancho.



El sistema circulatorio

Un gran número de vasos sanguíneos forman una red en tu cuerpo. Si todos tus vasos sanguíneos se alinearan uno tras otro, ¡con ellos se podrían dar más de dos vueltas a la Tierra!



Sería imposible mostrar todos los vasos sanguíneos del cuerpo humano. Esta ilustración sólo muestra algunos de los vasos más grandes.

Por convención, en las ilustraciones, las arterias se dibujan de color rojo porque la hemoglobina unida al oxígeno es de un color rojo brillante, mientras que las venas se colorean azul porque la hemoglobina unida al dióxido de carbono toma un color levemente azulado.

1. **Comprobación** ¿En qué se parecen las funciones de las venas y las arterias? ¿En qué se diferencian?
2. **Matemáticas en Ciencias** Tu cuerpo tiene aproximadamente diez mil millones de capilares. Escribe este número en forma estándar.



Las partes del corazón

Tu corazón empezó a latir antes de que nacieras y seguirá latiendo durante toda tu vida. El corazón se divide en dos partes, cada parte funciona como una bomba independiente y bombea sangre por caminos diferentes. El lado derecho bombea sangre hacia los pulmones. En los pulmones, la sangre obtiene oxígeno y libera dióxido de carbono. Luego, la sangre fluye hacia el lado izquierdo del corazón. El lado izquierdo bombea la sangre a todo el cuerpo a través de las arterias.

Cada lado del corazón está dividido a su vez en dos partes; la parte superior de cada lado se llama aurícula. La parte inferior se llama ventrículo. Los ventrículos son más grandes y más potentes que las aurículas.

En los músculos de tu corazón hay muchos vasos sanguíneos pequeños. La sangre que pasa por esos vasos les proporciona oxígeno, alimento y agua a los músculos de tu corazón. En un tipo de enfermedad cardíaca se forman coágulos que tapan esos vasos sanguíneos e impiden que la sangre llegue a los músculos del corazón.

Las partes de tu corazón bombean sangre en un orden específico y de forma continua. Primero bombean la aurícula izquierda y la aurícula derecha, y luego bombean los dos ventrículos. Después de un breve descanso, el ciclo se repite. Al igual que en la mayoría de los sistemas, el orden en que suceden las cosas en el corazón es muy importante. Las personas se pueden enfermar gravemente si su sistema circulatorio no sigue este ciclo o patrón.

A lo largo de tu vida es posible que tu corazón lata casi 3 mil millones de veces. Cuando corres, tu corazón bombea más rápido para llevar más oxígeno a tus músculos. Bombea más despacio cuando estás durmiendo o cuando estás sentado tranquilamente.

No todos los corazones son iguales. El corazón de la mayoría de los reptiles (como las lagartijas o cocodrilos) sólo tiene tres partes, o cámaras. El corazón de los peces tiene dos cámaras.

En esta ilustración del corazón, las venas que vienen de los pulmones están pintadas de rojo porque contienen sangre rica en oxígeno. Las arterias y las venas que van hacia los pulmones están pintadas de azul porque llevan sangre con menos oxígeno.

Vena que viene desde el cuerpo hacia el corazón

Aurícula derecha

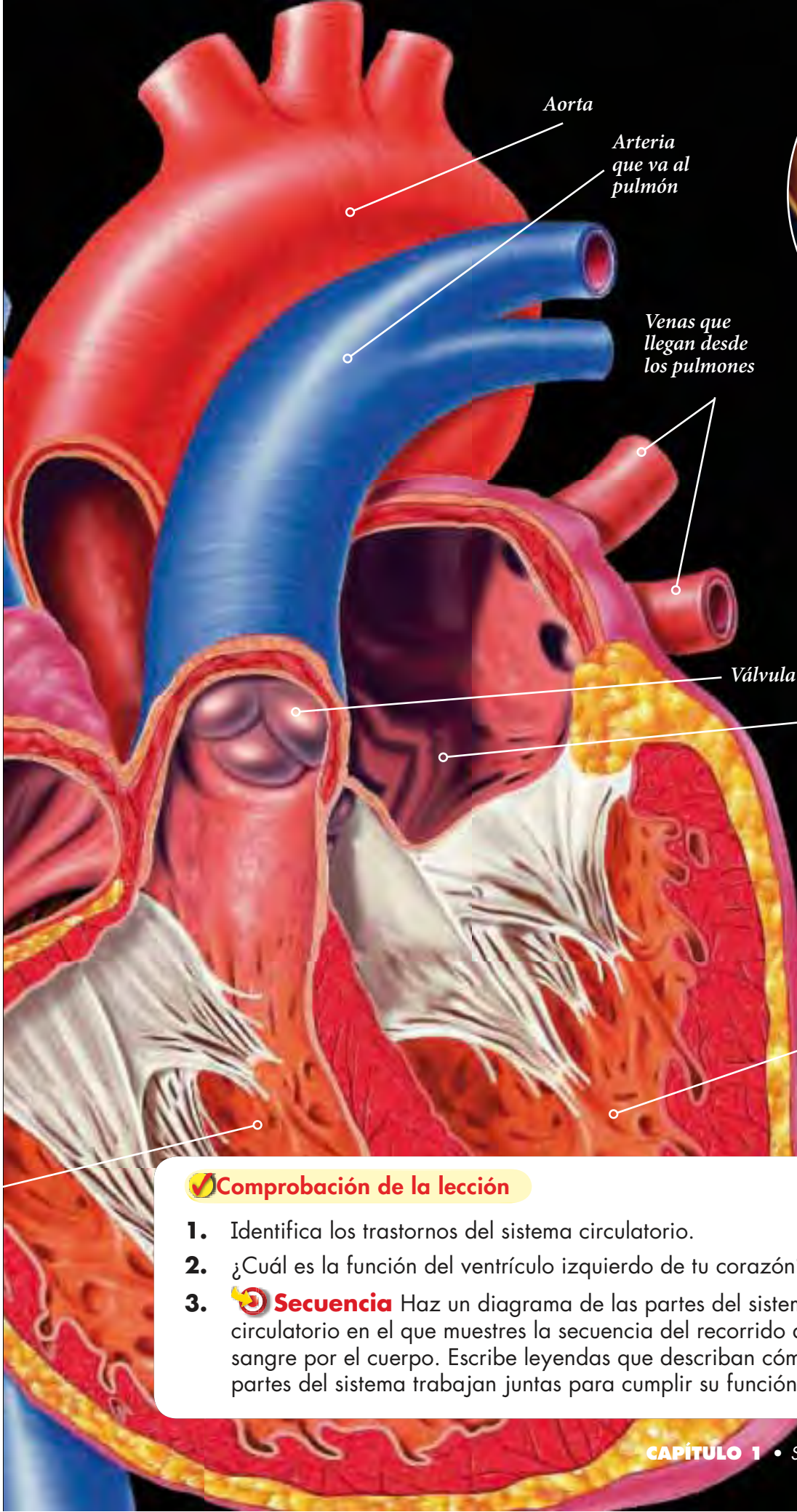
La aurícula derecha se relaja y se llena con la sangre que trae desechos y dióxido de carbono desde las células del cuerpo. Luego se contrae y envía esa sangre hacia el ventrículo derecho.

Venas que llegan desde los pulmones

Ventrículo derecho

El ventrículo derecho se contrae y bombea la sangre hacia las arterias que van a los pulmones.





Aorta

Arteria
que va al
pulmón

Venas que
llegan desde
los pulmones

Válvula



Válvula

Al igual que las venas, tu corazón tiene válvulas que sólo permiten que la sangre fluya en una dirección.

Aurícula izquierda

La sangre fluye desde los pulmones hasta la aurícula izquierda. La aurícula izquierda se contrae y envía la sangre hacia el ventrículo izquierdo.

Ventrículo izquierdo

El ventrículo izquierdo bombea la sangre rica en oxígeno desde el corazón hacia la arteria más grande de tu cuerpo, llamada aorta. Esa arteria se ramifica en arterias más pequeñas por las que viaja la sangre, a toda prisa, hacia las células del cuerpo.

✓ Comprobación de la lección

1. Identifica los trastornos del sistema circulatorio.
2. ¿Cuál es la función del ventrículo izquierdo de tu corazón?
3. 🔄 **Secuencia** Haz un diagrama de las partes del sistema circulatorio en el que muestres la secuencia del recorrido de la sangre por el cuerpo. Escribe leyendas que describan cómo las partes del sistema trabajan juntas para cumplir su función.



Lección 1.2

¿Qué es el sistema respiratorio?

La función de tu sistema respiratorio es transportar e intercambiar gases entre el aire del exterior y la sangre.

Las partes del sistema respiratorio

Usas tu sistema respiratorio cada vez que hueles, cantas, hablas, ríes o respiras. Muchas de las partes del sistema respiratorio están recubiertas de mucosidad. La **mucosidad** es un fluido pegajoso y espeso que atrapa polvo, gérmenes y otras cosas que hay en el aire.

El aire entra por la nariz, los senos nasales lo calientan y humedecen. Con sus pelitos y su capa de mucosidad, la nariz atrapa polvo y gérmenes. El aire pasa del seno nasal al fondo de la garganta y, de allí, a la laringe. La laringe contiene las cuerdas vocales.

La **tráquea** es un tubo que lleva el aire desde la laringe hasta los pulmones. La tráquea termina en dos ramas llamadas bronquios, que ingresan en los pulmones. Una vez allí, estos tubos se ramifican en tubos cada vez más pequeños llamados **bronquiolos**. El asma es una enfermedad en la cual esos tubos se hacen más estrechos, esto dificulta el paso del aire hacia los pulmones.

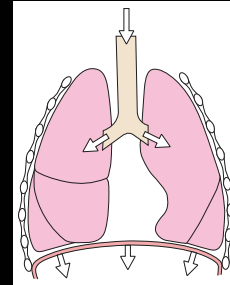
Los bronquiolos terminan en alvéolos, que son grupos de diminutas bolsas de aire con paredes delgadas, ubicadas en los pulmones.

Los **alvéolos** son el lugar por el cual el oxígeno entra en la sangre y el dióxido de carbono sale de ella.

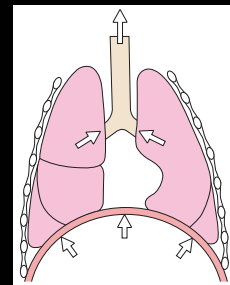
El diafragma es un músculo curvo que se encuentra en el área inferior del pecho; al contraerse, este músculo desciende y se aplana facilitando la entrada de aire a los pulmones.

¿Cómo respiramos?

Inhalar
(tomar aire)



Exhalar
(soltar el aire)



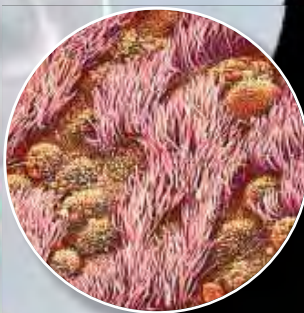
Varios músculos trabajan en conjunto en la respiración. Cuando inhalas, tu diafragma se contrae, desciende y genera más espacio en tu pecho. Además, los músculos ubicados entre las costillas, o músculos intercostales, levantan y expanden la caja torácica, generando aún más espacio. El aire entra en los pulmones y ocupa esos espacios libres. Cuando tu diafragma y tus músculos intercostales se relajan, expulsan el aire de los pulmones. La capacidad vital pulmonar es la cantidad de aire que una persona puede soltar después de respirar hondo. La capacidad vital pulmonar de un adulto normalmente es de 3 a 5 litros.

Seno nasal

El sistema respiratorio

Cilios

Los cilios son unas estructuras muy pequeñas con forma de pelitos que se encuentran en las células que recubren muchas partes del sistema respiratorio, por ejemplo, la tráquea. Los cilios limpian el aire al moverse con rapidez. Ese movimiento ondulante envía la mucosidad sucia desde los pulmones hacia la garganta para que podamos tragarla.



Cilios
ampliados
unas 1.500
veces

Laringe

Las cuerdas vocales son dos estructuras que van de un lado a otro de la laringe. El sonido de tu voz se produce cuando el aire que exhalas hace vibrar las cuerdas vocales. Cuando los músculos ponen tensas las cuerdas vocales, tu voz adquiere un tono más agudo.

Tráquea

Bronquios

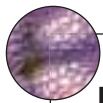
Pulmón

Bronquiolos

1. **Comprobación** ¿Cuál es la función de los alvéolos?

2. **Arte en Ciencias** En tu cuaderno de Ciencias dibuja un diagrama del sistema respiratorio. Rotúlalo y ponle nombre a cada una de sus partes.

Diafragma



Los sistemas respiratorio y circulatorio trabajan en conjunto

Todos los organismos pluricelulares requieren oxígeno para que sus células puedan obtener la energía que necesitan. En los insectos, el sistema respiratorio cumple esta función. Los insectos tienen muchos tubos pequeños distribuidos por el cuerpo. Esos tubos terminan en los costados del cuerpo en agujeros que permiten el paso del aire. En los gusanos, esta función la cumple el sistema circulatorio. La sangre absorbe el oxígeno a través de la piel húmeda y lo lleva a todo el cuerpo del gusano.

Tu cuerpo es más complejo que el de esos organismos. En los seres humanos, el sistema respiratorio y el sistema circulatorio trabajan en conjunto para llevar oxígeno a las células. Tu sistema respiratorio transporta el oxígeno hasta los pequeños alvéolos de tus pulmones. La sangre recoge el oxígeno allí y lo lleva a cada una de tus células, de la cabeza a los pies.

En los alvéolos ocurren dos cosas a la vez. El oxígeno sale de los pulmones y entra en la sangre. El dióxido de carbono viaja en sentido contrario. Sale de la sangre y entra en los pulmones. Así, lo que sale de un sistema entra en el otro.

Cuando contienes la respiración, el dióxido de carbono se acumula en tu sangre. Tu cerebro lo percibe. Sin que tomes ninguna decisión, tu cerebro envía un mensaje al diafragma y a los músculos intercostales indicándoles que suelten el aire. En esta situación vemos cómo varios sistemas trabajan juntos para asegurarse de que tus células reciban oxígeno.

Algunas enfermedades del sistema respiratorio

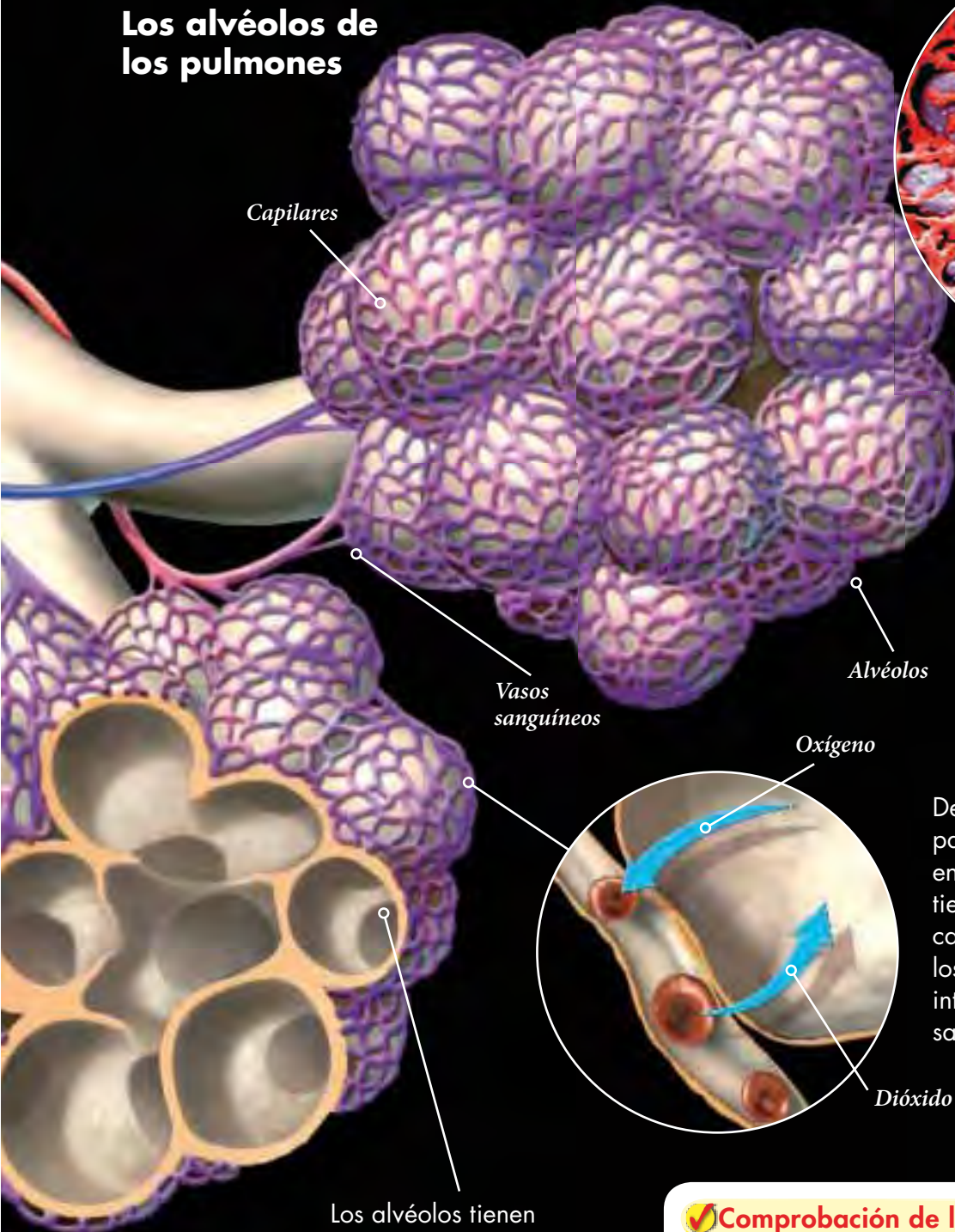
Nombre	Causa	Efecto
Resfriado	Virus	Mucosidad líquida en la nariz, nariz tapada, estornudos
Gripe	Virus	Tos, dolor de garganta, nariz tapada, fiebre
Neumonía	Bacterias o virus	Tos, dolor de pecho, falta de aire, fiebre
Tuberculosis	Bacterias	Tos, fiebre, silbidos al respirar
Cáncer del pulmón	Tabaco, sustancias químicas	Las células de los pulmones crecen de manera incorrecta y muy rápido

Los bronquiolos se ramifican en tubos más y más pequeños. Estos tubos terminan en un grupo de alvéolos.



Los alvéolos de los pulmones

Estos capilares están ampliados unas 250 veces.



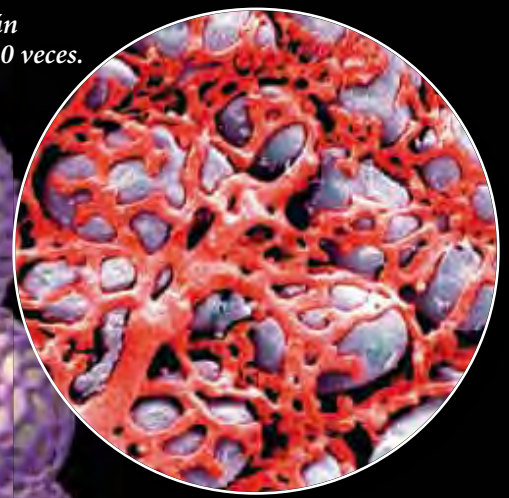
Capilares

Vasos sanguíneos

Alvéolos

Oxígeno

Dióxido de carbono



Las arterias que van desde el corazón hasta los pulmones se ramifican en vasos sanguíneos cada vez más pequeños. Los vasos sanguíneos más pequeños son los capilares que rodean los alvéolos.

De los alvéolos, el oxígeno pasa a la sangre que fluye en los capilares. Al mismo tiempo, el dióxido de carbono pasa de la sangre a los alvéolos. Después de este intercambio de gases, el aire sale de los pulmones.

Los alvéolos tienen paredes muy delgadas. Alrededor de la pared de cada alvéolo hay una red de capilares.

✓ Comprobación de la lección

1. Describe cómo trabajan en conjunto los sistemas respiratorio y circulatorio.
2. Identifica las enfermedades o los trastornos del sistema respiratorio y menciona sus causas.
3. 🔄 **Secuencia** ¿Cuál es el orden de las estructuras que atraviesa el oxígeno desde que entra por la nariz hasta que llega al torrente sanguíneo?



Lección 1.3

¿Qué es el sistema digestivo?

Cuando comes algo, el alimento atraviesa muchos órganos. Cada órgano tiene estructuras que lo ayudan a cumplir su función dentro del sistema digestivo.

El sistema digestivo

El alimento debe transformarse para que tus células puedan usarlo. En primer lugar, tu cuerpo tiene que digerirlo, o descomponerlo, y convertirlo en sustancias muy pequeñas. Luego, el alimento podrá ingresar en la sangre y pasar a tus células. La digestión no es tarea fácil. Participan en ella muchos órganos que trabajan en conjunto. Cada órgano tiene estructuras que lo ayudan a realizar su parte del trabajo.

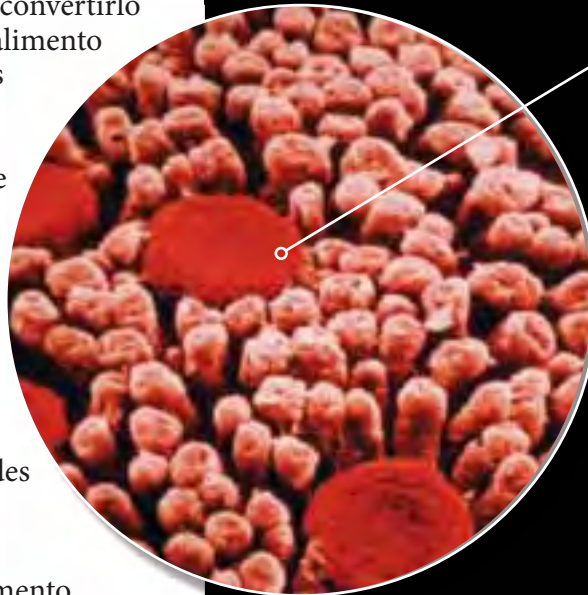
Boca y esófago

La masticación es el primer paso de la digestión. Al masticar el alimento, lo conviertes en trozos pequeños que puedes tragar y facilitas el trabajo del resto del sistema digestivo.

El **esófago** es un tubo que lleva el alimento hasta el estómago. El alimento no se mueve hacia el estómago debido a la fuerza de gravedad. El esófago lo empuja hacia allí contrayendo (apretando) sus anillos musculares en un orden muy preciso. A medida que el bolo alimenticio atraviesa cada anillo muscular, los músculos que va dejando atrás se contraen. Esto empuja el alimento a través del esófago hasta el estómago en dos o tres segundos aproximadamente.

Dientes

La mayoría de los adultos tienen 32 dientes. Los dientes que están al frente tienen forma delgada que les permite cortar los alimentos cuando muerdes. Las muelas, que son planas y están ubicadas al fondo de la boca, trituran el alimento cuando lo masticas. Los dientes no son sólo estructuras que parecen piedras. Contienen células vivas, vasos sanguíneos y nervios.



Papilas gustativas

Superficie de la lengua ampliada muchos cientos de veces

Lengua

La lengua te ayuda a sentir el sabor de los alimentos. Ésta tiene estructuras diminutas llamadas papilas gustativas, que poseen nervios especiales que envían señales de sabor de lo que comes hacia tu cerebro. También mueve los alimentos para que puedas masticarlos. Además, los empuja hacia la parte de atrás de la boca para que los tragues.

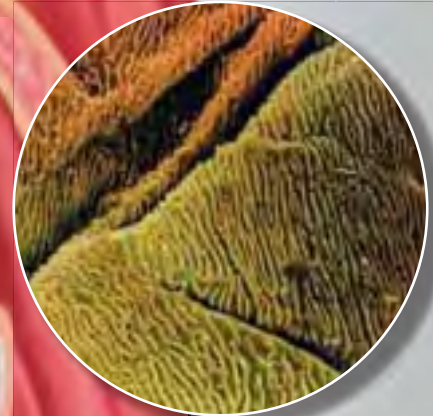
El sistema digestivo

Epiglotis

Cuando tragas, la epiglotis se mueve y cubre la tráquea. Esto impide que el alimento baje por el tubo equivocado. La epiglotis hace que el alimento vaya hacia el esófago.

Esófago

La superficie del esófago está cubierta de pequeñas crestas.



Superficie del esófago ampliada muchos cientos de veces

Glándulas salivales

Las glándulas salivales producen saliva. La saliva contiene sustancias químicas que digieren el alimento. Además, el agua que hay en la saliva hace que los alimentos sean más fáciles de tragar.

Tráquea

1. **Comprobación** ¿Cuál es la función del sistema digestivo?
2. **Escritura en Ciencias** **Expositiva:** Un amigo tuyo no comprende cómo es posible tragar cuando uno está cabeza abajo. Dice que, por acción de la gravedad, el alimento debería quedarse en la boca. Escribe en tu cuaderno de Ciencias una explicación en la que le cuentes a tu amigo por qué es posible tragar cuando estás cabeza abajo.



Estómago

En la base de tu esófago hay un músculo redondo y tenso. Cuando tragas, este músculo se relaja y se abre para permitir que el alimento entre en tu estómago. Luego se cierra para impedir que el alimento regrese a tu esófago.

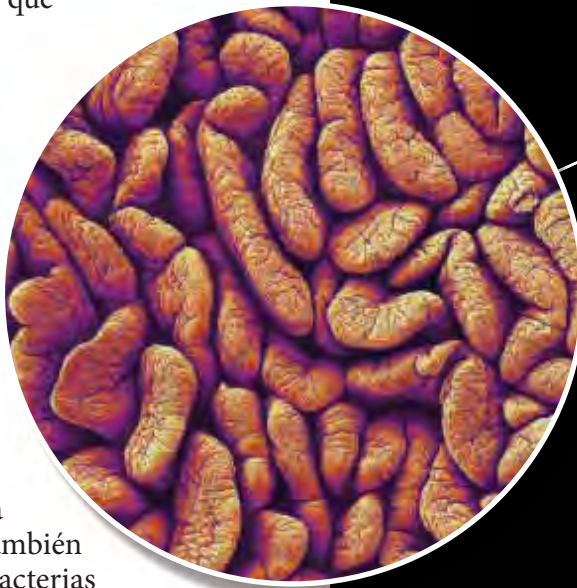
El estómago está ubicado debajo de las costillas inferiores izquierdas. Las paredes de tu estómago pueden estirarse para almacenar todo lo que comas durante una comida. El estómago produce fluidos que lo ayudan a digerir los alimentos. A medida que los fuertes músculos de sus paredes se contraen, estos fluidos se mezclan con el alimento. Una vez que el alimento se convierte en una pasta líquida, está listo para salir de tu estómago.

Intestinos

El estómago aplasta el alimento parcialmente digerido y lo envía a un tubo angosto y retorcido llamado **intestino delgado**. Los músculos del intestino delgado se contraen y empujan el alimento en una sola dirección. El hígado y el páncreas son órganos que envían sustancias químicas al intestino delgado para ayudarlo a digerir el alimento. Al finalizar la digestión, las partículas de alimento digerido pueden pasar a los vasos sanguíneos que están en las paredes del intestino.

En las paredes interiores del intestino delgado hay unas estructuras diminutas con forma de dedo llamadas **vellosidades**. Las **vellosidades** hacen que el intestino delgado tenga una mayor superficie para absorber el alimento.

Al final del intestino delgado queda el alimento que no puede ser digerido. Estos desechos alimentarios pasan a un tubo más ancho llamado intestino grueso. La mayor parte del intestino grueso también se conoce como colon. Allí viven bacterias beneficiosas. Algunas de ellas producen vitaminas que tu cuerpo necesita. Estas bacterias, además, ayudan a combatir bacterias que causan enfermedades. El intestino grueso absorbe agua y sales de los desechos, lo cual los vuelve más sólidos. Finalmente, los músculos se contraen y expulsan los desechos del cuerpo.



Sistema digestivo

Intestino delgado

Vellosidades

Las vellosidades que se ven en esta imagen ampliada tienen aproximadamente 1 mm de altura. Debajo de las delgadas paredes de estas vellosidades hay una red de capilares. ¿Por qué es beneficioso que haya capilares aquí?

Esófago

El estómago

Músculos del estómago

Unos anillos musculares ubicados en el extremo superior e inferior del estómago se contraen para cerrar la entrada y la salida. Esto mantiene el alimento dentro del estómago durante la digestión.

Pliegues del estómago

Los numerosos pliegues del estómago le permiten expandirse cuando comes mucho.

Paredes del estómago

Para impedir que sus propios jugos digestivos las digieran, las paredes del estómago y las de otros órganos digestivos liberan una mucosidad que las recubre y las protege.

1. **Comprobación** ¿Qué partes de la estructura del intestino delgado están especialmente diseñadas para ayudar al intestino a cumplir su función?
2. **Escritura en Ciencias** **Narrativa:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un cuento narrado desde la perspectiva de una frambuesa que alguien se está comiendo. Esta frambuesa escribe para contarles a las demás frambuesas lo que les sucederá cuando viajen por el sistema digestivo. Usa todas estas palabras en la secuencia correcta: *colon, esófago, intestino grueso, boca, intestino delgado, estómago, dientes.*



Lección 1.4

¿Qué es el sistema urinario?

Nuestro organismo utiliza los nutrientes de los alimentos y los transforma en energía. Luego de que el cuerpo ha tomado lo que necesita, deja productos de desecho en el intestino y en la sangre que deben ser eliminados.

El sistema urinario

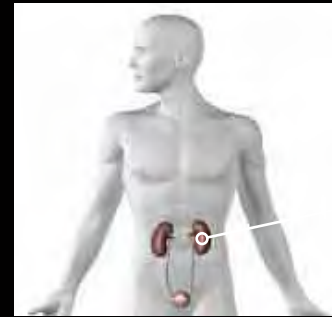
Las células de tu cuerpo producen desechos y los liberan en la sangre. Estos desechos pueden envenenar tu cuerpo. Si no pudieras eliminarlos, no sobrevivirías mucho tiempo. Las personas y los demás organismos tienen estructuras que trabajan en conjunto para ayudar al cuerpo a eliminar los desechos de la sangre. En tu cuerpo, el principal encargado de hacer este trabajo es el sistema urinario.

Tus riñones son un par de órganos que extraen los desechos de la sangre. Los riñones tienen forma de poroto y son de color rojo castaño. Se encuentran a ambos lados de tu columna vertebral, apenas debajo de las costillas inferiores.

Cuando la sangre es filtrada para eliminar los desechos, también salen de ella muchas otras sustancias. Estas sustancias son, entre otras, agua, sal, calcio, nutrientes y otras sustancias químicas que tu cuerpo necesita. El riñón tiene que devolver a la sangre la cantidad justa de esas sustancias para mantener el cuerpo saludable. Así, los riñones ayudan a evitar que las cantidades de estas sustancias suban o bajen demasiado.

El riñón expulsa un poco de agua junto con los desechos. Esta mezcla de desechos y agua se llama orina. Un tubo lleva la orina desde los riñones hasta la vejiga urinaria. Esta vejiga almacena la orina hasta que salga del cuerpo. En la parte inferior de la vejiga hay un músculo redondo y tenso que mantiene la orina en la vejiga hasta el momento de su eliminación.

Los riñones no son los únicos órganos que eliminan los desechos de las células. También colaboran con el sistema urinario, eliminando desechos, la piel, los pulmones y el tubo digestivo. Recuerda que el dióxido de carbono es un desecho eliminado por los pulmones. Las glándulas sudoríparas también liberan una pequeña cantidad de desechos celulares a través de tu piel en forma de sudor.



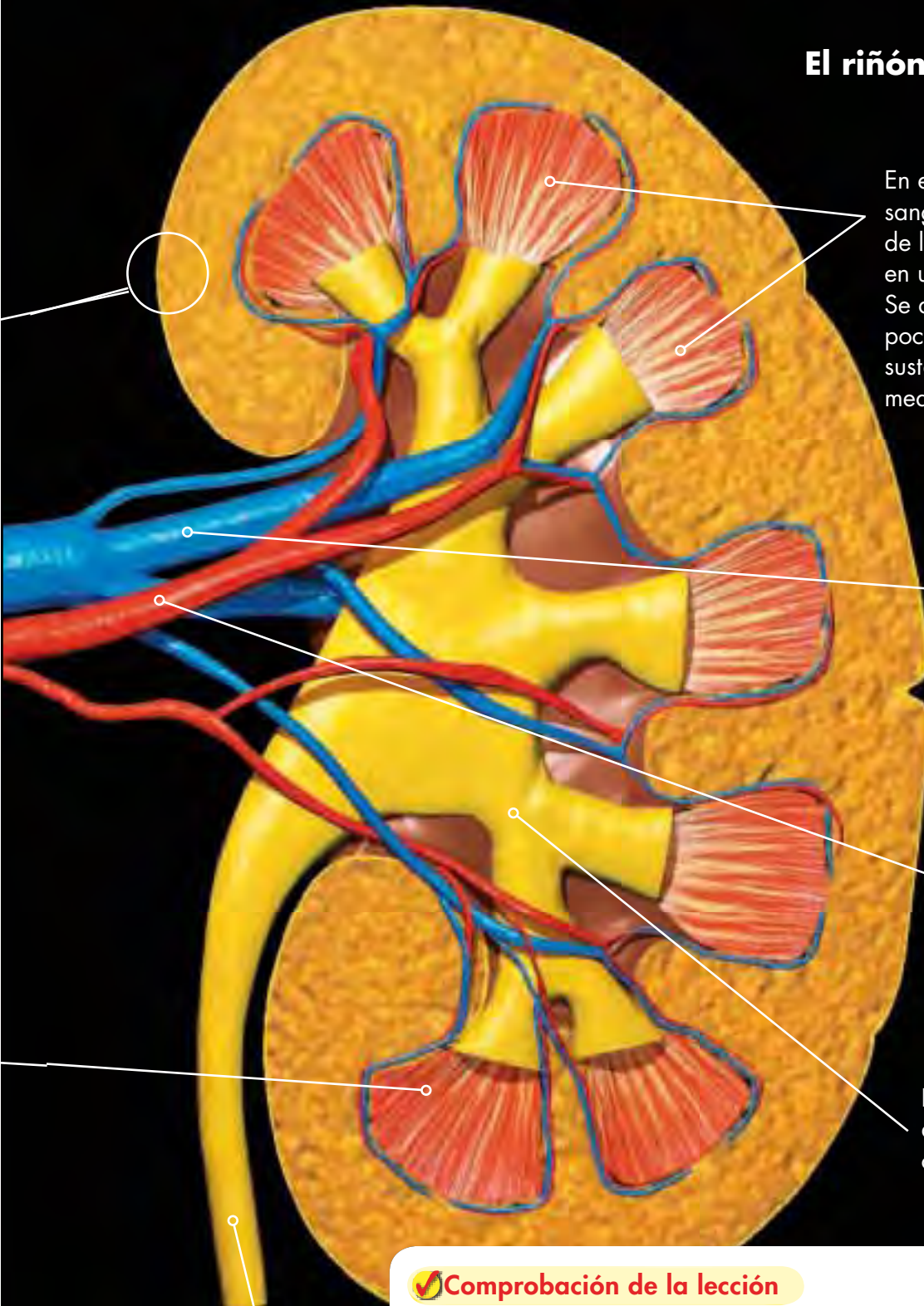
Sistema urinario



Filtros de la sangre

La sangre pasa por esta parte del riñón. Estas estructuras con forma de bolitas extraen los desechos de la sangre y los conducen hacia un tubo. Este tubo devuelve algunas sustancias a la sangre. Los desechos que quedan en el tubo salen del riñón en forma de orina.

El riñón



En estas zonas se limpia la sangre. Los desechos salen de los capilares y se acumulan en unos tubos muy pequeños. Se devuelve a la sangre un poco de agua, sal y otras sustancias químicas en la medida necesaria.

Esta vena lleva la sangre limpia desde el riñón hasta el corazón.

Esta arteria transporta la sangre hacia el riñón para que allí se limpie.

Los tubos que transportan desechos se unen en tubos cada vez más grandes.

Este tubo lleva la orina desde el riñón hasta la vejiga.

✓ Comprobación de la lección

1. Explica cómo el sistema urinario regula la sangre.
2. ¿Cómo trabajan en conjunto los sistemas urinario y circulatorio para mantener tu cuerpo saludable?
3. **Tecnología en Ciencias** Investiga en la biblioteca, en Internet o en otras fuentes de información cómo se usa la tecnología para ayudar a las personas que sufren enfermedades o trastornos del sistema urinario. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo al respecto.



Lección 1.5

¿Qué es el sistema nervioso?

Cuando caminas, corres, comes o juegas, tu cuerpo recibe miles de instrucciones para funcionar. El encargado de generar y repartir esas instrucciones es el sistema nervioso.

Neuronas

La unidad básica del funcionamiento del sistema nervioso es

la **neurona**, también llamada célula nerviosa.

Todas las partes de tu sistema nervioso contienen neuronas. Transportan información en forma de señales eléctricas. Las señales que salen del cerebro o llegan a él pasan por muchas neuronas.

Las neuronas son células especializadas.

Cada neurona tiene un cuerpo celular con un núcleo. El cuerpo celular tiene dos tipos de extensiones. Una larga que conducen las señales nerviosas que salen del cuerpo celular. Las otras cortas conducen las señales que llegan a la célula.

Un nervio es un conjunto de neuronas que forman largas prolongaciones. Los nervios conducen el impulso nervioso a través de todo nuestro cuerpo.



El sistema nervioso central

Tu sistema nervioso central es el centro de control de tu cuerpo. Está conectado con todos los sistemas del cuerpo y conduce señales de un sistema a otro. Tu encéfalo y tu médula espinal son parte de tu sistema nervioso central. Tu sistema nervioso central controla tu respiración, tu ritmo cardíaco y el movimiento de tus músculos.

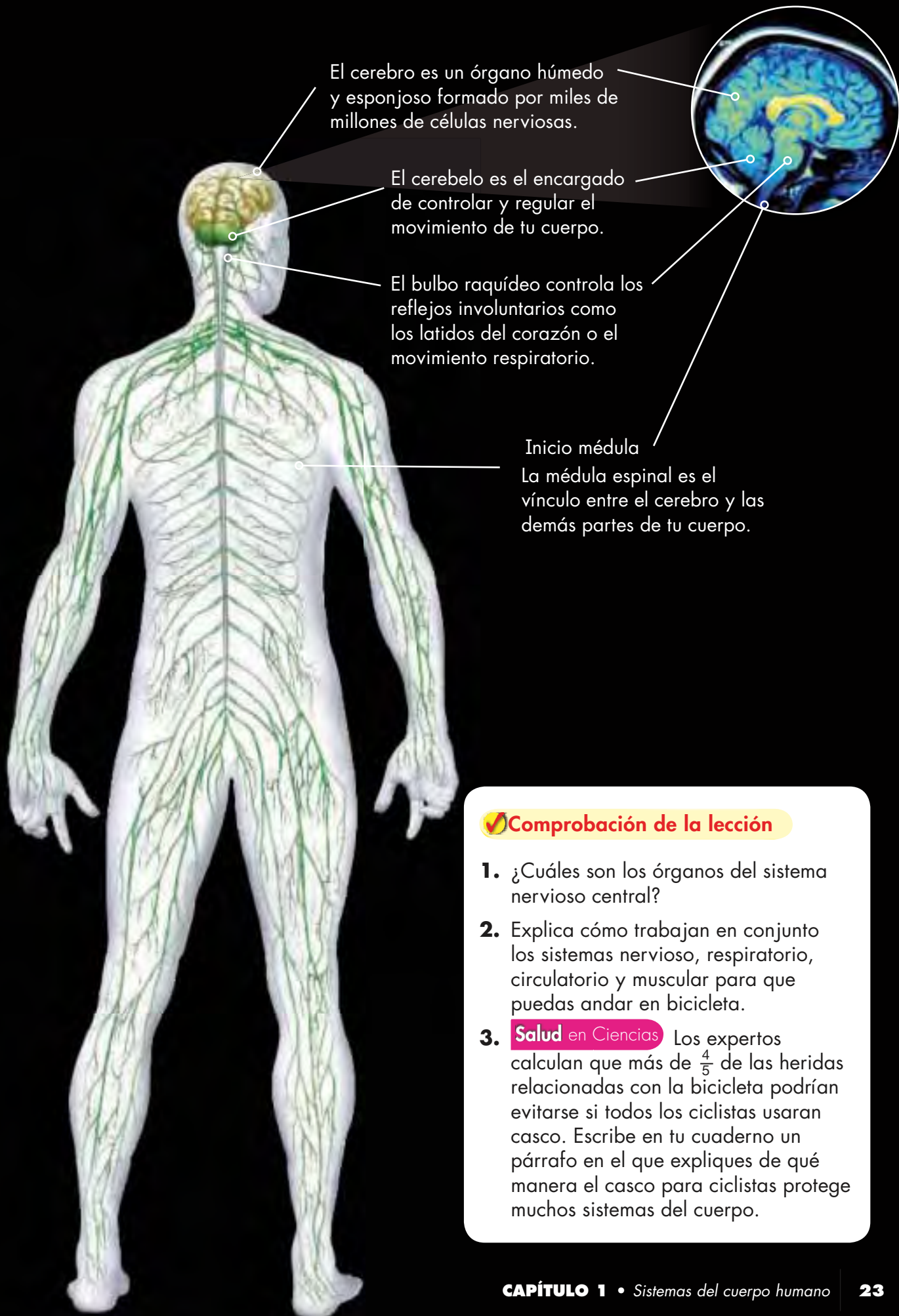
Tu sistema nervioso central también recibe información sobre lo que pasa fuera de tu cuerpo. Obtiene gran parte de esta información a través de los órganos de los sentidos, como los ojos, los oídos, la nariz, la piel y la lengua. Luego envía mensajes a otros sistemas de tu cuerpo para que puedas reaccionar. Imagina que un amigo te grita: “¡Atrápala!”. Tú ves venir una pelota, estiras el brazo y el cuerpo, y la atrapas en el aire. Todas estas acciones dependen de que el sistema nervioso central envíe señales a muchas partes de tu cuerpo para responder al estímulo.

La médula espinal

La médula espinal es la principal vía de comunicación entre las partes del sistema nervioso central y nuestros músculos. Tres capas de membrana llamadas meninges cubren y protegen al encéfalo y a la médula espinal. Las señales pasan por ella en su camino entre tu cerebro y el resto de tu cuerpo. A veces es la médula espinal la que decide qué hará tu cuerpo. Tu cuerpo reacciona antes de que hayas pensado qué hacer siquiera por una fracción de segundo. La acción es rápida y automática. Los reflejos, como parpadear o quitar la mano de algo que está caliente, son controlados por la médula espinal.

El encéfalo

El encéfalo está compuesto por el bulbo (o tronco encefálico), el cerebelo y el cerebro. El cerebro es un órgano muy complejo formado por miles de millones de células nerviosas. Es el tablero de comando del sistema nervioso central. Las mismas tres capas de meninges que cubren la médula espinal también cubren al encéfalo. Además, un líquido acuoso rodea al encéfalo y a la médula espinal. El cráneo, las meninges y el líquido ayudan a proteger al encéfalo de cualquier daño.



El cerebro es un órgano húmedo y esponjoso formado por miles de millones de células nerviosas.

El cerebelo es el encargado de controlar y regular el movimiento de tu cuerpo.

El bulbo raquídeo controla los reflejos involuntarios como los latidos del corazón o el movimiento respiratorio.

Inicio médula
La médula espinal es el vínculo entre el cerebro y las demás partes de tu cuerpo.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son los órganos del sistema nervioso central?
2. Explica cómo trabajan en conjunto los sistemas nervioso, respiratorio, circulatorio y muscular para que puedas andar en bicicleta.
3. **Salud en Ciencias** Los expertos calculan que más de $\frac{4}{5}$ de las heridas relacionadas con la bicicleta podrían evitarse si todos los ciclistas usaran casco. Escribe en tu cuaderno un párrafo en el que expliques de qué manera el casco para ciclistas protege muchos sistemas del cuerpo.



Lección 1.6

¿Qué sucede si nuestros órganos fallan?

En las lecciones anteriores aprendiste las funciones de algunos de los diferentes sistemas de nuestro cuerpo: circulatorio, respiratorio, digestivo, urinario y nervioso.

Has pensado alguna vez ¿qué sucedería si alguno de los órganos que forman estos sistemas falla? Podríamos morir si nuestro corazón dejara de bombear sangre o si en nuestros alvéolos no se produjese el intercambio de gases.

Alteración del funcionamiento de los órganos

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud se define como el completo estado de bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social.

En el caso de que alguna alteración afecte al funcionamiento de nuestros órganos o si alguno de ellos deja de funcionar, estamos frente a una alteración física del estado de salud.

Insuficiencia renal aguda

¿Recuerdas cuál es la función del riñón? Filtrar las impurezas de la sangre, secretar la orina y regular el contenido de sal y agua en el organismo.

Si una persona presenta una insuficiencia renal aguda, el riñón no podrá filtrar correctamente las impurezas presentes en la sangre. En estos casos, los pacientes deben asistir a lugares especiales donde son conectados a una máquina que limpia su sangre. Este proceso, conocido como hemodiálisis, se debe realizar tres veces a la semana y tiene una duración aproximada de 3 a 4 horas. Con esto la calidad de vida de estas personas se ve muy disminuida, su estado de salud se altera no solo por el hecho de estar enfermo, sino que también se ve afectada su emocionalidad, su estado espiritual, mental y también el social.

Ataxia

Hay un sinnúmero de actividades que realizas a diario que requieren de una tremenda coordinación de movimientos regulados por el cerebelo. Por ejemplo, cuando tocas tu nariz con la punta de tu dedo, algo que parece tan sencillo no se podría realizar si tu cerebelo no coordinara los músculos de tu brazo. Si esta coordinación no existiera podrías pasar de largo con tu dedo o terminar tocando tu ojo, en vez de la punta de tu nariz. Las personas que sufren este tipo de descoordinación tienen una enfermedad que ataca al cerebelo, llamada ataxia que es un trastorno de la coordinación motora y de la marcha.



Persona de la tercera edad con insuficiencia renal aguda conectada a una máquina de hemodiálisis.



En juegos como el luche, tu sistema nervioso necesita coordinar la visión y los músculos de tus piernas para poder ir saltando de número en número sin equivocarte.

