

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales 5<sup>o</sup>

José Manuel Jerez Á. • Jacqueline Espinoza C.

básico

PDF exclusivo para uso  
Ministerio de Educación  
Propiedad Santillana 2021



Edición especial para el Ministerio de  
Educación. Prohibida su comercialización.





TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales

5<sup>o</sup>  
básico

▲ Cisne de cuello negro en humedal del Río Cruces, Valdivia, Región de los Ríos.

**Jacqueline Espinoza Cayulén**

Profesora de Biología y Ciencias Naturales  
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

**José Manuel Jerez Álvarez**

Profesor de Biología y Ciencias Naturales  
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación  
Magíster en Ciencias Biológicas con mención en Genética  
Universidad de Chile

Doctor en Educación (c) - Universidad Academia de Humanismo Cristiano



El **Texto del Estudiante Ciencias Naturales 5° básico** es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana, bajo la dirección de:

**Rodolfo Hidalgo Caprile**

**Subdirección editorial:**

Cristian Gúmera Valenzuela

**Coordinación editorial**

Marcela Briceño Villalobos

**Jefatura de área:**

Susana Gutiérrez Fabres

**Edición:**

Susana Gutiérrez Fabres

Karla Morales Aedo

**Coedición:**

Sonia Valdebenito Cordovez

**Autoría:**

Jacqueline Espinoza Cayulén

José Manuel Jerez Álvarez

**Revisión disciplinar y pedagógica:**

Sulvy Cáceres Vezga

**Corrección de estilo:**

Florencia Astica Arrieta

Daniela Neumann Aguirre

Rodrigo Silva Améstica

**Documentación:**

Cristian Bustos Chavarría

**Subdirección de arte:**

María Verónica Román Soto

Con el siguiente equipo de especialistas:

**Diseño y diagramación:**

Sergio Pérez Jara

Claudio Silva Castro

Ana María Torres Nachmann

**Cubierta:**

Concepción Rosado Herrero

**Ilustraciones:**

Marcelo Cáceres Ávila

Archivo editorial

**Fotografías:**

César Vargas Ulloa

Iván Muñoz Osorio

Archivo editorial

Shutterstock

Getty Images

**Producción:**

Rosana Padilla Cencever

En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como «los niños», «los padres», «los hijos», «los apoderados», «los profesores» y otros, en alusión a hombres y mujeres.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella, mediante alquiler o préstamo público.

# Presentación

A través del **Texto del Estudiante** que tienes en tus manos, queremos despertar tu curiosidad e intuición para descubrir y conocer el mundo que te rodea partiendo desde tu propia experiencia.

Te invitamos a estudiar cómo está formado nuestro planeta y de qué manera la acción humana puede alterar las capas de la Tierra. También abordaremos la importancia del suelo y los efectos de la erosión en la superficie terrestre.

Comprenderás cómo interactúan los organismos de un ecosistema a través de la alimentación, generando un flujo de materia y energía que permiten mantener la vida.

Por otra parte, te invitamos a reconocer los cambios que ha experimentado tu cuerpo al pasar de la niñez a la adolescencia y los factores que pueden alterar tu salud.

Conocerás la estructura de la materia y cómo se llevan a cabo algunas transformaciones físicas y químicas de nuestro entorno.

Finalmente, aprenderás cómo se manifiesta la energía a tu alrededor y la importancia de cuidar los recursos energéticos del planeta.



# Índice

¿Cómo construir tablas y gráficos?	6
Etapas de una investigación científica	8
Precauciones en el trabajo experimental	9

## Unidad

# 1



<b>El agua en el planeta</b>	<b>10</b>
¿Qué sé?	13
<b>Lección 1 • Distribución del agua</b>	<b>14</b>
Paso a paso: Formular una pregunta de investigación	17
Taller de habilidades científicas: Tiempo de congelación del agua salada	22
<b>Lección 2 • Características de los océanos y lagos</b>	<b>24</b>
Taller de habilidades científicas: El movimiento de las aguas oceánicas	34
<b>Lección 3 • Usos y cuidados del agua</b>	<b>36</b>
Taller de habilidades científicas: Efectos de la contaminación del agua	40
Repaso mis aprendizajes	43
¿Qué logré?	44

## Unidad

# 2



<b>¿Cómo funciona nuestro cuerpo?</b>	<b>46</b>
¿Qué sé?	49
<b>Lección 4 • Organización de los seres vivos</b>	<b>50</b>
Paso a paso: Formular una predicción	56
<b>Lección 5 • Sistema digestivo</b>	<b>58</b>
Taller de habilidades científicas: Efecto de la saliva en los alimentos	66
<b>Lección 6 • ¿Por qué nos alimentamos?</b>	<b>68</b>
Paso a paso: Analizar evidencias	75
Taller de habilidades científicas: Alimentación rica en grasas	80
<b>Lección 7 • Sistema circulatorio</b>	<b>82</b>
Taller de habilidades científicas: Frecuencia cardíaca y ejercicio	88
Repaso mis aprendizajes	91
¿Qué logré?	92