Reflujo gastroesofágico

Una de las enfermedades que afecta al sistema digestivo es el reflujo gastroesofágico. Este ocurre cuando el músculo que hay al final del esófago no se cierra adecuadamente, lo que permite que el contenido del estómago regrese hacia el esófago y lo irrite. Las personas que sufren esta enfermedad deben cambiar su estilo de vida, es decir cambiar los hábitos alimentarios, como ingerir alimentos no irritantes, y también modificar costumbres, como por ejemplo levantar la cabecera de la cama, entre otros.

Los marcapasos se implantan cerca del corazón para regular sus palpitations previniendo así accidentes cardíacos.



Insuficiencia cardiaca

Una insuficiencia cardiaca es un enfermedad producida por una alteración que afecta la estructura o función del corazón, causa incapacidad para llenar o bombear sangre en los volúmenes que se necesitan para el buen funcionamiento del organismo. La insuficiencia cardiaca ocasiona falta de oxígeno y nutrición en los distintos tejidos, lo que va dañando otros órganos de nuestro cuerpo, provocando fallas y reduciendo su capacidad de funcionar adecuadamente.

Edema pulmonar

Un edema es una hinchazón causada por la acumulación de líquido. Cuando ingresa líquido y se acumula en los alvéolos estamos frente a un edema pulmonar. Este líquido acumulado crea una verdadera barrera que interrumpe el intercambio gaseoso en los alvéolos provocando dificultad para respirar. Los edemas pulmonares pueden ser provocados por variadas causas, una de ellas puede ser la insuficiencia cardiaca.

Como puedes darte cuenta hay múltiples enfermedades que afectan a nuestros sistemas, unas más graves que otras, pero siempre es muy importante cuidar nuestro cuerpo, ya que si por alguna razón alguno de nuestros órganos falla, nuestro estado de salud se vería alterado.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué aspectos abarca el buen estado de salud?
2. Nombra algunas alteraciones al funcionamiento de los órganos.
3. Busca otras enfermedades que puedan afectar a alguno de tus sistemas.
4. **Tecnología en Ciencias** Averigua cómo la tecnología y la medicina ayudan a las personas que padecen algunas de las enfermedades que encontraste.

Investiga ¿Cuál es tu capacidad pulmonar?

¿Cuánto aire eres capaz de inhalar o exhalar? En esta actividad puedes medir esa cantidad de una manera sencilla. La cantidad varía mucho según la edad, el tamaño del cuerpo y el estado físico.

Materiales



bolsa de basura



cinta adhesiva de papel



probeta (50 ó 100 ml) o cualquier otro recipiente graduado en ml

líquido para hacer burbujas



bombillas



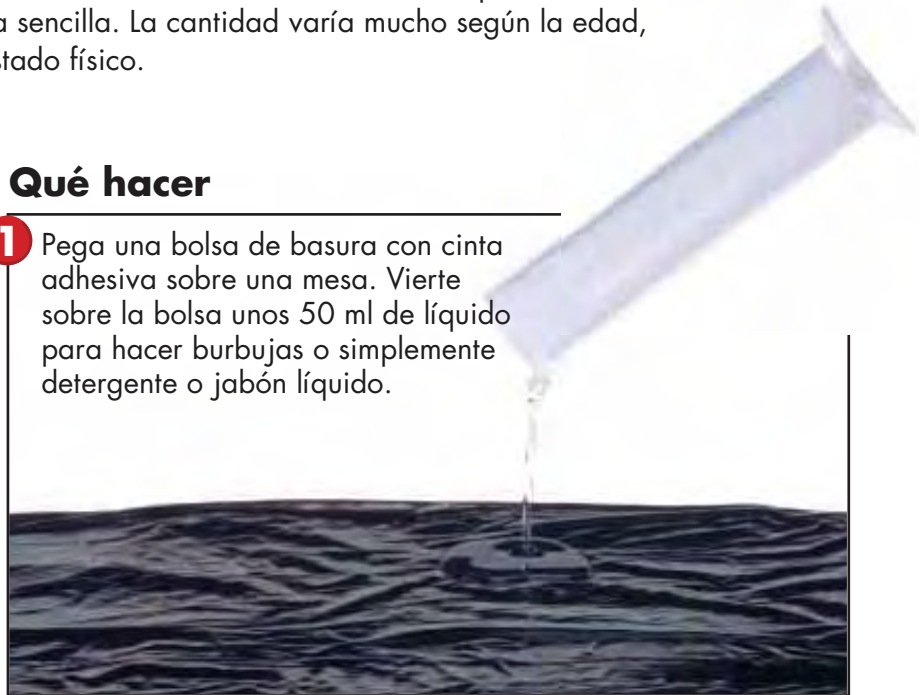
regla graduada en centímetros

Destrezas de proceso

Medir con detenimiento te puede ayudar a hacer **observaciones** más precisas.

Qué hacer

- 1 Pega una bolsa de basura con cinta adhesiva sobre una mesa. Vierte sobre la bolsa unos 50 ml de líquido para hacer burbujas o simplemente detergente o jabón líquido.



- 2 Esparce el líquido con la mano por toda la bolsa. Sumerge una bombilla en el recipiente que contiene el líquido. Retírala y toca con la punta de la bombilla el líquido que cubre la bolsa. Respira hondo y, lentamente, expulsa todo el aire que puedas por la bombilla. **Observa** cómo se forma una burbuja.



¡No inhales por la bombilla!

3 Deja que la burbuja explote. **Mide** el diámetro del círculo que se ha formado en la bolsa. Anota el diámetro en una tabla N°2 como la de abajo. Usa la tabla N°1 de la derecha para estimar la cantidad de aire que exhalaste.

Tabla 1

Diámetro del círculo (centímetros)	Capacidad pulmonar (litros)
14	0,7
15	0,9
16	1,1
17	1,3
18	1,5
19	1,8
20	2,1
21	2,4
22	2,8
23	3,2

4 Pídele a cada estudiante de tu equipo que repita los pasos 2 y 3 con una nueva bombilla.

Tabla 2

Nombre del estudiante	Diámetro del círculo (centímetros)	Capacidad pulmonar (litros)

Explica tus resultados

1. Cuando soplas por la bombilla, ¿qué sucede con el aire que inhalaste?
2. **Infiere** ¿Por qué hubo diferencias en el diámetro de los círculos que dejaron los distintos estudiantes?

Ve más lejos

¿La postura afecta la cantidad de aire que inhalas y exhalas? Con la autorización de tu profesor(a), diseña y lleva a cabo un plan para investigar esta pregunta u otra que se te ocurra.

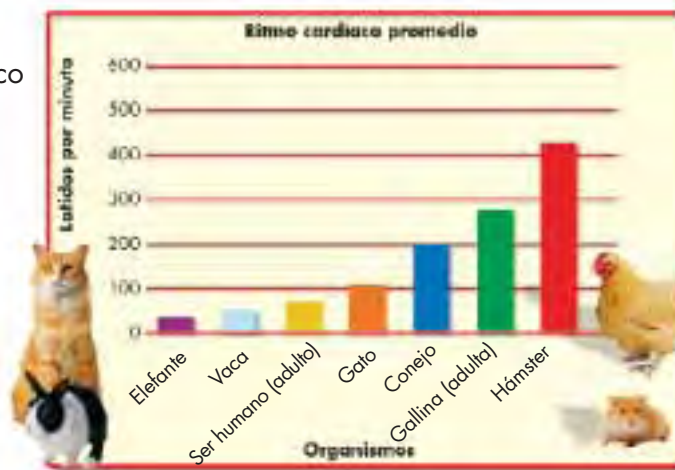
Ritmo cardíaco promedio

Los músculos de tu corazón trabajan sin parar durante toda tu vida bombeando sangre a todo tu cuerpo. Con cada latido, los músculos de tu corazón empujan sangre desde el corazón hacia los vasos sanguíneos. Puedes sentir estos empujones en forma de pulso en ciertos puntos de tu cuerpo, como la muñeca o el costado del cuello.

El gráfico de barras compara el ritmo cardíaco promedio de un ser humano adulto con el de varios animales.

Usa el gráfico de barras para responder las preguntas.

- ¿Cuál es la estimación más cercana al ritmo cardíaco promedio de un elefante?
 - 10 latidos por minuto
 - 60 latidos por minuto
 - 30 latidos por minuto
 - 90 latidos por minuto
- ¿Qué afirmación general se puede hacer a partir de la información de esta gráfica?
 - Mientras más grande es un animal, mayor es su ritmo cardíaco promedio.
 - Mientras más grande es un animal, menor es su ritmo cardíaco promedio.
 - El tamaño de un animal no está relacionado con su ritmo cardíaco promedio.
 - Los animales pequeños tienen un ritmo cardíaco promedio un poco menor que el de los animales más grandes.
- Según la tendencia de esta gráfica, ¿qué ritmo cardíaco promedio podrías predecir para un perro mediano?
 - 30 latidos por minuto
 - 60 latidos por minuto
 - 100 latidos por minuto
 - 180 latidos por minuto



Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Usa un reloj con segundero para tomarte el pulso durante 20 segundos. Multiplica este número por 3 para obtener tu ritmo cardíaco promedio cuando estás en reposo. Realiza distintas actividades, como caminar, correr o andar en bicicleta durante un minuto en cada caso. Calcula tu ritmo cardíaco promedio después de cada actividad. Anota tus resultados en una gráfica de barras.

Charles Drew



Muchas personas del mundo entero le deben la vida al trabajo del Dr. Charles Drew, que descubrió maneras de preservar la sangre en bancos de sangre.

Después de graduarse en la escuela de Medicina, el Dr. Drew se interesó en el estudio de la sangre. En particular, estudió el problema del almacenamiento de sangre. Las personas sanas donaban sangre para que se almacenara hasta que algún paciente la necesitara. El problema era que la sangre se echaba a perder en cuestión de días. El Dr. Drew descubrió que el plasma se podía almacenar por más tiempo que la sangre total y que, a veces, se les podía dar a los pacientes plasma en lugar de sangre total.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el Dr. Drew dirigió un programa para enviar sangre y plasma a Gran Bretaña. Se le ocurrió enviar camiones refrigerados donde las personas donaban sangre. Más tarde, el Dr. Drew dirigió el primer banco de sangre de la Cruz Roja estadounidense.

Sin duda, este gran personaje ayudó a salvar millones de vidas.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Haz un cartel para persuadir a los adultos de que donen sangre. Ve a una biblioteca pública o a otro edificio público y fíjate si hay un tablero de anuncios comunitario en el que puedas colgar tu cartel.



Capítulo 1 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

arteria (p. 8)	bronquiolos (p. 12)
capilar (p. 8)	alvéolos (p. 12)
vena (p. 8)	esófago (p. 16)
válvula (p. 8)	intestino (p. 18)
mucosidad (p. 12)	vellosidades (p. 18)
tráquea (p. 12)	neuronas (p. 22)

De la lista anterior, usa la palabra de vocabulario que mejor complete la oración. Usarás todas las palabras de la lista.

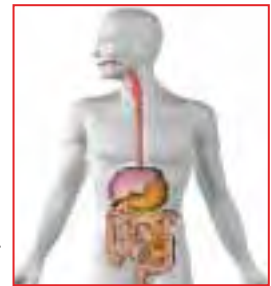
1. El tubo que comunica la laringe con los bronquios es el (la) _____.
2. Las partes de los pulmones donde el oxígeno pasa al torrente sanguíneo son los (las) _____.
3. El sistema respiratorio limpia el aire que inspiras por medio de una capa de fluido pegajoso llamado _____.
4. Un(a) _____ impide que la sangre fluya en sentido incorrecto.
5. Un(a) _____ lleva la sangre desde el corazón hasta los vasos sanguíneos más pequeños. Cada uno de esos vasos sanguíneos pequeños se llama _____.
6. Un(a) _____ se encarga de transportar la sangre hacia el corazón.
7. Los anillos musculares del (de la) _____ empujan el alimento hacia el estómago.
8. Los tubos que transportan el aire dentro de los pulmones son los (las) _____.
9. Una vez que los alimentos salen del estómago pasan al _____ donde son absorbidos por miles de millones de _____.
10. El cerebro está compuesto por miles de millones de _____.

Explica los conceptos

11. Explica cómo se benefician las células de tu cuerpo con el trabajo conjunto de los diferentes sistemas.
12. Explica las funciones de los componentes del sistema circulatorio.
13. Explica cómo podrías comparar los sistemas de tu cuerpo con sistemas mecánicos o con los sistemas de una ciudad.

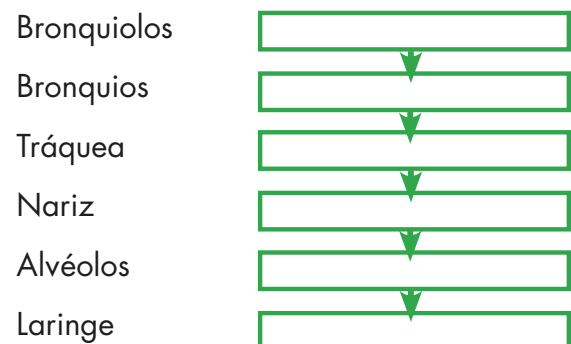
Destrezas de proceso

14. **Infiere** Las personas que sufren enfermedades cardíacas a veces toman medicamentos para evitar la formación de coágulos en los vasos sanguíneos. Infiere cuándo y de qué manera esos medicamentos podrían arriesgar la salud y la seguridad de una persona.
15. **Haz un modelo** del aparato digestivo dibujando un diagrama como el que aparece a continuación. Rotula la función de cada parte.



Secuencia

16. Haz un organizador gráfico como el que se muestra abajo. En los recuadros ordena las partes del sistema respiratorio según va pasando por ellas el aire cuando inhalas.





Preparación de exámenes

- 17.** ¿Qué es un riñón?
- un órgano que extrae desechos de la sangre
 - una estructura que mantiene el flujo de sangre a través del corazón
 - el lugar donde el dióxido de carbono sale del torrente sanguíneo
 - un órgano que almacena alimento
- 18.** ¿Qué estructuras unen las arterias más pequeñas con las venas más pequeñas?
- los alvéolos
 - los capilares
 - los tubos bronquiales
 - las válvulas
- 19.** Los alimentos cuando están totalmente digeridos pasan de:
- la sangre al intestino grueso
 - del estómago al intestino delgado
 - del intestino delgado a la sangre
 - del estómago a la sangre
- 20.** ¿Cuál de estos sistemas NO elimina desechos del cuerpo?
- el circulatorio
 - el respiratorio
 - el digestivo
 - el urinario
- 21.** Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 20 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.
- 22.** **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Escribe una descripción en la que muestres cómo la estructura de los dientes los ayuda a cumplir su función dentro del sistema digestivo.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No
cómo fluye la sangre por mi cuerpo.			
cómo se digieren los alimentos.			
cómo el cerebro controla al cuerpo.			
cómo el cuerpo elimina desechos.			
cómo respiramos.			

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

Puedo dibujar o explicar los significados de los conceptos siguientes:

- | | | |
|---------------|-------------------|-----------------|
| arteria | mucosidad | esófago |
| capilar | tráquea | intestino |
| vena | bronquiolos | neurona |
| válvula | alvéolos | cerebro |

¿Cómo aprendí?

Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de los flujos de sangre en mi cuerpo.

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 Nutrición



dieta equilibrada



minerales

vitaminas

¡Estás ahí!

Estás en un restaurante, decidiendo qué comer. Observas otras mesas, hueles el ambiente. La decisión no es fácil. Te preguntas: "¿Todas las personas habrán decidido rápidamente sólo para comer pronto o habrán analizado qué es más sano para su organismo?"

Vocabulario

proteína página 36

lípidos página 36

carbohidratos página 36

vitaminas página 36

minerales página 36

dieta equilibrada

página 36

pirámide alimentaria

página 36

obesidad página 38

anorexia página 39

pirámide alimentaria

lípidos

proteínas

carbohidratos



Explora ¿Cómo se agrupan los alimentos?

Materiales

- Manzana
- Lechuga
- Pan
- Azúcar
- Yogur
- Aceite
- Pera
- Trozo de salchicha
- Queque
- Caramelos
- Caja de leche
- Acelga
- Trozo de jamón

Qué hacer

- 1** Construye una tabla, en tu cuaderno, como la que se muestra más adelante.
- 2** **Clasifica** los alimentos de acuerdo a la opinión general de tu grupo de trabajo.
- 3** Comunica al resto del curso las observaciones.
- 4** Modifica tu clasificación, si es necesario de acuerdo a lo que finalmente indiquen el resto del curso y tu profesor.

Alimento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Manzana						
Lechuga						
Pan						
Azúcar						
Yogur						
Aceite						
Pera						
Trozo de salchicha						
Queque						
Caramelos						
Caja de leche						
Acelga						
Trozo de jamón						

Explica tus resultados

- 1.** ¿En qué pensaste cuando clasificaste los alimentos?
- 2.** ¿Crees que es suficiente la cantidad de grupos para la clasificación o crees que se podría modificar? Explica tus argumentos.
- 3.** Los criterios que usaste en tu clasificación de los alimentos ¿son los que realmente se utilizan cuando se agrupan? Comenta y discútelo junto a tu profesor/a.

Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Causa y efecto

Una **causa** es el porqué algo sucede. Un **efecto** es lo que sucede.

En un texto, a veces se indican relaciones de causa y efecto con palabras o frases claves como *porque* y *debido a*. Otras veces no hay ninguna palabra clave.

Algunas veces el autor no da las causas y tú tienes que pensar por qué sucedió algo. Otras veces debes predecir los efectos del suceso que describe el autor.

En la siguiente anotación las **causas** y **efectos** están resaltados.

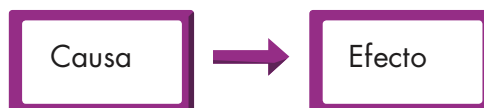
La fibra dietética

La fibra dietética es un conjunto de componentes que sólo se encuentra en los alimentos de origen vegetal, como los cereales, frutas, verduras y legumbres, y que no pueden ser digeridos por el organismo humano.

La inclusión de la fibra dietética en la dieta diaria de los seres humanos es importante porque ayuda a prevenir algunas enfermedades. Entre los beneficios que aporta una ingesta adecuada de fibra dietética se encuentran el correcto funcionamiento de los intestinos, la disminución de la presión arterial, la reducción del riesgo de cáncer de colon, menor riesgo de enfermedades al corazón y un mejor control de la diabetes. La fibra debe formar parte de nuestra alimentación diaria, debido a que favorece la preservación de la salud.

¡Aplicalo!

Usa un organizador gráfico como el que aparece a continuación para mostrar las causas y los efectos del texto leído.





**crecimiento,
energía, buena
salud**

proteínas



lípidos



vitaminas y minerales



carbohidratos



La palabra *dieta* se relaciona con comer y si comes de los diferentes tipos de alimentos en las proporciones adecuadas, tú tienes una **dieta equilibrada.**

Lección 2.1

¿Cuáles son los nutrientes?

Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y son necesarios para el organismo, pues se ocupan de su crecimiento, del buen funcionamiento de aquellos sistemas que vimos en el capítulo anterior, y además proporcionan energía para las diferentes actividades.

Los nutrientes ayudan a proporcionar una dieta equilibrada

Los **carbohidratos** son llamados también azúcares. Son importantes en la dieta y uno de los tres principales alimentos que dan energía a nuestro cuerpo. El pan, los cereales, el arroz y los fideos debieran constituir la parte más grande de tu dieta. Las **proteínas** también son uno de los nutrientes más importantes que podemos incorporar a nuestro organismo, ya que ellas controlan muchas funciones como el crecimiento. Ten cuidado con los alimentos ubicados en la punta de la pirámide. Los alimentos grasos aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Si bien los **lípidos** y dulces pueden hacerte engordar y dañar tu dentadura, si comes sólo lo necesario, ellos son muy útiles para tu cuerpo.

Las **vitaminas** sólo pueden ser obtenidas a través de los alimentos. El aporte extra de **minerales** debe ser siempre indicado por un médico. El calcio es un mineral que fortalece tus huesos y dientes.

Las frutas, verduras, panes y cereales integrales no sólo suministran nutrientes sino que también suministran un material llamado fibra, que ayuda a los alimentos a moverse por el tubo digestivo de manera adecuada, además previene el cáncer de colon.

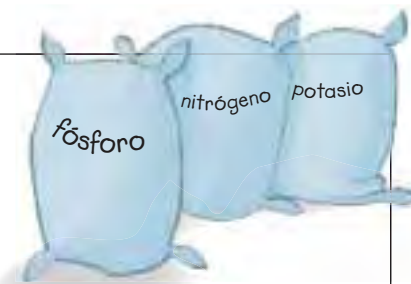
Pirámide Alimentaria

Cuando eras un bebé, solamente bebías leche. No necesitabas dientes para comer. Pero al ir creciendo también crecieron tus dientes. Así empezaste a comer muchos tipos de comida. Existen grupos alimenticios, todos importantes, y no pueden reemplazarse. Los alimentos del día deben incluir el número de porciones que aconseja la **pirámide alimentaria.**

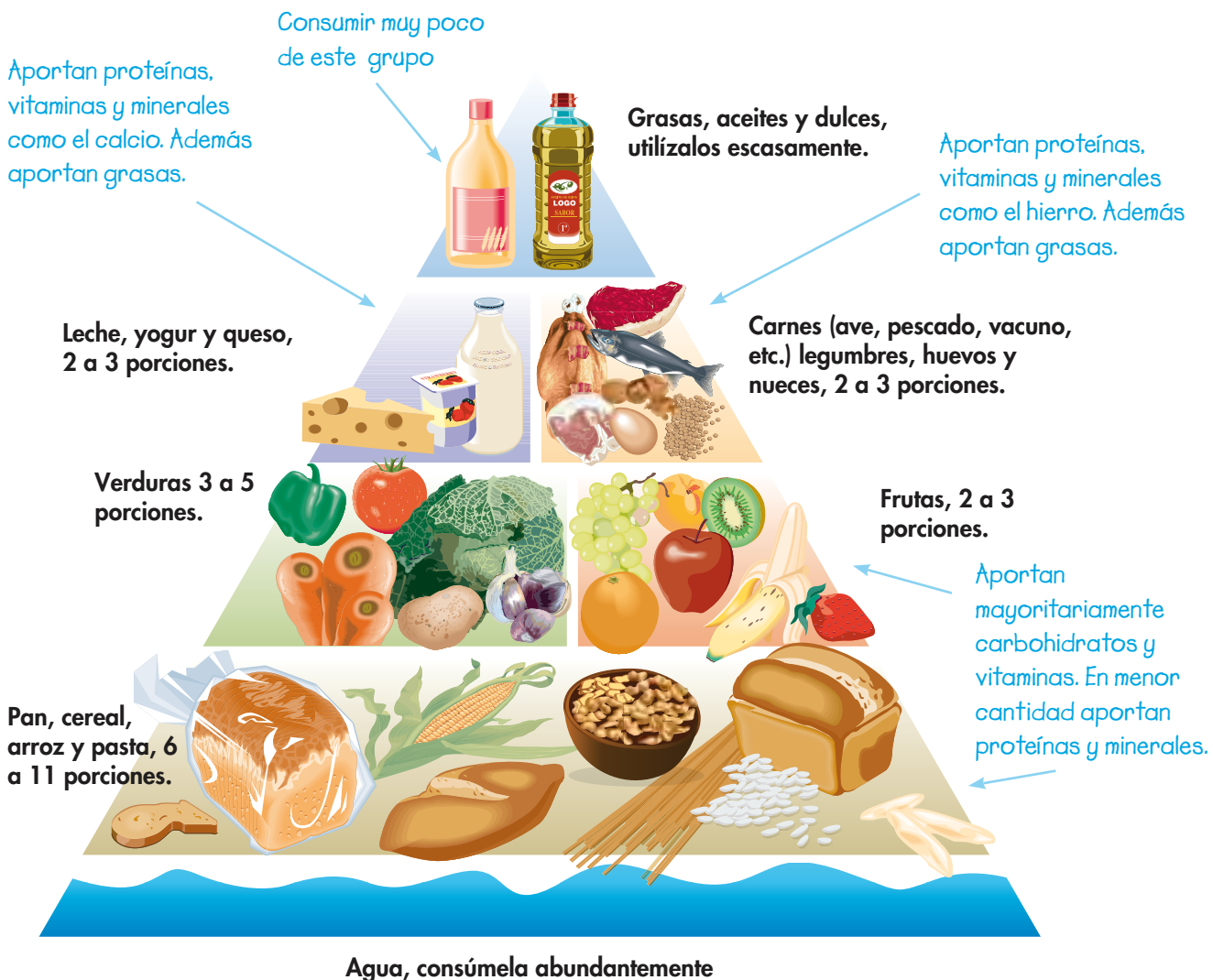
Una dieta balanceada debe tener de todos los grupos de alimentos, ya que aportan los nutrientes que tu cuerpo necesita para su buen funcionamiento.

Siguiendo las porciones de la pirámide alimentaria puedes elaborar dietas balanceadas, es decir una dieta con los requerimientos nutritivos necesarios para ti, sin exceso o falta de alguno de ellos.

Una dieta que no esté balanceada tendrá exceso de alguno de los nutrientes, por ejemplo de carbohidratos. O déficit, como falta de proteínas. Algunas personas se hacen vegetarianas, ellas especialmente deben preocuparse de comer variadas legumbres (como porotos y garbanzos), cereales (por ejemplo, arroz, avena, trigo) y otras semillas (como nueces y almendras) para evitar que su organismo resienta la falta de proteínas.



Los minerales están en la tierra o en el agua, desde donde las plantas y los animales los absorben.



- Comprobación** ¿Qué tipo de alimentos deberías comer para obtener los nutrientes necesarios? ¿Qué significa que aceites y azúcares se encuentren en el extremo superior de la pirámide y los cereales y pan, en la base?
- Salud en Ciencias** Planifica la creación de un “Kiosco sano”. Realiza una lista de alimentos que se deberían vender para la colación, en tu kiosco. Incluye en tu planificación, por ejemplo, “el día de la fruta” o “el día de los lácteos”.



Lección 2.2

¿Cómo cuidar los hábitos alimentarios?

Los buenos hábitos alimentarios se aprenden. Salir sin desayuno, almuerzos pobres, dietas muy estrictas, la comida rápida, perjudican la buena alimentación y por lo tanto la calidad de tu salud.

Observa con atención las siguientes tablas, en ellas se muestran las dietas que consumen dos niños de tu misma edad ¿qué diferencias hay entre ellas?

Dieta 1

Comida	Alimentos	Nutrientes en mayor cantidad
Desayuno	Té pan con mantequilla	Carbohidratos y grasas
Almuerzo	Arroz y pescado	Carbohidratos y proteínas
Once	Té pan con mantequilla y queso	Carbohidratos, grasas y proteínas
Cena	Puré y pollo	Carbohidratos y proteínas

Dieta 2

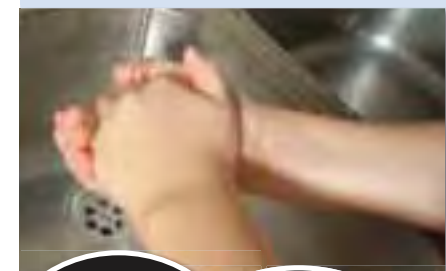
Comida	Alimentos	Nutrientes en mayor cantidad
Desayuno	Leche pan con mantequilla	Proteínas, carbohidratos y grasas
Colación	Un yogur	Proteínas, vitaminas y minerales
Almuerzo	Arroz con pescado, ensaladas y una fruta	Carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales
Colación	Una fruta	Carbohidratos y vitaminas
Once	Té pan con mantequilla y queso	Carbohidratos, grasas y proteínas
Cena	Ensaladas, pollo y una fruta	Vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos y vitaminas

Claramente en ellas existen importantes diferencias en cuanto a la cantidad y variedad de nutrientes que se consumen durante el día. La dieta 1 está desbalanceada, puesto que se consumen mayoritariamente carbohidratos, proteínas y grasas, dejando fuera a los otros nutrientes. En cambio la dieta 2 está balanceada ya que el niño consume una variedad de nutrientes como carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales y grasas.

Para organizar una dieta balanceada debes porcionar tus alimentos comiendo varias veces al día, de acuerdo a la información entregada en la pirámide alimentaria que aparece en la página anterior.



La desnutrición se origina por falta de ingesta de alimentos o por estados de exceso de gasto de energía. La obesidad se debe a un exceso de calorías en el cuerpo o a la menor actividad física.



La hepatitis A, causada por un virus, o la salmonelosis, por una bacteria llamada salmonella, generan enfermedades que se transmiten por alimentos contaminados. La buena higiene de los alimentos y el lavado de manos frecuente son buenas formas de prevenir estas enfermedades.

Trastornos de la nutrición

Dentro de los trastornos de la nutrición se encuentra la **desnutrición** y la **obesidad**. La desnutrición se hace frecuente en el mundo, debido a la falta de alimentos o por una dieta desbalanceada que no logra cubrir las necesidades del organismo. La desnutrición ocurre cuando la cantidad de alguno de los nutrientes ingeridos es insuficiente para cubrir las necesidades del organismo. Las personas que sufren de desnutrición presentan mayores dificultades de aprendizaje, problemas de crecimiento y salud.

La obesidad perjudica la salud de la persona, pues provoca un exceso de grasa que se forma cuando la cantidad de energía que se ingiere con los alimentos es superior a la que se gasta. Según la Organización de Naciones Unidas (O.N.U.) la desnutrición y la obesidad están entre las diez mayores amenazas mundiales a la salud.

Sin embargo, existen otros problemas asociados a la nutrición y éstos tienen que ver con los hábitos. Por ejemplo, el lavado de manos es un hábito simple que puede evitar que te enfermes. Durante el día se acumulan gérmenes por contacto directo con otras personas, con superficies contaminadas, alimentos, animales y desecho de animales. Al no lavarse las manos se pueden infectar los ojos, la nariz o la boca. Además, se propagan los gérmenes a otra gente, al tocarla o al tocar superficies que otros también tocan. Algunas de las enfermedades contagiosas que evitaríamos serían la hepatitis y el tifus.

La influencia cultural y económica

Existen otros factores que pueden afectar la nutrición. Éstos tienen que ver con la influencia cultural o de la sociedad. Mantener una figura atractiva no debe llevar a situaciones extremas, pues se afecta inmediatamente la salud. La **anorexia** y la bulimia se han transformado en un problema social. Siempre debemos ser lo que somos y no aparentar lo que no se puede ser. Debemos crecer y potenciar los valores positivos.

Ahora también existe un factor que puede afectar el logro de una buena alimentación y está asociado a los recursos económicos. Actualmente los países con mejores posibilidades y mayor variedad de cultivos muestran valores más bajos de mortalidad infantil. Cuando un país crece y avanza en su desarrollo, es normal que también mejore su calidad en salud y alimentación.

1. **Comprobación** Nombra enfermedades asociadas a los malos hábitos alimentarios.
2. **Arte en Ciencias** **Persuasiva:** Construye un póster en el cual intentes llamar la atención acerca de mantener buenos hábitos de higiene y de mantener una vida sana. Con la autorización de tu profesor, ubica un lugar de tu sala o escuela para que esté a la vista de todos.

La anorexia es un trastorno de la conducta alimentaria donde hay pérdida de peso provocada por la propia persona. Existe un temor a aumentar de peso. El anoréxico se ve gordo aunque su peso esté bajo lo recomendado.



En la bulimia la persona come una gran cantidad de alimento, pero después ella trata de eliminarlo, desarrollando conductas como vómitos, uso de laxantes o dietas muy estrictas, lo que al final se convierte en una costumbre.



Muchas veces las condiciones económicas y/o la falta de educación sobre los hábitos alimenticios pueden dificultar el tener una dieta equilibrada.



Investiga ¿Por qué es importante conocer las condiciones económicas de diferentes países?

Se debe tener en perspectiva que las condiciones económicas pueden provocar problemas de malnutrición. Normalmente se usa la información para resolver problemas o responder preguntas.

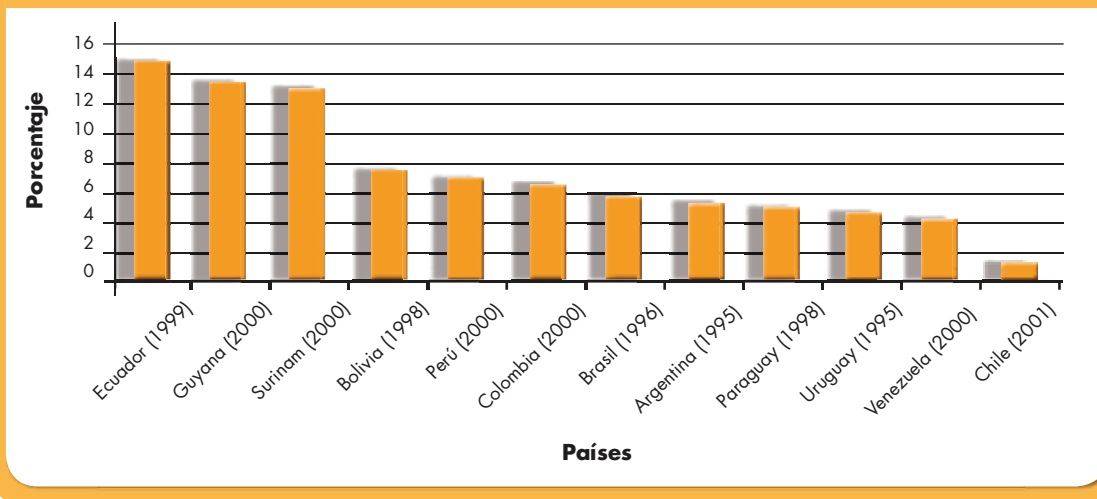
Materiales

Usa los gráficos y las tablas que te presentamos en estas páginas.

¿Qué hacer?

- 1 En primer lugar observa y analiza los gráficos 1 y 2.
- 2 Luego, a partir de los datos de las tablas 1 y 2 construye, para cada una, un gráfico de barras.

GRÁFICO 1 DESNUTRICIÓN EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD EN AMÉRICA DEL SUR



Fuente: Adaptación de Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL)

Destrezas de proceso

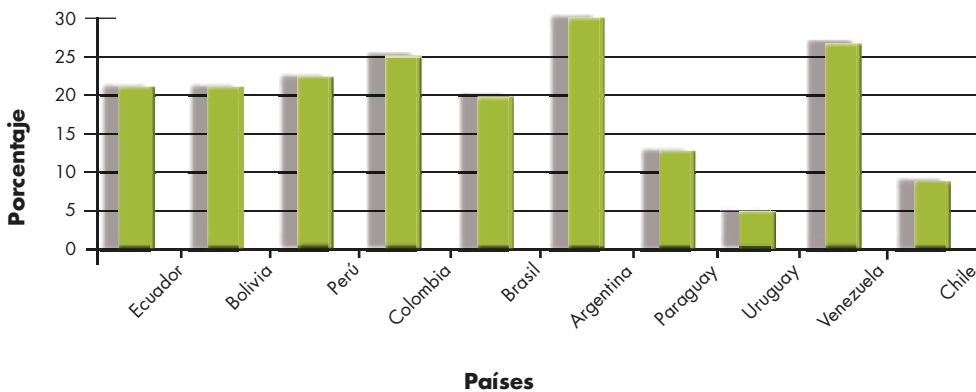
Interpretas datos cuando usas la información de una tabla de datos para responder una pregunta e infieres lo que crees que ocurre basándote en lo que ya sabes.

Tabla 1 : Muestra el sobrepeso y obesidad en escolares de primero básico en Chile.

Fuente: JUNAEB

Porcentaje %	Año
32	1993
33	1995
36	1998
37	2000
38	2003

GRÁFICO 2 NIÑOS Y NIÑAS QUE NO TIENEN INGRESOS FAMILIARES PARA UNA ALIMENTACIÓN ADECUADA EN AMÉRICA DEL SUR



Fuente: Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL)

Tabla 2. Muestra porcentajes de desnutrición en niños de 6 meses a 6 años de edad, en Chile.

Fuente Ministerio de Salud.

Desnutrición	
Porcentaje %	Edad
1	0 a 11 meses
3	13 a 17 meses
3	18 a 23 meses
1	2 a 4 años
0,5	4 a 6 años

Explica tus resultados

1. Basándote en tus observaciones:

- ¿Cuál es la situación de Chile con respecto de la desnutrición y con respecto de la pobreza en América del sur?
- ¿Cuáles son los principales países que sufren de la desnutrición?
- ¿Qué ha ido sucediendo con el sobrepeso y la obesidad escolar a lo largo de los años en Chile?
- ¿Qué opinas acerca de lo que ocurre en nuestro país con la desnutrición entre los niños?

2. **Infiere** qué sucederá con el crecimiento y salud de aquellos niños cuyos ingresos familiares no son suficientes para una alimentación adecuada. Argumenta tu inferencia.

Ve más lejos

Busca información acerca de los niveles de pobreza en tu región. Con la autorización de tu profesor diseña y lleva a cabo un plan para comunicar la consecuencia que esto tendrá en la salud de los niños.

Averigua además qué significa JUNAEB.

¿Cómo evalúas las etiquetas de los alimentos?

Observa cuidadosamente la información nutricional de la etiqueta de cereal que aparece a continuación y luego responde las siguientes preguntas:

1. Calcula ¿cuántos gramos de proteína, de carbohidratos y de grasa comerías si te sirvieras, en un día, 3 porciones, es decir 90 g?
2. ¿Cuántas calorías hay en un gramo de grasa, en uno de proteína y en uno de carbohidratos?
3. Calcula ¿cuántas calorías aporta una ración de este cereal?
4. Analiza ahora lo siguiente: la publicidad en la televisión de este cereal dice que es una muy buena fuente de hierro y que no contiene colesterol ¿qué opinas de esa propaganda?

Información nutricional

Ración	30 gramos
Cantidad por ración	
Grasas totales	2 g
Colesterol	0 g
Sodio	280 mg
Carbohidratos	22 g
Proteínas	1,5 g
Vitamina A	12 %
Vitamina C	18 %
Hierro	45 %
Sodio	12 %
Calcio	5 %

Calorías por gramo

Nutriente	Proteína	Grasas	Carbohidratos
Calorías	4	9	4

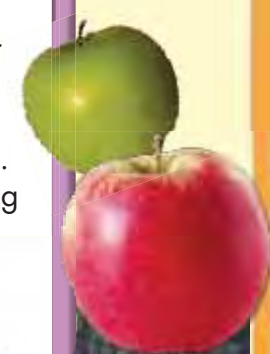
5. Evalúa. Existen personas llamadas hipertensas a las cuales se les prohíbe la ingestión de sodio en sus comidas ¿Sería conveniente que estas personas consuman este cereal? Explica tus argumentos.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Toma diferentes etiquetas de alimentos (por ejemplo de pastas, leche, legumbres, tarros de pescado) y luego calcula el aporte de energía de cada ración. Compara cada uno de ellos y pégalos en un cartel de tal manera que todos en tu familia sepan cuáles son más apropiados para el consumo.

Nutricionista



La labor del nutricionista es amplia, pues abarca las áreas de alimentación tanto de la población sana como de la enferma.

Los profesionales están capacitados para trabajar en varias áreas: en consultorios, hospitales públicos y privados, en casinos de empresas e instituciones educacionales, empresas de la industria alimentaria, agrícola y farmacéutica, en áreas de producción, industrialización y comercialización de alimentos, asesorando a empresas de productos alimenticios sobre el valor nutritivo, económico y social de los alimentos, así como el costo de la alimentación. Pueden dedicarse además a la investigación en instituciones destinadas a tal fin o de manera particular enseñando en colegios o universidades y ejecutar normas para la prevención de enfermedades transmisibles por alimentos, llevando a cabo por ejemplo programas de prevención y asistencia materno-infantil. Pueden también desarrollar su profesión en consultas privadas, marketing alimentario, centros de salud y estética, gimnasios.

En definitiva, el nutricionista está preparado para detectar y proponer soluciones tendientes a resolver problemas alimentarios y nutricionales de la población.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Prepara un menú para tres días, que incluya el desayuno, colación, almuerzo, onces y cena, de acuerdo a las raciones indicadas en la pirámide alimentaria. Pégalo en un cartel que te motive a mantener una vida sana y cuélgalo en tu casa.



Capítulo 2 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

proteína (p. 36)	dieta equilibrada (p. 36)
lípidos (p. 36)	pirámide alimentaria (p. 36)
carbohidratos (p. 36)	obesidad (p. 38)
vitaminas (p. 36)	anorexia (p. 39)
minerales (p. 36)	

De la lista anterior, usa la palabra de vocabulario que mejor complete la oración. Usarás todas las palabras de la lista.

1. Las _____ son nutrientes que ayudan al crecimiento y sanación.
2. Aportan energía, pero el exceso puede generar enfermedades cardiovasculares, hablamos de los _____.
3. Los _____ junto a las vitaminas realizan diferentes funciones.
4. La _____ se origina por excesos en el consumo de alimentos.
5. El consumir alimentos en proporciones adecuadas se llama _____.
6. Las _____ cumplen diferentes funciones y se pueden encontrar en frutas y verduras.
7. La _____ nos indica en qué proporción debemos consumir los alimentos.
8. Los _____ aportan energía y se pueden encontrar en el pan o cereales.
9. La _____ es una enfermedad en la cual la persona desea verse siempre delgada.

Explica los conceptos

10. Explica en qué tipo de alimentos se encuentra cada tipo de nutriente.
11. Explica por qué no es conveniente consumir en exceso los alimentos que están en la punta de la pirámide.
12. Explica cómo se generan las enfermedades nutricionales.

Destrezas de proceso

13. **Estima** ¿Cuántas porciones de alimentos como zanahorias, brócoli, golosinas y bebidas deberían consumirse en una semana?
14. **Infiere** ¿Qué alimentos y bebidas son ricos y saludables y se podrían servir en una fiesta? Nombra al menos tres alimentos y dos bebidas que tus compañeros disfrutarían y que calzan con la Pirámide alimentaria.



Predecir

15. **Predice** ¿Qué te sucedería si, durante un mes, todos los días te alimentaras en locales de comida rápida?



Preparación de exámenes

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

16. Una dieta balanceada debe considerar:

- a. algunos alimentos de la pirámide
- b. sólo alimentos de la base de la pirámide
- c. todos los alimentos en justa proporción
- d. sólo alimentos de la punta de la pirámide

17. ¿Cuál de los siguientes nutrientes colaboran con el crecimiento y sanación de nuestro cuerpo?

- a. proteínas
- b. lípidos
- c. carbohidratos
- d. minerales

18. ¿Qué enfermedad se origina por consumir exceso de calorías y falta de ejercicios?

- a. anorexia
- b. desnutrición
- c. hepatitis
- d. obesidad

19. Explica por qué prácticas alimentarias provocadas por hábitos culturales y condiciones económicas pueden provocar problemas de nutrición por déficit o exceso.

20. Escritura en Ciencias Expositiva:

Alrededor de dos tercios del peso de tu cuerpo es agua. Usa ese asombroso hecho para escribir un párrafo y luego transformarlo en póster que podría ser puesto cerca de una fuente para beber agua de tu colegio o comunidad. Tu póster debe animar a las personas a beber mucha agua.

En este capítulo aprendí

Sí Más o menos No

cuáles son las ventajas de una alimentación variada.

cómo obtener los nutrientes que necesitamos.

cómo la alimentación que requerimos depende de las necesidades y características propias.

¿Cómo aprendí?

Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de los alimentos para comprender la función de cada nutriente.

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 una dieta equilibrada.
- describir las características de una alimentación variada en relación a las necesidades de cada persona.
- nombrar y describir los diversos nutrientes que el cuerpo humano necesita.

Unidad B

A photograph of a forest. In the foreground, a large, dark tree trunk with rough bark is visible on the left side. The ground is covered with green moss and small ferns. In the background, many tall, thin trees stand in a misty or foggy atmosphere, creating a sense of depth and a cool, natural environment.

Organismo, ambiente y sus interacciones

Aprenderás

- Qué es un ecosistema.
- Qué es un bioma.
- ¿Cuáles son los biomas de Chile?
- Cómo cambian los ecosistemas.
- Qué factores alteran el número de individuos de una población.

Capítulo 3 Interacciones en los ecosistemas



ecosistema

nicho ecológico

hábitat



lluvia ácida



Vocabulario

ecosistema página 52

especie página 52

población página 52

comunidad página 52

bioma página 54

nicho ecológico
página 55

hábitat página 55

lluvia ácida página 63

pesticida página 64

extinta página 66

bioma

¡Estás ahí!

Durante una larga caminata te detienes a descansar sobre un árbol caído. Enseguida te das cuenta de que ese lugar, que parecía tranquilo y apacible, ¡en realidad está lleno de vida! Las lagartijas, que descansaban y tomaban sol, arrancan al sentirte llegar. Las aves se asustan con tu presencia y se van volando a otra parte. A tus pies ves una larga hilera de hormigas que cargan su alimento. ¿Cómo satisface este bosque las necesidades de todos estos animales?

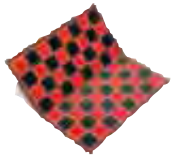
población

comunidad

Explora ¿Cómo puedes averiguar cuántos animales viven en una zona?

Para averiguar cuántos animales viven en una zona muy amplia, los científicos pueden contar los animales que viven en partes más pequeñas de esa zona y luego hacer una estimación. En general, cuantas más partes incluyan, más precisa será su estimación.

Materiales



tablero de ajedrez



cereal o lentejas



calculadora o computadora (opcional)

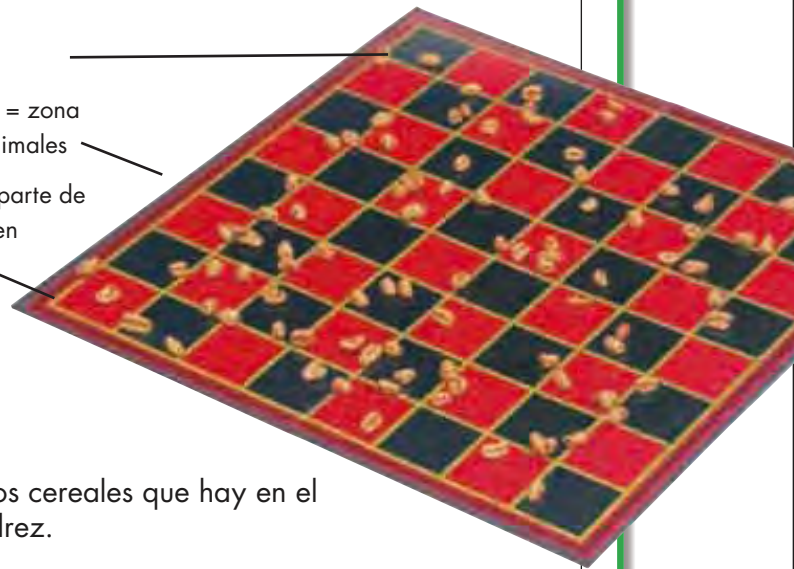
Qué hacer

- 1 Echa 2 puñados de cereales sobre un tablero de ajedrez. Intenta adivinar cuántos cereales hay.
- 2 Cuenta el número de cereales que hay en 4 casillas. Divide ese número por 4. Multiplica el resultado por el número total de casillas del tablero. El resultado es una **estimación** del número total de cereales.

cereal = animal

tablero de ajedrez = zona donde viven los animales

casilla = pequeña parte de la zona donde viven los animales



- 3 Cuenta todos los cereales que hay en el tablero de ajedrez.

Destrezas de proceso

A veces puedes usar las matemáticas para hacer una buena **estimación**.

Explica tus resultados

1. ¿Qué te resultó más fácil: adivinar, estimar o contar? ¿Con cuál obtuviste un resultado más preciso?
2. ¿Qué podrías hacer para que tu **estimación** sea más precisa?

Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Predecir

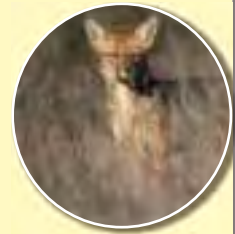
Cuando **predices**, anuncias lo que crees que puede pasar. Tu anuncio es una **predicción**. Una **estimación** es un tipo de predicción.

- Puedes hacer predicciones basándote en lo que ya sabes y en lo que ya ha sucedido.
- Cuando hagas una predicción sobre un cuento o un artículo, continúa leyendo para poner a prueba tu predicción. A medida que obtienes información nueva, tal vez tengas que modificar tu predicción.

Artículo científico

Hábitats

Todas las plantas y los animales viven en un hábitat. El océano es un hábitat donde viven, además de peces, muchos tipos de algas, animales y otros organismos. Los bosques son un hábitat donde viven zorros, aves y otros animales. A veces, los hábitats se contaminan o se destruyen, y eso afecta gravemente a las plantas y los animales que viven allí.



¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Haz una **predicción** para responder la pregunta sobre el artículo.

Pregunta

Si un hábitat se contamina o se destruye, ¿qué efectos podrían sufrir los animales que viven allí?



Predicción



Lección 3.1

¿Qué es un ecosistema?

Los organismos viven donde pueden satisfacer sus necesidades. Para ello se relacionan con otros seres vivos y las cosas sin vida que los rodean.

Partes vivas y partes sin vida

¿En qué tipo de ecosistema estás ahora? Un **ecosistema** está formado por todos los seres vivos y las cosas sin vida que existen en un área. Tal vez creas que un ecosistema tiene que ser algo semejante a un bosque o a un desierto. En realidad es cualquier lugar en el que haya seres vivos. Tu sala de clases es un ecosistema. ¿Qué seres vivos y cosas sin vida hay en tu sala de clases?

Las múltiples especies de un ecosistema son sus partes vivas. Una **especie** es un grupo de organismos que pueden reproducirse entre sí y tener descendencia fértil, por ejemplo el cóndor. Una **población** es un grupo de organismos de una misma especie que viven en la misma área al mismo tiempo. Puede estar formada por todos los pinos o todos los matapijos (libélulas) de un área. El conjunto de todas las poblaciones de un área forma una **comunidad**, cuyos integrantes dependen unos de otros para satisfacer sus necesidades, como el alimento, el albergue y la reproducción.

La definición de ecosistema es más amplia que la de comunidad, pues el ecosistema debe incluir a la comunidad y a lo que no tiene vida, como las características del clima, la temperatura, las sustancias químicas presentes y las





condiciones del suelo. En el estudio del ecosistema se deben incluir no sólo las relaciones que tienen entre sí los seres vivos que componen la comunidad, sino también las relaciones que estos seres vivos tienen con los factores no vivos.

Algunas partes sin vida de un ecosistema son el aire, el agua, el suelo, la temperatura y la luz del sol. Ellas suelen determinar el tipo y el número de organismos que pueden vivir allí.

Los organismos sólo pueden vivir y crecer en los lugares donde sus necesidades estén satisfechas. Si una población no consigue satisfacer sus necesidades, disminuye su tamaño. Tal vez algunos de sus integrantes se muden a otro lugar. Tal vez ninguno de ellos sobreviva.

Cuando desaparece un componente de un ecosistema se empobrece dicho ecosistema, se afectan los depredadores y sus presas. En definitiva se altera el equilibrio del lugar.

En la naturaleza se relacionan muchos elementos y de seguro mucho más de lo que nos imaginamos. Por ejemplo la presencia o no de agua, el abuso en el corte de árboles, las grandes transformaciones de terreno, los incendios, entre otras causas determinan de alguna manera la forma de vida del conjunto de especies animales y vegetales.

1.  **Comprobación** Describe las partes de un ecosistema que son necesarias para los organismos.
2.  **Predecir** ¿Qué sucedería con una comunidad si desapareciera la mitad del agua de su ecosistema?



Lección 3.2

¿Qué son los biomas?

Los organismos pueden desarrollarse en grandes superficies del planeta. Sus características dependen de las condiciones climáticas de esa región.

Los biólogos han dividido el mundo en regiones llamadas **biomas**. Un bioma es un ecosistema grande que normalmente tiene el mismo clima y los mismos organismos. Un solo bioma puede abarcar varios países. En conjunto, todos los biomas forman la biosfera.

Cuando oyes hablar de un “bosque lluvioso”, ¿piensas en una selva tropical ubicada al otro lado del mundo? Un bioma de bosque lluvioso es cualquier lugar que reciba gran cantidad de lluvia y tenga una vegetación espesa. ¿Sabías que hay un bosque lluvioso en el sur de Chile (Valdivia) en la Región de los Ríos? Se trata de un bosque templado lluvioso, es decir, un bosque que recibe muchas lluvias a lo largo del año, pero que puede tener temperaturas bastante frías.

En un bosque lluvioso como el de Valdivia hay árboles como el olivillo y el canelo. Estos árboles crecen en climas húmedos y frescos. También hay musgos que cubren las rocas. Los pudúes (ahora en peligro de extinción), los pumas y los cisnes de cuello negro son algunos de los animales de esta región. Un curioso animal de esta zona es el “monito del monte”, también conocido como “colocolo”, y al que se le han atribuido muchas historias fantásticas. El monito del monte se alimenta de larvas, insectos, semillas.

Fíjate en la relación que hay entre los árboles y el monito del monte. Los árboles ayudan al monito del monte brindándole comida y albergue. Ellos ayudan a los árboles esparciendo sus semillas. Estos organismos se ayudan mutuamente en sus necesidades. Los monitos del monte y los árboles son apenas dos de las partes de este ecosistema. Todo el sistema funciona porque tiene muchas partes y muchos organismos que interactúan en función de satisfacer sus necesidades.

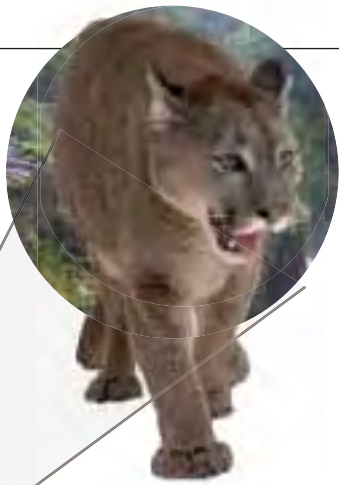


El monito del monte usa sus garras para trepar a los árboles y sacar larvas de insectos.



El pudú es un pequeño ciervo, ahora en peligro de extinción.

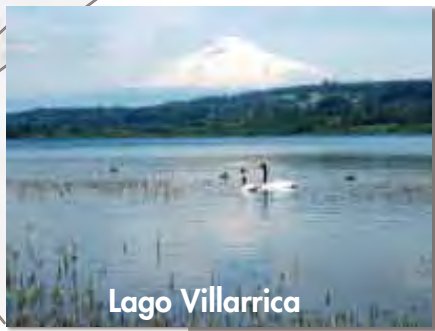




Los pumas son cazadores y viven en los bosques húmedos valdivianos.

Datos en mapas

Los bosques húmedos valdivianos se encuentran en la zona sur de Chile, desde el sur del río Biobío hasta la región de Aysén.



Lago Villarrica



Cascada de la virgen

Todos los organismos de un ecosistema tienen un nicho ecológico y un hábitat. El **nicho ecológico** es el conjunto de todo aquello que una especie utiliza de un hábitat, como por ejemplo, los lugares para hacer nido, los lugares para protegerse, el alimento, un cierto rango de temperatura y humedad, el período del día en el cual está activo (día o noche). El **hábitat** es el lugar en el que vive. El hábitat está formado por el suelo, el aire, el agua y también las plantas del área. El puma vive en bosques o en lugares más abiertos; caza mamíferos para alimentarse, como pudúes y algunos pequeños roedores; es más activo cuando está amaneciendo y anocheciendo; esta descripción corresponde al nicho ecológico del puma. Su hábitat incluye las tierras donde vive.

Las relaciones entre los organismos mantienen el ecosistema en equilibrio. Por ejemplo, la población de búhos manchados está en equilibrio con las poblaciones de animales pequeños que le sirven de alimento, por ejemplo, el ratón. Si el número de animales pequeños disminuye demasiado, los búhos manchados tendrán menos alimento. Entonces, su número también disminuirá. Con menos integrantes, la población de búhos no comerá tantos ratones. Como resultado, la población de ratones aumentará. Luego, cuando haya más ratones para que se alimenten los búhos, el número de búhos volverá a aumentar. Así, las poblaciones de búhos y de animales pequeños aumentan y disminuyen dentro de un rango y se mantienen en equilibrio.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es una población?
2. ¿Qué cosas determinan el tipo y el tamaño de las poblaciones que viven en un área?
3. Describe las partes de un ecosistema y explica cómo mantienen el sistema en equilibrio.
4. **Arte en Ciencias** Haz un dibujo de un hábitat y rotula sus partes.



Lección 3.3

¿Cuáles son los biomas de Chile?

Fuente: Adaptado de Alicia Hoffmann, Pablo Sánchez, Centro de Recursos Educativos Avanzados, CREA. Disponible en el Portal Educarchile.

Las características de la geografía y del clima de nuestro país, como el aumento de las lluvias y la disminución de la temperatura hacia el sur, ofrecen una gran variedad en la vegetación y en la fauna a lo largo de los 4.000 km del territorio chileno.

Se llama bioma al conjunto de elementos bióticos (plantas y animales) y características abióticas (lluvias, temperatura, relieve y paisaje) de una región. A continuación podrás ver ejemplos de biomas típicos de Chile.

Altiplano: se extiende desde la frontera con el Perú. Es una región relativamente plana, ubicada de norte a sur, limita por el este con la Cordillera de los Andes y por el oeste con la Cordillera de Domeyko. Se ubica a unos 4.000 m de altitud sobre el nivel del mar. El clima es seco y frío. Cae una lluvia escasa en verano, a lo que se llama el “invierno boliviano”. El agua que corre desde la cordillera se acumula en algunos sectores y luego se seca formando los salares. La vegetación del altiplano es de baja altura; formada por arbustos pequeños y separados, también hay algunos pastos perennes. En zonas un poco más húmedas se forman “bofedales”, que son conjuntos de plantas muy densas, que crecen lentamente. También se encuentra el coirón, un pasto perenne que forma grandes champas. Otra especie es la llareta, una planta leñosa que crece formando cojines muy densos y duros, la que ha ido disminuyendo rápidamente, pues se usa como combustible.

La fauna es bastante variada y se concentra en las zonas en que hay mayor disponibilidad de agua y alimento. Entre las especies de mamíferos destacan las vicuñas, las llamas y los guanacos, las vizcachas y otros roedores. Entre las aves son especialmente notables el ñandú (llamado suri en el norte), el flamenco, el cóndor y algunas especies de rapaces. Existen reptiles, hay varias especies de lagartos y lagartijas.

Cordillera: La cordillera se extiende a lo largo del límite oriental (este) del país, desde la frontera con Perú y Bolivia hasta el estrecho de Magallanes. Alcanza altitudes de cerca de 6.800 m. Las temperaturas son más bajas a medida que aumenta la altura y las precipitaciones son en forma de nieve. La vegetación disminuye de tamaño a medida que aumenta la altura. Se pueden encontrar la queñoa, soldadillo grande, la chaura, quiaca. Más al sur se puede encontrar un bosque siempre verde y espeso de coihue, roble, mañío, tineo y araucarias. En cuanto a la fauna, algunas especies viven a distintas altitudes, como los guanacos, que se encuentran desde el nivel del mar hasta los 4.250 m de altitud, pero otras prefieren las alturas, como las vizcachas y los cóndores. Se pueden encontrar también coruros, ñandúes y guanacos.



Cóndor



Coirón



Guanacos

Desierto: se extiende desde el límite con Perú hasta al norte de Vallenar y desde la costa hasta los 2.500 metros de altitud. Sólo en las quebradas profundas hay vegetación. La temperatura es alta en el día, llegando hasta 40°C, y muy baja en la noche, hasta varios grados bajo cero. Con respecto a la vegetación encontramos el cactus candelabro, cortadera, philippiamra. En cuanto a animales existen cóndores, garza grande, lauchón orejudo y la yaca.

Desierto florido: Entre Copiapó y Vallenar las lluvias son escasas y muy variables. Cada cinco a ocho años, cuando las precipitaciones sobrepasan unos 100 mm, el desierto se cubre de una vegetación de corta duración. Son bulbos y semillas que han estado esperando su germinación durante años. En pocas semanas las plantas crecen, florecen y producen sus semillas, antes de que desaparezca de nuevo la humedad. La flora que hay es algarrobilla, ñañauca, cachiuyo, garra de león, malva, malvilla, pata de guanaco, rosita, suspiro y terciopelo o cartucho. La fauna la componen principalmente insectos y aves pequeños.

Semidesierto: se extiende desde Vallenar hasta un poco al norte de Santiago, y desde el nivel del mar hasta unos 500 metros de altura, llueve poco. En esta región el tipo de vegetación que podemos encontrar corresponde a amancai, coronilla de fraile, chagual chico, espino, pajarito y en cuanto a la fauna podríamos ver aguilucho, chillá, chinchilla, gato montés, picaflor gigante.

En el norte de Chile la fauna está determinada por dos zonas muy diferenciadas. Por un lado, el desierto de Atacama, que es el más seco del mundo, pone un freno a la cantidad y variedad de organismos que en él puedan vivir, pero sobre los 3.500 metros de altura existe la influencia del clima tropical de Bolivia, el cual se caracteriza por fuertes lluvias en verano y gran variedad de vegetales de poca altura, lo cual permite entonces la aparición de mayor variedad de especies animales.



Zorro chilla

Cactus candelabro



Garza grande



Yaca

1. **Comprobación** ¿Por qué florece el desierto sólo cada cuatro o cinco años?
2. **Tecnología en Ciencias** Investiga en Internet sobre el cóndor y por qué está en peligro de extinción.



Zonas centro y sur

Zona litoral: es la porción de costa de todo Chile. Las aguas del mar son cálidas en la zona norte y muy heladas en el sur. La lluvia es muy poca en la zona norte y abundante en el sur. En el norte crecen sólo escasas plantas cerca de la costa, tales como cactus, doca, las que pueden vivir gracias a la camanchaca (una especie de neblina que se forma desde la costa) Hacia el sur aumenta la variedad de la vegetación. En el litoral se encuentra una variedad importante de algas marinas, entre las que encontramos pelillo, luche, cochayuyo, huiro, chasca, luga. Entre los animales se hallan gaviotas, pelícanos, yecos, piqueros, lobos marinos.

Zona mediterránea: se extiende desde el norte de Santiago hasta Chillán y desde la costa hasta la precordillera. Hay inviernos húmedos y fríos, pero los veranos son secos y calurosos. A la vegetación se le llama matorral y está formado por arbustos y árboles de hojas siempre verdes, de hojas duras como litre, quillay, peumo, boldo, espino, coliguay. En cuanto a la fauna es posible observar cisne de cuello negro, conejo, degú, loica, perdiz, queltehue, ratón oliváceo, tagua, zorzal.

Zona lluviosa: se extiende desde Chillán hasta Coyhaique, las precipitaciones se producen durante todo el año. En esta zona las plantas que podemos observar son alerce, araucaria, avellano, coigüe, helecho, lenga, mañío, roble, tineo, ulmo y en cuanto a los animales hay bandurrias, coipo, choroy, guanaco, martín pescador, pudú, puma, zorro chilote.



Amancay

Queltehue



La mayor variedad animal se encuentra en el centro de Chile. La razón es que el clima es más favorable, las temperaturas pocas veces bajan de los 0°C. Los animales más comunes son ratones, zorros y otras especies de pequeño tamaño. Los pumas habitan en diversos parques nacionales. También existe una gran riqueza en especies de aves.

A pesar de que las condiciones climáticas son más adversas, en el sur de Chile existe una fauna muy diversa. En los bosques, por ejemplo, viven dos tipos de ciervos. El más pequeño, el pudú, se encuentra en Puerto Montt, Chiloé y Valdivia, y el huemul, en Chiloé, Aysén y Magallanes.

En la Patagonia son comunes los guanacos, zorros y ñandúes. La fauna marina del sur y extremo sur chilenos es muy rica. Los mamíferos más llamativos son las ballenas, las que viajan a la Antártica para alimentarse de kril (un pequeño crustáceo).

Zona austral: aquí, la cordillera de la Costa forma un conjunto de islas. Se pueden distinguir tres zonas: la insular, con mucha lluvia en el año; la intermedia y la estepa patagónica con menos lluvia, llegando a alcanzar 500 mm. La cordillera de los Andes limita con el océano y no con Argentina, como en el resto de Chile, lo que da origen a fiordos (ríos bordeados de montañas altas) y lagos. Con respecto a la vegetación que existe, se encuentra el calafate, coigüe de Magallanes, chilca, lenga, murtila, notro y ñirre. Con respecto a la fauna, existen animales como caiquén, cormorán, liebre, lobo de mar y ñandú.

Araucaria



Parque Nacional es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, no alterada significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse y donde las especies de flora y fauna o las formaciones rocosas son de interés en actividades de educación, investigación y recreación.

Reserva Nacional es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la sensibilidad a sufrir daños. Tiene como objetivo la conservación y protección del suelo y de aquellas especies amenazadas de la flora y fauna silvestres. También se busca la mantención o mejoramiento del agua.

Monumento Natural es un área generalmente reducida, caracterizada por la presencia de especies típicas de flora y fauna o por la existencia de zonas rocosas importantes desde el punto de vista del paisaje o cultural o para científicos. Su objetivo es preservar el ambiente.

1. **Comprobación** ¿Qué diferencias existen en cuanto a la cantidad de lluvia entre la zona mediterránea y la zona lluviosa? ¿En qué crees tú influirá en cada bioma?
2. **Tecnología en Ciencias** Averigua en Internet u otra fuente bibliográfica en qué otros lugares del mundo existen los biomas presentes en Chile.

Lección 3.4

¿Cómo afectan los cambios en los hábitats a los seres vivos?

Los ecosistemas o los biomas que acabamos de estudiar y los de otros lugares de nuestro planeta cambian continuamente; a veces lo hacen rápido y a veces despacio. Las personas y los animales pueden provocar estos cambios.

Los animales cambian los ecosistemas

¿Qué tipo de cambios puede provocar una enorme nube de langostas? En algunas partes del mundo las langostas causan muchos problemas. Estos insectos son capaces de devorar a su paso todas las plantas de las granjas y dejar sin alimento a animales y personas. Las langostas han llegado a afectar zonas de 100 kilómetros de ancho y 1.000 kilómetros de largo.

Los ecosistemas son modificados constantemente por los organismos, el viento, el agua u otras partes del ambiente. Al construir diques en los arroyos, los castores crean nuevos ecosistemas de estanque, donde se encuentran a salvo de los lobos y otros predadores. Para algunos organismos, estos nuevos estanques son perjudiciales porque inundan sus hogares. Pero para muchos otros, el estanque es un nuevo hogar y resulta beneficioso.

La mayoría de los cambios en los ecosistemas no son tan drásticos, es decir, no ocurren tan rápidamente y no todos son perjudiciales. Por ejemplo, las lentas y silenciosas lombrices cavan hoyos en el suelo y así permiten que el oxígeno llegue a las raíces de las plantas. Además, mejoran el suelo con las sustancias digeridas que dejan a su paso.

Los diques de los castores modifican el ambiente.



Los ecosistemas se parecen a un ser vivo que va cambiando sus características a medida que avanza el tiempo. Sus cambios pueden ser a corto o a largo plazo. Entre los primeros están las modificaciones que pueden provocar un incendio o una inundación, mientras que los a largo plazo significan el cambio de un ecosistema por otro muy distinto, sobre todo cuando las condiciones del clima son también distintas. Por ejemplo, si tuviéramos la posibilidad de observar durante años a un bosque, podríamos ver cómo se va transformando. Algunos de estos cambios los podríamos apreciar inmediatamente, ahí mismo, como la caída de hojas o el nacimiento de nuevos animalitos. Sin embargo otros cambios pasan de una forma que ni siquiera podríamos darnos cuenta que ocurrieron. Solo basta recordar que existen restos de organismos marinos en zonas altas de la Cordillera de los Andes. Sí, nuestra cordillera en algún momento estuvo sumergida en el mar.

Todas las modificaciones que ocurren en nuestro planeta están muy relacionadas entre sí. Muchas actividades que se realizan provocan cambios en el ambiente. Pero hay que tener en cuenta que dichos cambios pueden ser positivos o también negativos. Además hay que considerar que dichos cambios pueden tener un efecto en una zona determinada o bien en todo el planeta. Asimismo, se debe considerar que el ser humano con su propia inteligencia debe reaccionar frente a los cambios negativos producidos y buscar reparar los daños causados.



Alerce

Todo ser vivo tiene diferentes etapas de vida. En algunos puede ser muy breve, como la de algunos insectos, o muy larga, como la de los árboles como el alerce o la araucaria.

Cuando ciertas condiciones ambientales lo permiten, se desarrollan las llamadas plagas. Si no encuentran enemigos, invaden el ecosistema perjudicando drásticamente la flora y la fauna de ese lugar.

1. **Comprobación** Explica por qué los cambios en un ecosistema a veces son beneficiosos y a veces perjudiciales.
2. **Matemáticas en Ciencias** En 1875 hubo una nube de langostas de unos 177 kilómetros de ancho. Su longitud era unas 16 veces mayor que su ancho. ¿Qué longitud tenía esa nube?



Langostas

Las personas cambian los ecosistemas

Las personas cambian los ecosistemas al construir casas, talar bosques o arrojar basura. También los cambian cuando introducen nuevas plantas y animales. Han trasladado plantas y animales a través de desiertos, montañas e incluso océanos. Cuando se introduce una nueva especie en un ecosistema, se producen cambios. A menudo, estos cambios afectan la supervivencia de especies enteras.

El “loco” o “pata de burro” es un molusco que alcanza tamaños de alrededor de 16 cm y se puede encontrar desde el sur de Perú hasta el Estrecho de Magallanes.

El enorme aumento en la extracción de este molusco hace temer una pronta extinción de él. Con el fin de evitar que el loco definitivamente desaparezca, las autoridades han dictado normas que establecen su veda, es decir, la prohibición de extraerlo a excepción de determinadas épocas y zonas.

Una de las especies vegetales introducida en Chile es la zarzamora. Esta especie es muy agresiva ya que compite con otras especies nativas, específicamente con árboles y arbustos. Esto ha traído como consecuencia una disminución del bosque nativo. Esta planta puede cubrir el suelo e impedir que otras plantas reciban luz o agua. ¿Cómo crees que esto influya en las plantas o animales?

El ser humano con el uso de las tecnologías y fuentes de energía como combustibles fósiles ha incrementado la contaminación del suelo, del agua, del aire.

Producto del uso de combustibles fósiles se liberan al ambiente sustancias químicas que se mezclan con el vapor de agua y precipitan en forma de **lluvia ácida**. Esta lluvia altera los ecosistemas porque contamina el suelo, los lagos, ríos y mares. Las plantas y los animales pueden morir a causa de este tipo de contaminación. Las hojas de los



El molusco concholepas, comúnmente conocido como “loco”, se encuentra desde Lobos Afuera, en Perú, hasta el Cabo de Hornos en Chile. Debido a su alta sobreexplotación está en peligro de extinción. El loco está protegido por una veda indefinida desde 1989, es decir una situación en la cual se ponen límites y reglas para su extracción.

La zarzamora fue traída a Chile desde Europa. Se hizo silvestre muy rápidamente y hoy constituye una plaga muy difícil de sacar de los cultivos de las zonas central y sur del país. Su fruto es la mora. madura a fines del verano.



Combatir la lluvia ácida

La lluvia ácida puede hacerles daño a las plantas, los animales y los demás organismos que viven en los lagos. Podemos añadir ciertas sustancias a los lagos para controlar algunos de los efectos de la lluvia ácida.



árboles son quemadas por esta lluvia, con lo que se ven impedidas de realizar fotosíntesis. Cuando la lluvia ácida llega al suelo provoca reacciones químicas que empobrecen el suelo, eso quiere decir que se queda sin nutrientes. Esta lluvia también afecta a los lagos, ríos y mares porque aumenta su acidez, lo que deriva en la muerte de flora y fauna acuática.

Cada chileno genera aproximadamente 1,8 kilogramos de basura por día, es decir, ¡se generan unos 6 millones de toneladas por año! La mayor parte de la basura se arroja en rellenos sanitarios. Un relleno sanitario es una zona llena de basura que luego se cubrirá con tierra y pasto. El ecosistema local sufre muchos cambios mientras el relleno sanitario está en uso. Una vez que el relleno sanitario se cubra con pasto, es posible que el ecosistema vuelva a parecerse a lo que era antes. En el pasado, algunos rellenos sanitarios sufrían derrames imprevistos que contaminaban las masas de agua cercanas. En la actualidad se coloca una especie de forro para aislar la basura y evitar que las sustancias químicas dañinas lleguen al suelo.

Sin embargo, estas no son las únicas razones por las cuales se ven afectados los hábitats de Chile. En nuestro país tenemos una gran diversidad de especies autóctonas, representativas del patrimonio ambiental del país, que viven en los bosques nativos; es decir, aquellos bosques que se encuentran en un lugar hace muchos años y que no han sido plantados por el ser humano. Sin embargo, estos bosques se han talado de manera indiscriminada aún cuando existen normativas que lo impiden. En algunos casos se ha reforestado con fines comerciales, pero con especies diferentes a las que existían en un comienzo, lo que tiene como consecuencia la pérdida del ecosistema original.

En nuestro país existen organismos como la CONAF que contribuyen al desarrollo del país a través de la conservación del patrimonio silvestre. Con este fin se han creado parques, reservas y monumentos nacionales.




Un bosque dañado por la lluvia ácida.



La tala indiscriminada de árboles ha llevado al riesgo de extinción de variadas especies nativas de nuestro país.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Por qué pueden crecer tan rápidamente las poblaciones de zarzamora en los ecosistemas donde es introducida?
2. ¿Qué efectos puede ocasionar la lluvia ácida en algunos biomas?
3. ¿Qué efectos puede provocar la contaminación en el ambiente?
4.  **Causa y efecto** ¿Qué efectos tiene introducir nuevas especies en una región?



Lección 3.5

¿Cómo los cambios causan más cambios?

Los seres vivos viven juntos en sistemas donde un cambio puede afectar muchos organismos. Otros cambios pueden ocurrir como resultado de adaptaciones que los organismos van adquiriendo de generación en generación.

Cambios en la conducta

Los ecosistemas son sistemas que contienen seres vivos y cosas sin vida. Como en cualquier sistema, los cambios ocurridos en una parte del ecosistema pueden afectar las demás partes.

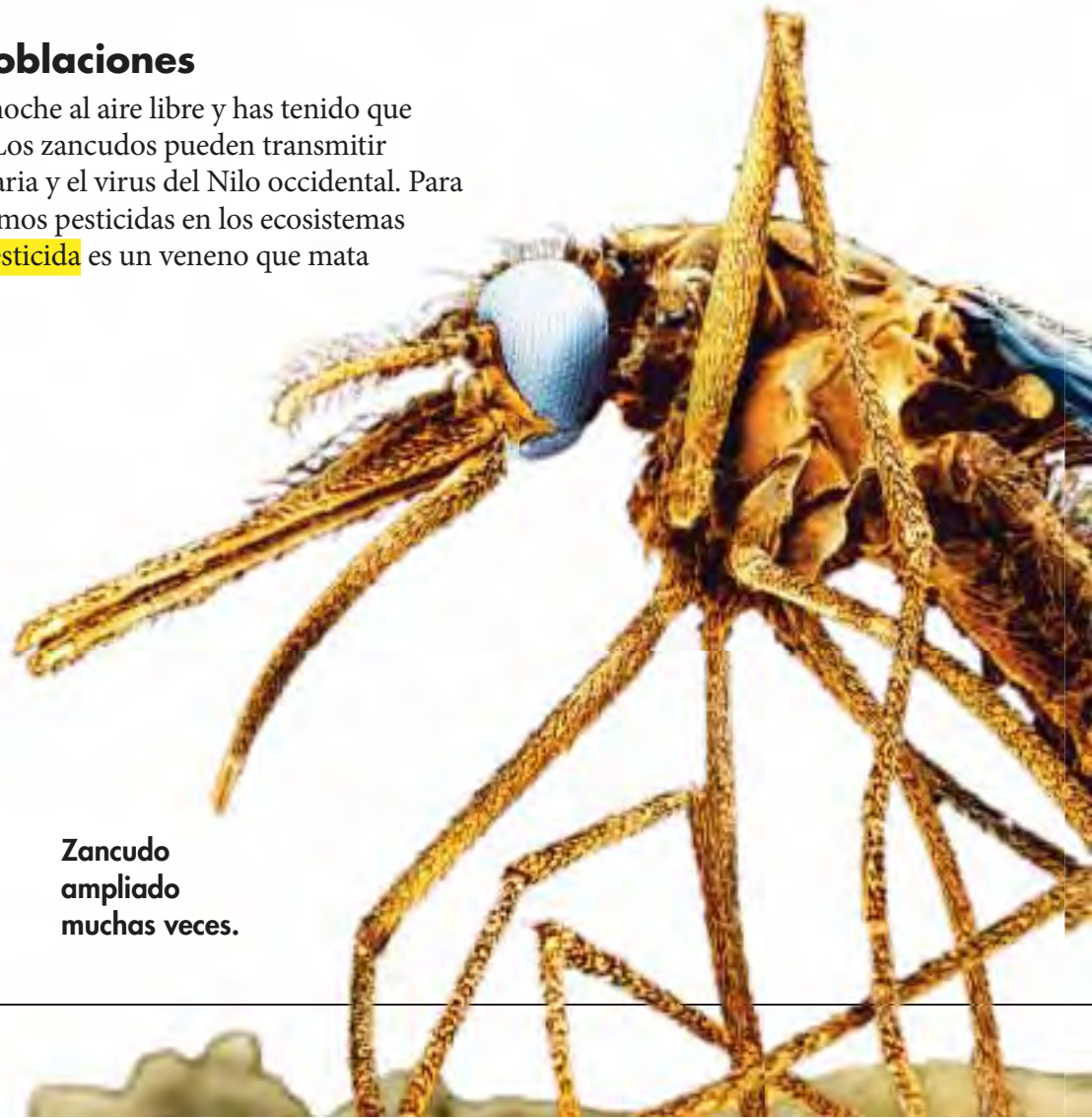
La conducta de los animales puede cambiar si cambia el tipo o el número de otros animales de su ecosistema. Por ejemplo, un gato doméstico podría cambiar sus hábitos si llegara un perrito nuevo a su hogar. Tal vez pase más tiempo sobre las camas y las sillas, para mantenerse a salvo del nuevo animal.

Cambios en las poblaciones

¿Alguna vez has pasado la noche al aire libre y has tenido que vértelas con los zancudos? Los zancudos pueden transmitir enfermedades como la malaria y el virus del Nilo occidental. Para limitar estos problemas usamos pesticidas en los ecosistemas donde hay zancudos. Un **pesticida** es un veneno que mata plagas como los zancudos.



En la agricultura se utilizan pesticidas para matar hongos y bacterias presentes en la tierra; de esta forma, la tierra queda limpia y disponible para replantar árboles frutales, por ejemplo. Sin embargo, estas prácticas producen contaminación del entorno y dañan a los organismos silvestres presentes en la zona cercana.



**Zancudo
ampliado
muchas veces.**

Algunas poblaciones de zancudos han desarrollado adaptaciones frente a este tipo de cambios en su ecosistema. Esto sucede cuando algunos zancudos tienen genes (estructura química que contiene toda la información de cómo es un organismo) que los hacen resistentes al pesticida. Mientras que otros zancudos mueren, los que tienen estos genes sobreviven y se reproducen. Es probable que algunas de sus crías también tengan estos genes. Sobrevivirán y se reproducirán. Éste es un ejemplo de adaptación de una especie a los cambios en su ecosistema, debido a una mutación en sus genes.

Los antibióticos son medicamentos que se usan para matar las bacterias (grupos de organismos microscópicos) que causan enfermedades. Así como algunos zancudos desarrollan adaptaciones para resistir los pesticidas, algunas bacterias desarrollan adaptaciones para resistir los antibióticos. Cuando muchas bacterias han desarrollado adaptaciones que las hacen resistentes a un antibiótico, éste deja de tener efecto. Las enfermedades provocadas por estas bacterias se vuelven más difíciles de tratar.

Muchas personas se sorprendieron cuando se supo que las bacterias habían desarrollado adaptaciones para sobrevivir a los antibióticos.

En la actualidad, los médicos suponen que ocurrirán más adaptaciones. Los investigadores están buscando nuevos medicamentos que puedan usarse cuando los actuales pierdan su efecto.



Mudarse a la ciudad

En general, se cree que el crecimiento de las ciudades es malo para los animales silvestres. Sin embargo, algunas especies de aves grandes han empezado a mudarse de improviso a las ciudades.

¿Por qué estas aves tan grandes escogerían una ciudad como su nuevo hábitat? En las ciudades encuentran palomas y otros animales pequeños para alimentarse y mucha agua para beber. Además, los edificios altos se parecen a los precipicios donde suelen hacer sus nidos.

1. **Comprobación** Explica cómo una especie de zancudo se puede adaptar a la presencia de pesticidas en su ecosistema.
2. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Usa los recursos disponibles de la biblioteca o la Internet para investigar cómo se descubrió el antibiótico llamado penicilina. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo sobre lo que aprendiste. Escribe tu texto como si se tratara de un artículo de enciclopedia.



Extinción

Cuando las especies no logran adaptarse a los cambios perjudiciales en su ecosistema, tienen que migrar a otro lugar. De lo contrario, no podrán sobrevivir. Generalmente, esto sucede cuando el alimento y los recursos se vuelven limitados, ya sea durante las sequías o las inundaciones, en los inviernos fríos o cuando las ciudades crecen.

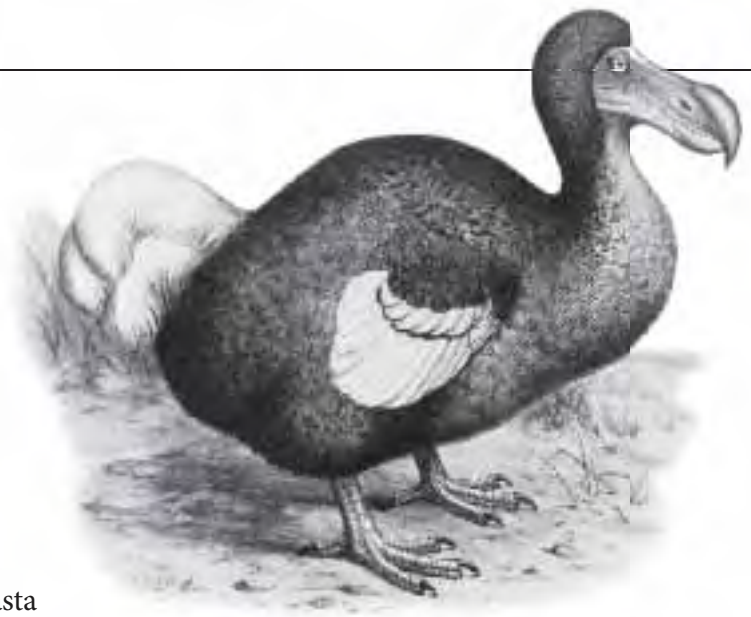
Las especies no siempre pueden mudarse a otro ecosistema. Por ejemplo, las plantas no pueden sacar sus raíces del suelo y caminar hasta otro lugar. Además, los cambios pueden abarcar un área tan grande que ya no queda ningún lugar adonde mudarse. Si una especie no se muda ni se adapta a los cambios adversos, su población disminuirá. Incluso la especie podría extinguirse. Una especie está **extinta** cuando ya no queda vivo ningún miembro de esa especie.

Un ejemplo de animal extinto es el dodo. Esta ave, que no podía volar, vivía en una isla hasta que llegaron los marineros e introdujeron ratas, cerdos y monos en el ecosistema. Los dodos no pudieron defenderse ni volar a otras islas para ponerse a salvo. Se extinguieron alrededor del año 1680.

Los fósiles (restos de organismos muy antiguos) muestran que en el pasado existía una gran variedad de plantas y animales que ahora están extintos. Estas especies se extinguieron como resultado de diversos procesos naturales y de actividades humanas que sucedieron a lo largo de la historia. ¿Qué especies extintas conoces?

Los científicos pueden aprender sobre las extinciones del pasado estudiando los fósiles. El tipo y el número de fósiles hallados en distintos tipos de rocas les dan pistas sobre los ecosistemas del pasado. Los fósiles demuestran que, en todo ecosistema, algunas especies de plantas y animales sobreviven y otras no.

Estos peligros de extinción pueden darse en cualquier parte de nuestro planeta. Piensa en lo que sucedió con el águila de cabeza blanca en Estados Unidos o con algunas aves de nuestro país. Durante muchos años se usó un pesticida llamado DDT en una campaña mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para combatir la malaria.



El dodo se extinguió cuando su ecosistema cambió.

Este es el fósil de un animal extinto que vivía bajo el agua.



Esta aplicación de DDT produjo una contaminación mundial de la tierra, aguas profundas, lagos, lagunas, mares, incluso el viento. Este compuesto se caracteriza en que una vez incorporado en el organismo cuesta mucho que lo elimine. El DDT entra al organismo cuando el animal come, respira o por la piel.

Se observó que huevos de aves contaminadas con el DDT tienen una cáscara muy delgada y quebradiza, muchos huevos se rompían antes que las crías estuvieran listas para nacer; en otros casos nunca lograban salir del cascarón. Algunas aves no se adaptaron al pesticida introducido en el ecosistema. Las poblaciones iban disminuyendo, pues cada vez nacían menos crías. Incluso se detectó la presencia de este tipo de sustancia en la grasa de los pingüinos antárticos, ya que este tipo de sustancias llega arrastrado por las corrientes marinas. También se ha visto que los peces presentan respuestas hacia este pesticida. El DDT puede generar cambios en su comportamiento induciendo problemas de reproducción y provocar la mortalidad de los peces más jóvenes.

El que se acumule en los tejidos corporales puede llegar hasta el punto de ser peligroso para el ser humano cuando éste consume animales que han sido contaminados.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué nos enseñan los fósiles sobre la extinción?
2. ¿Qué tipo de población tiene más posibilidades de desarrollar una adaptación ante los cambios en su ecosistema: una que tiene muchas mutaciones o una que tiene pocas mutaciones?
3. 🔄 **Causa y efecto** ¿Cuál fue la causa de que la población de aves disminuyera?



Sustancias químicas serían las responsables de los cambios en el ecosistema del Santuario de la Naturaleza del río Cruces, en la región de Valdivia. Se observó la muerte de cisnes de cuello negro, la disminución considerable de taguas y la desaparición del luchecillo, alga que sirve de alimento para estas aves.

Esta águila de cabeza blanca está alimentando a su cría.





Lección 3.6

¿Qué factores pueden alterar el número de individuos de una población?

El estudio del comportamiento de la naturaleza ha sido uno de los grandes desafíos del hombre. Los cambios pueden ser por variados factores, uno de ellos es el clima. Esto significa que en momentos puede existir una gran cantidad de organismos y en otros muy pocos.

La población, como ya vimos anteriormente, es un grupo de organismos de la misma especie que viven en un lugar determinado en una época determinada. Los grupos de poblaciones de un ecosistema interactúan de varias formas. Estas poblaciones interdependientes de plantas y animales forman una comunidad, que abarca la porción viviente del ecosistema ubicada en un área determinada.

Esta población se desarrolla, en un ecosistema, en un proceso dinámico, es decir, que constantemente puede estar cambiando, ya sea en la cantidad de los organismos o bien en el lugar que se encuentre. Muchas poblaciones viajan buscando mejores lugares donde puedan encontrar su alimento.

Teóricamente, el crecimiento de una población puede ser asombroso. Sin embargo, en condiciones naturales, existen múltiples factores que limitan su crecimiento y esto causa que las poblaciones se mantengan estables, sobre todo si se consideran largos períodos de tiempo. Posee características como nacimientos, muertes, migraciones. Si bien los individuos nacen y mueren, la natalidad y mortalidad no se estudian para un solo individuo sino para toda la población.



A medida que crece una población, aumenta la competencia entre los individuos que la integran por la sencilla razón de que los alimentos y nutrientes son limitados.

Todos los seres vivos tienen una manera de vivir que depende de su estructura y su funcionamiento y también del tipo de ambiente en que viven, de manera que los factores físicos como la temperatura o las lluvias junto a factores biológicos se mezclan para crear una alta variedad de ambientes en distintas partes de nuestro planeta. La vida de un ser vivo está estrechamente ajustada a todos esos factores de su ambiente, es decir a la vida de todas las otras clases de organismos que integran la comunidad de la cual forma parte.



Aclaremos qué es natalidad de una población. Bueno, es simplemente el número de nuevos individuos que nacen durante un tiempo. En algunos momentos una población puede ser abundante, por ejemplo cuando el alimento es también abundante.

Veamos, ahora, algo acerca de la mortalidad. Es el número de individuos muertos de una población en un determinado período de tiempo, generalmente en un año, lo que lleva a equilibrar la sobrepoblación en una población. Entre las causas pueden estar factores letales que se generan antes de nacer como defectos congénitos o la misma vejez. También pueden provocar mortalidad las luchas por el territorio o por las hembras, el canibalismo y la competencia; y en el ambiente, como las condiciones del tiempo y clima (rayos, lluvias, heladas, sequías, etc.), falta de alimento y de agua, presencia de depredadores, parásitos, enfermedades epidémicas, alteraciones del hábitat.

¿Y qué hay de las migraciones? La migración se define como el desplazamiento de individuos de un lugar a otro con la finalidad de encontrar mejores condiciones de alimento, así como buscar un clima más benigno y lugares adecuados para la reproducción. La migración se produce cuando una población o parte de ella abandona algún espacio que habitaba; como es el caso del playero blanco que migra del hemisferio norte, donde se reproduce, al hemisferio sur durante nuestro verano en busca de alimento.

Se distinguen algunas formas de migración: La emigración, o el abandono del área, y la inmigración, que corresponde a la llegada de individuos donde ya habitan otros.

Los cambios en el tamaño de la población dependen del número de nacimientos, fallecimientos, organismos que llegan o se van, a lo largo de un período de tiempo.

El principal factor de crecimiento de la población son los nacimientos, y el principal factor de descenso de la población es la muerte. Cuando el número de nacimientos es igual al de muertes en una población dada, su tamaño no varía, y se dice que su tasa de crecimiento es cero. Si en un ambiente existen abundantes recursos, una pequeña población puede experimentar un crecimiento muy rápido.

1. **Comprobación** ¿Qué le sucede al número total de una población si la mortalidad supera a la natalidad? Infiere, considerando los factores mencionados anteriormente, cuáles deberían ser las condiciones que deben darse para que una población aumente en número.
2. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Escribe en tu cuaderno un párrafo en el cual expliques el impacto que provoca sobre el número de una población, la acumulación de los desechos de la construcción de casas y edificios.



Mortalidad de peces



Playero blanco



Aves en proceso migratorio

Investiga ¿Qué sucede cuando cambia un ecosistema de humedal?

Los ecosistemas de humedal pueden cambiar por causas naturales. A veces, quienes causan los cambios son los seres humanos.

Materiales



tazón y vaso



regla de centímetros y cinta adhesiva de papel



tierra



agua



planta acuática y semillas para ave

Destrezas de proceso

Cuando hagas una **predicción**, piensa en lo que ya sabes acerca de la evaporación.

Qué hacer

- 1 **Mide** 2 cm y 3 cm desde el fondo del tazón. Marca las mediciones en el recipiente.



- 2 Añade tierra al tazón hasta llegar a la marca de los 2 cm. Aplasta la tierra. Vierte agua hasta llegar a la marca de los 3 cm. Deja que el contenido del tazón se asiente durante una noche.

3 Pon una planta acuática en el tazón. Déjala flotar. Pon el recipiente en un lugar cálido y con buena luz.

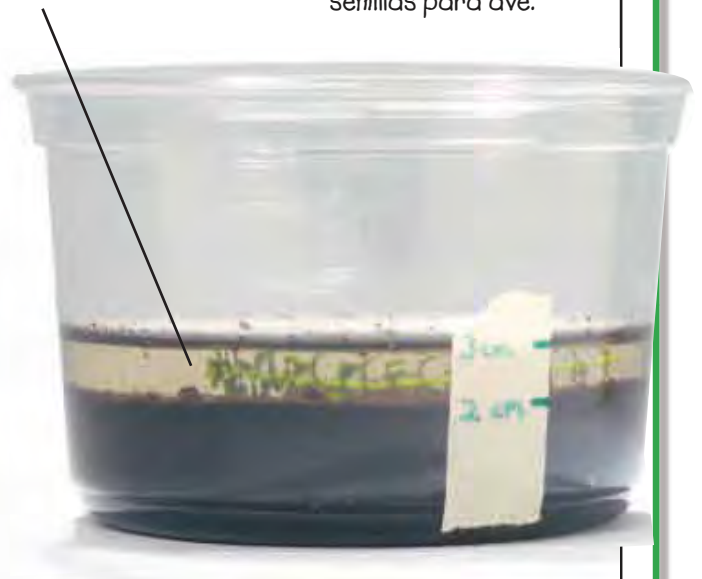
4 Cada dos días añade 4 semillas para ave a tu humedal.

5 **Predice** cómo cambiará el humedal desde el día 3 hasta el día 13. Anota tus predicciones cada 2 días.

6 **Observa** el humedal y anota sus cambios.

Lávate las manos después de tocar la tierra, la planta acuática y las semillas para ave.

planta acuática



	Predicciones	Observaciones
Día 3		
Día 5		
Día 7		
Día 9		

Explica tus resultados

1. ¿Qué cambios **observaste** en el humedal?
2. ¿Qué comparación puedes hacer entre los cambios que observaste y tus **predicciones**?

Ve mas lejos

¿Cómo podrías hacer un modelo para mostrar que un humedal puede ayudar a evitar las inundaciones y la erosión? Haz un plan para responder esta pregunta u otras que se te ocurran.

Planes de recuperación de especies

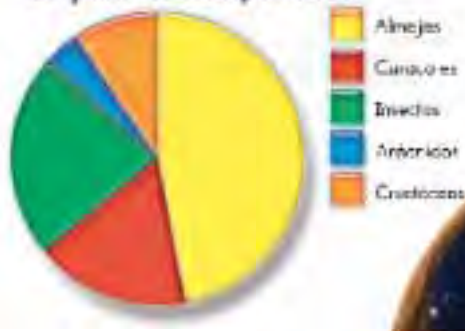
Algunas plantas y animales necesitan protección adicional debido a los graves problemas que los amenazan. Diversas organizaciones llevan a cabo planes de recuperación a fin de preservar las especies que tienen dificultades para adaptarse a los cambios en sus ecosistemas.

El gráfico circular informa acerca de las especies de invertebrados para las que había planes de recuperación en marzo de 2004. Puedes usar el gráfico para comparar los grupos de especies entre sí, para comparar un grupo con el total o para hacer estimaciones. Por ejemplo, verás que casi la mitad de las 141 especies en plan de recuperación son almejas. Entonces, una buena estimación podría señalar que hay planes de recuperación para casi 70 especies de almejas.

Usa el gráfico circular para responder las preguntas.

- ¿Cuál de estos organismos tiene casi el mismo plan de recuperación que todo el resto junto?
 - los caracoles
 - los insectos
 - las almejas
 - los arácnidos
- ¿Qué grupo tiene aproximadamente $\frac{1}{4}$ del total de planes de recuperación de invertebrados?
 - los caracoles
 - los insectos
 - las almejas
 - los arácnidos
- Hay 24 planes de recuperación de caracoles. Estima el número de planes de recuperación de crustáceos. Explica cómo hiciste tu estimación.
- Ordena los grupos de mayor a menor, basándote en el número de planes de recuperación que tienen.

141 especies de invertebrados en plan de recuperación



Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Busca en diarios o revistas un gráfico circular que puedas recortar. Pégalo en una hoja de papel. Luego, usa los datos del gráfico para escribir cuatro preguntas que quieras hacerles a tus compañeros. En una de las preguntas compara una parte con el todo. En otra compara una parte con otra. Escribe las respuestas en el reverso de la hoja.

Escarabajo

Fisiólogo de plantas

Para viajar a Marte no bastará con un par de cohetes potentes. También harán falta algunas plantas muy especiales. Lo más probable es que los astronautas tengan que cultivar parte de su alimento durante viajes prolongados. Además, las plantas podrían limpiar el aire y el agua que consuman los astronautas.

El Dr. Raymond Wheeler es un fisiólogo de plantas que trabaja para la NASA. Junto con su equipo está intentando desarrollar plantas que puedan realizar esas tareas. A fin de escoger las plantas adecuadas, él y su equipo deben aprender cómo crecen y cómo se reproducen las plantas en las condiciones que hay en las naves espaciales o en Marte. Incluso en un invernadero ubicado en una colonia marciana habría menos gravedad, luz, aire y agua que en la Tierra.

Para estudiar las plantas, Wheeler y su equipo hacen distintos tipos de experimentos, según los problemas que tengan que resolver. A veces utilizan microscopios muy potentes para estudiar en detalle las células vegetales. Otras veces usan procesos químicos complejos para determinar lo que les sucede a las plantas. Los investigadores también desarrollan invernaderos especiales.

Para ser fisiólogo de plantas debes tener un título universitario. Tienes que estar dispuesto a trabajar en equipo y hacer la mayor parte de tu trabajo en un laboratorio.

El Dr. Wheeler estudia las cosas que afectan el crecimiento de las plantas.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Observa las plantas que crecen en tu vecindario. Describe en tu cuaderno de Ciencias cada tipo de planta y el ambiente en que la encuentres.

Capítulo 3 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

ecosistema (p.52)	hábitat (p.55)
población (p.52)	lluvia ácida (p.63)
comunidad (p.52)	pesticida (p.64)
bioma (p.54)	extinta (p.66)
nicho ecológico (p.55)	

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

1. El lugar donde un organismo vive normalmente en un ecosistema es su _____.
2. Un(a) _____ es la combinación de seres vivos y cosas sin vida y sus interacciones.
3. Todas las poblaciones de organismos de un(a) _____ pertenecen a especies distintas pero viven en la misma área.
4. El conjunto de todo aquello que una especie utiliza de un hábitat se llama _____.
5. Un grupo de organismos de la misma especie que viven en una misma área forman un(a) _____.
6. Una especie está _____ cuando ya no queda ningún miembro de esa especie.
7. Un _____ corresponde a una gran región geográfica que suele tener características semejantes.
8. Una sustancia química que es capaz de matar a un insecto es un _____.
9. La _____ es un tipo de lluvia que contamina el suelo.

Explica los conceptos

10. Explica qué factores debes considerar para clasificar los biomas.
11. Explica cuál es la diferencia entre un ecosistema y un bioma.
12. Explica cómo se puede alterar el número de individuos de una población.
13. Explica cómo las distintas estructuras o conductas de los organismos los ayudan a sobrevivir en sus hábitats.
14. Explica qué es un bioma. Describe cuatro ejemplos de biomas.

Destrezas de proceso

15. **Estima** cuántas hormigas hay en toda una vereda. Algunos estudiantes contaron el número de hormigas que hay en cuatro secciones de la vereda. Los datos se muestran en la tabla de abajo. La vereda tiene 20 secciones en total. Explica cómo hiciste tu estimación.

Sección	Nº de hormigas
Sección 1	6
Sección 2	11
Sección 3	10
Sección 4	9

Predecir

16. **Predice** En una comunidad hay zorros, conejos y pastos. Predice qué le sucedería a la población de pastos si aumentara la población de zorros.



Preparación de exámenes

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

17. ¿Cuál de las siguientes opciones es un conjunto de partes que trabajan juntas?
- un nicho ecológico
 - un sistema
 - una población
 - un hábitat
18. ¿Qué bioma se puede describir como un bosque de árboles que habitan en una región muy lluviosa?
- altiplano
 - mediterráneo
 - litoral
 - lluvioso

19. Cuando individuos salen de una población, haciendo variar el número de ellos, se llama:
- natalidad
 - mortalidad
 - emigración
 - inmigración

20. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:**
Describe un ecosistema. Menciona las partes vivas, las partes sin vida y los procesos del sistema. Comenta los nichos ecológicos de los organismos que menciones.

En este capítulo aprendí

• Sí • Más o menos • No

qué es un ecosistema.

qué es un bioma.

cuáles son los biomas de Chile.

cómo cambian los ecosistemas.

qué factores alteran el número de individuos de una población.

¿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.

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

Puedo...

- discutir lo que sé acerca de los biomas de Chile.
- leer y comprender información científica sobre los factores que transforman un ecosistema.
- escribir un informe de laboratorio sobre un experimento.

Unidad C

La materia y sus transformaciones

Aprenderás

- Cómo se distinguen mezclas y sustancias puras en sólidos, líquidos y gases.
- Cómo identificar diversas formas en que se manifiesta la energía.
- Cómo cambia la energía de una forma a otra.

Capítulo 4 La materia



mezcla



energía



¡Estás ahí!

Estás trabajando en el interior de un enorme aparato de investigación en un laboratorio de tres pisos de alto. Cuando termines, se oír el zumbido de imanes gigantes y de otros equipos. Unas partículas muy pequeñas, tan pequeñas que ni siquiera se ven a través del microscopio, atravesarán el instrumento con una rapidez asombrosa.

Estas partículas chocarán unas con otras y formarán otros tipos de materia.

Los científicos hacen experimentos como éste para estudiar la materia. Hace siglos que se dedican a estudiarla.

¿Qué han aprendido?

Vocabulario

sustancia pura página 82

elemento página 82

molécula página 82

compuesto página 83

mezcla homogénea

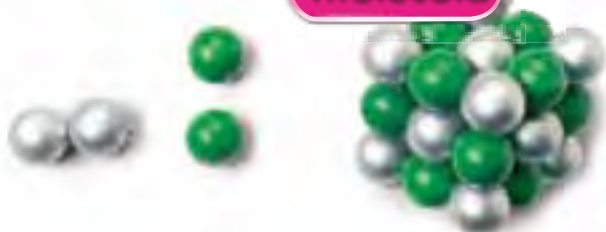
página 86

mezcla heterogénea

página 87

energía página 89

molécula



compuesto



Explora ¿Cómo puede cambiar la energía de una forma a otra?

Materiales



lentes protectores



arena



tarro plástico con tapa



termómetro



cronómetro (o reloj con segundero)

Destrezas de proceso

Para hacer una **inferencia**, usas lo que ya sabes y evalúas lo que observas o **mides**.

Qué hacer

- 1 Llena un tarro con arena hasta la mitad. Introduce un termómetro en el tarro. Después de 1 minuto, anota la temperatura.



¡CUIDADO! Ponte los lentes protectores.

- 2 Coloca la tapa. Con tus compañeros, túrnense para agitar el tarro con todas sus fuerzas durante 10 minutos en total.

¡Túrnense para agitar el tarro!

- 3 **Mide** la temperatura de la arena otra vez y anótala.

Explica tus resultados

Infiere ¿Se produjo energía térmica? ¿Cómo lo sabes? ¿Cuál fue la fuente de esa energía?



Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Predecir

Cuando lees, muchas veces haces **predicciones** sobre lo que sucederá a continuación. Para hacer predicciones, te basas en lo que ha sucedido en el pasado. Hacer predicciones es una destreza útil para leer. Haces una predicción cuando **infieres** lo que sucederá en el futuro.

Informe de laboratorio

Procedimiento: Pon un vaso con agua fría sobre un mechero. Revuelve constantemente. Mide la temperatura cada 1 minuto.

Observaciones:

Tiempo (minuto)	1	2	3	4	5
Temperatura (°C)	4	24	44	64	

¡Aplicalo!

Haz un organizador gráfico como el que se muestra. Haz una **predicción** para responder la pregunta del informe de laboratorio.

Pregunta

¿Cuál será la temperatura en la medición del minuto 5?

Predicción



Lección 4.1

¿Cómo se clasifica la materia?

Todo lo que existe en el universo está compuesto por materia. La materia, a su vez, se clasifica en mezclas y sustancias puras. Las sustancias puras corresponden a elementos o compuestos, y las mezclas son combinaciones de sustancias puras, por ejemplo, una mezcla de arena y sal.

Sustancias puras

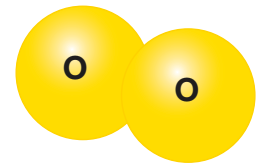
En nuestro planeta existen muchas sustancias puras. Las sustancias puras son un tipo de materia cuya composición química es fija y sus propiedades no cambian.

Las **sustancias puras** se pueden clasificar en elementos o compuestos.

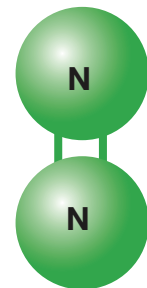
Elementos

Los **elementos** son sustancias formadas por átomos del mismo tipo y que no pueden ser divididas en sustancias más simples. Algunos ejemplos de elementos son el oxígeno (O_2). El número dos quiere decir que este elemento está formado por dos átomos de oxígeno. Estos átomos están unidos entre sí por un enlace químico.

Otros ejemplos de elementos son el nitrógeno (N_2) que es el gas que se encuentra en mayor cantidad en nuestra atmósfera. Cuando el nitrógeno se enfría a $-196^\circ C$, pasa al estado líquido. Aún así, este elemento sigue teniendo dos átomos de nitrógeno unidos por un enlace químico.



Una molécula de oxígeno tiene dos átomos.



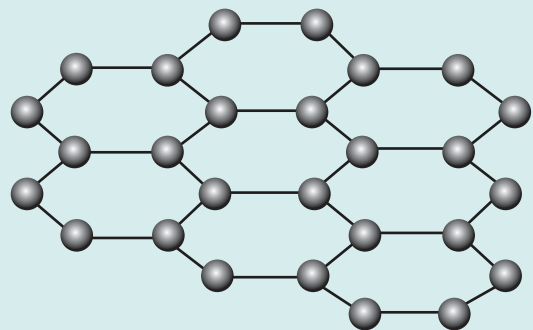
Una molécula de nitrógeno tiene dos átomos.



Los átomos de carbono se unen y forman grafito, que se usa para hacer lápices.

Imágenes de moléculas

En realidad, ningún microscopio puede mostrarnos un átomo o una **molécula** (unión de dos o más átomos). Los átomos y las moléculas son demasiado pequeños. Ciertos avances tecnológicos les permiten a los científicos crear imágenes de átomos y moléculas. Estos aparatos detectan la forma de un átomo o de una molécula y luego hacen una ilustración en la pantalla de una computadora. Las ilustraciones no muestran los colores reales. Con frecuencia se observa que los átomos y las moléculas están bien ordenados, como en esta porción de una molécula de grafito.



Compuestos

Un **compuesto** es un tipo de materia formada por la combinación de elementos. Los átomos de estos elementos están unidos en una molécula.

Todas las moléculas de un compuesto tienen la misma combinación de elementos. Piensa en el agua, por ejemplo. Todas las moléculas de agua tienen los mismos tres átomos (dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno).

Las propiedades de los compuestos son distintas a las de los elementos que los forman. El agua, por ejemplo, a temperatura ambiente, es un líquido. A la misma temperatura, el hidrógeno y el oxígeno son gases invisibles que no tienen sabor. El azúcar también está formada por átomos de hidrógeno y oxígeno pero contiene, además, átomos de carbono. El grafito, o la mina de los lápices, está formado únicamente por átomos de carbono. ¡Y sin duda no tiene sabor dulce! Aun así, cuando estos tres elementos se combinan de una determinada manera, forman un sólido dulce y blanco.

Cada compuesto tiene un nombre y una fórmula. La fórmula indica cuántos átomos de cada elemento tiene el compuesto. Por ejemplo, la fórmula del agua es H_2O . El “2” que está después de la “H” nos dice que cada molécula de agua tiene dos átomos de hidrógeno. La “O” representa el oxígeno. No hay ningún número después de ella. Eso significa que cada molécula de agua tiene un solo átomo de oxígeno.

Las moléculas de dióxido de carbono tienen la fórmula CO_2 . Tienen un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno. El dióxido de carbono no se quema. De hecho, se puede usar para apagar incendios. A una temperatura de $-78\text{ }^\circ\text{C}$, el dióxido de carbono se convierte en un sólido blanco llamado hielo seco.

La mayoría de las cosas que te rodean son compuestos.

1. **Comprobación** En la fórmula de un compuesto, ¿qué te indican los números?
2. **Tecnología en Ciencias** Investiga cómo se usan el hielo seco, el nitrógeno líquido u otros materiales que están a temperaturas muy frías. Haz un cartel en el que muestres lo que hayas aprendido.



La glucosa es un tipo de azúcar cuya fórmula es $C_6H_{12}O_6$. Este modelo muestra una de las formas de la molécula de glucosa. ¿Cuántos átomos y qué elementos componen esta molécula?



Cada molécula de agua tiene dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.



El hielo seco es dióxido de carbono congelado. Cuando se calienta se sublima, es decir, se convierte de sólido a gas.



Mezclas

No todo nuestro planeta está compuesto de sustancias puras, también existen las mezclas. Las mezclas son sustancias que se forman al combinar dos o más elementos o compuestos en cantidades variables sin que ocurra una reacción química. Esto quiere decir que cada componente de la mezcla conserva sus propiedades iniciales, es decir si juntamos en un recipiente dos compuestos como sal y agua. Ni la sal ni el agua perderán sus propiedades de sal o agua al ser mezcladas.

Las mezclas son muy cotidianas en nuestra vida. Ellas se pueden clasificar en mezclas homogéneas o heterogéneas.

Mezclas homogéneas

Si al té le colocas azúcar y lo revuelves, estarás formando una mezcla de té y azúcar. Si esta mezcla la colocas en un vaso transparente notarás que no se puede distinguir entre el té y el azúcar. Sabes que están ahí por que tú le colocaste azúcar al té, además si lo pruebas tendrá ese típico sabor dulce del azúcar. Sin embargo, no puedes distinguir en qué parte de la mezcla se encuentra cada uno. Este es un ejemplo de **mezcla homogénea**.

Si vas a la playa y tienes muchísima sed, ¿tomarías del agua de mar? Es muy probable que te aguantes las ganas de beber de esa agua porque sabes que aunque no se ve, hay sal mezclada con el agua de mar. Esto quiere decir que estás frente a otra mezcla homogénea. ¿Qué otras mezclas homogéneas conoces?



El té con el azúcar son una mezcla homogénea



Aunque no se ve, sabemos que el agua de mar contiene sal.

Mezclas heterogéneas

También hay otro tipo de mezclas, las **heterogéneas**. En ellas puedes distinguir a simple vista sus componentes. ¿Se te ocurre algún ejemplo? Cuando tu mamá te sirve un rico plato de cazuela tú puedes distinguir claramente entre la papa, la carne, el choclo, el arroz y la sopa, este entonces sería un ejemplo de mezcla heterogénea.

En la siguiente tabla encontrarás ejemplos de sustancias puras y mezclas en los tres estados de la materia.



¿Has observado el interior de tu estuche? Seguramente contiene una mezcla heterogénea.

En varias partes encontrarás mezclas heterogéneas, solo mira este costurero.

Estado	Sustancias puras		Mezclas	
	Elemento	Compuesto	Homogéneas	Heterogéneas
Sólido	Cobre (Cu)	Sal (NaCl)	Bronce (Cu+Sn)	Arena con sal
Líquido	Mercurio (Hg)	Agua (H ₂ O)	Agua con sal (H ₂ O+NaCl)	Leche con cereal
Gaseoso	Oxígeno (O ₂)	Dióxido de carbono (CO ₂)	Aire (O ₂ +N ₂ +otros gases)	Smog

- Comprobación** Realiza un mapa conceptual donde estén los conceptos de elementos, mezclas homogéneas, materia, sustancias puras, mezclas heterogéneas, compuestos y mezclas.
- Escritura en Ciencias Expositiva:** Realiza una lista en tu cuaderno de ciencias con las sustancias puras y mezclas que encuentres en tu casa.

Lección 4.2

¿Cómo se mezclan y se separan las sustancias?

Las mezclas se forman al combinar físicamente dos o más sustancias. Los sólidos, los líquidos y los gases de una mezcla no se combinan químicamente. Se pueden separar con facilidad.

Como estudiamos en la lección anterior una mezcla es una combinación de dos o más elementos o compuestos. Los componentes de una mezcla se pueden separar. Esto significa que no están combinadas químicamente. Las arvejas, las zanahorias y el choclo se pueden combinar en una mezcla. De hecho, en un supermercado puedes comprar una bolsa de verduras mezcladas y congeladas. Puedes separar y agrupar cada tipo de verdura. Los porotos, las zanahorias y el choclo tienen el mismo sabor por separado que dentro de la mezcla. Todas las sustancias de una mezcla, al separarse, conservan las mismas propiedades que tenían antes de mezclarse con otras.

Algunas sustancias pueden mezclarse físicamente con otras. La composición de una mezcla puede variar. Una mezcla no necesariamente contiene una cantidad específica de cada sustancia. Las sustancias no se unen químicamente; por eso cada sustancia de la mezcla mantiene sus propiedades individuales. Puedes ver con

Puedes usar un imán para separar los clips del resto de la mezcla.





Las fósforos flotan en el agua.

facilidad las propiedades de cada sustancia en la mezcla de fósforos, bolitas, arena, clips y sal que se muestra aquí.

Puedes separar fácilmente los ingredientes de muchas mezclas. Como los imanes atraen a los clips, puedes usar un imán para separarlos del resto de la mezcla y luego ponerla en agua. Puedes usar una cuchara para retirar los fósforos que estén flotando. Si pasas el agua por un filtro, podrás quitar la arena y las bolitas. Luego, después de que el agua se evapore, quedará la sal.

Separaste las sustancias de esta mezcla, pero no cambiaste las propiedades de ninguna de las sustancias.



Se puede usar papel de filtro para separar los sólidos de los líquidos.

Después de que el agua se evaporó de la mezcla de sal y agua, quedó la sal.



1. **Comprobación** ¿Por qué en una mezcla cada sustancia mantiene sus propiedades?
2. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias una lista de instrucciones numeradas para separar una mezcla de clips, astillas de madera, grava y azúcar.



Lección 4.3

¿Por qué la materia tiene energía?

La energía es la capacidad de causar cambios o de hacer trabajo. Cuanto mayor sea el número de partículas de un objeto, mayor será su energía interna.

En la naturaleza existen dos grandes tipos de fuentes de energía: las renovables y las no renovables.

Energías renovables

Las energías renovables corresponden a aquellas energías que se extraen de fuentes naturales inagotables, es decir, que por mucho que las ocupemos no se agotarán. Entre ellas encontramos:

La **energía eólica** es la energía asociada al viento debido a su movimiento. Puede utilizarse para mover las aspas de un aerogenerador y generar energía eléctrica.

La **energía solar** puede ser aprovechada de dos maneras muy diferentes dependiendo del sistema que la recoge. Existen los paneles fotovoltaicos, como los de la fotografía, que captan la energía solar y la transforman en energía eléctrica. También existen los colectores solares que captan la energía solar y la transforman en energía térmica.

La **energía geotérmica** corresponde a la energía de la Tierra y se puede aprovechar transformándola en energía eléctrica o térmica.

La **energía hidráulica** es la energía contenida en las corrientes o saltos de agua y se puede aprovechar por medio de centrales hidroeléctricas para convertirla en energía eléctrica.

La **energía mareomotriz** es similar a la hidráulica, pero en este caso se aprovecha la energía que producen las mareas (al subir y bajar el nivel del agua), transformándola en energía eléctrica.

La energía de la **biomasa** se produce aprovechando la energía captada por las plantas en la fotosíntesis.

Energías no renovables

Las energías no renovables son aquellas que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y que no se vuelven a generar. Es decir, una vez agotado el recurso, no habrá de dónde extraer la energía.

Las principales fuentes de energía no renovable son los combustibles fósiles, como el petróleo, el gas y el carbón; y los combustibles nucleares, como el uranio y el plutonio.



Los aerogeneradores de las centrales eólicas giran con el viento generando energía eléctrica.



Los paneles fotovoltaicos captan la energía solar y la transforman en energía eléctrica.



Plataforma petrolífera para extraer petróleo o gas natural del subsuelo marino.

Las energías no renovables presentan dos grandes desventajas sobre las renovables: pueden llegar a agotarse y liberan agentes contaminantes al medioambiente, como gases de invernadero en el caso de los combustibles fósiles y residuos nucleares en el caso de los combustibles nucleares. En nuestro país, alrededor de un 60% de la energía utilizada proviene de combustibles fósiles (petróleo y gas), mientras que el 40% restante es aportado por las centrales hidroeléctricas (Fuente: Comisión Nacional de Energía).

Energías en la materia

Frótate las manos, ¿qué sucede? ¿Acabas de usar energía para producir calor! La **energía** es la capacidad de causar cambios o de hacer trabajo. Tus manos que estaban frías, cambiaron y ahora están calientes. Siempre que cambia la ubicación, la composición o apariencia de algo, se está usando energía. ¡Todos los cambios requieren energía!

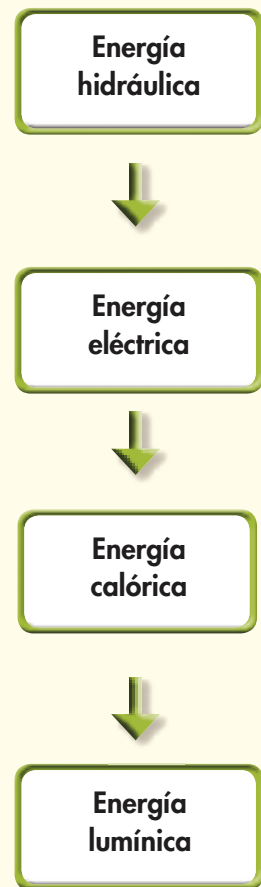
Si observas detenidamente a tu alrededor te darás cuenta de que distintos tipos de energía se encuentran en todo lo que hacemos y que están en constante transformación. Esta es una de las principales características de la energía y se conoce como: conservación de la energía.

Por ejemplo, al llegar la noche es necesario encender las luces. La energía eléctrica necesaria para encender una ampolla puede tener sus orígenes en la energía hidráulica. Pero, ¿qué pasará con la energía eléctrica una vez encendida la ampolla? Esta se transforma en energía lumínica y energía calórica. De este modo podemos apreciar que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Y así permanece constante en el universo, no aumenta ni disminuye.

Ahora bien, otro ejemplo de transformación de la energía, pero esta vez dirigido a nuestro propio cuerpo, sería el andar en bicicleta. ¿Cómo logramos mover la bicicleta? Una de las fuentes de energía que usa nuestro cuerpo es la energía química que nos aporta la ingesta de vegetales. El maíz o choclo, al igual que todos los vegetales, capta la energía lumínica del sol y la transforma en energía química, mediante el proceso de la fotosíntesis. Posteriormente, nosotros transformamos la energía química en energía cinética y movemos la bicicleta.

Todos los vegetales transforman la energía lumínica del sol en energía química mediante la fotosíntesis.

1. **Comprobación** ¿Qué tipos de energía puedes identificar en tu vida?
2. ¿Por qué crees que el uso de energías no renovables sea mayor que el uso de energías renovables?
3. **Predecir** ¿En qué se transforma la energía eólica? Realiza un esquema.



Para que la ampolla se encienda deben ocurrir una serie de transformaciones de la energía hidráulica.





Investiga ¿Cómo puedes cambiar las propiedades del pegamento?

Al mezclar pegamento con otra sustancia, puedes cambiar las propiedades del pegamento. Las propiedades de la nueva sustancia son distintas a las de las sustancias originales.

Materiales



lentes protectores



taza de medir pequeña



pegamento y colorante para alimentos



vaso y cuchara



agua



solución de bórax

Destrezas de proceso

Después de hacer **observaciones**, puedes **reunir** los **datos** en una tabla.

Qué hacer

- 1 Mide 30 ml de pegamento en una taza de medir pequeña. Vierte ese pegamento en un vaso más grande. Por diversión, agrégale colorante para alimentos.

¡CUIDADO!

Ponte los lentes protectores



- 2 Agrega 15 ml de agua al vaso. Revuelve la mezcla. **Observa** sus propiedades.

- 3 Agrega 15 ml de solución de bórax. Revuelve.

- 4 Observa lo que sucede.





5 Juega con la nueva mezcla. **Investiga** sus propiedades.

Lávate las manos cuando termines.

6 Anota los **datos** que **reúnas** acerca de las propiedades del pegamento y de la nueva sustancia.

Propiedad	Observaciones	
	Pegamento	Nueva sustancia
Color		
Textura		
Estado de la materia (sólido, líquido, gaseoso)		
Olor		

Explica tus resultados

1. Basándote en los **datos** que **reuniste** explica en qué se asemejan las propiedades físicas de la nueva sustancia y las del pegamento. ¿Qué diferencias **observaste**?
2. ¿La nueva sustancia sería un buen pegamento? Explica.

Ve más lejos

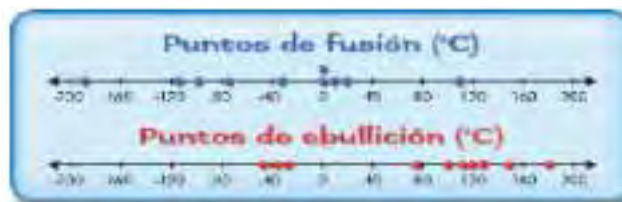
Si usaras una cantidad distinta de solución de bórax, ¿la sustancia tendría las mismas propiedades? Diseña un plan para hacer una investigación segura y sencilla que te permita responder esta pregunta u otra que se te ocurra. Con autorización de tu profesor, lleva a cabo el plan que diseñaste.

DISPERSIÓN DE VALORES

¡Las temperaturas a las que se modifican las sustancias químicas varían mucho! Algunos productos líquidos deben guardarse en recipientes presurizados para que se mantengan en estado líquido.

La tabla y los diagramas de puntos muestran las temperaturas a las que 10 sustancias cambian de forma. Esas temperaturas varían según la presión. No todos estos líquidos resultan familiares, pero todos son de uso frecuente. El hipoclorito de sodio (conocido tradicionalmente en nuestro país simplemente como "cloro") se usa como blanqueador y desinfectante. El ácido acético le da al vinagre su fuerte sabor y olor.

En cada diagrama de puntos, fíjate cómo se distribuyen los datos sobre la recta numérica. Además, fíjate cómo se agrupan en ciertas zonas. Luego, usa la tabla y los diagramas de puntos para responder las preguntas.



- ¿En qué rango de temperaturas se agrupan los puntos de fusión?
 - 190 °C a 40 °C
 - 0 °C a 40 °C
 - 80 °C a 115 °C
 - 190 °C a 114 °C
- ¿En qué rango de temperaturas se agrupan los puntos de ebullición?
 - 80 °C a 200 °C
 - 42 °C a 185 °C
 - 80 °C a 190 °C
 - 42 °C a 200 °C
- ¿Cuál de los líquidos tiene un punto de fusión extremadamente alto en comparación con el resto?
 - el propano
 - el amoníaco
 - el yodo
 - el agua oxigenada
- ¿En qué rango de temperaturas se ubica el espacio libre más grande entre los puntos de ebullición de estos 10 líquidos?
 - entre 120 °C y 185 °C
 - entre -33 °C y 79 °C
 - entre 17 °C y 79 °C
 - entre 100 °C y 120 °C

Líquido	Punto de fusión	Punto de ebullición
Agua	0 °C	100 °C
Ácido acético	17 °C	118 °C
Cloro	-101 °C	-34 °C
Anticongelante (en agua, en partes iguales)	-37 °C	128 °C
Hipoclorito de sodio	9 °C	120 °C
Etanol	-117 °C	79 °C
Yodo	114 °C	185 °C
Amoníaco	-78 °C	-33 °C
Agua oxigenada	0 °C	150 °C
Propano	-190 °C	-42 °C

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Copia los diagramas de puntos de la parte superior. Busca el punto de fusión y el punto de ebullición de otras 5 sustancias. Haz una tabla y agrega los datos a los diagramas de puntos.

Antoine Laurent de Lavoisier



En 1782, cuando en Chile se vivían las últimas décadas del período de La Colonia, otro evento importante ocurría en Francia.

En un laboratorio en París, el químico francés, Antoine de Lavoisier, encontraba el que llegaría a ser uno de los descubrimientos más importantes de la ciencia: "La materia no se puede crear ni destruir. Sólo puede cambiar de una forma a otra".

De Lavoisier hizo muchos otros descubrimientos. Por ejemplo, demostró que el aire está compuesto por una mezcla de gases y que uno de esos gases, el oxígeno, era necesario para producir fuego. Posteriormente, demostró que el oxígeno era necesario para la respiración y la oxidación de los metales.



De Lavoisier pudo haber hecho mucho más, pero su vida terminó trágicamente. Después de la Revolución Francesa, Lavoisier fue arrestado y ejecutado en 1794.

De Lavoisier utilizó el mechero de hidrógeno, creado por él en 1784, para quemar el hidrógeno presente en el aire y así producir agua. De esa manera demostró que el agua era un compuesto de hidrógeno.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Busca 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.

Capítulo 4 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

átomo (p. 82)	mezcla
elemento (p. 82)	homogénea (p. 84)
compuesto (p. 83)	energía (p. 89)
mezcla (p. 84)	

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

1. La partícula más pequeña de una sustancia se llama _____ .
2. El oxígeno es un _____ .
3. La combinación de sustancias distintas se llama _____ .
4. Una _____ es aquella en la que no se pueden distinguir los componentes.
5. La _____ es la capacidad para realizar un trabajo.
6. La combinación de elementos distintos corresponde a un _____ .

Explica tus conceptos

7. Explica cuál es la diferencia entre sustancia pura y mezcla.
8. Explica cómo la energía eólica se transforma en energía eléctrica.
9. En la mayoría de los hechos de la vida diaria hay formas de energía que se transforman en otras. Describe dos hechos de ese tipo que hayas visto en tu escuela.

Destrezas de proceso

Predecir

10. Explica lo que sucedería si le quitas o le agregas energía calórica a la leche.



11. **Describe** el dibujo y luego describe lo que se formará en el jarro si lo que existe en él es agua y lo que vaciamos desde la botella es vinagre.

12. **Clasifica** las siguientes sustancias en sustancias puras o mezclas:

- a. sal
- b. aire
- c. bebidas gaseosas
- d. agua de lluvia
- e. agua potable

13. **Inferir** ¿Cuál es el error de la siguiente frase: "cuando la energía pasa de una forma a otra, muchas veces parte de ella se pierde como calor"?

Causa y efecto

14. Haz un organizador gráfico como el que se muestra más abajo. Debajo de la palabra "Efecto" explica lo que sucederá luego de la causa indicada.

Causa

Efecto

Se le quita energía calórica a un vaso con agua

—





Preparación de exámenes

- 15.** ¿Cuál de las siguientes sustancias es un compuesto:
- leche
 - glucosa
 - jugos
 - salmuera
- 16.** ¿Cuál de las siguientes características corresponde a la energía?
- se pierde
 - se destruye
 - no se modifica
 - se transforma

- 17.** 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.
- 18.** **Escritura en Ciencias Expositiva:** Supón que tú estás escribiendo un artículo para un diario de tu ciudad acerca de sustancias puras y mezclas. Escribe un párrafo que podría ser usado en el artículo describiendo las diferencias entre las sustancias puras y las mezclas.

En este capítulo aprendí

cómo se distinguen mezclas y sustancias en sólidos, líquidos y gases.

cómo identificar diversas formas en las que se manifiesta la energía.

cómo cambia la energía de una forma a otra.

Sí Más o menos No

¿Cómo aprendí?

Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de la energía para comprender cómo se manifiesta y transforma.

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...

- discutir lo que sé acerca de mezclas y sustancias.
- leer y comprender información científica sobre las formas en que se manifiesta la energía.
- escribir un informe de laboratorio sobre un experimento.

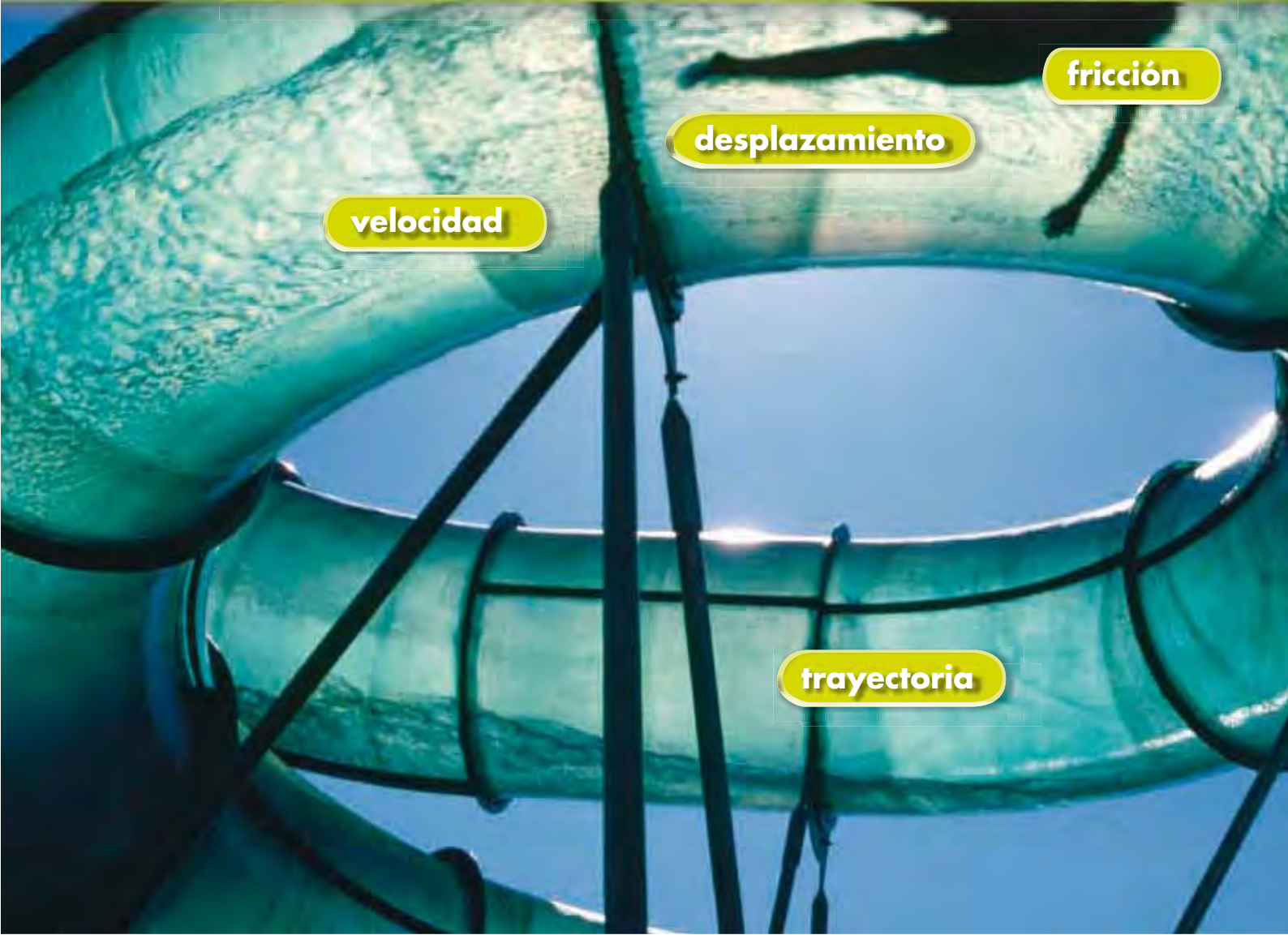
Unidad D

Fuerza y movimiento

Aprenderás

- Cómo describimos los tipos de movimiento.
- Qué entendemos por rapidez, velocidad y aceleración.
- Cómo influyen las fuerzas en el movimiento.
- Qué son las fuerzas eléctrica y magnética y en qué situaciones podemos observarlas.
- Cuáles son las leyes del movimiento de Newton.

Capítulo 5 ¿Qué es el movimiento y cómo nos afecta?



fricción

desplazamiento

velocidad

trayectoria



gravedad



fuerza

¡Estás ahí!

Pensaste que la escalera no terminaría nunca, pero finalmente te encuentras en la parte más alta. Te metes en un tubo empinado y enroscado, y sientes el agua que se arremolina entre tus pies. Luego, te sueltas. De pronto tu cuerpo se desliza, girando y tomando las curvas cada vez más rápido. En cada curva, tienes miedo de salir despedido del tubo, pero chocas contra la pared del tubo y regresas al colchón de agua que baja a toda velocidad. Después de la última vuelta, sales disparado al final del tubo. ¡Zum! Tu cuerpo se zambulle en la piscina. No ves la hora de volver a bajar por el tobogán, pero no te crees capaz de subir todas esas escaleras otra vez. ¡Ojalá pudieras deslizarte escaleras arriba como te deslizaste por el tobogán! ¿Por qué no puedes hacerlo?

Vocabulario

- trayectoria** página 103
- desplazamiento** página 103
- sistema de referencia** página 104
- rapidez** página 104
- velocidad** página 104
- movimiento rectilíneo uniforme** página 108
- movimiento rectilíneo uniforme acelerado** página 109
- fuerza** página 110
- fuerza a distancia** página 110
- fuerza de contacto** página 111
- fricción** página 115
- fuerza gravitacional** página 116



marco de referencia



movimiento rectilíneo uniforme



rapidez

Explora ¿Qué puede hacer que cambie la rapidez de una bolita?

Materiales



bolita y regla con ranura



libros y cronómetro



cinta métrica y cinta adhesiva de papel



calculadora o computador (opcional)

Qué hacer

1 Suelta una bolita para que baje por una rampa. Toma el tiempo que tarda en recorrer 180 cm. Calcula la rapidez.

$$\text{rapidez} = \text{distancia} \div \text{tiempo}$$



Usa cinta adhesiva de papel para hacer una línea de salida y una línea de llegada.

Línea de salida

Empieza a tomar el tiempo desde aquí.

180 cm

Línea de llegada

2 **Predice** cómo cambiaría la rapidez si levantas la rampa. Agrega 1 libro para poner a prueba tu predicción.

Termina de tomar el tiempo aquí.

Destrezas de proceso

Interpreta datos cuando los usas para responder preguntas.

Explica tus resultados

- 1. Interpreta los datos** Haz un gráfico de barras para mostrar y comparar tus resultados en las dos situaciones planteadas en el texto (antes de levantar la rampa y después de levantarla).
- 2. Infiere** ¿Qué ocurrió con la rapidez de la bolita al levantar la rampa?

Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Secuenciar

Una **secuencia** es el orden en que suceden los eventos. Algunas palabras y frases como *primero*, *luego*, *después*, *a continuación* y *finalmente* indican una secuencia. Conocer el orden de los sucesos puede ayudarte a **interpretar datos**.

Cuaderno de Ciencias

A rodar

Primero, mi amigo me dio una regla que tenía una ranura en el medio. Apoyé un extremo de la regla en el suelo y el otro extremo en un libro para construir una rampa. Luego, puse una bolita en la ranura, en la parte alta de la rampa, y solté la bolita. Cuando la bolita dejó de rodar, mi amigo marcó con un trozo de cinta el lugar hasta donde había llegado. Yo medí y anoté la distancia que rodó la bolita por el piso. Después, repetimos el experimento dos veces más. Finalmente, comparamos nuestros resultados.



¡Aplicalo!

Usa palabras clave para completar un organizador gráfico que indique en qué orden sucedieron las cosas que se relatan en el cuaderno de Ciencias. Agrega todas las casillas que necesites para mostrar la **secuencia** completa de los sucesos.

Primero



Luego



Después



Lección 5.1

¿Qué es el movimiento?

Hay muchas cosas a tu alrededor que se mueven, cada una a su manera. Los automóviles, los camiones y los buses transportan personas y mercancías de un lugar a otro. Puedes describir y medir su movimiento de distintas maneras.

Tipos de movimiento

Las cosas se mueven de diversas maneras.

Una de las maneras en que pueden moverse los objetos es en línea recta.

Seguramente, un jugador de fútbol que trate de llegar al arco correrá en línea recta. Los trenes por lo general avanzan en línea recta por la vía.

Los objetos también pueden moverse en una trayectoria curva. Un automóvil que dobla una esquina está describiendo una curva. Los objetos

describen curvas alrededor de un punto central. Una rueda de bicicleta realiza un movimiento curvo sobre su eje. La Tierra recorre un camino curvo alrededor del Sol.

Otra manera de moverse es hacia atrás y hacia adelante. Cuando un guitarrista toca una cuerda de su guitarra, la cuerda se mueve hacia atrás y hacia adelante. Este movimiento hacia atrás y hacia adelante se llama vibración. Otro ejemplo de movimiento hacia atrás y hacia adelante, que no corresponde a una vibración, sería el que realiza un conductor con su vehículo cuando se estaciona.

Pero cuando andas en bicicleta o caminas por la calle, pasas junto a semáforos, edificios y otras cosas que no se mueven. Están fijas en su lugar. Cuando pasas al lado de un objeto fijo, sabes que te estás moviendo. Cuando te quedas quieto, sabes que los automóviles que ves se están moviendo porque cambian de posición. Tu comprensión del movimiento se relaciona con las cosas que te rodean. Todos los días comparas los objetos que cambian de posición con los que no lo hacen. El cambio en la posición de un objeto en comparación con la posición de otro objeto es el movimiento relativo.

Los auitos de juguete cambian su rapidez a medida que corren por la pista.

A veces, los auitos se mueven en línea recta.



A veces, los auitos se mueven en curvas.





Trayectoria y desplazamiento

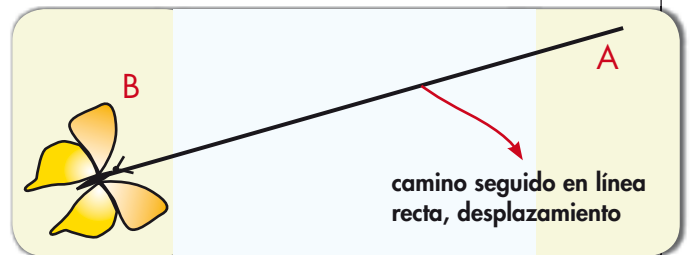
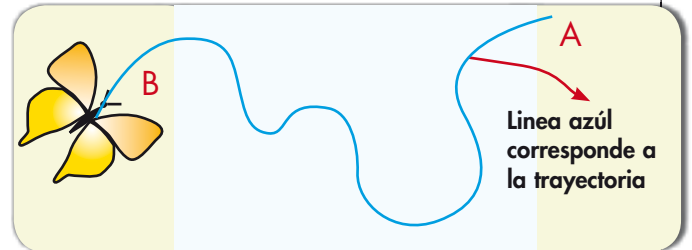
En todos los fenómenos naturales, por ejemplo en el vuelo de una mariposa, se puede observar claramente que ellas no se mueven en línea recta, y cuando se trasladan de un lugar a otro, no siempre lo hacen por la misma ruta o camino. A ese camino para ir de un punto a otro le llamaremos **trayectoria**. Por lo tanto cuando deseas ir de un lugar a otro, tienes a tu disposición muchas trayectorias posibles. Por ejemplo, si deseas ir desde tu casa al cine deberás elegir una trayectoria o un camino por el cual llegar. Si pudiésemos trazar una línea recta desde tu casa al cine, podríamos medir cuánto te desplazaste. A la línea recta que une dos puntos entre los cuales te vas a mover le llamaremos **desplazamiento**.

El desplazamiento tiene como principal característica que siempre es menor o igual a la trayectoria, jamás mayor.


Si subes en ascensor desde el primer piso al séptimo, entonces la trayectoria será recta y coincidirá con tu desplazamiento.

Ambos conceptos son importantes ya que a partir de ellos, podemos establecer si un movimiento es rectilíneo o curvilíneo.

Más adelante podremos definir a partir de estos dos conceptos lo que entenderemos por velocidad y rapidez, que nos permitirá describir de mejor forma los movimientos.



✓ Comprobación de la lección

1. Menciona tres tipos de movimiento.
2. Identifica la trayectoria que sigues para ir desde tu casa al colegio, de tu casa al estadio.
3.  **Secuencia** Describe la secuencia de sucesos del recorrido que realiza el autito amarillo por la pista que aparece en la página 98.
4. **Escritura en Ciencias** **Sacar conclusiones:** De lo expuesto en el texto y de lo que a diario experimentas cuando te mueves: ¿Por qué siempre cuando nos movemos tratamos de optar por la trayectoria más corta?



Si tu sistema de referencia es la vereda, entonces el bus y sus pasajeros se están moviendo.



Si tu sistema de referencia es el bus, todo lo que hay en el bus parece estar quieto.



Si tu sistema de referencia es el bus y el bus se mueve, todo lo que hay afuera parece moverse.

¿Cómo sabes que te estás moviendo?

¿Cómo puedes saber si una persona que está en un tobogán acuático se está moviendo? ¿Cómo puedes saber si el agua se mueve? Puedes observar cómo cambian de posición la persona y el agua. Comparas esos cambios de posición con la posición fija del tobogán. Usas el movimiento relativo de los objetos que te rodean para decidir qué se mueve y qué está quieto.

Los objetos que no parecen estar en movimiento definen tu **sistema de referencia**. La manera en que percibes el movimiento de un objeto depende de tu marco de referencia, que es como tu punto de vista.

Imagina que estás en un auto con un amigo durante un desfile. El auto avanza por la calle del desfile. Tú saludas a las personas que están sentadas mirando, a medida que tu auto pasa frente a ellas. Desde tu sistema de referencia, sobre el auto, las personas parecen moverse. Pero tu amigo no se ha movido. Desde el sistema de referencia de tu amigo, tú tampoco te has movido. A medida que el auto avanza, las personas que están en la vereda los ven pasar a ti y a tu amigo. Desde el sistema de referencia de los espectadores, tú y tu amigo se mueven.

Imagina que tu sistema de referencia es la sala de clases. Si estuvieras sentado junto a tu escritorio, dirías que no te estás moviendo. Si escogieras el Sol como sistema de referencia, dirías que sí te mueves, porque la Tierra te lleva con ella en su recorrido alrededor del Sol.

Medir el movimiento

La **rapidez** es una magnitud que relaciona la distancia recorrida en un tiempo determinado. La rapidez mide cuán rápido se mueve un objeto, es decir, qué tan rápido ese objeto recorre un determinado camino o trayectoria. Ahora bien, para calcular la rapidez se divide la distancia por una unidad de tiempo. Así por ejemplo, tenemos kilómetros por hora. Un automóvil que se mueve con mucha rapidez recorre más distancia en un tiempo determinado que un automóvil que se mueve con menor rapidez. Para encontrar la rapidez media de un objeto, debes dividir la distancia que recorre el objeto por el tiempo total que demora en hacer el recorrido.

La **velocidad** es una combinación de la rapidez y la dirección en que se mueve un objeto. Algunas palabras y frases que sirven para describir la dirección son *norte*, *sur*, *este* y *oeste*. Otras son *a la izquierda*, *a la derecha*, *hacia arriba* y *hacia abajo*.

Cualquier cambio en la rapidez o la dirección del movimiento de un objeto es una forma de aceleración. Partir, ir más rápido e ir más lento son formas de aceleración. El vagón de la montaña rusa acelera cuando empieza a ir más rápido. Cambia su rapidez. Cuando toma una curva también está acelerando, aunque su rapidez no cambie. Eso sucede porque cambia de dirección a lo largo de la curva.

El vagón de la montaña rusa va más lento a medida que sube hasta lo alto de la rueda. Va más rápido cuando cae por la bajada. La velocidad cambia cuando el vagón cambia de dirección y empieza a bajar.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es un sistema de referencia?
2. Menciona dos maneras en que el vagón de una montaña rusa puede acelerar.
3. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo en el que describas la importancia de un sistema de referencia para explicar el movimientos de los objetos.

El vagón alcanza su máxima rapidez al final de la rueda.

Cuando el vagón sube otra vez, su velocidad cambia. Su rapidez disminuye.



Rapidez

La rapidez media es la distancia que recorre un objeto en una determinada cantidad de tiempo. Para calcular la rapidez media, usa la siguiente fórmula:

$$\text{Rapidez media} = \frac{\text{Distancia}}{\text{Tiempo}}$$

Si un automóvil recorriera 100 metros en 20 segundos, su rapidez media sería:

$$\frac{100 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Cuando te quedas quieto en una silla, ¿te estás moviendo? No te apresures a decir que no. En relación con tu silla, es posible que estés quieto. En relación con el Sol, te estás moviendo muy rápido. Tú y el planeta sobre el que estás sentado se mueven alrededor del Sol más rápido que un cohete. Entonces, para medir el movimiento de un objeto no basta con mirar ese objeto. El movimiento siempre se mide en relación con un determinado lugar, es decir, en relación a un punto o sistema de referencia.

La rapidez con que una persona se mueve puede variar según el punto de referencia que tomes. Por ejemplo, un pasajero que camina por el pasillo de un tren está en movimiento. Pero su movimiento en relación con el extremo del vagón es distinto a su movimiento en relación con la barrera que está junto a las vías.



Este tren se mueve con gran rapidez si tomamos la barrera como punto de referencia.



Si tomas el extremo del vagón como punto de referencia, el pasajero que recorre 10 metros de pasillo en 5 segundos camina con una rapidez de 2 metros por segundo. Pero si tomas como punto de referencia la barrera que está junto a las vías, el pasajero se mueve casi con la misma rapidez que el tren, unos 30 metros por segundo.

Punto de referencia	Distancia	Tiempo	Rapidez
Vagón	10 m	5 s	$\frac{10\text{m}}{5\text{s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Barrera junto a la vía	150 m	5 s	$\frac{150\text{m}}{5\text{s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Velocidad

Si además de fijarnos en la distancia recorrida y el tiempo empleado, miramos la dirección en que se mueve el tren tendremos su velocidad.

La velocidad nos dice la rapidez y la dirección en que se mueve un objeto. Por ejemplo, la rapidez del tren puede expresarse como 38 kilómetros por hora, pero su velocidad es de 38 kilómetros por hora en dirección sur.

✓ Comprobación de la lección

1. Roberto recorrió 28 metros en 4 segundos. Mariana recorrió 600 metros en 2 minutos. Javier recorrió 40 metros en 5 segundos. Ordena estas personas según su rapidez, de mayor a menor.
2. ¿Qué debes saber para encontrar la velocidad de un objeto?
3. **Escritura en Ciencias** **Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo en que expliques las semejanzas y diferencias entre rapidez y velocidad.





Movimiento rectilíneo uniforme

Observa atentamente el dibujo que se muestra a continuación. Si te fijas bien te darás cuenta de que Camila sube a su auto y avanza por una calle recta. Ella recorre las mismas distancias en los mismos tiempos.

De acuerdo a esto podemos decir que un **movimiento es rectilíneo y uniforme** cuando describe una trayectoria recta, con una rapidez constante, es decir recorre distancias iguales en tiempos iguales. Podemos pasar la información del dibujo a una tabla de datos o a un gráfico para leer la información de distinta manera. En el ejemplo anterior Camila recorre con su auto 300 metros en 24 segundos, es decir el auto recorre 50 metros cada cuatro segundos.

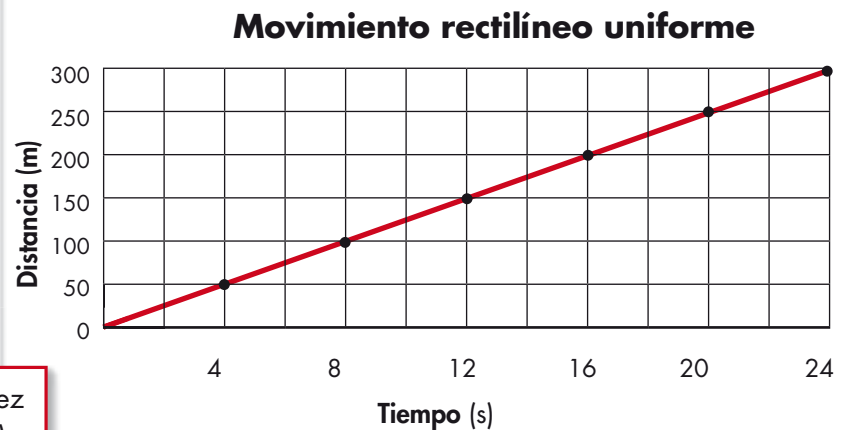
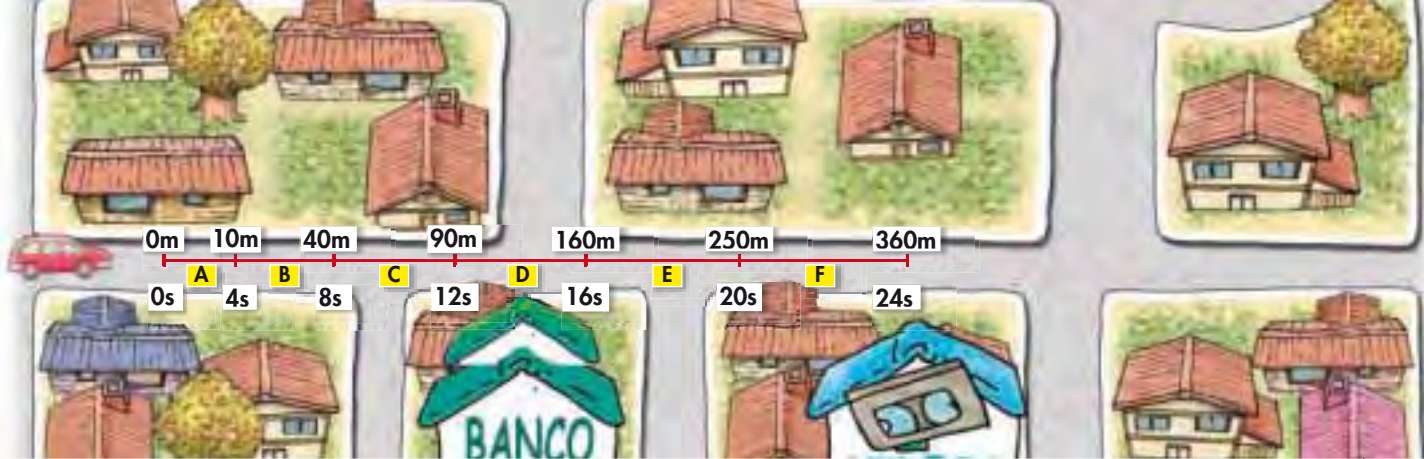


Tabla 1

Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	Rapidez (m/s)
0	0	
50	4	
100	8	
150	12	
200	16	
250	20	
300	24	

- Comprobación** Completa la tabla calculando la rapidez para cada intervalo de tiempo (entre una marca y otra).
- Predecir** ¿Qué distancia recorrerá el auto de Camila en 28 segundos?



Movimiento rectilíneo acelerado

En cambio, si el auto de Camila recorre en línea recta diferentes distancias en tiempos iguales, su rapidez no será constante como en el caso anterior ya que esta puede aumentar o disminuir. Si la rapidez varía en relación al tiempo estamos frente a un **movimiento rectilíneo acelerado**.

Observa la siguiente tabla donde se registraron las distancias que recorre el auto de Camila en cada intervalo de cuatro segundos.

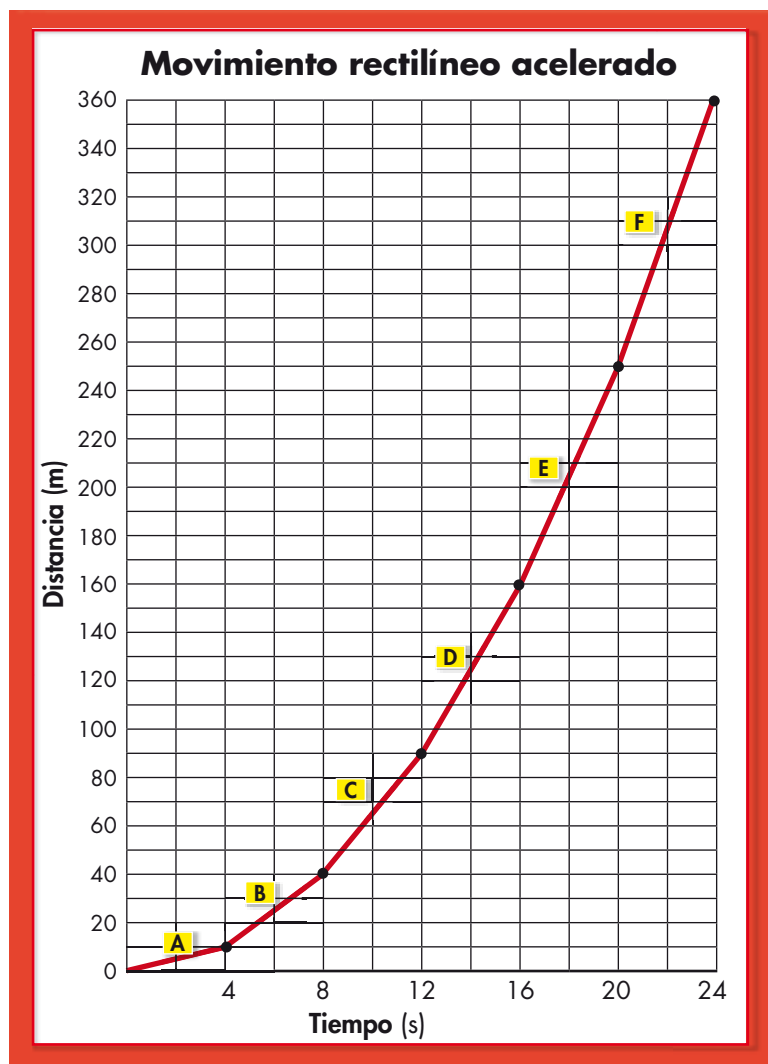


Tabla 2

Intervalo	Distancia Recorrida (metros)	Tiempo (segundos)	Rapidez (m/s)
A	10	4	
B	30	4	
C	50	4	
D		4	
E		4	
F		4	

1. **Comprobación** Observa el dibujo y calcula la distancia recorrida en cada intervalo de tiempo. Registra la información en la tabla.
2. Calcula la rapidez media que lleva el auto de Camila en cada intervalo.
3. **Escritura en Ciencias Expositiva:** escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo en que expliques diferencias entre el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo acelerado. Da ejemplos para cada uno.



Lección 5.2

¿Qué son las fuerzas?

Piensa en el momento de arreglar tu pieza para realizar un buen aseo. Para hacerlo, debes levantar libros, empujar cajas, arrastrar y tirar muebles entre otras cosas. En todas estas acciones, estás ejerciendo fuerzas.

A partir de este hecho, puedes inferir que deben intervenir dos factores: alguien que ejerce la fuerza y algo o alguien que la recibe.

Quando mueves la cama o el velador ejerces fuerzas sobre ese objeto



Fuerza

Una **fuerza** puede ser entendida como un empujón o tirón que actúa sobre un objeto.

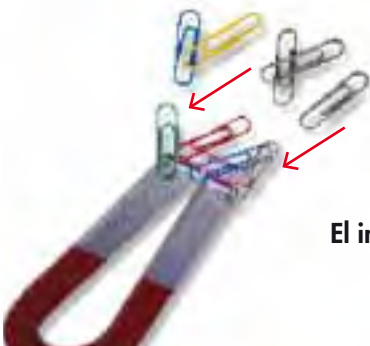
Una fuerza puede ser representada mediante una flecha que parte desde el cuerpo que recibe esa fuerza hacia el lugar donde se está ejerciendo la fuerza. Esta flecha es llamada vector.

Quando un objeto empuja o tira a otro objeto, el primero ejerce o aplica una fuerza sobre el segundo. Las fuerzas pueden hacer que un cuerpo se mueva más rápido o más lento o que cambie la dirección del movimiento. Todas las fuerzas tienen magnitud y dirección. La magnitud de una fuerza es su intensidad, es decir, si la fuerza es grande o pequeña. Esta magnitud se mide en una unidad llamada newton (N). La dirección de una fuerza se puede indicar diciendo hacia qué lado actúa la fuerza. Por ejemplo, hacia arriba o abajo, hacia la derecha o la izquierda, etc.

Una forma de clasificar fuerzas

Existen las fuerzas a distancia y las fuerzas de contacto.

Las **fuerzas a distancia** son aquellas en las que el cuerpo que ejerce la fuerza y quien la recibe no entran en contacto físico. Un ejemplo de fuerza a distancia puede ser la que ejerce un imán sobre unos clips, el imán no entra en contacto con los clips para ejercer la fuerza.



El imán atrae a los clips hasta él.



Una manzana cae al piso porque la fuerza de gravedad que ejerce la tierra la atrae hacia su centro.



La fuerza de gravedad hace que la velocidad de la manzana aumente a medida que ésta cae.



Al cabo de un segundo, la velocidad de la manzana será de unos $10 \frac{m}{s}$ hacia abajo.



Al cabo de dos segundos, la velocidad de la manzana será de unos $20 \frac{m}{s}$ hacia abajo.

Las **fuerzas de contacto** son aquellas donde el cuerpo que ejerce la fuerza y quien la recibe entran en contacto físico. Un ejemplo de fuerza de contacto es la que se produce cuando un futbolista ejerce una fuerza y golpea a una pelota. Ambos cuerpos, futbolista y pelota, entran en contacto físico.



La Tierra ejerce una fuerza llamada fuerza de gravedad que mantiene a los satélites en órbita alrededor de ella. Esta es una fuerza a distancia.



1. **✓ Comprobación** Menciona ejemplos de fuerzas a distancia y fuerzas de contacto.
2. **🌀 Causa y efecto** una roca cae por una colina. Identifica la causa y el efecto de este suceso.



Lección 5.3

¿Cómo influyen las fuerzas en el movimiento de los objetos?

Los objetos no se mueven por sí solos. Algo debe suceder para que una pelota empiece a rodar. También debe suceder algo para que la pelota se detenga.

Una fuerza es una acción de un cuerpo sobre otro. Una fuerza puede hacer que un objeto que está quieto empiece a moverse. Además, puede hacer que un objeto que ya está en movimiento se mueva más rápido o más lento, se detenga o cambie de dirección. El objeto se mueve en la misma dirección que la fuerza. Por ejemplo, en la imagen se observa a una niña que está moviendo una caja, en este caso la caja se mueve en la misma dirección en que se aplica la fuerza. Un ejemplo en el que la aplicación de la fuerza no coincide con el sentido del movimiento, es cuando detienes un objeto en movimiento aplicándole una fuerza en el sentido contrario al movimiento que lleva.

Algunas fuerzas sólo actúan por contacto. El objeto que ejerce la fuerza entra en contacto con el cuerpo que recibe la fuerza. Una bolita que esté en una superficie sin desniveles no se moverá hasta que la golpees con el dedo o con otro objeto. En ese caso, una fuerza de contacto hace rodar la bolita.

Otras fuerzas pueden actuar a distancia. El objeto que ejerce la fuerza no necesita entrar en contacto con el objeto que recibe la fuerza. Por ejemplo, sin que haya ningún contacto, un imán puede atraer un trozo de hierro. La fuerza que ejerce el imán actúa a distancia sobre el hierro.

Los empujones y los tirones pueden cambiar tanto la posición como el movimiento de un objeto. La magnitud del cambio depende de la fuerza con que se empuje o se tire. Por ejemplo, cuanto más fuerte empujes un columpio, más alto llegará y más rápido lo hará.



La caja se mueve en la misma dirección en que la niña ejerce la fuerza.



Los imanes pueden mover cosas sin tocarlas.




Una bolita en movimiento golpea otra que estaba quieta. La fuerza de contacto que ejerce la bolita en movimiento hace que la otra empiece a moverse.

Una bolita que estaba quieta empieza a moverse cuando otra bolita la golpea.

Combinar fuerzas



Todas las fuerzas tienen magnitud, dirección y sentido. Fíjate en los perros que tiran el juguete de goma. Están combinando sus fuerzas, pero actúan uno en contra del otro. Están tirando en sentidos opuestos, aunque lo hacen con la misma fuerza. Mientras ambos tiren con la misma fuerza, sus fuerzas estarán en equilibrio. El juguete no se moverá. Pero si uno de los perros tira con más fuerza que el otro, las fuerzas dejarán de estar en equilibrio. El juguete se moverá hacia el perro que tire con más fuerza.

Muchos objetos sufren la acción de más de una fuerza. Imagina que empujas una puerta para abrirla. Tu amigo, que está del otro lado de la puerta, también la empuja con la misma fuerza. Tu amigo está empujando en la misma dirección, pero en sentido contrario. Las fuerzas están en equilibrio y la puerta no se mueve. Pero imagina que sigues empujando la puerta y tu amigo empieza a tirar. Ahora, ambas fuerzas actúan sobre la puerta en el mismo sentido. La puerta se mueve —con rapidez— en dirección a tu amigo. Puedes encontrar la fuerza total que se aplicó a la puerta si sumas ambas fuerzas.

A photograph showing two toy trains, one blue and one green, pulling a red ring-shaped toy on a black track. The trains are positioned on opposite sides of the ring, pulling it towards themselves.

Dos locomotoras tiran en el mismo sentido. Están combinando sus fuerzas y trabajando en conjunto. La fuerza total de las locomotoras es igual a la suma de las dos fuerzas.



1.  **Comprobación** ¿Qué hace que los objetos se muevan o que los objetos en movimiento dejen de moverse?
2.  **Secuencia** Describe la secuencia de sucesos que se produciría si, de repente, el perro de la derecha dejara de tirar el juguete.



Fuerza y movimiento

Si dos perros tiran un juguete y sus fuerzas están en equilibrio, el juguete no se moverá. Si dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto en sentidos opuestos están en equilibrio, se cancelan. El movimiento del objeto no cambia. Un objeto que está quieto no empezará a moverse a menos que cambien las fuerzas que actúan sobre él. La resistencia de un objeto a cualquier cambio en su movimiento se llama inercia.

Del mismo modo, un objeto que se mueve sólo cambia su movimiento cuando alguna de las fuerzas que actúan sobre él deja de estar en equilibrio. Si se aplican fuerzas equilibradas a un objeto en movimiento, el objeto seguirá moviéndose con la misma rapidez y en la misma dirección. No irá más despacio, más rápido, ni doblará mientras no se desequilibren las fuerzas que actúan sobre él.

La magnitud de la fuerza que actúa sobre un objeto influye en el cambio de rapidez y dirección del objeto. Cuando andas en bicicleta, lo primero que haces es mover los pedales. Luego, los mueves con más fuerza. La bicicleta va más rápido. Luego, aprietas los frenos. La bicicleta va más despacio. Doblas el manubrio. La bicicleta cambia de dirección.

Cuanto mayor es la masa de un objeto, más fuerza se necesita para cambiar su movimiento. Por eso puedes mover sin problemas un carro de supermercado vacío. Cuando se comienza a llenar de mercadería, debes empujar con más fuerza para mover el carro.

**Hace falta fuerza para mover el arado.
Haría falta aún más fuerza para mover
un equipo más grande.**



Fuerza de fricción

Aprendiste que los objetos en movimiento no se moverán más lentamente a menos que cambien las fuerzas que actúan sobre ellos. También sabes que, a menos que estén cayendo por una pendiente, los objetos tienden a moverse cada vez más lentamente. Sabes que, si no tiras un carrito, el carrito irá cada vez más lento y se detendrá. En realidad, el carrito va más lento porque hay una fuerza que actúa sobre él.

La **fricción** o roce es una fuerza que actúa cuando dos superficies se rozan. Puede reducir la rapidez de un objeto en movimiento o detenerlo. También puede impedir que los objetos empiecen a moverse. La cantidad de fricción entre dos superficies depende del tipo de superficie y de la masa de los objetos.

Todos los objetos tienen superficies con zonas altas y bajas. En una superficie áspera, puedes ver y sentir esas zonas disperejas. Cuando dos objetos con superficies ásperas se rozan, sus zonas más altas se enganchan unas con otras. Esto causa mucha fricción. En una superficie lisa, las zonas disperejas son tan pequeñas que no se ven ni se sienten. Cuando dos objetos con superficies lisas se tocan, en general hay menos fricción y se mueven con más facilidad.

La cantidad de fricción también depende de la masa de los objetos que están en contacto. Si arrastras por el piso una caja vacía, la moverás fácilmente. ¿Qué sucedería si llenaras esa misma caja con libros? La masa de la caja haría más fuerza contra el piso. Esto causaría más fricción, y a ti te costaría más arrastrar la caja.

Si no puedes cambiar ni la superficie ni la masa de los objetos que quieres mover, puedes reducir la fricción de otras maneras. Puedes usar aceite o cera para que las superficies queden más lisas. Si hay menos fricción, necesitarás menos fuerza para mover los objetos.



La superficie de este tobogán es muy lisa.



Las bisagras están compuestas de dos piezas unidas entre sí por un eje. Entre estas piezas hay poca fricción.



✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es la fricción?
2. **Escritura en Ciencias** **Descriptiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un cuento en el que describas lo que sucedería si de repente dejara de haber fricción.



La forma de los tiburones y su tipo especial de piel reducen la fricción con el agua y les permiten nadar con facilidad y rapidez.

Fricción y movimiento

¿Alguna vez te has deslizado en calcetines sobre un piso liso? No podrías deslizarte tan bien si llevaras puestos los zapatos. Eso se debe a la fricción. La fricción es la fuerza que se genera cuando dos materiales se rozan.

La fricción frena poco a poco el movimiento de los objetos o impide que éstos empiecen a moverse. A diferencia de otras fuerzas, la fricción depende de las cualidades de los objetos que se rozan. La forma, la rapidez o la textura de uno de los objetos puede afectar la cantidad de fricción que produce con otros objetos. La textura de la suela de tus zapatos es distinta a la de tus calcetines. Hay más fricción entre la suela de los zapatos y el piso que entre los calcetines y el piso.



Los frenos de una bicicleta tienen almohadillas especiales que presionan los neumáticos. Esto aumenta la fricción y hace que la bicicleta se mueva más lentamente o se detenga.



Las bicicletas tienen muchas partes que aumentan la fricción. Otras partes, como los rodamientos, reducen la fricción. Unas y otras hacen que la bicicleta sea más segura y más fácil de montar.

El aire y el agua oponen resistencia cuando un objeto en movimiento los empuja. La fricción del aire es una fuerza que actúa cuando el aire fluye sobre una superficie. Una corriente de agua ejerce un tipo de fuerza semejante. La mayoría de los carros y los aviones tienen diseños que les permiten reducir la fricción del aire. Los submarinos y los barcos tienen diseños que los ayudan a moverse en el agua.

1. **Comprobación** ¿Cómo influye la fricción sobre el movimiento?
2. **Matemáticas en Ciencias** La fuerza con que atrae la Luna a un determinado objeto en su superficie es aproximadamente un sexto de la fuerza que ejerce la Tierra sobre el mismo objeto. Esto significa que en la Luna pesarías una sexta parte de lo que pesas en la Tierra. ¿Cuál sería tu peso en la Luna?

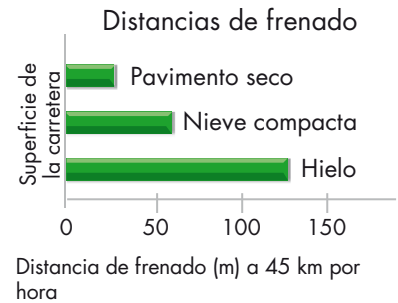


En algunas bicicletas, el manubrio bajo le permite al ciclista agacharse y reducir la fricción del aire.

La textura de la espuma que recubre el manubrio aumenta la fricción entre las manos del ciclista y el manubrio, y le brinda al ciclista un agarre más firme.

La rugosa banda de rodamiento del neumático aumenta la fricción con el piso. Esto evita que la bicicleta patine al doblar.

La distancia necesaria para detener un auto que está patinando depende de la superficie de la carretera.



Movimiento en el espacio

El espacio no está totalmente vacío, pero hay tan pocas partículas flotando en él que la fricción es muy escasa. Esto significa que un satélite que gira alrededor de la Tierra no reducirá mucho su rapidez. Pero la rapidez de los satélites disminuye tarde o temprano, y éstos caen a la Tierra. La fuerza de gravedad también es diferente en el espacio. A medida que un astronauta se aleja de la Tierra, la fuerza de gravedad disminuye. La fuerza de gravedad no llega a cero en una estación espacial. Si no hubiera fuerza de gravedad que la atrajera, la estación espacial se alejaría más allá de la Luna en lugar de orbitar cerca de la Tierra.



Lección 5.4

¿Cómo afecta la fuerza de gravedad a los objetos?

Todos los objetos ejercen fuerza gravitacional sobre otros. La fuerza gravitacional afecta a los objetos que se encuentran sobre la Tierra como también a las estrellas, planetas y todos los objetos que conforman el universo.

Fuerza Gravitacional

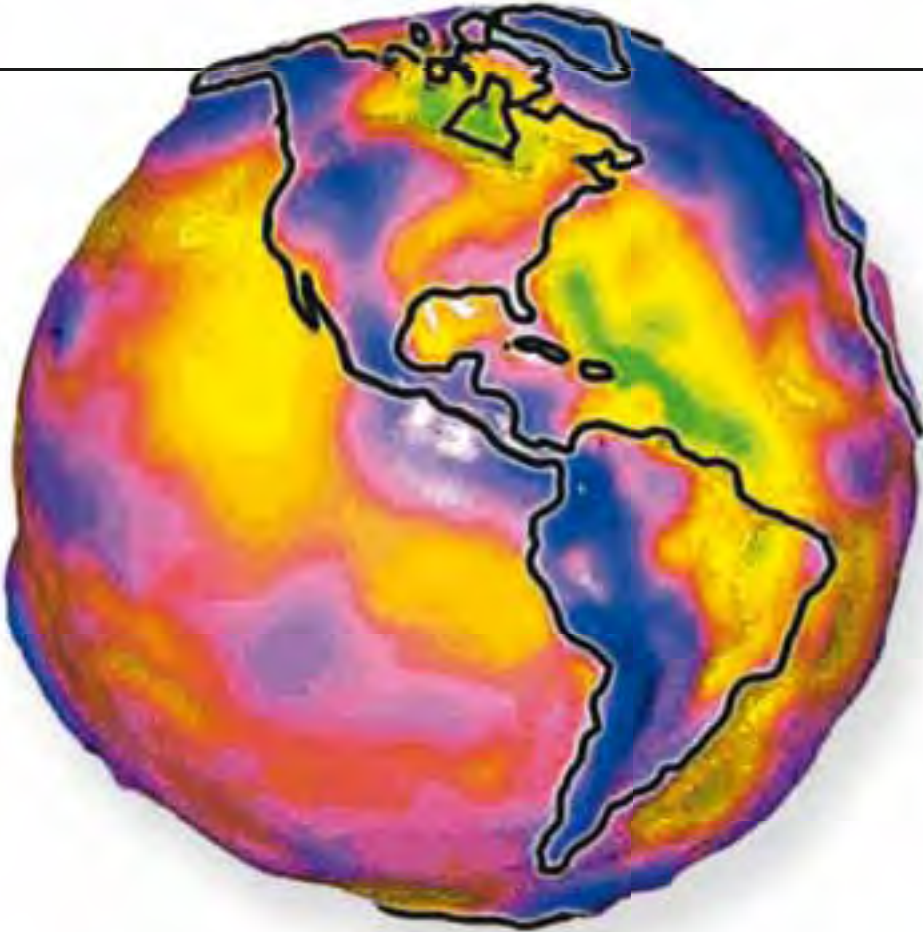
Lanza una pelota hacia arriba, al aire y sabrás que va a caer. La fuerza de gravedad que ejerce la Tierra atrae todos los objetos hacia su centro. Pero la atracción de la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra no es la única fuerza gravitacional. La **fuerza gravitacional** es la fuerza de atracción que existe entre dos objetos en el universo. Es gracias a la fuerza gravitacional que el agua se retiene en los océanos y el aire alrededor del planeta Tierra. La fuerza gravitacional también afecta el crecimiento de las plantas y el crecimiento de tus huesos. La vida en la Tierra depende de la fuerza de gravedad de muchas maneras.

En el siglo XVII, Isaac Newton, un científico inglés, fue la primera persona en explicar muchos detalles acerca de la fuerza de gravedad. Él se dio cuenta que la fuerza de gravedad depende de la masa que poseen los cuerpos en interacción. Mientras más grande sea la masa de un cuerpo, mayor será la fuerza de atracción gravitacional que puede ejercer sobre otro cuerpo. El libro que estás leyendo ejerce sobre ti una fuerza gravitacional y eres atraído hacia él (te inclinas hacia él). No sientes la fuerza gravitacional que ejerce el libro porque su masa es muy pequeña en relación a la masa de la Tierra. Sin embargo, sientes la fuerza gravitacional de la Tierra porque la Tierra tiene una masa grande. Cuando los astronautas están en la Luna experimentan una fuerza gravitacional menor porque la Luna tiene una masa menor que la de la Tierra.

Estando sobre la Tierra, un objeto cualquiera que tenga una masa de 100 kg experimenta una fuerza gravitacional de alrededor de 980 N.

La unidad de medida que representa la fuerza se llama newton, en honor a Isaac Newton, el científico del siglo XVII quien se dedicó no sólo a estudiar la gravedad sino que también otras fuerzas.





La fuerza gravitacional no es la misma en todos los lugares de la Tierra. Este mapa gravitacional te muestra cómo la fuerza gravitacional que ejerce la Tierra sobre un mismo objeto varía levemente. Las áreas rojas indican dónde la fuerza de gravedad es mayor. Las áreas color azul oscuro muestran donde la fuerza de gravedad es menor.

Newton también se dio cuenta que la fuerza gravitacional depende de la distancia existente entre los objetos. Si la distancia que existe entre los objetos aumenta, la fuerza gravitacional que los atrae disminuye. La atracción gravitacional que la Tierra ejerce sobre ti es ligeramente menor cuando te encuentras en un avión que cuando estás parado sobre la superficie de la Tierra.

Tú puedes medir la atracción gravitacional que la Tierra ejerce sobre tu cuerpo. Sólo tienes que pesarte. La masa de un cuerpo, es decir, la cantidad de materia que conforma el cuerpo (objeto) es la misma en cualquier parte del universo. El peso depende de tu ubicación (dónde estés). Tú pesas más estando sobre la Tierra que en la Luna. Como todas las fuerzas, el peso se puede medir en newtons.

La fuerza gravitacional ejercida por la Luna sobre un objeto, es de alrededor de un sexto de la fuerza gravitacional ejercida por la Tierra sobre el mismo objeto. Un objeto de 100 kg. de masa es atraído por la Luna con una fuerza de 160 newtons, en comparación con los 980 newtons de fuerza que lo atraería la Tierra.



1. **Comprobación** ¿Por qué no te das cuenta de la fuerza de gravedad de tu escritorio?
2. **Salud en Ciencias** Si fueras a la Luna, explica por qué tu peso variaría, pero tu masa no.

Lección 5.5

¿Cuáles son las leyes del movimiento?

Para cambiar el movimiento de un cuerpo se requiere de una fuerza. Un objeto acelera en respuesta a una fuerza en desequilibrio. Una fuerza sobre un objeto causa una fuerza de reacción igual pero opuesta.

Estudio del Movimiento

Los humanos hemos estado interesados en el movimiento por miles de años. Por cientos de años, los científicos han realizado experimentos diferentes para intentar explicar el movimiento. Uno de esos científicos fue Galileo Galilei, quien en el siglo XVII estudió la caída de los objetos y la idea de la fuerza de gravedad. En esa época, la gente pensaba que los objetos en movimiento se detenían por sí solos. Todavía no comprendían la fricción.

No fue sino hasta 1686 que Isaac Newton publicó su libro *Principia*. En él, Newton relacionaba las fuerzas con el movimiento de los objetos. Newton no planteó todas las leyes del movimiento, pero su libro juntó las ideas de muchos científicos de manera tal que la gente pudo comprenderlas.

Primera Ley de Movimiento

La primera ley del movimiento de Newton describe el movimiento de un objeto que tiene fuerzas iguales actuando sobre sí.

La Primera Ley del Movimiento de Newton

Un objeto en reposo permanece en ese estado y un objeto en movimiento se desplaza en línea recta con rapidez constante, siempre y cuando las fuerzas que actúan sobre él se anulen.

La primera parte de esta ley no es sorprendente. Se sabe que si un libro es puesto sobre un escritorio, él permanecerá ahí, el libro no se va a mover a menos que sea levantado o que otra fuerza actúe sobre él. Si una pelota de fútbol es puesta en la cancha, ésta tiene que ser pateada para que se mueva.



Galileo Galilei



Este muñeco de prueba de choques demuestra el efecto de la inercia. Si un auto se detiene súbitamente el movimiento de las personas que están en el auto continúa en la dirección del movimiento del auto más allá. La fuerza que ha detenido el auto no detiene a las personas. La fuerza de un cinturón de seguridad o bolsas de aire ("air bags") detiene el movimiento de las personas hacia adelante.



La segunda parte de la ley puede ser sorprendente –un objeto se mantiene en movimiento. El movimiento, en la vida cotidiana pareciera obedecer la primera ley de Newton. Si se patea una pelota de fútbol, ésta se mueve por un rato y luego se detiene. Para mantener una bicicleta en movimiento se debe empujar los pedales constantemente.

¿Por qué los objetos disminuyen de velocidad? La fricción es una explicación. Los objetos en movimiento pueden ser detenidos por la fricción. Cuando las ruedas de una bicicleta tocan el suelo, el suelo ejerce una fuerza de fricción. La fricción del aire también disminuye el movimiento ya que las partículas del aire empujan la bicicleta de manera opuesta. Otras fuerzas, tales como la de gravedad también pueden disminuir el movimiento de un objeto.

Inercia

La primera ley de movimiento de Newton es llamada a veces la ley de la inercia. La inercia es la tendencia de un objeto de permanecer en reposo o en movimiento constante hasta que una fuerza actúe sobre él. Debido a que el hielo tiene poca fricción, la inercia permite a un patinador deslizarse distancias más largas. Una roca sobre el suelo no se mueve debido a la inercia.

Supongamos que se tienen dos jarros del mismo tamaño. Se llena uno con plumas y el otro con monedas. ¿Cuál de los dos jarros sería más difícil de mover? Si se piensa que el que contiene monedas, es correcto. Pero, ¿por qué? Ambos tienen el mismo tamaño. El jarro con monedas es más difícil de mover porque tiene mayor masa. La inercia que tiene un objeto depende de su masa. Mientras mayor sea la masa de un objeto, mayor será su inercia.

1. **Comprobación** ¿Qué dice la primera ley de Newton acerca de un objeto en movimiento si las fuerzas ejercidas sobre ese objeto están balanceadas?
2. **Escritura en Ciencias** **Exposición:** Escribe un párrafo explicando las fuerzas ejercidas sobre una pelota de tenis volando por el aire. Usa la primera ley de Newton para explicar el movimiento de la pelota.



¿Qué efecto tendría empujar estos dos carros con la misma fuerza?

Segunda Ley del movimiento

La primera ley del movimiento de Newton establece que una fuerza en desbalance origina un cambio en el movimiento, pero ¿cómo cambia el movimiento? De acuerdo a la segunda ley del movimiento de Newton, una fuerza obliga al objeto a acelerar.

Segunda ley del movimiento de Newton

La aceleración de un objeto depende de la masa del objeto y del tamaño de la fuerza aplicada.

Primero, consideremos cómo la masa afecta al movimiento. Observa a los dos perritos en los carritos. El perro más grande tiene una masa mayor que la del perro más pequeño. Sólo hay que ejercer una fuerza pequeña para tirar del carrito con el perro más pequeño. Pero la misma fuerza ejercida sobre el carro del perro más grande no va a acelerar el carrito demasiado. En otras palabras, si uno aplica la misma fuerza, mientras más grande sea la masa, la aceleración va a ser menor.

Ahora, supongamos que le das un empujón al carro con el perro más pequeño. El carro se va a desplazar una cierta distancia. Si le das un empujón más fuerte, se va a mover más rápidamente. Dicho de otra manera, la aceleración de un objeto va a aumentar mientras aumente la fuerza neta. De la misma manera, la aceleración va a disminuir así como la fuerza neta disminuya.

Usar una ecuación

La segunda ley del movimiento se puede escribir como una ecuación.

$$\text{Aceleración} = \text{fuerza} \div \text{masa}$$



o bien,

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

En la ecuación, la fuerza se refiere a la fuerza neta ejercida sobre un objeto. La masa se refiere a la masa del objeto, y la aceleración se refiere a la aceleración del objeto. La ecuación muestra que ambos, la fuerza y la masa, afectan a la aceleración.

No todas las fuerzas ocasionan un cambio en el movimiento. Sólo las fuerzas en desequilibrio pueden hacer que un objeto acelere. Si tú y un amigo empujan los lados contrarios de una caja con la misma fuerza, la caja no se va a mover. Sin embargo si empujas con mayor fuerza que la de tu amigo la caja va a comenzar a acelerar. Va a seguir acelerando mientras las fuerzas no estén balanceadas.

El sentido de la aceleración de un objeto va a depender del sentido de las fuerzas ejercidas sobre él. Pon una moneda sobre el escritorio y dale un pequeño empujón. La moneda se acelera en el sentido de la fuerza aplicada. Si se le empuja en sentidos contrarios, va a acelerar en el sentido de la fuerza no balanceada.

1.  **Comprobación** La segunda ley de Newton muestra la relación entre ¿cuáles tres magnitudes?
2.  **Predice** Supón que estás andando en bicicleta. Te detienes para poner un objeto pesado en la parte de atrás de la bicicleta. ¿Cómo afectará el aumento de masa en la aceleración de la bicicleta si pedaleas con la misma fuerza? Explica tu razonamiento.

La Tercera Ley del Movimiento

¿Por qué una pelota de goma rebota si la tiras al suelo? La fuerza de tu mano va hacia abajo, pero la pelota rebota hacia arriba. La tercera ley del movimiento de Newton explica el movimiento de la pelota.

La Tercera Ley del Movimiento de Newton


Cuando se aplica fuerza sobre un objeto, el objeto ejerce una fuerza igual pero en la dirección opuesta.

Una pelota que cae ejerce una fuerza hacia el suelo, el suelo ejerce una fuerza igual sobre la pelota pero en dirección hacia arriba. El empujón del suelo hace que la pelota rebote hacia arriba.

La tercera ley del movimiento de Newton es a veces llamada la ley de acción y reacción. Para cada acción existe una reacción igual y opuesta. Al tirar la perilla de una puerta para abrirla se siente una fuerza reaccionando en contra de uno. Tirar de la manilla de la puerta es la fuerza de la acción y el tirón de la manilla en sentido opuesto es la fuerza de reacción. Para saltar, un gato dobla sus patas y empuja sus patas fuertemente en contra del suelo. El suelo ejerce igual fuerza, empujando al gato por el aire. El empujón del gato en contra del suelo es la fuerza de acción. La fuerza igual pero opuesta del suelo es la fuerza de reacción.

La tercera ley del movimiento de Newton explica el resultado cuando dos objetos chocan o se golpean el uno contra el otro. Piensa en una pelota de básquetbol rodando por el suelo y que luego golpea una bola de boliche que está quieta. La masa de la bola de boliche es mucho más grande que la masa de la pelota de básquetbol. La pelota de básquetbol gira alejándose de la bola de boliche, pero la bola de boliche se mueve hacia delante sólo una distancia corta.

✓ Comprobación de la lección

1. Una bola de boliche rueda por su carril y golpea un palitroque. ¿Cuál de las dos es mayor, la fuerza de la bola sobre el palitroque o la fuerza del palitroque sobre la bola? Explica.
2.  **Predice** Un adulto y un niño están patinando sobre el hielo. El niño se sujeta del adulto para empujarse y se aleja desliziéndose hacia atrás. ¿Qué ocurrirá con el adulto?

¿Qué fuerza de acción-reacción hace que el bote a remos se mueva hacia adelante?



Investiga ¿Cómo puedes describir el movimiento de una hormiga?

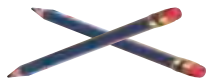
Cuando un jugador de fútbol patea un balón, **estima** cómo se moverá. Cuando los científicos investigan el movimiento, lo **miden**. En esta actividad, averiguarás cómo cambian la rapidez y la dirección de una hormiga cuando se mueve.



Materiales



papel



lápiz



pitilla o hilo



regla de centímetros



hormigas



cronómetro

Qué hacer

- 1 Distribúyanse las siguientes tareas:
 - Uno debe marcar con el lápiz el camino que realice la hormiga.
 - Otro debe medir el tiempo cada cinco segundos.
 - El tercero debe marcar en el camino cada vez que el compañero que mide el tiempo indique ahora.
- 2 Marca en la hoja blanca el punto de inicio, coloca la hormiga en el punto de inicio y deja que se desplace libremente por la hoja.
- 3 Dejarán de medir cuando la hormiga salga de la hoja blanca o se detenga.
- 4 Procedan a medir el desplazamiento que realizó la hormiga. Regístrenlo en sus cuaderno.
- 5 Ayúdense de la pitilla y la regla para medir la distancia que recorrió cada cinco segundos.

Destrezas de proceso

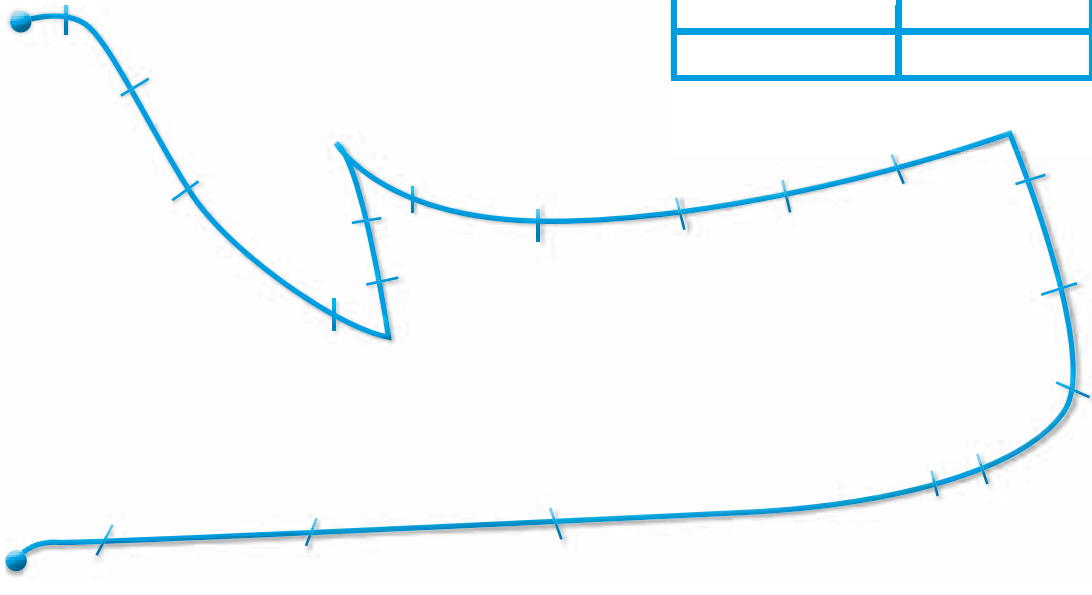
Para **medir**, puedes usar unidades estándar, como el metro, o unidades no estándar, como la longitud de un clip.

6 Hagan un dibujo de la distancia que recorre la hormiga cada cinco segundos.

Cuando terminen obtendrán algo parecido a esto.

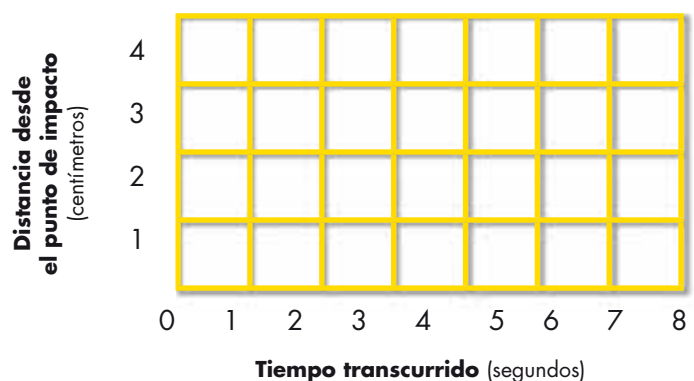
Distancia (centímetros)	Tiempo (Segundos)
	5
	10
	15
	20

Punto de inicio



Diseña y construye una tabla de datos y una gráfica. Puedes escoger las que se muestran o diseñar otras diferentes. Una tabla y una gráfica te ayudarán a organizar, presentar, analizar y explicar los datos y tus resultados.

Tal vez tu profesor te pida que uses papel milimetrado.



Explica tus resultados

- Basándote en tus **mediciones**, halla la rapidez con que la hormiga recorrió el trayecto desde el punto de inicio hasta el punto de término.
- ¿Es este un movimiento rectilíneo o acelerado? Fundamenta.
- Infiere** ¿La hormiga mantuvo una rapidez constante? Explica tu respuesta.

Ve más lejos

¿Cómo cambiaría tu gráfica si mostraras tus resultados en metros en vez de hacerlo en centímetros? Averígualo. Escribe en tu cuaderno de Ciencias un informe con tus resultados.

Relacionar distancia, rapidez y tiempo

La distancia que recorre un objeto en movimiento es el producto de su rapidez media y el tiempo que está en movimiento. Puedes usar la siguiente fórmula para hallar la distancia.

Distancia = rapidez promedio \times tiempo

Usa la fórmula de la distancia para responder cada pregunta.

1. En la actualidad, un automóvil puede alcanzar una rapidez promedio de 92 kilómetros por hora en una autopista. ¿Qué distancia recorrerá el automóvil en 8 horas?
2. Un avión a chorro que transporta pasajeros puede alcanzar una rapidez promedio de 775 kilómetros por hora. Si un vuelo internacional toma 8 horas, ¿qué distancia ha recorrido el avión?
3. Un vagón de montaña rusa recorre una pista de 852 metros en 3 minutos. ¿Con qué rapidez media se mueve el vagón, en metros por minuto?

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Planea un viaje con las siguientes condiciones. Tienes 4 horas para el viaje de ida y 4 horas para el viaje de vuelta. Puedes ir en automóvil, en tren o en avión. Escoge un destino al que podrías llegar en 4 horas desde tu casa, en el medio de transporte que elijas.

Ingeniero aeroespacial

¿Te gustaría ser parte de un programa aeroespacial cuando seas grande? Aunque no te interese volar en el espacio exterior, puedes hacer otros trabajos en la NASA.

La mayoría de los ingenieros aeroespaciales no viajan al espacio exterior. Hacen su trabajo en la Tierra. Los ingenieros de la NASA pueden trabajar en distintos proyectos. Diseñan el Trasbordador Espacial, las computadoras y todo lo que un vehículo espacial necesita para llegar a su destino, hacer sus tareas y volver sin problemas. Diseñan, por ejemplo, los lugares donde vivirán los astronautas o la plataforma donde aterrizará el Trasbordador.

También diseñan las simulaciones que se hacen en la Tierra. Una simulación es un modelo de un hecho real que nos ayuda a conocerlo mejor. Las simulaciones de la gravedad en el espacio exterior o de los vuelos en un Trasbordador Espacial ayudan a los ingenieros a diseñar el Trasbordador. Gracias a las simulaciones, los astronautas saben qué hacer en las distintas situaciones que puede haber en el espacio. Las simulaciones los preparan para las diferencias que hay entre vivir en el espacio y vivir en la Tierra.

Las destrezas matemáticas suelen usarse en ingeniería. Si la ingeniería te interesa, seguramente querrás empezar ya. Estudia todo lo que puedas de matemáticas y de ciencias.



Estela Hernández es ingeniera y produce simulaciones de vuelos en la NASA.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Piensa en algo que te gustaría mejorar. Quizá quieras patines con mejores frenos o un reloj que te diga el estado del tiempo. Escribe un texto acerca de tu idea.



Capítulo 5 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

trayectoria (p. 103) **fuerza** (p. 110)
desplazamiento (p. 103) **fuerza a distancia** (p. 110)
sistema de referencia (p. 104) **fricción** (p. 115)
rapidez (p. 104) **fuerza de gravedad** (p. 116)
velocidad (p. 104)
movimiento rectilíneo uniforme acelerado (p. 109)

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

1. El (la) _____ indica el camino seguido al ir de un lugar a otro.
2. Cuando empujas o jalas un carrito, ejerces un(a) _____ sobre él.
3. El (La) _____ indica la rapidez con que algo se mueve y también su dirección.
4. La fuerza que detiene a un objeto al moverse se llama _____.
5. Un cambio en la posición de un objeto en comparación con la posición de otro objeto se llama _____.
6. La tierra ejerce una fuerza que hace que una pelota caiga al suelo es el (la) _____.
7. Los objetos que no parecen estar en movimiento definen tu _____.
8. Un movimiento _____ es aquel en que se recorren distancias distintas en tiempos iguales.
9. La fuerza que ejercen los imanes es una _____.
10. La distancia recorrida por un auto en un cierto tiempo nos indica su _____.

Explica los conceptos

11. Usa los términos de vocabulario para explicar por qué un balón de fútbol que rueda rápido por el césped del campo de juego va cada vez más lento y finalmente deja de rodar.

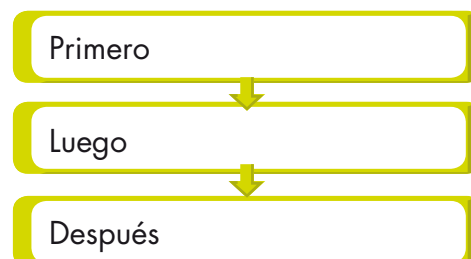
Destrezas de proceso

12. **Infiere** ¿Por qué es más fácil empujar un carrito de supermercado vacío que un carrito lleno de latas de bebida?
13. **Predice** lo que sucedería si trataras de caminar por una acera en la que no hubiera fricción entre tus zapatos y el piso.
14. **Clasifica** Copia en tu cuaderno la tabla de abajo. Luego, clasifica cada movimiento como movimiento en línea recta, movimiento curvo o vibración.

Movimiento	Tipo de movimiento
Balancearse en un columpio	
Dar vueltas en un carrusel	
Cruzar la calle en un cruce peatonal	

Secuencia

15. Completa el organizador gráfico para mostrar el orden en que ocurren las cosas en una montaña rusa.





Preparación de exámenes

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

- 16.** La fuerza de gravedad hace que los objetos:
- se alejen unos de otros.
 - se atraigan.
 - dejen de moverse.
 - suban por las pendientes.
- 17.** Si un tren recorre las mismas distancias en los mismos tiempos, estamos hablando de movimiento:
- acelerado
 - uniforme
 - gravitacional
 - rápido

- 18.** La velocidad nos indica la rapidez de un cuerpo y su:
- aceleración
 - dirección
 - momentum
 - movimiento
- 19.** La rapidez se expresa en unidad de:
- tiempo por distancia
 - dirección por tiempo
 - distancia por tiempo
 - fuerza por tiempo
- 20.** 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.
- 21. Escritura en Ciencias Descriptiva:**
Escribe un párrafo en el que describas los tipos de movimiento que hay cuando juegas a tirar la cuerda.

En este capítulo aprendí

a comprender la relación entre la fuerza aplicada sobre un cuerpo y su movimiento, distinguiendo el movimiento rectilíneo uniforme del acelerado.

Sí

Más o menos

No

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

Puedo dibujar o explicar los significados de los conceptos siguientes:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| trayectoria | fuerza a distancia |
| desplazamiento | fuerza de gravedad |
| sistema de referencia | fricción |
| rapidez | movimiento rectilíneo uniforme |
| velocidad | movimiento acelerado |
| fuerza | |

¿Cómo aprendí?

Puedo...

usar mis conocimientos previos para comprender conceptos acerca del movimiento de los cuerpos.

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

A composite image of the solar system. At the top left is a bright yellow sun with a lens flare. Below it are the planets Mercury, Venus, Earth, Mars, and Jupiter, arranged in a diagonal line from top-left to bottom-right. The background is a dark space filled with numerous small white stars.

La Tierra y el universo



Aprenderás

- Las maneras en que se mueve la Tierra en el espacio.
- Cómo son algunos de los planetas de nuestro sistema solar.
- Cómo se relacionan el Sol, la Luna y la Tierra.
- Cómo usamos la tecnología para enfrentar los desafíos de nuestra vida.
- Cómo usamos la tecnología en las comunicaciones y el transporte.
- Cómo la tecnología espacial nos ayuda en nuestra vida diaria.

Capítulo 6 ¿Cómo influyen el Sol y la Luna en los ciclos terrestres?



galaxia

universo

astronomía

eclipse lunar



eclipse solar



¡Estás ahí!

Miras el cielo en una noche despejada. Ves miles y miles de estrellas. Algunas son más brillantes que otras. Una banda semejante a una nube atraviesa todo el cielo. Esa banda es parte de la Vía Láctea, la galaxia en la que vivimos. La Vía Láctea tiene tantas estrellas que no te alcanzaría una vida entera para contarlas. No podemos ver toda la galaxia, pero los científicos pueden ver otras galaxias que, según creen, son semejantes a la nuestra. Hace años se enviaron cámaras al espacio y recién ahora acaban de salir de esta diminuta parte de nuestra galaxia que llamamos hogar: el sistema solar. ¿Qué cosas vieron estas cámaras en su recorrido?

Vocabulario

- astronomía** página 136
- galaxia** página 136
- universo** página 136
- sistema solar** página 136
- elipse** página 137
- satélite** página 143
- luna** página 143
- revolución** página 144
- eje** página 144
- rotación** página 144
- fases de la luna** página 150
- eclipse lunar** página 152
- eclipse solar** página 152



sistema solar



luna

fases

satélite

Explora ¿Qué forma tiene la ruta de un planeta?

Materiales



papel



cartón grueso



cinta adhesiva



2 alfileres



regla de centímetros



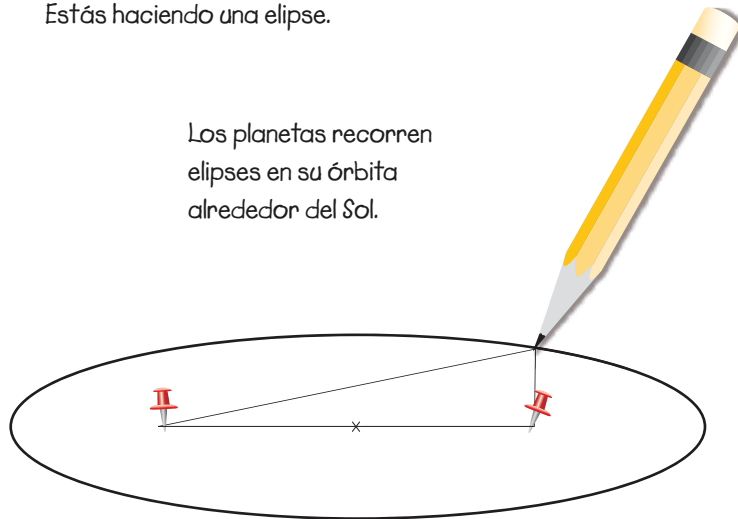
cordel

Qué hacer

- 1 Pega el papel al cartón con cinta adhesiva. Clava un alfiler en el centro. Ata los extremos del cordel de modo que forme un lazo. Rodea el alfiler con el cordel. Usa un lápiz y el cordel para dibujar un círculo. Sostén el lápiz en posición vertical y el cordel bien tirante al dibujar tu círculo.
- 2 Pon otro alfiler a unos 2 cm del primero. Rodea ambos alfileres con el cordel. Intenta dibujar otro círculo. **Observa** la forma con detenimiento.
¿La distancia desde el centro hasta los bordes es la misma en todas las direcciones?

Estás haciendo una elipse.

Los planetas recorren elipses en su órbita alrededor del Sol.



Destrezas de proceso

Las **predicciones** científicas son predicciones que se pueden poner a prueba.

Explica tus resultados

Predice ¿Qué sucederá si colocas el segundo alfiler más lejos del centro? ¿En qué se diferenciaría la nueva elipse?

Cómo leer en Ciencias

Destrezas de lectura



Causa y efecto

Relacionar **causas y efectos** te puede ayudar a entender lo que lees. A veces, las relaciones de causa y efecto que ya conoces te pueden ayudar a **predecir** otros sucesos.

Artículo de revista científica

La Tierra gira como un trompo. Al mismo tiempo, da vueltas alrededor del Sol. Sin embargo, el eje de la Tierra —la línea imaginaria sobre la cual gira el planeta— está inclinado con respecto al recorrido de la Tierra alrededor del Sol.

Cada una de las mitades de la Tierra queda inclinada hacia el Sol durante aproximadamente la mitad del año. La luz directa del Sol que recibe ese hemisferio hace que se caliente más. Además, como en ese hemisferio el Sol está más alto en el cielo, hay más horas de luz diurna. Por eso las temperaturas son más altas. Durante el resto del año, esa mitad de la Tierra se inclina en dirección contraria al Sol. Recibe menos horas de luz y sus temperaturas son más bajas.

A medida que la Tierra gira alrededor del Sol, la diferencia de temperatura y los cambios en el número de horas de luz causan las estaciones.



¡Aplicalo!

Usa **las causas y los efectos** del artículo de la revista científica para responder las preguntas o hacer una **predicción**.

- ¿Cómo influye la inclinación de la Tierra en la cantidad de luz del Sol que calienta a la mitad que está inclinada hacia el Sol?
- ¿Cómo afecta la posición del Sol en el cielo al número de horas de luz diurna?
- Cuando la Tierra pasa al lado opuesto de su órbita, ¿qué hemisferio queda inclinado hacia el Sol?



Lección 6.1

¿De qué se compone el universo?

Los planetas de nuestro sistema solar se mueven alrededor del Sol. La Tierra es una pequeña parte del sistema solar. El sistema solar es sólo una pequeña parte de un vasto universo.

El universo y la Vía Láctea

Sabes la dirección de tu casa, pero ¿sabes cuál es tu dirección en el universo? El **universo** es todo el espacio y todo lo que existe en él. La mayor parte es espacio vacío.

El universo tiene millones de galaxias. Una **galaxia** es un sistema de polvo, gas y muchos millones de estrellas unidos por la fuerza de gravedad. Nosotros vivimos en una galaxia llamada Vía Láctea, que tiene forma de espiral plana. Hay galaxias con otras formas. Nuestro Sol está cerca del borde de nuestra galaxia. Es una estrella más, entre los miles de millones que conforman la Vía Láctea.

Los seres humanos siempre hemos observado el movimiento de los cuerpos celestes. El estudio del Sol, la Luna, las estrellas y otros cuerpos celestes se llama **astronomía**. Los expertos creen que las antiguas pirámides de Egipto se construyeron de manera tal que quedaran alineadas con las estrellas.

Los egipcios no fueron los únicos que usaron la astronomía. Los griegos, los chinos, los indios, los árabes y otras civilizaciones antiguas la usaban para decidir cuándo plantar o cosechar sus cultivos. Los navegantes en mar abierto no tenían ningún punto de referencia para saber dónde estaban. Por eso usaban el Sol y las estrellas.

Nuestro sistema solar

El **sistema solar** está formado por el Sol, los planetas, sus lunas y otros astros. Todo lo que hay en el sistema solar gira alrededor del Sol. Es decir, cada uno de los astros sigue un camino, u órbita, alrededor del Sol. Un planeta es un cuerpo enorme con forma de bola que gira alrededor de una estrella, como el Sol. Los planetas son más fríos y más pequeños que las estrellas. Además, no producen luz visible propia. Puede parecer que brillan porque reflejan la luz de la estrella alrededor de la cual orbitan.

Nuestro sistema solar tiene planetas interiores y exteriores. Los planetas interiores son Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Los planetas exteriores son

Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno. Entre los planetas interiores y los exteriores hay una zona llamada cinturón de asteroides. Los asteroides son objetos rocosos que también orbitan alrededor del Sol, pero son demasiado pequeños para ser considerados como planetas. Seguramente ya habrás inferido que el cinturón de asteroides es una parte del sistema solar en la que hay muchos asteroides.

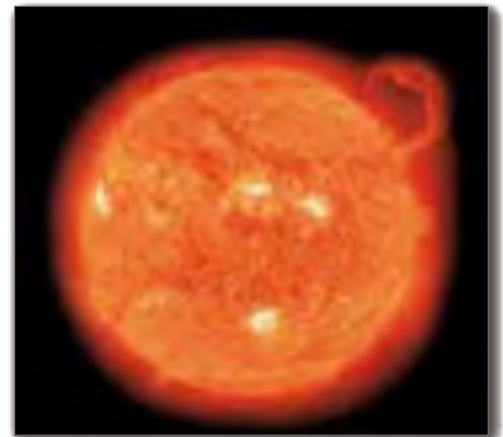
La gravedad es la fuerza que mantiene en órbita a la Tierra y a otros cuerpos celestes. Los planetas tienden a moverse en línea recta. Pero la fuerza de gravedad influye en su movimiento. Como el Sol tiene tanta masa, la fuerza que ejerce atrae a los planetas. Como resultado, los planetas siguen trayectorias curvas alrededor del Sol. La fuerza de gravedad que hay entre cada planeta y el Sol mantiene en órbita incluso a los planetas exteriores. Las órbitas tienen forma de **elipse**, como la figura que dibujaste en la actividad de la página 134. Las órbitas de los planetas más cercanos al Sol son casi circulares. Las órbitas de los planetas exteriores son más alargadas y más angostas.

Los astrónomos han descubierto planetas que orbitan alrededor de otras estrellas. Por lo tanto, es posible que haya otros sistemas solares.

El Sol

Nuestro Sol es una estrella mediana. Es el cuerpo más grande del sistema solar. Como todas las estrellas, el Sol es una bola gigante de gases calientes y luminosos. Su energía le da luz y calor a la Tierra. Las partes exteriores del Sol son mucho más frías que las interiores. Los científicos calculan que la parte exterior del Sol está a 5.500 °C. Crean que, en el núcleo interior, ¡la temperatura llega a los 15.000.000 °C!

Al igual que la Tierra, el Sol tiene un campo magnético. El campo magnético del Sol puede hacerse muy fuerte en algunos lugares. En estas zonas, pueden salir de la superficie del Sol enormes arcos de gas. En las zonas donde el campo magnético es muy fuerte también hay unos puntos oscuros llamados manchas solares.



Es importante recordar que jamás debes mirar directamente al sol. Una manera segura de observar un eclipse es usar una cartulina a la que le hagas un pequeño agujero. Poniendo la cartulina frente al Sol, puedes ver en el suelo la sombra de la cartulina y observar cómo el punto, que representa al Sol, se va haciendo más pequeño durante el eclipse.

✓ Comprobación de la lección

1. Dí de qué se compone el universo.
2. ¿Por qué los planetas orbitan alrededor del Sol?
3. Menciona tres tipos de objetos que haya en nuestro sistema solar.
4. **Ciencias Sociales** en Ciencias Usa la Internet u otras fuentes para averiguar cómo las civilizaciones antiguas usaron las posiciones de ciertas estrellas para hacer construcciones, como las pirámides mayas y los templos griegos. Haz un dibujo para mostrar lo que aprendiste.
5. **Escritura** en Ciencias **Descriptiva:** Describe en tu cuaderno de Ciencias las características del Sol.

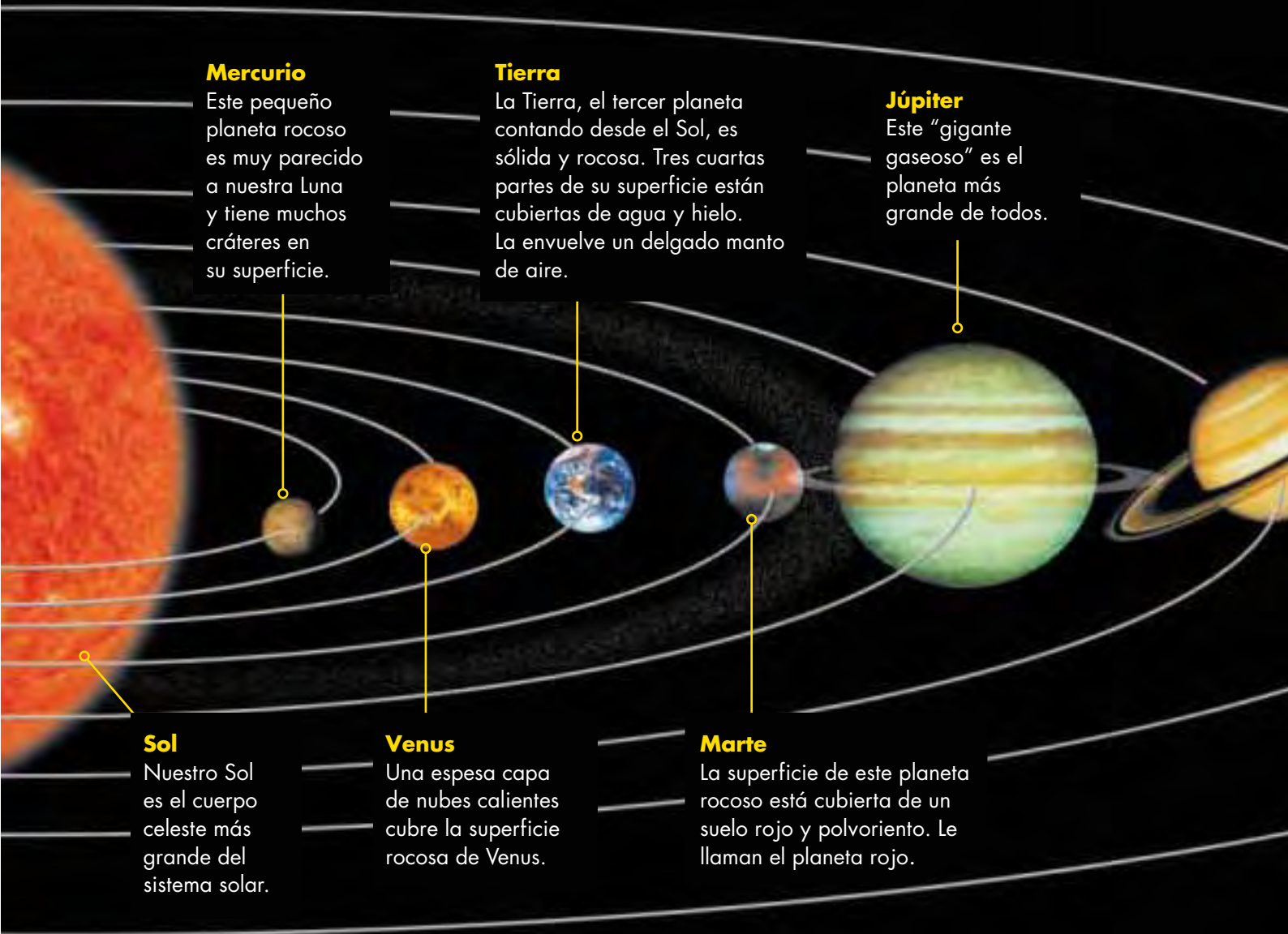


Lección 6.2

¿Cuáles son las partes del sistema solar?

¿Sabes cuál es tu dirección y la de tus vecinos más cercanos? Si tuvieras que decir cuál es tu dirección en el espacio, probablemente deberías agregar: “planeta Tierra, sistema solar, galaxia Vía Láctea”. El sistema solar contiene otros siete planetas vecinos y otros astros.

Los planetas más cercanos al Sol se mueven más rápido por sus órbitas. Como además sus órbitas son más pequeñas, pueden completar su revolución en menos tiempo que los demás planetas. Los planetas más lejanos se mueven más despacio y tienen órbitas más largas, de



En este diagrama, los tamaños y las distancias no están a escala. Además, los planetas casi nunca están alineados. Se muestran así para que quepan en la página.

modo que sus revoluciones duran muchos años terrestres. En el sistema solar, las distancias son tan grandes que los científicos usan una medida llamada unidad astronómica, o UA. Una UA es la distancia promedio entre la Tierra y el Sol.

Plutón planeta enano

Aunque durante mucho tiempo los astrónomos indicaron que Plutón era el noveno planeta del sistema solar, se dieron cuenta que Plutón era muy pequeño, y que había, por ejemplo en el cinturón de asteroides, asteroides tan grandes como Plutón y que no se consideraban planetas. Así que ahora los astrónomos consideran que Plutón es un planeta enano, es decir, un planeta muy pequeño. ¡Plutón sigue ahí, solo que cambió de categoría!

Urano

El gas metano le da a este gigante gaseoso su color azul verdoso.

Neptuno

Al igual que Júpiter y Saturno, este planeta gaseoso de color azul oscuro libera más energía de la que recibe del Sol.

Saturno

Todos los planetas gaseosos tienen anillos de roca, polvo y hielo, y Saturno es el que tiene más anillos. Los anillos de los demás gigantes gaseosos son muy tenues y difíciles de ver. Saturno es el planeta menos denso de todos.

Mucho más allá de la órbita de Plutón, se han descubierto dos planetoides, unos cuerpos cuyo diámetro mide aproximadamente la mitad del de Plutón.

Diámetro de los planetas

Planeta	Diámetro*
Mercurio	0,4
Venus	0,9
Marte	0,5
Júpiter	11
Saturno	10
Urano	4
Neptuno	4

1. **Comprobación** Ordena los planetas según su distancia al Sol, del más cercano al más lejano.
2. **Inferir** ¿Por qué los distintos planetas tienen años de distinta duración?

*[en comparación con el de la Tierra]

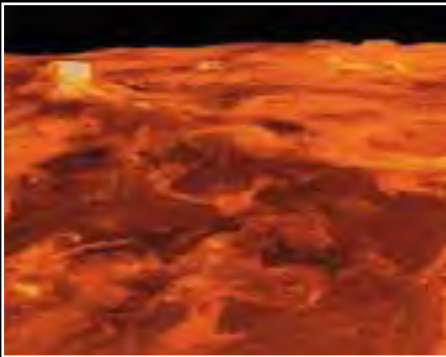


Visitar los planetas

¿Alguna vez has soñado con visitar un planeta que no fuera la Tierra? Desde hace 50 años, se usan sondas espaciales para explorar los planetas. Las sondas espaciales son naves espaciales no tripuladas que se usan para reunir datos. Están equipadas con instrumentos científicos y cámaras. Reúnen información sobre las propiedades de cada planeta.

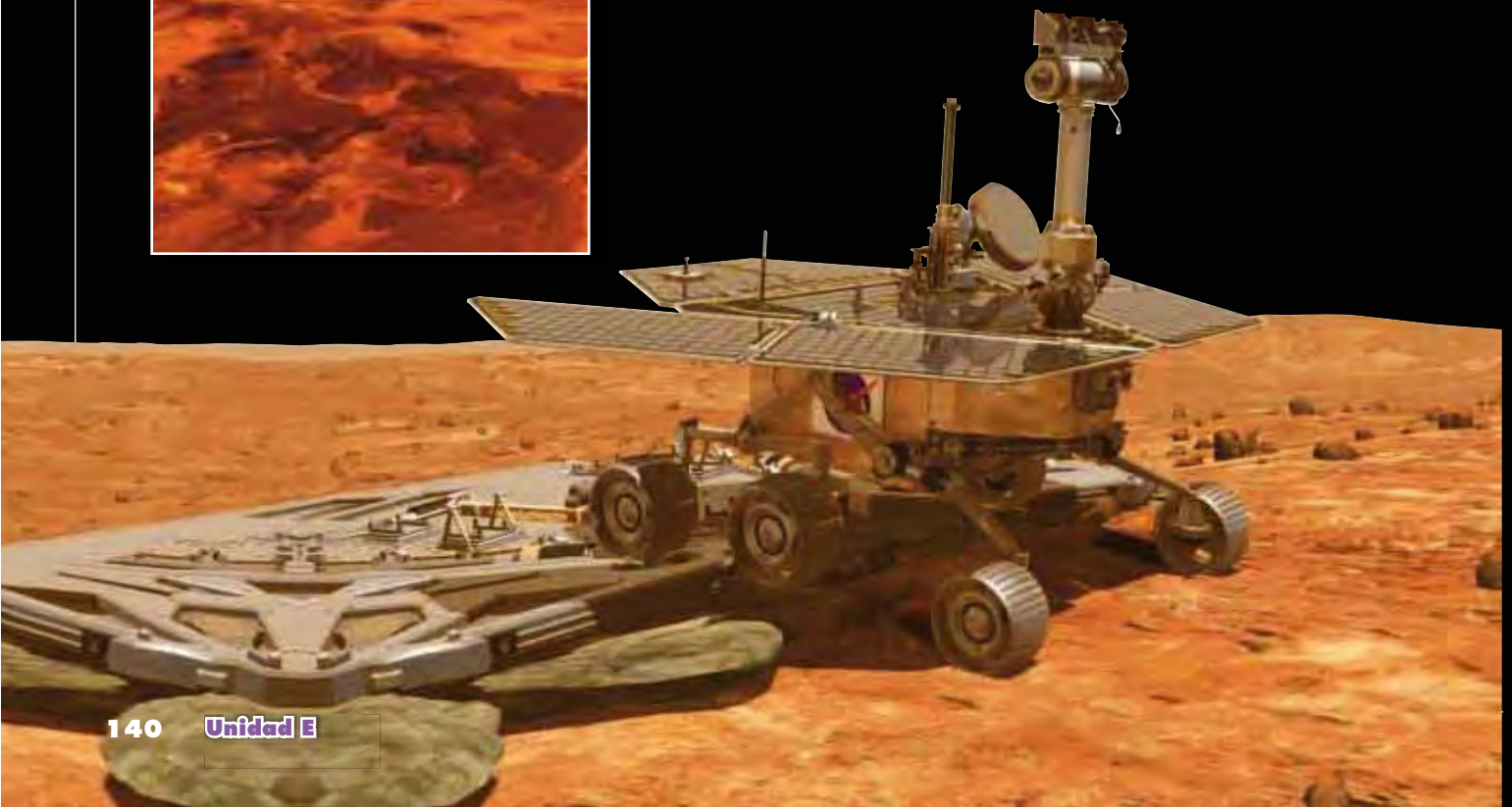
Mercurio, Venus, la Tierra y Marte son los planetas interiores del sistema solar. Son los que están más cerca del Sol. Mediante sondas espaciales, los científicos han descubierto que los cuatro tienen superficies rocosas. Las siguientes son algunas otras observaciones realizadas.

La sonda espacial soviética *Venera 7* envió imágenes de Venus a la Tierra. Sin embargo, al cabo de una hora dejó de funcionar. No resistió las sofocantes temperaturas de Venus (más de 450 °C).



La sonda espacial *Mariner 10* tomó esta foto de la superficie de Mercurio.

En 2004, los rovers *Spirit* y *Opportunity* descendieron en lados opuestos de la superficie marciana. Enviaron a la Tierra fotos en colores de Marte. Además, reunieron datos sobre el suelo y las rocas de ese planeta, y buscaron indicios de que alguna vez haya habido agua.



Mercurio

Mercurio casi no tiene atmósfera. Los científicos creen que $\frac{3}{4}$ de su núcleo están compuestos de hierro. La temperatura en su superficie pasa de una mínima de $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una máxima de $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ aproximadamente.

Venus

Venus es el planeta más cercano a la Tierra. Tiene una atmósfera espesa y nubosa, de gases venenosos. No podrías respirar en ella. Las nubes atrapan el calor del Sol, de modo que la temperatura es la misma de noche y de día. Además, reflejan la luz del Sol, y por eso Venus se ve más brillante.

Marte

Marte tiene una atmósfera muy tenue formada en su mayor parte por dióxido de carbono. Tiene casquetes polares de “hielo seco” —dióxido de carbono sólido— y agua congelada. El hierro de su suelo le da un color anaranjado rojizo. Marte, además, tiene gigantescos volcanes inactivos.

Los gigantes gaseosos

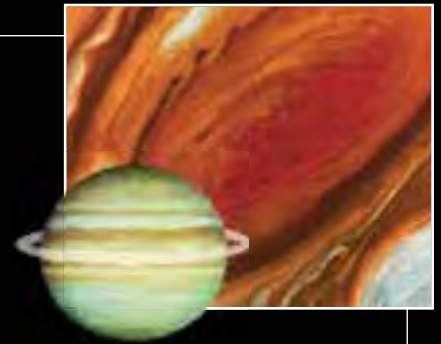
Más allá de Marte, se encuentran los cuatro “gigantes gaseosos”: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Se les llama gigantes gaseosos porque están compuestos principalmente de hidrógeno, helio y otros gases. Tienen muchas lunas y anillos. En Júpiter hay fuertes tormentas eléctricas.

Plutón y más allá

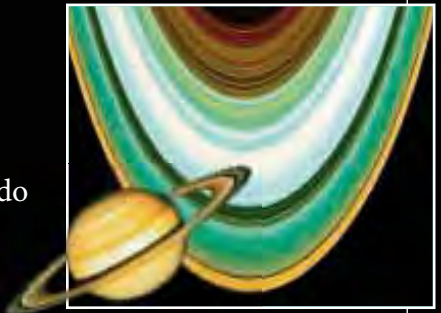
Plutón es un planeta enano, que según se cree, está hecho de roca y hielo. Su luna, Caronte, mide casi la mitad de lo que mide Plutón. Algunos científicos opinan que Plutón y Caronte son un “planeta doble”.

✓ Comprobación de la lección

1. Menciona los planetas que tienen superficie sólida y da algún otro detalle sobre cada uno de ellos.
2. **Matemáticas en Ciencias** Basándote en la tabla de diámetros de los planetas en la página 139, construye un modelo a escala en el que muestres el tamaño relativo de los planetas.



Júpiter es famoso por su Gran Mancha Roja, una tormenta circular.



Saturno contiene miles de anillos de hielo, roca y polvo que conforman su sistema de anillos.



Urano rota de costado.



Neptuno tiene una tormenta circular gigantesca, parecida a la de Júpiter.



Lección 6.3

¿Cuáles son las características de la Tierra y la Luna?

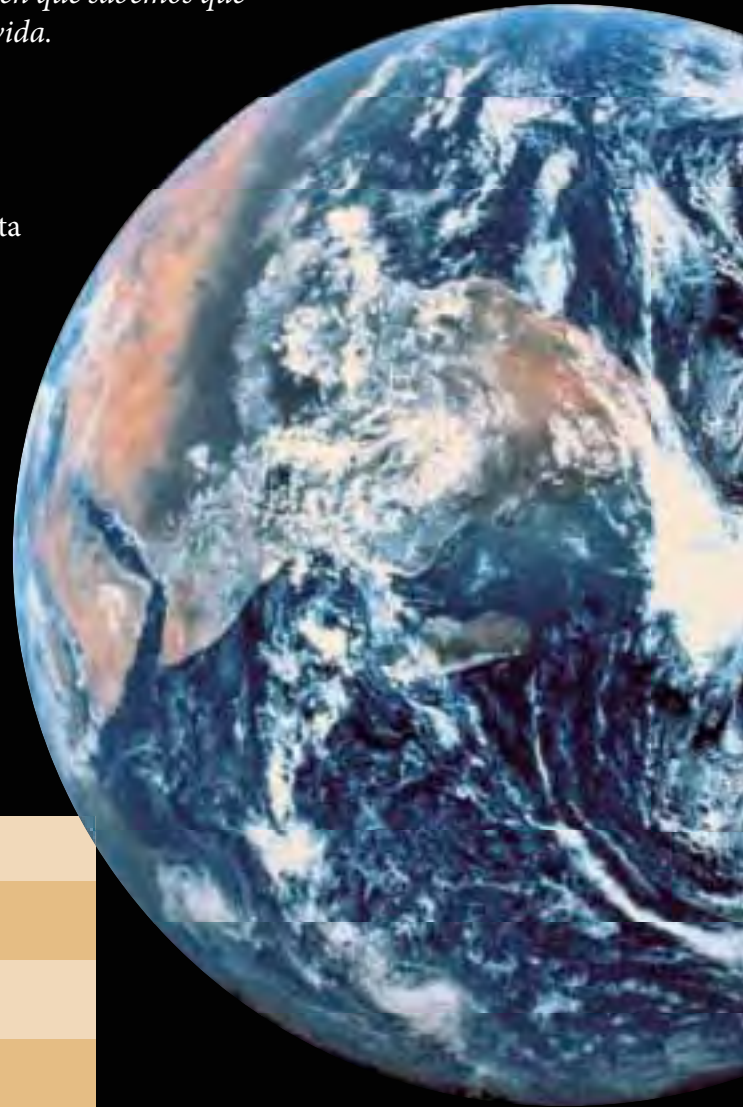
La Tierra es un planeta muy pequeño, uno entre millones de planetas, girando alrededor de una estrella muy pequeña, una entre millones de estrellas. Sin embargo, es un planeta muy especial. Es el único planeta en que sabemos que existe agua líquida y el único en que sabemos que existe vida.

La Tierra

La Tierra, nuestro hogar, es el tercer planeta contando desde el Sol. Además, es el planeta rocoso más grande del sistema solar.

La Tierra es el único planeta que tiene agua en estado líquido en su superficie. De hecho, la mayor parte de la superficie de la Tierra está cubierta de agua.

La Tierra está envuelta en una capa de gas que tiene unos 150 kilómetros de espesor. Esta capa de gas, o atmósfera, hace posible la vida sobre la Tierra. La atmósfera filtra algunos de los rayos dañinos del Sol. Además, contiene nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Las plantas y los animales de la Tierra usan estos gases. La Tierra es el único planeta del sistema solar en el que se conoce la existencia de vida.



Datos sobre la Tierra

Distancia promedio al Sol
149.600.000 km

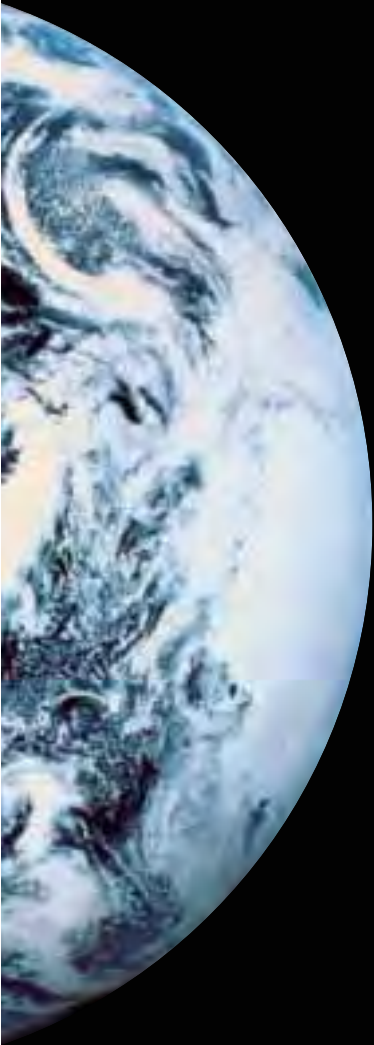
Diámetro
12.756 km

Duración de un día, en tiempo terrestre
24 horas

Duración de un año, en tiempo terrestre
365 días

Temperatura promedio en la superficie
15 °C

Lunas
1



La Luna

Las lunas son satélites de los planetas. Un **satélite** es un objeto que orbita alrededor de otro en el espacio exterior. Así como los planetas giran alrededor del Sol a causa de la gravedad, las lunas giran alrededor de los planetas. La fuerza de gravedad que hay entre un planeta y sus lunas mantiene a las lunas en sus órbitas.

La Tierra tiene una luna grande, aproximadamente un cuarto del tamaño de la Tierra. La **Luna** no tiene una atmósfera que produzca viento o lluvia, así que las huellas de los astronautas que la visitaron en 1969, permanecerán marcadas por años y años.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es lo que hace posible la vida en la Tierra?
2. **Escritura en Ciencias** **Narrativa:** Escribe en tu cuaderno de ciencias cómo crees que sería vivir en la luna.

Lección 6.4

¿Cómo se mueve la Tierra?

Los movimientos de la Tierra causan los ciclos del día y la noche y de las estaciones.

La órbita de la Tierra

Tanto la Tierra como los demás planetas se mueven alrededor del Sol siguiendo un camino llamado órbita. Las órbitas tienen forma elíptica. Algo con forma *elíptica* es como un círculo, pero un poco achatado. Del mismo modo, la Luna se mueve en una órbita elíptica alrededor de la Tierra. Si recorres con el dedo la forma elíptica de la órbita que se muestra arriba a la derecha, verás que en ciertas partes de su órbita, el planeta se acerca un poco más al Sol.

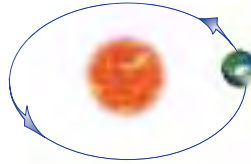
Una órbita completa es una **revolución**. Una revolución de la Tierra alrededor del Sol toma 365 días y algunas horas. Este período quizá te resulte conocido. Se trata de un *año*. A su vez, una revolución de la Luna alrededor de la Tierra toma unos 28 días. Esto es aproximadamente un *mes*. De hecho, la palabra *mes* tiene el mismo origen que la palabra griega *mene*, que significa “luna”.

El día y la noche

Los planetas giran. Al girar, una parte de ellos queda de cara al Sol durante un tiempo. Este período es el *día*. Poco después, esa parte queda orientada en dirección contraria al Sol durante un tiempo. Este período es la *noche*.

Observa en la ilustración el trompo que da vueltas. Fíjate cómo se inclina. El trompo gira sobre una línea central imaginaria llamada **eje**.

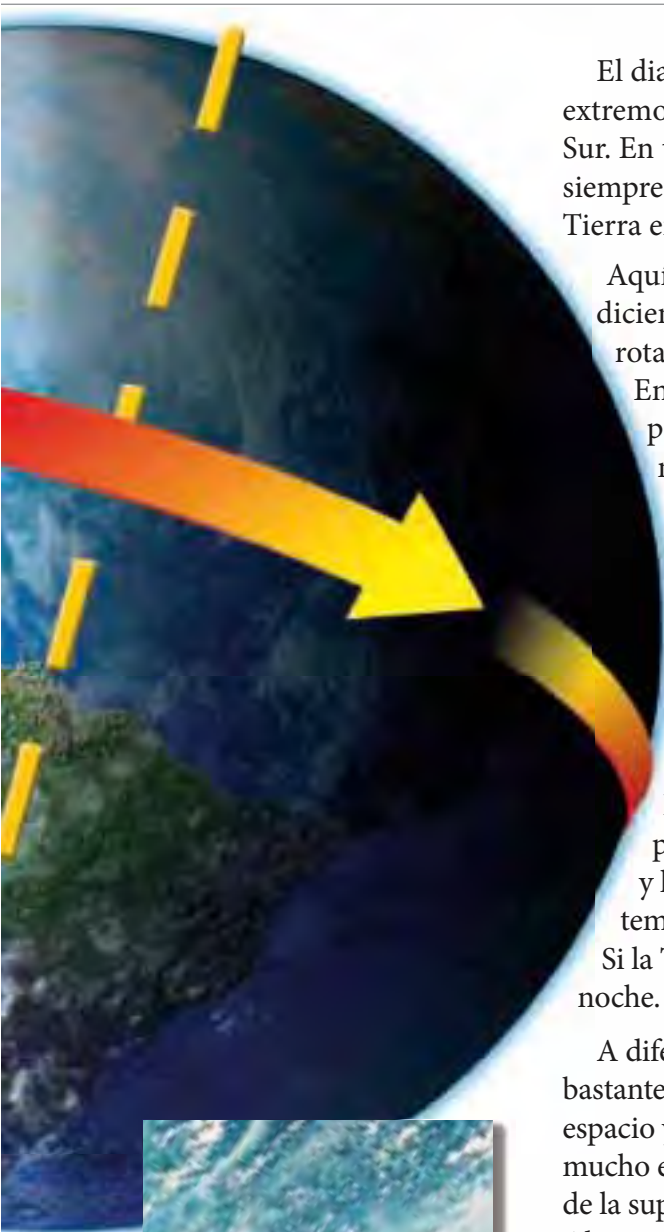
La Tierra también gira, o rota, sobre un eje. Un giro completo de un objeto sobre su eje es una **rotación**. La Tierra completa una rotación, o un día, en unas 24 horas.



Ubica el Polo Norte y el Polo Sur. ¿Cuál de los dos está inclinado hacia el Sol? ¿Cómo lo sabes?



Debido a la rotación de la Tierra, nos parece que el Sol, la Luna, las estrellas y los planetas salen por el este y se ponen por el oeste. Cuando veas una puesta de Sol, recuerda que el que se está moviendo eres tú. Tú giras junto con la Tierra.



El diagrama muestra la inclinación y la rotación de la Tierra. El extremo norte del eje se llama Polo Norte. El extremo sur es el Polo Sur. En toda su órbita alrededor del Sol, el eje de la Tierra apunta siempre en una misma dirección. ¿Dónde está ubicado el eje de la Tierra en el diagrama?

Aquí se muestra la Tierra como se vería una tarde de fines de diciembre. En esa época, el Polo Sur recibe luz durante toda la rotación de la Tierra.

En el Polo Norte, está oscuro todo el tiempo. Las zonas entre los polos reciben diferente cantidad de luz durante el día. Cuanto más al norte está un lugar, menos luz recibe.

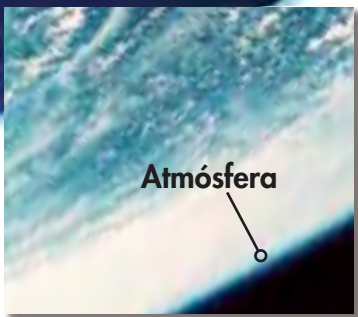
A medida que la Tierra gira alrededor del Sol, la cantidad de luz que recibe cada lugar durante el día cambia.

La magnitud de ese cambio depende de dónde vives. Hay dos días en el año, al comienzo de la primavera y del otoño, en que todos los lugares de la Tierra reciben 12 horas de luz.

Una temperatura agradable

La Tierra no se calienta ni se enfría tanto como los demás planetas. Como rota con mucha rapidez sobre su eje, los días y las noches se suceden rápidamente. Esto ayuda a que las temperaturas se mantengan templadas para que pueda haber vida. Si la Tierra rotara más lento, haría más calor de día y más frío de noche.

A diferencia de algunos planetas, la Tierra tiene una atmósfera bastante sustancial, que refleja una parte de la energía del Sol hacia el espacio y absorbe otra parte. Así, impide que los rayos del Sol calienten mucho el planeta. La atmósfera, además, mantiene el aire caliente cerca de la superficie y libera energía térmica lentamente hacia el espacio. Algunos planetas del sistema solar tienen una atmósfera muy tenue o no tienen atmósfera. Allí, los cambios de temperatura son tan bruscos que no puede haber vida. La Luna casi no tiene atmósfera. Su lado oscuro está más frío que cualquier congelador. Las superficies de la Luna que miran al Sol están tan calientes que se podría freír un huevo sobre ellas.



1. **Comprobación** ¿Cuál es la causa de que haya día y noche?
2. **Ciencias Sociales en Ciencias** A medida que la Tierra rota, el Sol sale en las distintas zonas de nuestro planeta. Averigua cómo influyó este evento natural en la invención de los husos horarios y comenta con tu clase lo que hayas averiguado.

El patrón de las estaciones

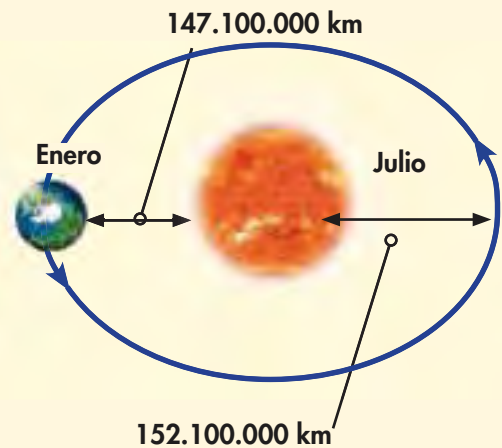
Durante ciertos meses del año, en algunas partes del país, es probable que tengas que abrigarte mucho y quitar con una pala la nieve acumulada en el piso. En otros meses, quizás uses traje de baño y salgas a nadar los días de calor. ¿Alguna vez te has preguntado por qué el invierno y el verano llegan siempre en el mismo mes todos los años? ¿A qué se debe este patrón que conocemos como el paso de las estaciones?

Ya has leído que la Tierra rota sobre un eje inclinado. La Tierra siempre está inclinada en la misma dirección a lo largo de su órbita anual. Esto hace que haya una parte distinta de la superficie terrestre orientada hacia el Sol durante cada estación. También hace que el número de horas de luz diurna cambie a lo largo del año. Durante el verano, las zonas que reciben muchas horas de luz diurna se calientan. Al llegar el invierno, hay menos horas de luz diurna, de modo que esas mismas zonas reciben menos energía del Sol.

La inclinación de la Tierra, además, hace que la luz del Sol llegue a cada parte del planeta en un ángulo diferente. Los rayos del Sol le transfieren energía a la Tierra. La cantidad de energía lumínica que recibe una zona determina su clima y sus estaciones. En el ecuador, la energía de los rayos del Sol es muy concentrada. En los polos, los rayos del Sol están más dispersos. Por eso, las regiones polares tienen climas mucho más fríos que las zonas cercanas al ecuador.

No es la distancia sino la inclinación

La distancia con respecto al Sol no afecta las estaciones de la Tierra. Observa el diagrama de la revolución de la Tierra alrededor del Sol. ¿Ves que el Sol no está exactamente en el centro de la órbita elíptica de la Tierra?



La distancia entre la Tierra y el Sol cambia levemente a lo largo del año. La Tierra está más cerca del Sol en enero, cuando en Chile es verano y en México es invierno. Seis meses más tarde, en el frío mes de julio, la Tierra está en su punto más alejado del Sol. El paso de las estaciones no se debe a la distancia de la Tierra con respecto al Sol. Es la inclinación de la Tierra la que provoca las estaciones.

El Polo Norte está inclinado en dirección contraria al Sol. Los rayos del Sol llegan muy dispersos aquí. El hemisferio norte recibe menos energía que nunca en esta época del año. Las temperaturas bajan y llega el invierno.

Los rayos del Sol llegan de manera más directa a la Tierra al sur del ecuador. Los rayos no están dispersos, sino concentrados. Esa energía concentrada produce en la región un tiempo cálido de verano.



Estaciones de la Tierra

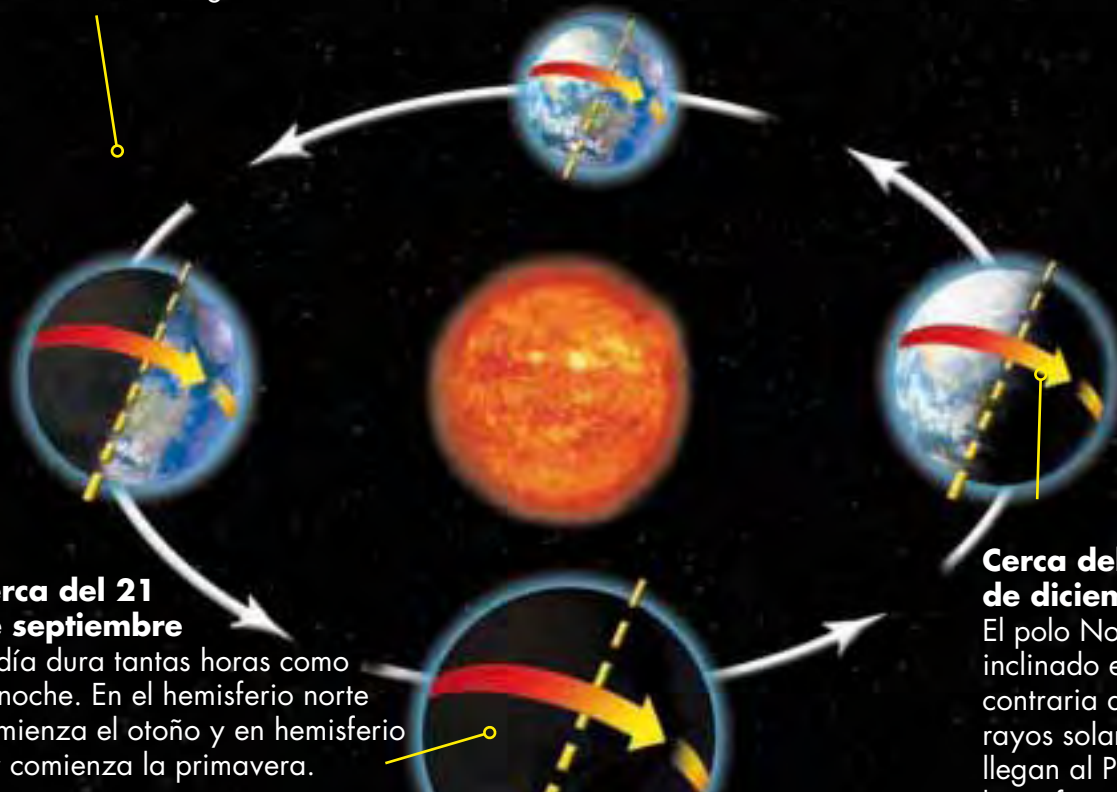
Tú vives en el hemisferio sur, así que esta página te explica cuáles son las estaciones en la mitad del mundo que está al sur del ecuador. El hemisferio norte siempre está en la estación opuesta. El eje de la Tierra siempre está inclinado en la misma dirección a lo largo de toda su órbita.

Cerca del 21 de junio

El polo Norte está inclinado hacia el Sol. El hemisferio Norte recibe más horas de luz diurna que en ningún otro momento. En el polo Sur pasa exactamente lo contrario, ese día recibe menor luz diurna en todo el año, se vive la noche más larga.

Cerca del 21 de marzo

El día dura tantas horas como la noche. En el hemisferio norte empieza la primavera y en hemisferio Sur comienza el otoño.



Cerca del 21 de septiembre

El día dura tantas horas como la noche. En el hemisferio norte comienza el otoño y en hemisferio sur comienza la primavera.

Cerca del 21 de diciembre

El polo Norte está inclinado en dirección contraria al Sol. Los rayos solares ni siquiera llegan al Polo Norte. El hemisferio Norte tiene los días más cortos del año y recibe menos rayos directos que en ningún otro momento. En el hemisferio Sur, se vive el día más largo y la noche más corta ya que recibe más luz que en ningún otro momento.

Comprobación de la lección

1. ¿En qué estación se encuentra el hemisferio norte cuando el Polo Norte está más inclinado hacia el Sol?
2. En qué se diferencia el clima de las regiones cercanas al ecuador del clima de las regiones polares? ¿A qué se debe esta diferencia?
3. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias acerca de los cambios que se producen en tu región a lo largo de la secuencia de las cuatro estaciones. Incluye los meses del año que abarca cada estación y, en cada caso, menciona los efectos producidos por la posición de la Tierra en relación con el Sol.

Lección 6.5

¿Qué se sabe acerca de la Luna?

Tal vez no hayas visto nunca un planeta, pero seguramente has visto la Luna de la Tierra. Es nuestro vecino más cercano, situado a unos 384.000 km de la Tierra. Parece lejos, pero en la dimensión del espacio, es muy cerca. Marte está unas 150 veces más alejado.

Viajar junto con la Tierra

Junto con la Tierra, la Luna es el único astro del sistema solar que ha sido visitado por seres humanos. A diferencia de la Tierra, la Luna no tiene aire ni agua, aunque sí se ha encontrado agua congelada en sus cráteres. Es probable que este hielo provenga de los cometas que se estrellaron contra su superficie. El radio de la Luna es aproximadamente un cuarto del radio de la Tierra. Para ser una luna, es bastante grande.

La Luna, nuestro único satélite natural, viaja en una órbita alrededor de la Tierra. Recordemos que un satélite es una luna, una roca o cualquier objeto que orbita alrededor de otro objeto. Probablemente hayas oído hablar de los satélites que envían señales de televisión y de teléfono de un lugar a otro. Esos satélites también orbitan alrededor de la Tierra, pero no son satélites naturales sino artificiales.



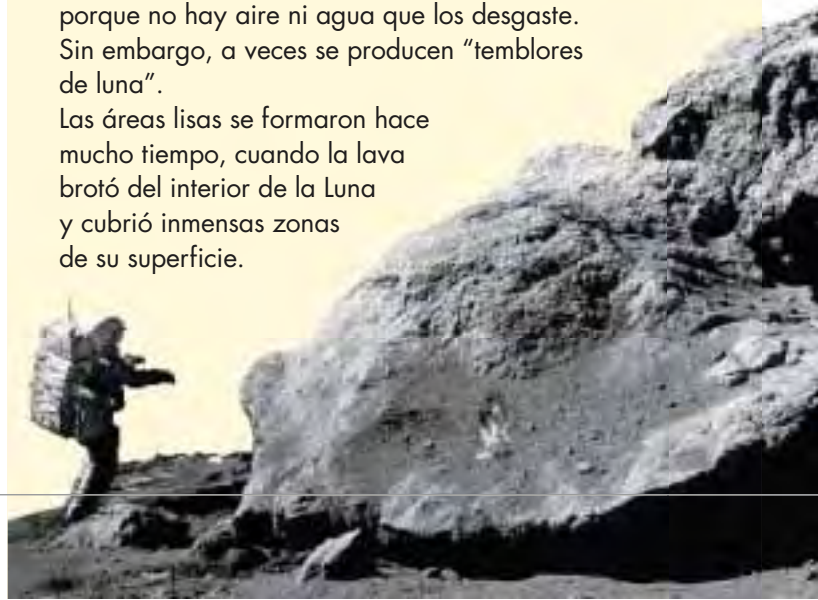
La forma esférica de la Luna se puede ver en esta ilustración del "lado cercano" de la Luna, la mitad orientada hacia la Tierra.



La superficie de la Luna

Estas fotos de la Luna demuestran la existencia de cráteres, valles, montañas y llanuras planas y lisas. Los cráteres se deben al impacto de rocas o cometas provenientes del espacio. Se mantienen intactos durante millones de años porque no hay aire ni agua que los desgaste. Sin embargo, a veces se producen "temblores de luna".

Las áreas lisas se formaron hace mucho tiempo, cuando la lava brotó del interior de la Luna y cubrió inmensas zonas de su superficie.





Observar la Luna

Puedes ver algunas de las formaciones de la Luna a simple vista. Con unos binoculares o un telescopio, puedes ver aún más. Desde la Tierra, sólo vemos el “lado cercano” de la Luna. La Luna siempre muestra la misma cara a la Tierra porque su rotación y su órbita se producen al mismo ritmo. Esto significa que la Luna tarda unos 27 días en completar una revolución alrededor de la Tierra y tarda la misma cantidad de tiempo en completar una rotación. Sin embargo, los astronautas han visto el “lado lejano” de la Luna.

Visitar la Luna

Durante miles de años, la humanidad se había preguntado cómo sería la Luna en realidad. En 1969, el astronauta estadounidense Neil Armstrong se convirtió en el primer ser humano que caminó sobre la Luna. Entre 1969 y 1972, caminaron en total 12 personas sobre la Luna.

El lado lejano de la Luna, fotografiado por una sonda espacial.



1. **Comprobación** ¿Por qué no vemos el “lado lejano” de la Luna?
2. **Ciencias Sociales en Ciencias** Haz una investigación para conocer las primeras palabras que dijo Neil Armstrong cuando puso un pie en la Luna. ¿Qué quiso decir?

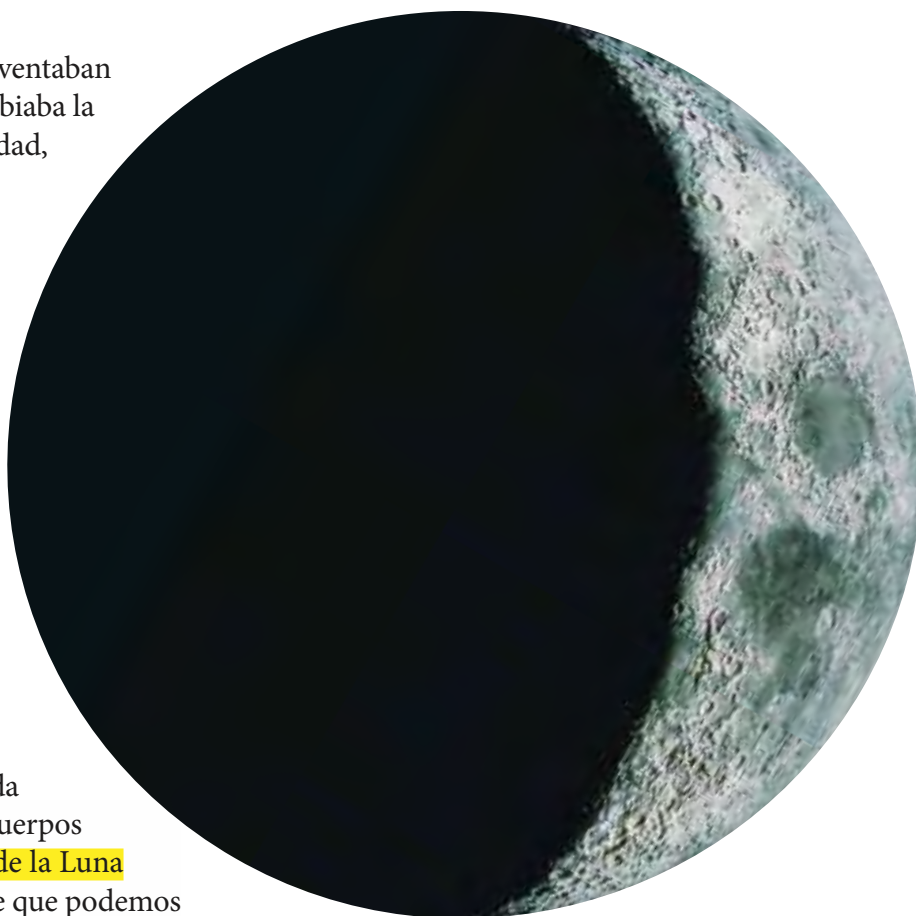


Fases de la Luna

Hace miles de años, las personas inventaban historias para explicar por qué cambiaba la apariencia de la Luna. En la actualidad, comprendemos más cosas sobre la Luna. A veces, algunas personas dicen: “La Luna está muy brillante esta noche”. Como sabes, se refieren a la luz plateada de la Luna.

También decimos que el Sol brilla. Pero ¿en qué se diferencia el brillo del Sol de la luz de la Luna? El Sol emite su propia luz. Esa luz viaja en todas direcciones. La Luna no tiene luz propia. Tan sólo refleja la luz del Sol.

La Luna, la Tierra y los demás cuerpos celestes del sistema solar reciben luz sólo en el lado que queda de cara al Sol. En el espacio, estos cuerpos “brillan” de un solo lado. Las **fases de la Luna** son las formas que presenta la parte que podemos ver del lado iluminado de la Luna. Observa el diagrama de la página 151 para ver cómo ocurre esto.



Según el calendario de abajo, ¿esta foto de la Luna se tomó poco antes o poco después de la luna nueva? ¿Cómo lo sabes?

Un mes lleno de cambios

El ciclo de las fases de la Luna se debe a los movimientos de la Luna y de la Tierra. A veces vemos un círculo entero. A veces vemos un semicírculo. A veces no vemos la Luna, o sólo vemos una fina media luna, parecida a una letra C. ¿En qué días de este calendario habrá media luna?



Vista desde la Tierra



Luna nueva

Casi no ves la Luna, o no ves nada de ella. La Luna está pasando entre la Tierra y el Sol. Su cara iluminada está en dirección contraria a la Tierra. El lado oscuro queda orientado hacia la Tierra.



Media luna

Durante unos días, después de la luna nueva, ves esta pequeña porción del lado iluminado de la Luna.



Cuarto creciente



Se ve aproximadamente una semana después de la luna nueva. Una mitad de la parte iluminada de la Luna está de cara a la Tierra.



Luna llena

Aproximadamente una semana después del cuarto creciente (dos semanas después de la luna nueva), puedes ver todo el lado iluminado de la Luna. La Tierra está entre la Luna y el Sol. Unos siete días más tarde, verás otro cuarto de la Luna.



1.  **Comprobación** ¿Las fases de la Luna son predecibles? ¿Por qué sí o por qué no?
2.  **Inferir** Infiere cómo cambiaría la apariencia de la Tierra si la miraras desde el lado cercano de la Luna durante un mes.

Los eclipses solares

Si representaras la imagen de la Tierra alrededor del sol sobre un trozo de papel, no podrías dibujar la órbita verdadera de la Luna sobre la Tierra en ese mismo papel. La órbita de la Luna cambia ligeramente cuando se ubica a cierto ángulo diferente del de la órbita de la tierra. Esto se puede observar fácilmente cuando ocurre luna llena. Si la Luna nueva ocurre durante el día, se puede ver el sol. La Luna está un poco más arriba o bajo el Sol debido al balanceo de su órbita. Algunas veces, sin embargo, la órbita de la Luna cruza exactamente entre la luz y la tierra. La Luna eclipsa, o cubre el Sol. Un **eclipse solar** ocurre cuando la Luna bloquea la luz del sol.


Durante un eclipse, la Luna forma dos tipos de sombras sobre la Tierra. La umbra es la parte más íntima y oscura de la sombra de un eclipse. La penumbra es la parte más clara y externa de la parte de una sombra. Tú puedes observar estos fenómenos en la imagen de la derecha. Aunque ocurran varios eclipses solares durante el año, cada lugar de la Tierra sólo experimenta uno de ellos cada varios años.

Mientras ocurre un eclipse solar, la Tierra puede experimentar un eclipse total o parcial del Sol. Un eclipse total ocurre cuando la umbra pasa sobre un área. Durante varios minutos, el Sol está completamente bloqueado y no se le puede apreciar. El cielo se oscurece y las estrellas son visibles durante el día. Debido a que la sombra de la Luna es tan pequeña sólo una pequeña parte de la Tierra experimenta un eclipse total. Las áreas aledañas que se encuentran en la penumbra experimentan un eclipse parcial. También puede ocurrir un eclipse parcial cuando la umbra pasa de largo por la Tierra y sólo es la penumbra la que pasa por encima.

Es importante recordar que jamás se debe mirar directamente al Sol. Una buena manera de apreciar / observar un eclipse es mirando directamente a su imagen. Ponte de pie de espaldas al sol y sostén un trozo de cartón blanco hacia el sol. Puedes mirar el eclipse de manera segura al observar la sombra del sol sobre la cartulina blanca.

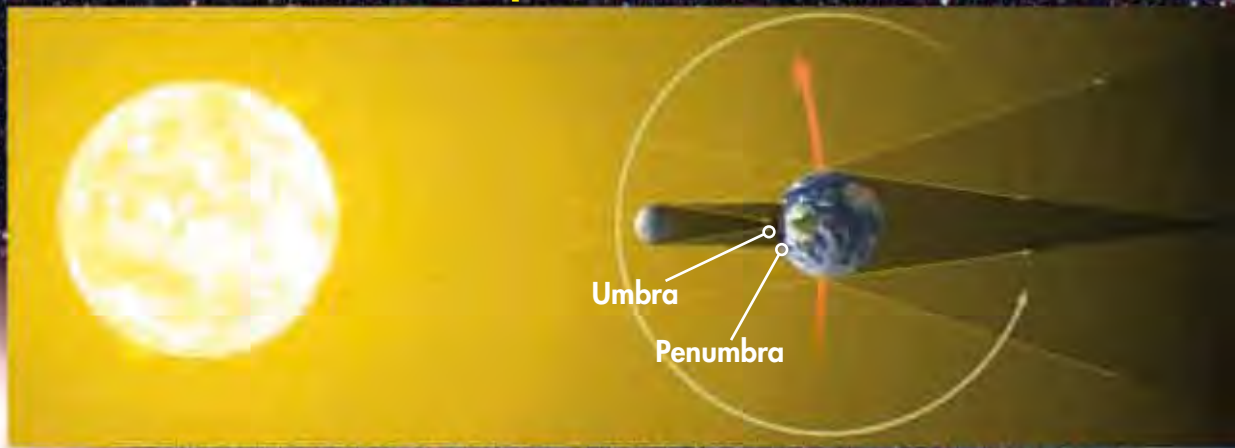
Los eclipses lunares

Un tipo de eclipse diferente puede ocurrir durante la luna llena, cuando la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna. Un **eclipse lunar** ocurre cuando la Luna pasa por la sombra de la Tierra. Se puede observar un eclipse lunar sin riesgos. Durante un eclipse total, se puede observar la Luna pasar a través de la sombra de la Tierra por alrededor de dos horas. El tiempo es menor durante eclipses parciales. A diferencia de un eclipse solar, un eclipse lunar puede ser observado desde cualquier parte de la Tierra mientras sea de noche. Los eclipses lunares suceden dos veces al año. Los eclipses solares son más frecuentes, pero debido a que los eclipses lunares son visibles desde la mitad de la Tierra, es más probable ver uno.



Fotografía del lapso de tiempo de un eclipse lunar.

Eclipse total de sol

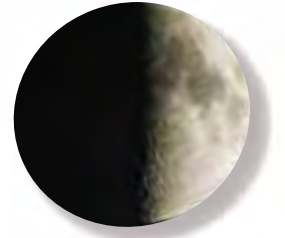


Eclipse total de luna



✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son las dos maneras en que un área puede experimentar un eclipse parcial?
2. **Idea principal y detalles:** Escribe los detalles que sustentan esta idea: Durante un eclipse solar, la Luna tapa la luz del Sol.
3. **Escritura en Ciencias** **Exposición:** Durante un eclipse total lunar, la Luna se ve ligeramente roja. Investiga hasta encontrar la causa de este efecto y escribe un párrafo explicándolo.



Investiga ¿Por qué vemos las fases de la Luna?

Materiales



caja de zapatos con agujeros (preparada por el profesor)



papel negro



tijeras



pegamento y cinta adhesiva



linterna



pelota de ping-pong, hilo negro y tachuela



regla de centímetros

Destrezas de proceso

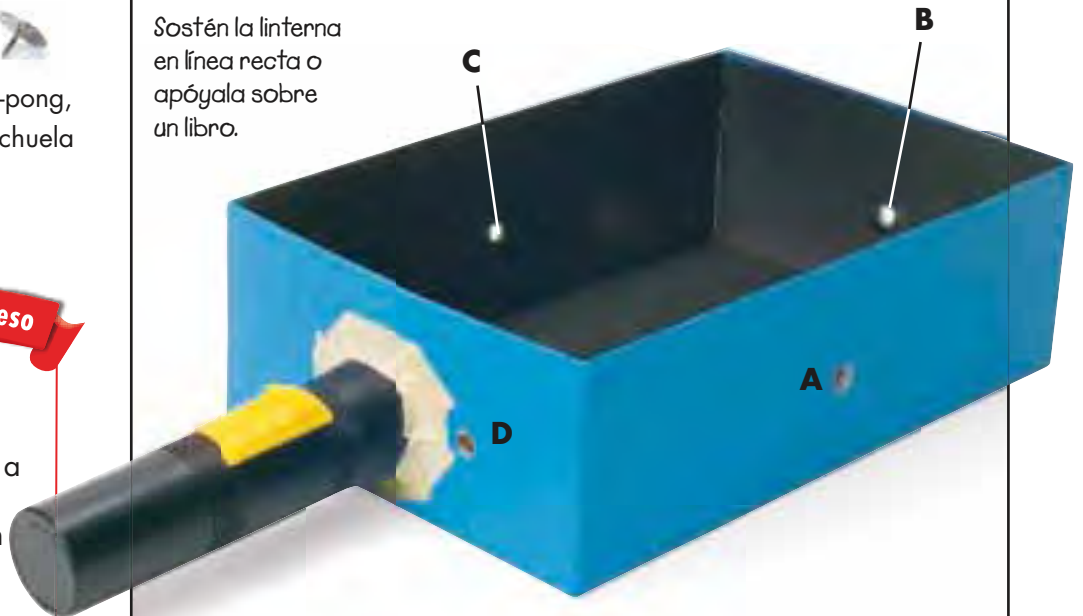
Hacer y usar un modelo

puede ayudarte a comprender por qué se producen las fases de la Luna.

Qué hacer

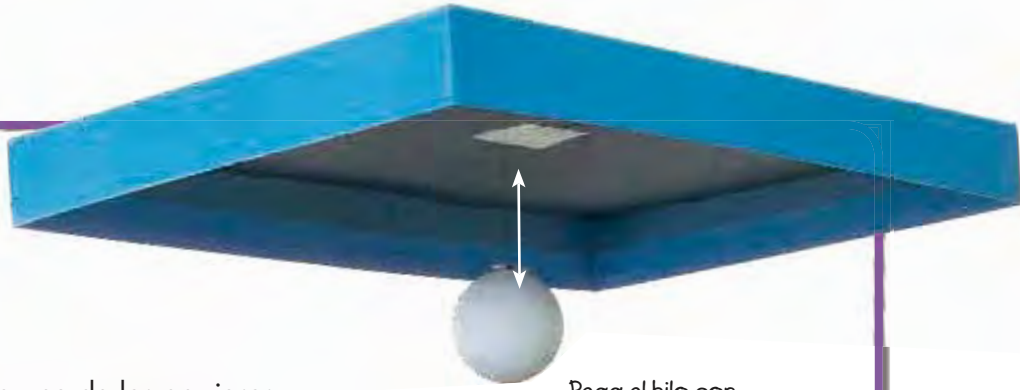
- 1 Cubre el interior de la caja y de la tapa con papel negro. Pega todo en su lugar.
- 2 Haz agujeros en el papel negro de modo que coincidan con los agujeros de la caja. Rotula los agujeros pequeños con las letras A, B, C y D.
- 3 Pasa la linterna por el agujero grande y pégala con cinta pegante.

Sostén la linterna en línea recta o apóyala sobre un libro.



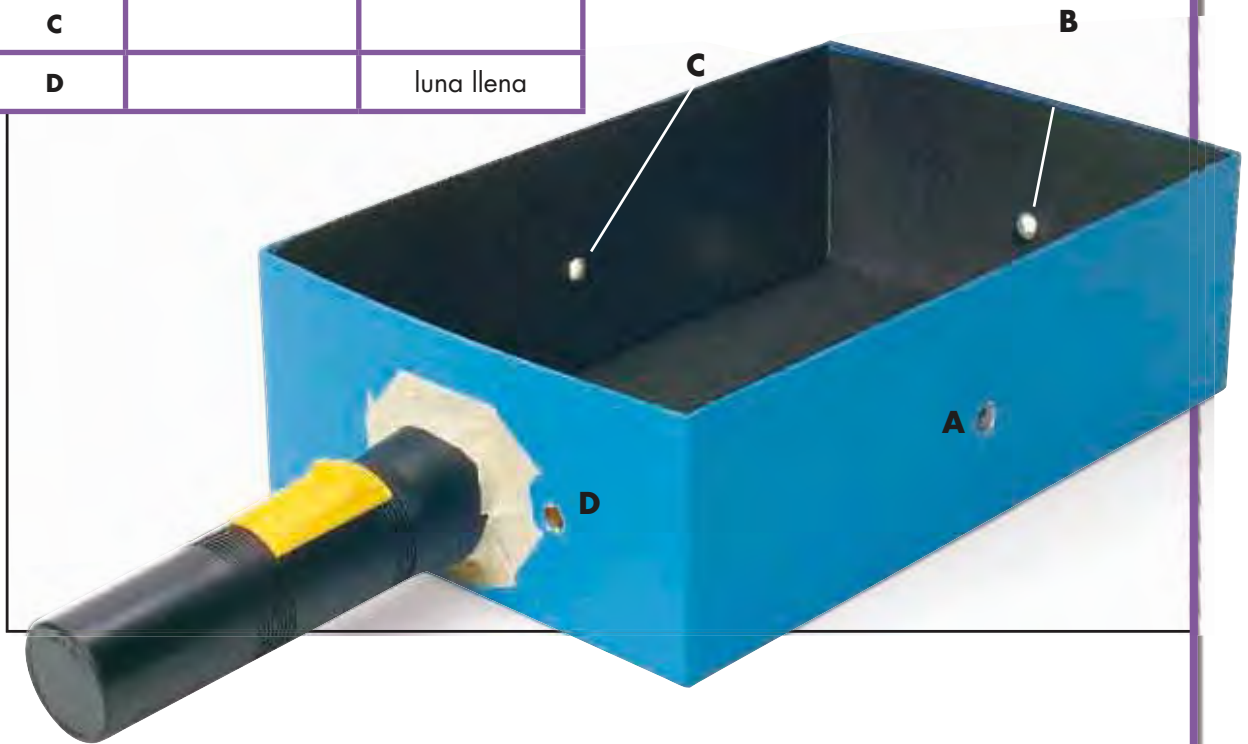
4 Sujeta el hilo a la pelota de ping-pong con una tachuela.

5 Mira a través de cada uno de los agujeros. Anota tus **observaciones**.



Pega el hilo con cinta pegante de modo que la pelota cuelgue a unos 4 cm de la tapa.

Fases de la Luna		
Agujero	Dibujo de la fase de la Luna	Nombre de la fase de la Luna
A		
B		
C		
D		luna llena



Explica tus resultados

1. En tu **modelo**, la linterna siempre ilumina la mitad de la "Luna". ¿Por qué la "Luna" se ve totalmente iluminada desde uno de los agujeros?
2. ¿Por qué la "Luna" no se ve iluminada desde uno de los agujeros?

Ve más lejos

¿Cómo podrías cambiar tu modelo para que muestre una media luna? Diseña un plan para responder esta pregunta u otra que se te ocurra.

USAR DATOS SOBRE LOS PLANETAS

Todos los planetas del sistema solar tienen forma de esfera. El diámetro de una esfera es la distancia que hay entre un punto de su superficie y otro punto ubicado en el lado opuesto, pasando por el centro. Piensa en un túnel que pase por el centro de la Tierra y llegue hasta el lado opuesto. La longitud de ese túnel sería igual al diámetro de la Tierra.

La siguiente tabla muestra los diámetros de todos los planetas del sistema solar en kilómetros.

Copia la tabla de abajo. Agrégale una tercera columna con el título "Diámetro redondeado".

1. Redondea cada diámetro a la unidad de mil de kilómetros más cercano. Escribe el número redondeado en la tabla.
2. Ordena los 8 planetas de menor a mayor según sus diámetros redondeados. ¿Cuál es la mediana de los diámetros redondeados? ¿Qué planeta tiene ese diámetro?

Planeta	Diámetro
Mercurio	4.879 km
Venus	12.104 km
Tierra	12.756 km
Marte	6.794 km
Júpiter	142.984 km
Saturno	120.536 km
Urano	51.118 km
Neptuno	49.528 km

3. ¿Qué planeta tiene un diámetro aproximadamente 10 veces mayor que el de Venus?

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Escoge tu planeta favorito y haz una investigación acerca de él. Escribe un artículo periodístico o un cuento de ciencia ficción acerca de tu planeta.

José Hernández

ESPECIALISTA EN MISIONES



Cuando José Hernández estaba en la escuela, un día estaba trabajando en una granja y escuchando su radio, y una noticia sobre los astronautas lo fascinó. En ese instante, decidió que viajaría por el espacio. “Ya me interesaban las ciencias y la ingeniería”, recuerda. “Y, desde ese momento, me he esforzado mucho todos los días para alcanzar mi meta”.

Hasta los 12 años, José no hablaba inglés. Creció en una familia mexicana de trabajadores rurales migrantes. Cada primavera, su familia recorría California recogiendo frutas y verduras. Trabajaban en las granjas hasta diciembre. José iba a la escuela los días de semana y los fines de semana trabajaba en las granjas.

Los padres de José alentaron a todos sus hijos para que estudiaran mucho y fueran a la universidad. José Hernández obtuvo su título universitario y siguió estudiando para especializarse en ingeniería. Luego, trabajó en un laboratorio, donde ayudó a desarrollar un instrumento capaz de detectar el cáncer.

Hernández, además, ha trabajado como ingeniero en la NASA. Ha ayudado a preparar los materiales para el Tránsbordador Espacial y la Estación Espacial Internacional. Pero ahora ha alcanzado el objetivo por el que tanto se ha esforzado desde que estaba en la secundaria. Es astronauta y se está preparando para viajar a la Luna.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Escribe un informe para un noticiero de televisión acerca de unos astronautas que estén explorando la Luna. Incluye las preguntas que un periodista les haría desde la Tierra. Incluye las respuestas de los astronautas a esas preguntas.

Capítulo 6 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

astronomía (p. 136)	eje (p. 144)
galaxia (p. 136)	rotación (p. 144)
universo (p. 136)	satélite (p. 143)
sistema solar (p. 136)	fase de la luna (p. 150)
elipse (p. 137)	eclipse lunar (p. 152)
planetas interiores (p. 142)	eclipse solar (p. 152)
revolución (p. 144)	

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

1. La luna es el (la) _____ natural de la Tierra.
2. Un planeta gira sobre una línea imaginaria, que es su _____.
3. La Tierra completa un(una) _____ en un día.
4. La luna media es un(a) _____.
5. Una órbita completa de un objeto alrededor de otro se llama _____.
6. El (la) _____ contiene planetas, lunas, cometas y asteroides.
7. Durante un(a) _____ la Luna pasa por la sombra de la Tierra.
8. El recorrido de la Tierra alrededor del Sol tiene forma de _____.
9. Un(a) _____ ocurre cuando un cuerpo celeste se interpone entre el Sol y otro cuerpo.
10. El estudio del universo, incluyendo el Sol, la Tierra, la Luna, las estrellas y otros planetas se llama _____.
11. El (la) _____ es todo el espacio y todo lo que existe en él.
12. Muchos millones de estrellas que se mantienen unidas por la gravedad forman un(a) _____.
13. Un(a) _____ ocurre cuando la Luna bloquea completamente la luz del Sol.

Explica los conceptos

14. Explica por qué siempre vemos la misma cara de la Luna.
15. La Tierra está un poco más cerca del Sol durante el invierno del hemisferio norte. Explica por qué, a pesar de ello, en ese lugar las temperaturas son más frías en el invierno que en el verano.

Destrezas de proceso

16. **Formula una hipótesis** Algunas estrellas son mucho más grandes y brillantes que el Sol ¿por qué la luz de esas estrellas nos parece tan tenue?
17. **Infiere** qué sucedería con las estaciones del mundo si el eje de la Tierra estuviera inclinado hacia el otro lado.
18. **Predice** Sales de tu casa durante una noche despejada. La Luna parece un semicírculo. Aproximadamente una semana después, durante otra noche despejada, vuelves a salir y no encuentras la Luna. Predice qué porción de la Luna verás una semana después.



Preparación de exámenes

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

- 19.** ¿Cuál es la evidencia de que el eje de la Tierra está inclinado?
- El año dura 365 días
 - Se produce el día y la noche
 - La Luna tiene cuatro fases
 - El año tiene diferentes estaciones
- 20.** Las fases de la Luna se producen porque
- El eje de la Tierra esta inclinado
 - El Sol ilumina toda la Luna

- Vemos una sección de la Luna iluminada
- La Tierra impide que la luz del Sol llegue a la Luna

21. Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 20 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.

22. Escritura en Ciencias Expositiva: La Tierra gira sobre su eje y orbita alrededor del Sol. Sin embargo, no nos parece que la Tierra se mueva. Escribe un párrafo en el que le expliques esto a un niño más pequeño que tú.

En este capítulo aprendí

• Sí • Más o menos • No

que el Sol es una estrella entre muchas otras.

que los planetas se diferencian por su tamaño, composición y características, y que orbitan alrededor del Sol en el sistema solar.

cómo cambia la energía de una forma a otra.

que la combinación del movimiento de la Tierra y la órbita de la Luna alrededor de la Tierra es la causa de las fases cíclicas que parece tomar la Luna.

que la inclinación de la Tierra sobre su propio eje mientras rota y gira alrededor del Sol causa los cambios de estación, cambios en la duración del día y la noche.

que comparar y contrastar observaciones es una destreza fundamental en ciencias.

¿Cómo aprendí?

Puedo...

usar mi conocimiento previo acerca de entender cómo se producen el día y la noche.

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 los planetas más cercanos a la Tierra.
- describir las diferencias entre los movimientos de la Tierra.
- describir las características de las fases de la Luna.
- nombrar y describir los tipos de eclipses.

Desarrollar el contexto

Capítulo 7 Tecnología

estación espacial

tecnología



satélite meteorológico

¡Estás ahí!

¡Se te ha hecho tarde para ir al trabajo! Te subes de un salto a tu elegante superauto aéreo. Los sensores de las computadoras de a bordo reaccionan al instante: "¿Adónde vamos?", se lee en la pantalla que está frente a ti. Antes de que termines de decir: "Al trabajo", ya estás volando a 960 kilómetros por hora. Hay mucho tránsito en la carretera aérea, ¡pero no está congestionada como la autopista que va por tierra! Tu superauto aéreo usa la tecnología más moderna para llevarte de un lugar a otro. Reclinas el asiento y te relajas. En apenas unos minutos, aterrizarás en el aeroestacionamiento que hay sobre el rascacielos donde trabajas. No llegarás tarde, después de todo. Gracias a la tecnología más avanzada, tuviste un viaje rápido. ¿Qué nos traerá la tecnología del futuro?

Vocabulario

tecnología página 164

inventor página 164

GPS página 166

**telescopio espacial
Hubble** página 167

estación espacial
página 170

telemedicina página 172

satélite meteorológico
página 173



telemedicina



inventor



Explora ¿Cómo funcionan los satélites de comunicaciones?

Los satélites de comunicaciones que orbitan alrededor de la Tierra permiten enviar señales de un lugar a otro.

Materiales



lata grande de café



cartulina blanca y negra



tijeras y cinta adhesiva



regla de centímetros y plasticina



espejo plástico y linterna

Destrezas de proceso

Después de observar el reflejo de la luz en tu **modelo**, puedes **inferir** cómo funciona un satélite de comunicaciones.

Qué hacer

- 1 Haz un modelo** de un satélite de comunicaciones como el que se muestra, que envíe señales de un lado a otro de la Tierra.
- 2 Pon el espejo de forma tal que la luz de la linterna llegue a la cartulina blanca.**



Explica tus resultados

Infiere ¿Cómo crees que envían señales de un lugar a otro los satélites de comunicaciones?

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 principal de un párrafo está en la oración principal de ese párrafo. A menudo se trata de la primera oración del párrafo.
- Puedes usar detalles que te resulten conocidos para hacer **inferencias**.

Ahora lee el siguiente artículo periodístico.

Artículo periodístico

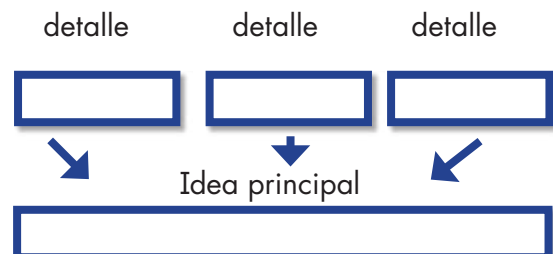
La tecnología no siempre tiene el origen que parece. Las ecografías, que son imágenes de zonas del cuerpo generadas mediante el eco de ondas sonoras, fueron desarrolladas a partir del sonar, utilizado por los militares para la detección de enemigos.

Desde su invención en los años 50, las ecografías han permitido notables avances en los diagnósticos médicos. Permiten ver la formación de un bebé desde sus primeros días hasta su nacimiento. Permiten además la detección de tumores y cánceres en diversas zonas del cuerpo humano. Como muchas otras tecnologías, a partir de una tecnología desarrollada con fines militares se desarrolló una nueva tecnología para el bienestar de todos los seres humanos.



¡Aplicalo!

Copia y completa el organizador gráfico para mostrar la idea principal y los detalles del texto. Usa el organizador gráfico para **inferir** por qué se usan las ecografías para diagnosticar a los bebés antes de nacer.





Lección 7.1

¿Qué es la tecnología?

La tecnología nos ayuda a encontrar maneras más rápidas y mejores de hacer las cosas. Los inventos, máquinas y aparatos son producto de la tecnología.

Tecnología e inventos

Las personas adquieren nuevos conocimientos y realizan descubrimientos todo el tiempo. Esos descubrimientos y conocimientos aplican la tecnología para que podamos realizar tareas de manera más fácil, rápida y eficiente. Una de las formas de entender la **tecnología** es como el uso del conocimiento científico. Un **inventor** es una persona que usa la tecnología para desarrollar un nuevo aparato o proceso, o para resolver un problema. Algunos inventores famosos trabajaron solos, como George Washington Carver, que descubrió cientos de usos para el maní, la soja (producto rico en proteínas y bajo en grasa) y la papa dulce. Otros inventores, como Thomas Edison, trabajaban con un equipo de personas. La tecnología es mucho más que un montón de aparatos y artefactos novedosos.

La tecnología, además, se puede usar para cambiar el modo de hacer las cosas. A veces estos cambios son positivos. Aplicar la tecnología a la construcción de carreteras y puentes nos permite llevarles mercancías a personas en lugares lejanos. Pero la tecnología también puede tener efectos negativos. Muchas máquinas y procesos derivados de la tecnología contaminan el aire, el agua y el suelo. Es importante que quienes desarrollan nuevas formas de tecnología determinen los efectos que producirán sus inventos en el entorno.

El Proyecto Edén, el invernadero más grande del mundo, se inauguró en Cornwall, Inglaterra, en el año 2001. Este invernadero usa la tecnología para encontrar mejores maneras de cultivar plantas.



La tecnología en el hogar

La tecnología modifica el ambiente que rodea nuestros hogares, y también el ambiente al que llamamos hogar.

No todas las formas de tecnología hogareña son nuevas ni están relacionadas con las computadoras. Estamos acostumbrados a ver y usar la tecnología en nuestros hogares. Las tijeras son producto de la tecnología. Cada luz que enciendes también es producto de la tecnología.

La tecnología simplifica muchas tareas domésticas. Los teléfonos celulares facilitan la comunicación. Los lavavajilla limpian los platos y los utensilios de cocina. Los hornos de microondas cocinan los alimentos más rápido que los hornos comunes. Algunos relojes con alarma tienen pequeñas computadoras para programar la hora de encendido. Las calculadoras tienen circuitos eléctricos para resolver problemas matemáticos. Los termostatos pueden mantener o modificar la temperatura en el interior de los refrigeradores.

También usamos la tecnología como entretenimiento. Los televisores, las radios, los videojuegos y los lectores de discos compactos son productos tecnológicos. La invención del disco compacto dio lugar al desarrollo del DVD.

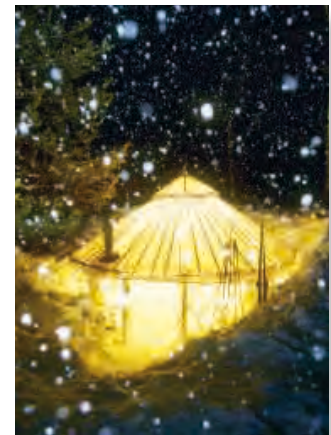
La tecnología también ha mejorado las maneras de guardar y almacenar alimentos. Los refrigeradores y los congeladores nos permiten almacenar alimentos durante mucho tiempo sin poner en riesgo la salud. Incluso los recipientes de plástico, que son un tipo de tecnología de bajo costo, mejoran la salud porque permiten almacenar alimentos en condiciones herméticas.

La tecnología no sólo ha cambiado las cosas que están en nuestro hogar. También ha cambiado la apariencia de aquello que llamamos hogar. La tecnología puede usarse para construir torres tan altas que parecen llegar al cielo, o para construir viviendas a precios accesibles, como las casas rodantes o las tiendas de campaña llamadas yurtas.

1. **Comprobación** Menciona algunos aspectos positivos y negativos de la tecnología.
2. **Matemáticas en Ciencias** Usa un cronómetro para tomar el tiempo que demoras en escribir un párrafo en un computador. Anota tu tiempo. Ahora, toma el tiempo que demoras en escribir el mismo párrafo a mano ¿Cuál fue la diferencia entre lo que demoraste escribiéndolo en el computador y escribiéndolo a mano?
3. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Escribe en tu cuaderno de Ciencias un párrafo informativo acerca de las formas en que hayas usado la tecnología en las últimas 24 horas. En cada caso, explica si esa tecnología te ayudó de alguna manera.



Algunos inventos nos llevan a crear otros inventos. El disco compacto cambió la manera de escuchar música y almacenar información. A su vez, hizo posible la invención del DVD.



La tecnología permite desarrollar nuevos materiales y construir viviendas más económicas, como las yurtas que se muestran arriba o las casas rodantes.



Tecnología satelital

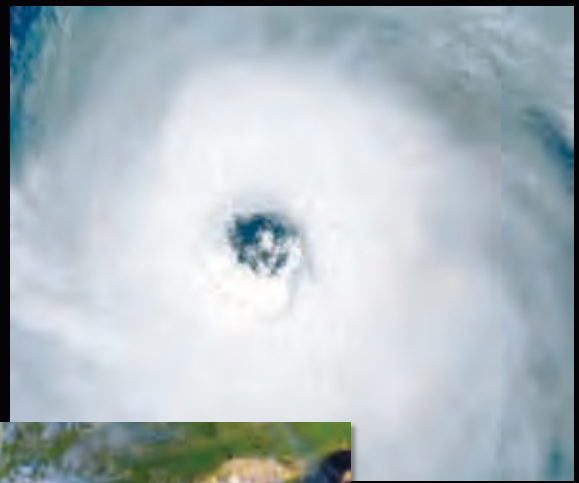
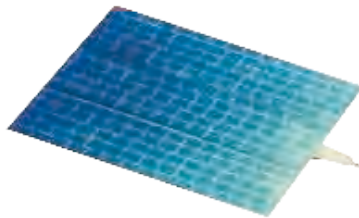
Como ya sabes, un satélite es cualquier cuerpo que orbita o gira alrededor de otro. El hombre ha puesto alrededor de la Tierra muchos satélites artificiales para diferentes propósitos: para conocer el clima, para saber la posición de los objetos e incluso para mirar las estrellas.

GPS

El sistema **GPS** (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global es un sistema compuesto por una red de 24 satélites denominada NAVSTAR, que están ubicados en órbita a unos 20.200 km de la Tierra, y unos receptores GPS, que permiten ubicar nuestra posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica. La red de satélites es propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y está gestionado por su Departamento de Defensa (DoD).

Usando un receptor GPS, podemos conocer la ubicación exacta donde estamos, el terreno a nuestro alrededor, incluso las calles cercanas si estamos en una ciudad.

Mediante un aparato podemos saber incluso qué camino tomar para ir de un lugar a otro.



Esta es una foto satelital del huracán Hugo, que en 1989 pasó por Costa Rica y el sur de Estados Unidos. Es uno de los huracanes más poderosos de la historia.



Telescopio espacial Hubble

El **telescopio espacial Hubble** es un telescopio robotizado, controlado a distancia, y que orbita a cerca de 600 km de la superficie de la Tierra. Se puso en órbita el año 1990 y es un proyecto conjunto entre la NASA y la Agencia Espacial Europea. Al estar fuera de la atmósfera terrestre, las imágenes que toma son muchísimo más nítidas que las de otros telescopios terrestres.



El Hubble, nombrado así en honor al científico Edwin Hubble, ha sido uno de los proyectos que más han contribuido al descubrimiento espacial y desarrollo tecnológico de toda la Historia de la Humanidad. Una parte importante de lo que los estudiosos del espacio saben acerca de éste se debe al Telescopio Hubble. Dentro de sus muchos logros, ha permitido ver algunas de las primeras galaxias que se formaron en el universo, ha permitido conocer mucho más de nuestro sistema solar, y ha obtenido las imágenes más profundas del espacio jamás tomadas.



Esta es una de las imágenes que ha obtenido el Hubble, y que corresponde a un sector del espacio llamado "Nebulosa del Águila". Por su forma se les ha llamado "los pilares de la creación".

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Qué es el sistema de posicionamiento global?
2. ¿Qué instituciones crearon el telescopio espacial Hubble?
3. **Escritura en Ciencias Expositiva:** Averigua en Internet quién fue Edwin Hubble. Luego, escribe un pequeño párrafo en el que digas por qué el telescopio espacial merece llevar el apellido de Edwin Hubble.



Lección 7.2

¿Qué tecnología se usa en el espacio?

La tecnología espacial nos ha permitido aprender cosas acerca de distintos lugares, desde la Tierra hasta regiones remotas, más allá de nuestro sistema solar. ¿Qué otros lugares podría permitirnos explorar la tecnología espacial en el futuro?

La carrera espacial

Después de la Segunda Guerra Mundial, las grandes diferencias políticas entre los Estados Unidos y la Unión Soviética se acrecentaron. Estas diferencias dieron lugar a una competencia prolongada entre ambos países por la conquista del espacio exterior.

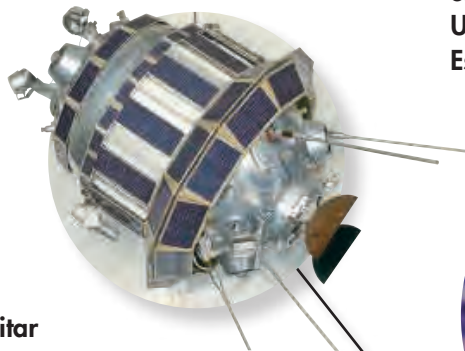
1969: Los estadounidenses Neil Armstrong y Buzz Aldrin se convierten en las primeras personas en pisar la Luna. Se considera que, con este logro, los Estados Unidos ganaron la Carrera Espacial.

Momentos clave en la Carrera Espacial



4 de octubre de 1957: El satélite soviético *Sputnik 1* es el primero en orbitar alrededor de la Tierra.

1950



1966: La Unión Soviética es el primer país en hacer descender una sonda sobre la superficie lunar.

1960



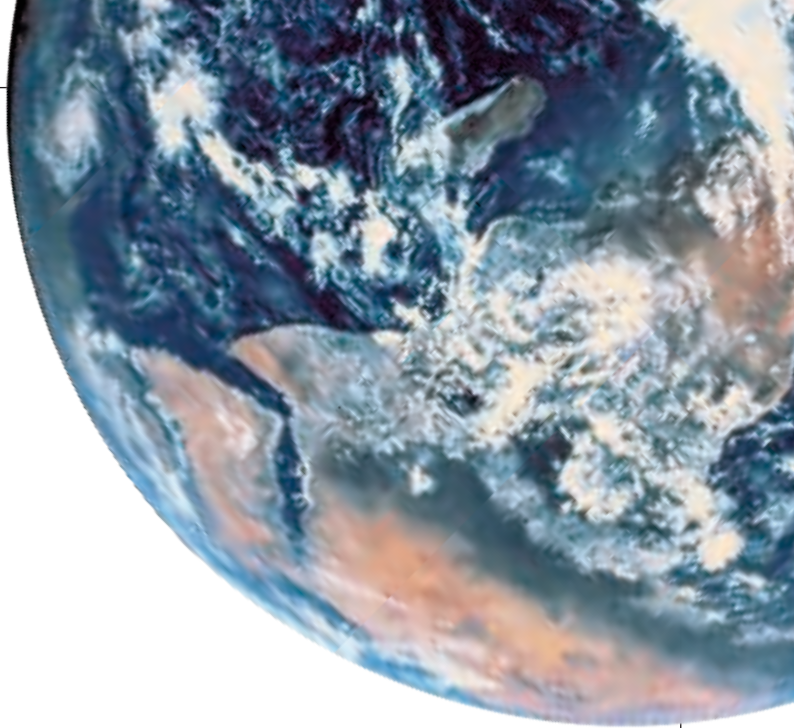
1970

3 de noviembre de 1957: Una perra llamada Laika se convierte en el primer animal en viajar al espacio. Laika fue puesta en órbita por la Unión Soviética.



12 de abril de 1961: Yuri Gagarin, de la Unión Soviética, se convierte en el primer ser humano en viajar al espacio.

Esta competencia se conoció como la Carrera Espacial. La línea cronológica de abajo muestra las expediciones espaciales más importantes enviadas por los Estados Unidos y la Unión Soviética durante esta gran carrera por conquistar el espacio. La Unión Soviética ya no existe. En 1991, se dividió en varios países más pequeños.



1. **Comprobación** ¿Cuáles fueron los dos países que participaron en la carrera espacial?
2. **Ciencias Sociales en Ciencias** Busca en un periódico o en una revista un artículo de actualidad acerca del programa espacial. Decide si el artículo presenta todos los hechos necesarios o no.

1981: El trasbordador espacial **Columbia** se convierte en la primera nave espacial reutilizable.

2000: La primera tripulación, formada por un estadounidense y dos rusos, llega a la Estación Espacial Internacional (EEI). Muchos países de todo el mundo han contribuido con la EEI.

1995: Chile lanza su primer satélite "Fasat Alfa", el que se perdió en el espacio.



1980

1990

1995

1998

2000

1986: La estación **MIR** se convierte en la primera estación espacial permanente, diseñada para que las personas puedan permanecer largos períodos en el espacio. La construyó la Unión Soviética y, entre las tripulaciones que la visitaron, hubo astronautas estadounidenses.



1998: Chile lanza el "Fasat Bravo" y hoy cumple con éxito su misión.

2003: China envía una persona al espacio.

2004: La primera nave espacial privada, **ShapeShipOne**, llega al espacio.



La estación espacial


Una **estación espacial** es un lugar en el espacio donde las personas pueden vivir y trabajar por largos períodos. Muchos experimentos e investigaciones toman más tiempo de lo que duran los breves viajes de los trasbordadores espaciales. En una estación espacial, se pueden realizar investigaciones y llevar a cabo experimentos durante meses o años.

La Agencia Espacial Europea, los Estados Unidos, Rusia, Japón y Canadá acordaron construir la Estación Espacial Internacional (EEI). En 1998, pusieron en órbita la primera parte de la estación. Todo el tiempo se le agregan nuevas secciones, o módulos. Nuevos tripulantes llegan a la EEI, mientras que otros regresan a la Tierra. Una vez que esté terminada, la EEI será un poco más pequeña que una cancha de fútbol y tendrá una masa de casi 453.6 toneladas métricas.

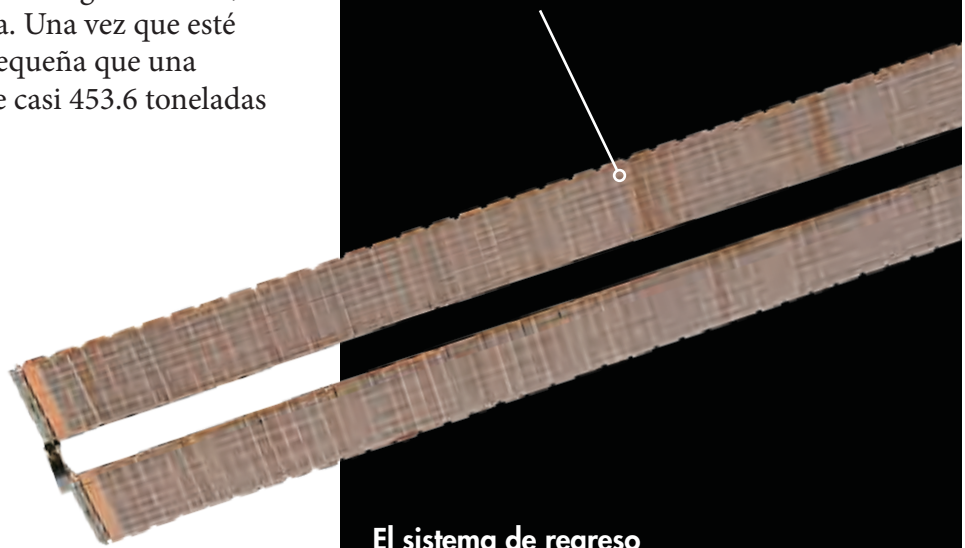


Los trasbordadores espaciales llevan nuevos tripulantes, más provisiones y nuevos equipos a la EEI.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Quién fue la primera persona que viajó al espacio?
2. ¿Quiénes fueron las primeras personas que caminaron sobre la Luna?
3.  **Secuencia** Investiga cuatro sucesos relacionados con el espacio que no aparezcan en esta lección. Haz una línea cronológica para indicar su secuencia.

Cuando la EEI esté completa, tendrá un total de ocho paneles solares. Estos paneles, o alas, suministrarán energía a todos los sistemas de la EEI. El trasbordador espacial tendrá que hacer cuatro vuelos para llevar los ocho paneles solares a la EEI.



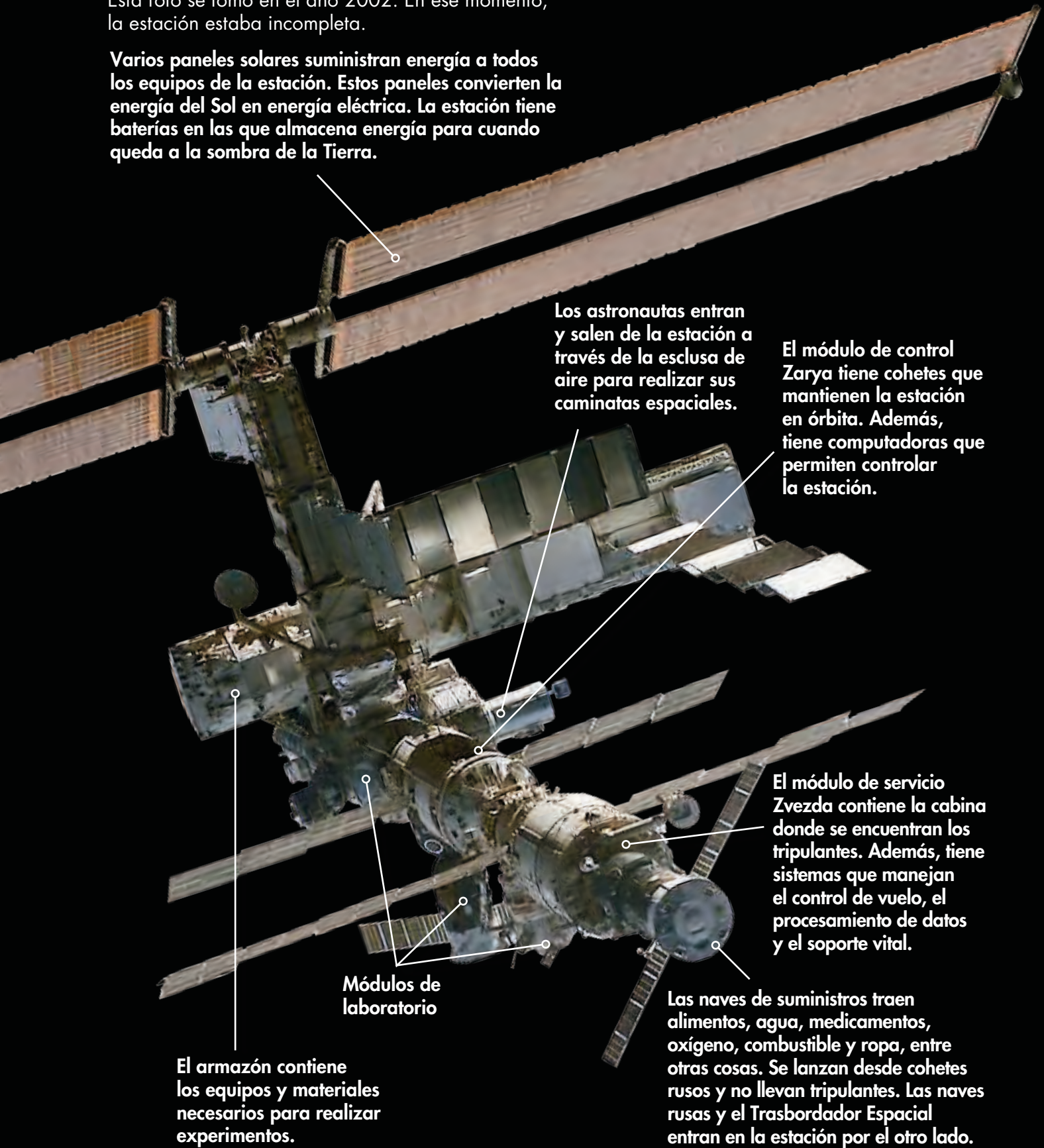
El sistema de regreso de emergencia de la EEI incluye unas cápsulas en las que los tripulantes pueden regresar a la Tierra en caso de emergencia.

Con el tiempo, la EEI llegará a tener hasta seis módulos individuales que funcionarán como laboratorios donde los astronautas y los cosmonautas trabajarán y realizarán sus investigaciones.

La Estación Espacial Internacional

Esta foto se tomó en el año 2002. En ese momento, la estación estaba incompleta.

Varios paneles solares suministran energía a todos los equipos de la estación. Estos paneles convierten la energía del Sol en energía eléctrica. La estación tiene baterías en las que almacena energía para cuando queda a la sombra de la Tierra.



Los astronautas entran y salen de la estación a través de la esclusa de aire para realizar sus caminatas espaciales.

El módulo de control Zarya tiene cohetes que mantienen la estación en órbita. Además, tiene computadoras que permiten controlar la estación.

El módulo de servicio Zvezda contiene la cabina donde se encuentran los tripulantes. Además, tiene sistemas que manejan el control de vuelo, el procesamiento de datos y el soporte vital.

Las naves de suministros traen alimentos, agua, medicamentos, oxígeno, combustible y ropa, entre otras cosas. Se lanzan desde cohetes rusos y no llevan tripulantes. Las naves rusas y el Trasbordador Espacial entran en la estación por el otro lado.

Módulos de laboratorio

El almacén contiene los equipos y materiales necesarios para realizar experimentos.



Telemedicina

Cuando estás enfermo, tu mamá o tu papá te llevan al médico. El médico sabe cómo hacer que te sientas mejor y, además, tiene los instrumentos necesarios para averiguar qué te sucede. ¿Qué pasaría si vivieras en un lugar donde no hubiera ningún médico cerca? Tus padres podrían llamar a un médico que les dijera qué hacer. El problema es que tus padres no tienen los mismos instrumentos que tienen los médicos para examinarte.

Cuando están en el espacio, los astronautas tienen ese mismo problema. Están a muchos kilómetros del médico más cercano. La NASA está desarrollando nuevas tecnologías para resolver este problema. Los computadores, los satélites y la tecnología de imágenes digitales les permiten a los astronautas hablar con los médicos que están en la Tierra, escribirles y enviarles imágenes. Con esa información, los médicos pueden decidir cómo atender a los astronautas que están en el espacio.

Así como los astronautas que están en el espacio pueden “ir a ver” a un médico que está en la Tierra, las personas que viven lejos de las ciudades también pueden “ir al médico”. Algunos lugares de la Tierra cuentan con muy pocos médicos. Otros lugares no tienen médicos capacitados para tratar enfermedades específicas. La NASA está trabajando junto con empresas, hospitales y médicos para resolver este problema. Todos ellos usan un proceso llamado **telemedicina**. Se trata de brindar atención médica a las personas que están lejos.

Uno de los lugares donde se usa la telemedicina es Harlingen, Texas, en Estados Unidos. Algunas personas que viven en Harlingen tienen que ir a San Antonio para que los atienda un especialista. Viajar 400 km hasta San Antonio es costoso, difícil y toma mucho tiempo. La NASA y varias empresas han trabajado juntas para suministrar equipos de telemedicina en esta zona. Los médicos del Hospital South Texas, en Harlingen, pueden enviarles a los médicos de San Antonio información del paciente, por ejemplo, el ritmo cardíaco, la presión sanguínea o radiografías. Una vez que los especialistas de San Antonio estudian la información, les dicen a los médicos de Harlingen cómo ayudar a sus pacientes.

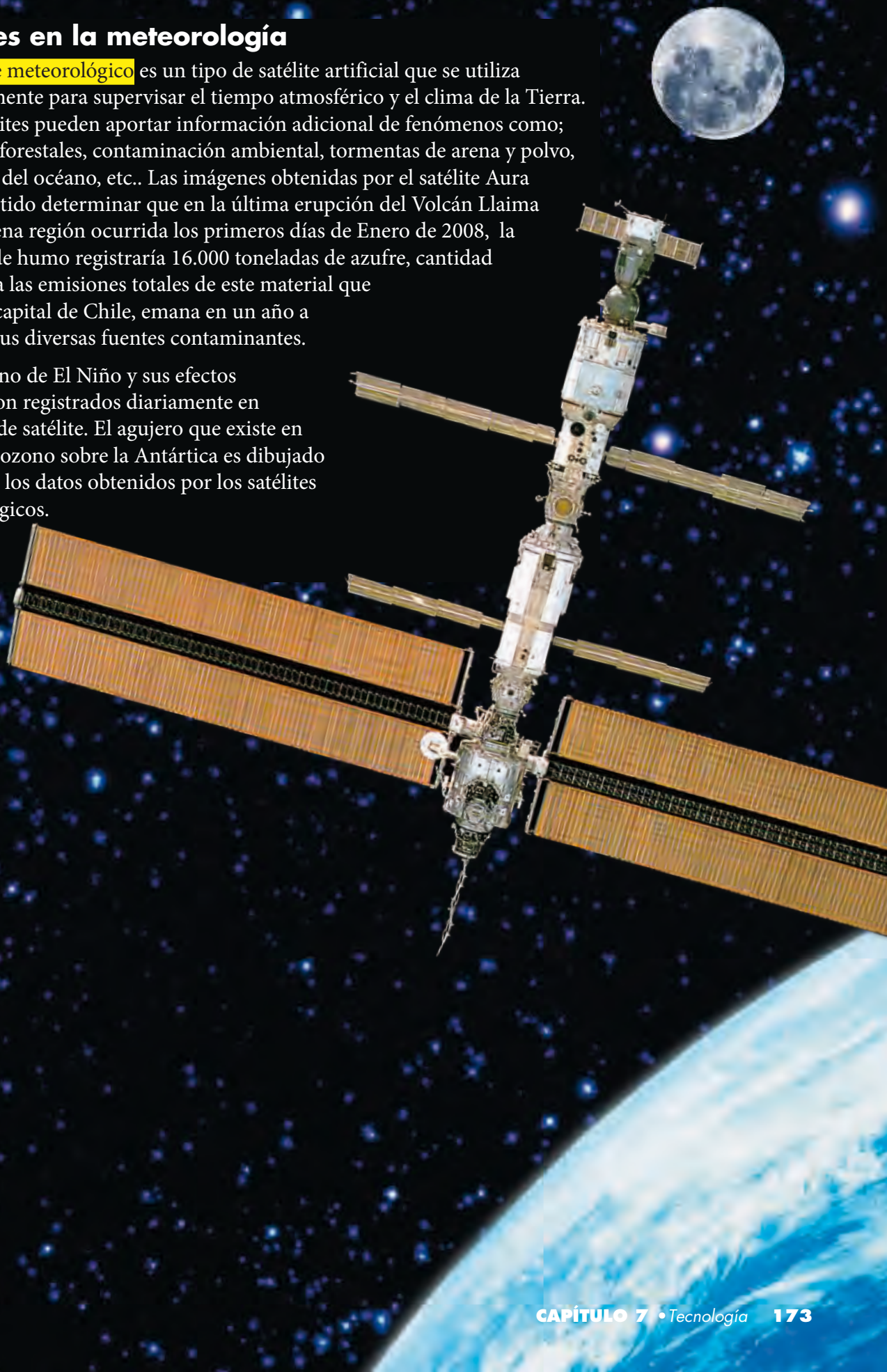
Con la tecnología que desarrolla la NASA, personas de todas partes del mundo podrán recibir una mejor atención médica.

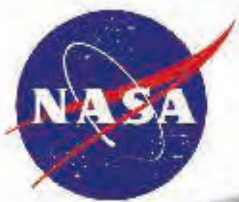


Satélites en la meteorología

Un **satélite meteorológico** es un tipo de satélite artificial que se utiliza principalmente para supervisar el tiempo atmosférico y el clima de la Tierra. Estos satélites pueden aportar información adicional de fenómenos como; incendios forestales, contaminación ambiental, tormentas de arena y polvo, corrientes del océano, etc.. Las imágenes obtenidas por el satélite Aura han permitido determinar que en la última erupción del Volcán Llaima en la Novena región ocurrida los primeros días de Enero de 2008, la columna de humo registraría 16.000 toneladas de azufre, cantidad que supera las emisiones totales de este material que Santiago, capital de Chile, emana en un año a través de sus diversas fuentes contaminantes.

El fenómeno de El Niño y sus efectos también son registrados diariamente en imágenes de satélite. El agujero que existe en la capa de ozono sobre la Antártica es dibujado a partir de los datos obtenidos por los satélites meteorológicos.





Usos de la tecnología de la NASA en la vida diaria

¿Alguna vez te has preguntado de dónde vienen algunos de los adelantos tecnológicos que usas en tu hogar? Muchos objetos de uso diario fueron, en un principio, materiales o adelantos tecnológicos desarrollados para el programa espacial. Éstos son algunos ejemplos:



Algunas personas usan antenas satelitales para recibir señales de televisión provenientes de satélites.

La NASA desarrolló un material especial resistente al fuego para proteger a los astronautas. Los bomberos usan trajes de ese mismo material para protegerse.



La NASA desarrolló un tipo de tecnología que mide la energía infrarroja con un detector especial. Esta información les da a los científicos indicios sobre el nacimiento de las estrellas. Nosotros usamos esa misma tecnología para medir la temperatura corporal.

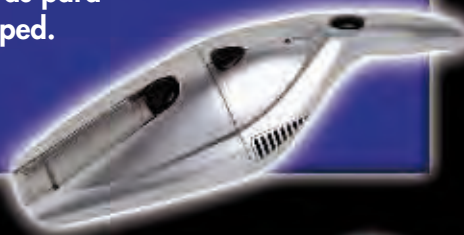


La NASA desarrolló un sistema especial de código de barras para llevar un registro de las partes utilizadas en las naves espaciales. Nosotros usamos códigos de barras para llevar un control de la venta de productos.

Los primeros detectores de humo se usaron en la estación espacial *Skylab* en 1973 para detectar la presencia de sustancias venenosas en el aire. Los detectores de humo nos avisan en caso de incendio.



Los astronautas de las misiones Apolo fueron los primeros en usar herramientas inalámbricas para recoger muestras de la Luna. Esa tecnología ha dado lugar a todo tipo de aparatos inalámbricos, como aspiradoras, taladros, podadoras y tijeras para el césped.



Por medio de su tecnología, la NASA desarrolló una palanca de mando especial para el *rover* lunar de las misiones Apolo. Nosotros usamos las palancas de mando, o *joysticks*, en los aparatos del hogar, en los juegos de computador y en los vehículos para personas con discapacidades.



Las ruedas de tres rayos, que se usan en muchas bicicletas de carrera, son el resultado de las investigaciones que realizó la NASA acerca de los planos aerodinámicos (alas). Los tres rayos de la rueda actúan como alas, que aumentan la rapidez de la bicicleta.

La NASA desarrolló un bolígrafo para usar en el espacio. Su tinta fluye incluso donde no hay gravedad. Un gas comprimido empuja la tinta hacia la bolilla. Además, este bolígrafo contiene un tipo de tinta que resiste temperaturas muy cálidas o muy frías. ¿Puedes usarlo para escribir aunque estés de cabeza, en la nieve o en medio de una ola de calor!

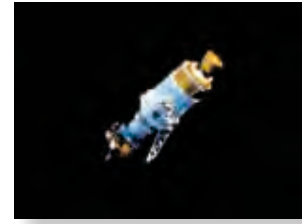


Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Las innovaciones tecnológicas a veces no son más que usos novedosos de objetos ya conocidos. Observa con atención los objetos que hay en tu hogar, tales como clips para bolsas, perchas de alambre o tenacillas de cocina. Desarrolla un nuevo uso para alguno de esos objetos y muéstraselo a tu clase.

Investiga ¿Cómo envían imágenes a la Tierra las sondas espaciales?



Materiales



1 cuadrícula de recepción de imágenes y 1 cuadrícula de transmisión de imágenes



marcador negro

Qué hacer

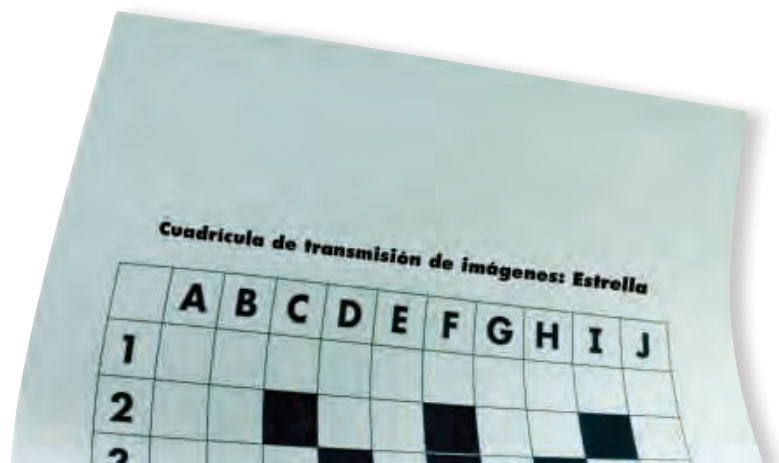
- 1 Haz un modelo** de la forma en que las sondas espaciales envían imágenes. Trabaja de espaldas a tu compañero. Tú eres el emisor. El emisor representa una sonda espacial que observa otro planeta. Tú conviertes la imagen tomada por la cámara en una señal que envías a la Tierra.
- 2** Tu compañero es el receptor. El receptor representa el lugar de la Tierra que recibe la señal de la sonda espacial y la convierte en una imagen.
- 3** El receptor dirá: "A1". El emisor buscará la casilla A1 en la cuadrícula de transmisión y dirá "0" si la casilla está vacía y "1" si está llena. El receptor llenará la casilla A1 sólo si el emisor dice "1". Las casillas están totalmente vacías o totalmente llenas.

Los números que dice el emisor representan las señales que se envían a la Tierra mediante ondas de radio.

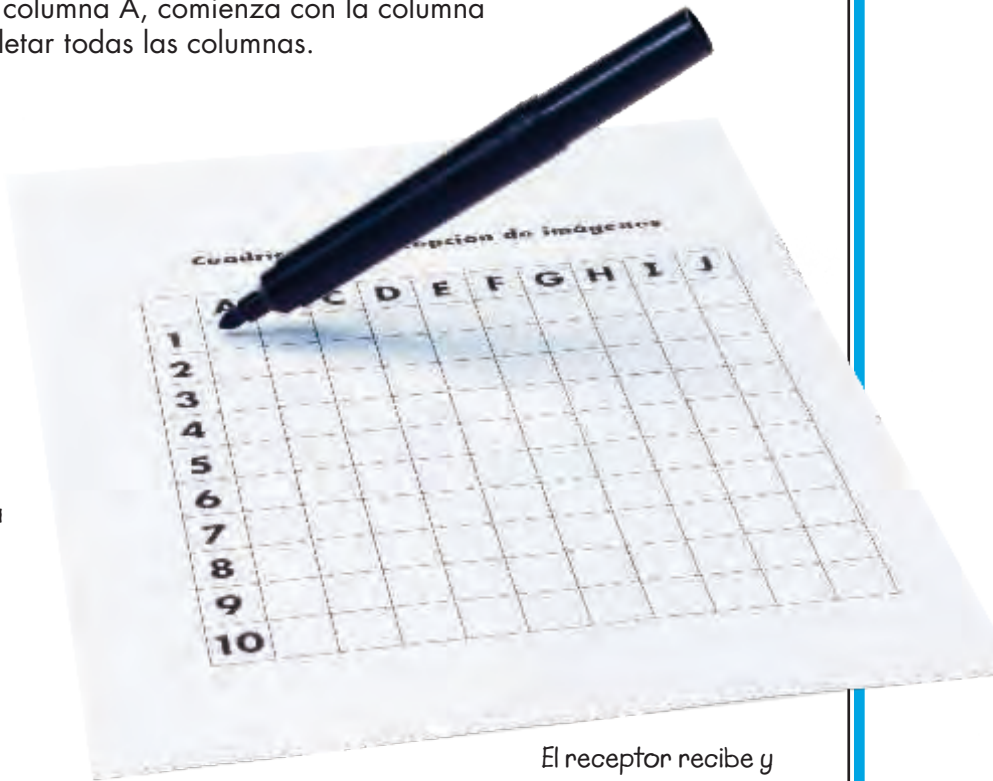
No dejes que el receptor vea tu cuadrícula de transmisión de imágenes.

Destrezas de proceso

Hay distintos tipos de **modelos**. Algunos son modelos físicos. Esta actividad es un modelo de un proceso.



- 4** Continúa con las casillas A2, A3 y así sucesivamente. Cuando termines con la columna A, comienza con la columna B. Sigue así hasta completar todas las columnas.



Completa la casilla cuando oigas "1".

- 5** **Compara** las imágenes. ¿Son iguales? Explica.

El receptor recibe y organiza los datos, y recrea la imagen que le envía el emisor.

Explica tus resultados

1. ¿Con qué precisión se recibió la señal? Explica por qué la nueva imagen podría no ser totalmente precisa.
2. Basándote en el proceso que representaste en tu **modelo**, describe cómo envía imágenes una sonda espacial.
3. **Infiere** ¿Cómo crees que las cámaras de los satélites que orbitan alrededor de la Tierra envían imágenes a la Tierra?

Ve más lejos

¿Qué sucedería si le "enviaras" a un compañero una ilustración del tamaño de una página y dibujada sobre un papel cuadriculado de cuadrados grandes? ¿Y si fuera un papel de cuadrados pequeños? Averígualo. Envíale ambos dibujos a un compañero que use el mismo tipo de papel que tú. ¿Una de las imágenes tarda más en enviarse que la otra? ¿El dibujo sale mejor en alguno de los dos casos?

Comparar horas de luz diurna

En los hemisferios norte y sur, el número de horas de luz diurna cambia con las estaciones. En el ecuador, este número no varía mucho. La siguiente tabla muestra el promedio mensual de horas de luz en tres ciudades.

Usa los datos de la tabla para responder las preguntas.

1. ¿En qué mes del año Chicago tiene más horas de luz al día?
2. En junio, ¿cuántas horas más de luz diurna hay en Chicago que en Río de Janeiro?
3. Fíjate en el patrón que forman los datos de cada una de las tres ciudades. ¿En qué se diferencian estos patrones?
4. ¿En qué mes se parecen más los datos de las tres ciudades?



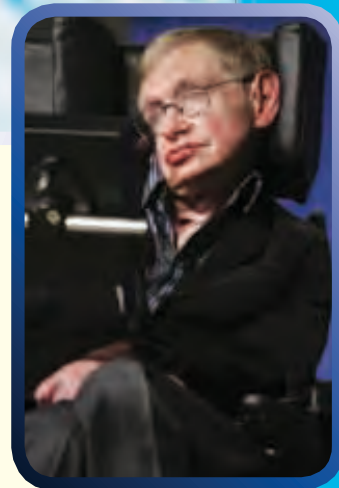
Promedio de horas de luz diurna			
Mes	Chicago, IL	Quito, Ecuador	Río de Janeiro, Brasil
Enero	9,5	12,1	13,4
Febrero	10,6	12,1	12,9
Marzo	12,0	12,1	12,2
Abril	13,4	12,1	11,6
Mayo	14,6	12,1	11,0
Junio	15,2	12,1	10,8
Julio	14,9	12,1	10,9
Agosto	13,8	12,1	11,4
Septiembre	12,5	12,1	12,0
Octubre	11,0	12,1	12,6
Noviembre	9,8	12,1	13,2
Diciembre	9,2	12,1	13,5



Actividad para el hogar

Busca datos sobre la cantidad de horas de luz diurna mensual en la zona donde vives. Compara estos datos con los datos de Chicago. Escribe un párrafo en el que expliques las semejanzas y las diferencias entre los datos.

STEPHEN HAWKING



El 8 de Enero pareciera ser un día importante para la ciencia. Un 8 de Enero de 1642 deja de existir Galileo Galilei y, 300 años más tarde, en 1942 nace el científico inglés, Stephen Hawking, una de las mentes brillantes del último tiempo.

Desde muy joven, Hawking mostró su cercanía y facilidad para las matemáticas y la física. A los 17 años ingresa a la Universidad de Oxford. Es sólo hasta el final de sus estudios que se transforma en un alumno sobresaliente, lo que le permitió estudiar lo que quería: Física en la Universidad de Cambridge.

A los 20 años le detectan “esclerosis lateral amiotrófica”, enfermedad progresiva e incurable que afecta fundamentalmente al sistema muscular provocando problemas motores, la que lo ha forzado a depender de otros para moverse y de un computador para comunicarse. A pesar de esto, Hawking logra asumir su nueva condición y se dedica a estudiar el universo, especialmente las estrellas.

Los estudios que él ha realizado contribuyen a la formulación de leyes que permiten entender mejor cómo funciona el universo.

Stephen Hawking ha estado dos veces en nuestro país. La última vez fue en el verano del año 2008, donde participó en un evento llamado Claudio's Fest. Que se realizó con motivo del cumpleaños número 60 de su amigo Claudio Bunster, director del Centro de Estudios Científicos de Valdivia; aquí sus admiradores pudieron disfrutar de un coloquio de física.

En esa ciudad, dio también una charla abierta a toda la comunidad donde trató, principalmente, el tema de los agujeros negros.

Zona de laboratorio

Actividad para el hogar

Prepara junto a un grupo de tus compañeros y compañeras una presentación sobre la vida de Stephen Hawking y enfatiza fundamentalmente la superación de la adversidad.

Capítulo 7 Repaso y preparación de exámenes

Usa el vocabulario

tecnología (p. 164)	estación espacial (p. 170)
inventor (p. 164)	telemedicina (p. 172)
GPS (p. 166)	satélite meteorológico (p. 173)
telescopio espacial Hubble (p. 167)	

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

1. El (la) _____ permite diagnosticar y curar enfermedades a distancia.
2. Un (a) _____ es una persona que usa los conocimientos científicos para crear algo.
3. El (la) _____ es el uso de los conocimientos científicos con un propósito específico.
4. Mediante el uso del _____ podemos ubicar fácilmente la posición de un objeto o una persona.
5. El tiempo meteorológico es posible de pronosticar mediante el uso de un (una) _____.
6. Los secretos del universo están siendo estudiados mediante el uso del (la) _____.
7. Un (una) _____ permite a las personas vivir y trabajar en el espacio por largos períodos de tiempo.

Explica los conceptos

8. Explica por qué la tecnología puede tener efectos positivos y negativos sobre la sociedad.
9. Explica por qué la tecnología puede tener efectos positivos y negativos sobre el ambiente.

10. Explica de qué manera usamos la ciencia para resolver problemas, tomar decisiones y elaborar nuevas ideas.

Destrezas de proceso

11. **Observa** el ambiente que te rodea. Menciona tres tareas que sean más fáciles gracias a la tecnología.
12. **Infiere** qué sucedería si no pudiéramos predecir el tiempo atmosférico con relativa precisión.
13. **Secuencia** Haz un organizador gráfico como el que se muestra abajo. Ordena los siguientes sucesos en la secuencia adecuada.

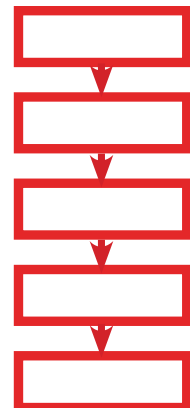
Sputnik

Llegada del ser humano a la Luna

Estación Espacial Internacional

Fasat Beta

Telescopio Espacial Hubble



Preparación de exámenes

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

14. ¿Qué producto de la tecnología espacial les permite a las personas vivir y trabajar en el espacio durante largos períodos?
 - a. El microchip
 - b. Los códigos de barra
 - c. La estación espacial
 - d. Los computadores



- 15.** ¿Cuál de los siguientes 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 helado
- 16.** El sistema de posicionamiento global (GPS) permite:
- Llegar más rápido a un lugar
 - Conocer los nombres de las calles de una ciudad
 - Mejorar las comunicaciones
 - Ubicar con precisión la posición de una persona
- 17.** Uno de los logros del telescopio espacial Hubble ha sido:
- Descubrir un nuevo planeta en el sistema solar
 - Obtener imágenes del espacio profundo
 - Obtener fotos preciosas de nuestro planeta
 - Mejorar las comunicaciones de la Tierra
- 18.** Explica por qué la respuesta que escogiste para la pregunta 15 es la mejor. Da una razón para no haber escogido cada una de las demás respuestas.
- 19. Escritura en Ciencias Descriptiva:** Escribe un párrafo en el que describas un ejemplo de tecnología aplicada al transporte y expliques cómo ha mejorado tu vida.

En este capítulo aprendí	Sí	Más o menos	No
que las personas, en forma individual y grupal, inventan nuevas herramientas para resolver problemas y realizar trabajos que influyen sobre aspectos de la vida que son ajenos a la ciencia.			
que las personas, en forma individual y grupal, crean nuevas herramientas tecnológicas que ayudan a resolver problemas y a realizar trabajos complejos que facilitan y mejoran la calidad de vida.			
que mediante el conocimiento y los procesos científicos, se pueden resolver problemas, tomar decisiones y elaborar nuevas ideas.			

¿Cómo aprendí?

Puedo...
usar mi conocimiento previo acerca de tecnología, para usar nuevas tecnologías.
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

- discutir lo que sé acerca de la importancia de la tecnología.
- leer y comprender información científica sobre nuevos aportes tecnológicos
- escribir un informe de laboratorio sobre un experimento.

Instrumentos científicos

Los 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.



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.

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.



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.



Los **relojes** y los cronómetros se usan para medir el tiempo.



Los **microscopios** tienen varias lentes que agrandan la imagen de objetos que a simple vista no podemos ver.



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.



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*

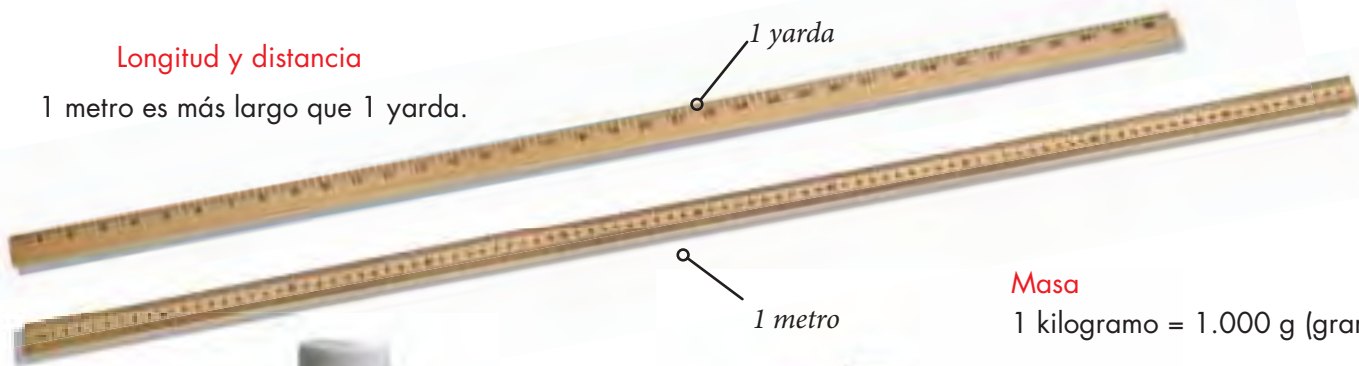
1.000 milímetros equivalen a 1 metro, o 1 milímetro = 0,001 metro

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)



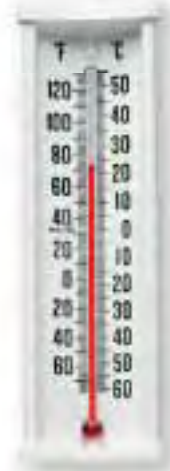
Volumen

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

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

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>