Unidad  
**3**

<b>Vida saludable</b> .....	<b>94</b>
¿Qué sé? .....	97
<b>Lección 8 • Sistema respiratorio</b> .....	<b>98</b>
Taller de habilidades científicas: Frecuencia respiratoria y ejercicio .....	104
<b>Lección 9 • El tabaquismo y sus consecuencias</b> .....	<b>106</b>
Taller de habilidades científicas: Consumo de cigarrillos .....	112
<b>Lección 10 • Microorganismos y virus</b> .....	<b>114</b>
Taller de habilidades científicas: Desinfectantes y agentes patógenos .....	126
Repaso mis aprendizajes .....	129
¿Qué logré? .....	130



Unidad  
**4**

<b>La energía eléctrica</b> .....	<b>132</b>
¿Qué sé? .....	135
<b>Lección 11 • Importancia de la electricidad</b> .....	<b>136</b>
Taller de habilidades científicas: Comunicar conclusiones .....	146
<b>Lección 12 • Circuitos eléctricos y materiales conductores</b> .....	<b>148</b>
Taller de habilidades científicas: Circuitos eléctricos .....	162
Repaso mis aprendizajes .....	165
¿Qué logré? .....	166

Glosario .....	168
Índice temático .....	173
Bibliografía .....	175

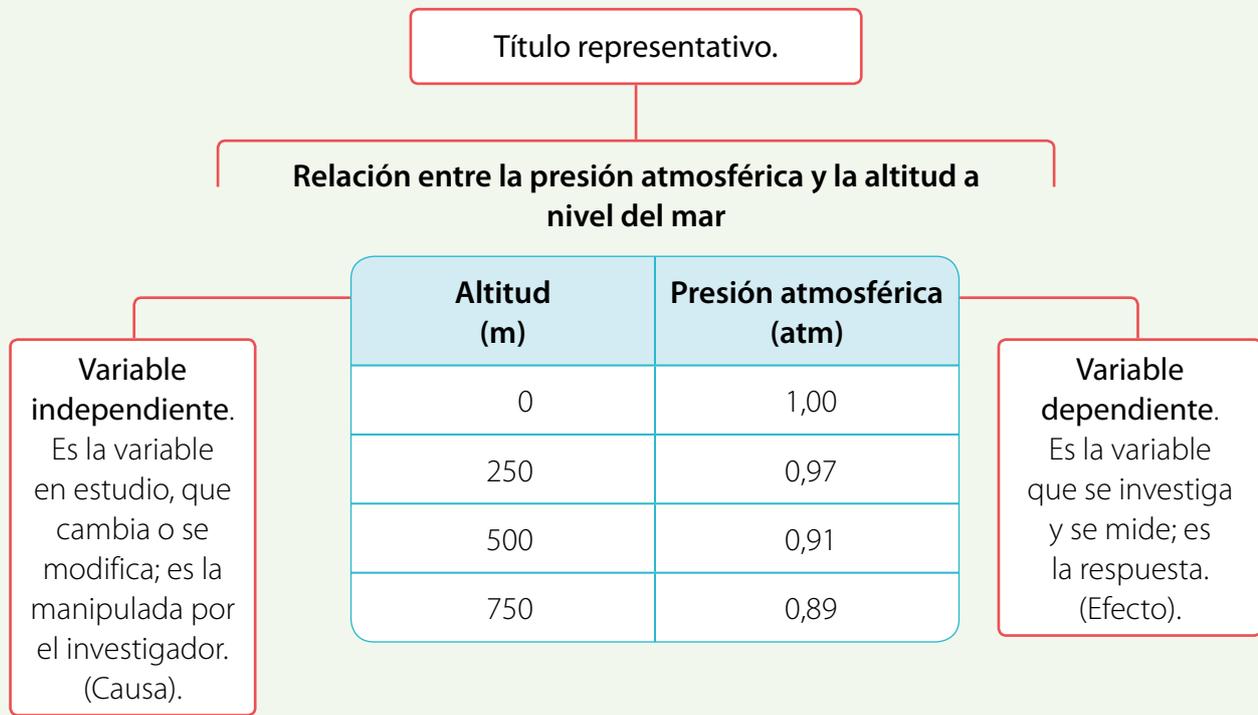
# ¿Cómo construir tablas y gráficos?

## A. Tablas



Página 6

En las **tablas** se registran y exponen los datos de manera exacta y estos se pueden ordenar para exhibir de forma clara las relaciones entre ellos. Para construirla, esta debe incluir un **título** representativo, las **variables** estudiadas y sus **unidades de medida**. A continuación, se presentan los elementos que componen una tabla de datos:



## Importante

La **variable independiente** es aquella cuyo valor no depende de otra variable. La **variable dependiente**, en cambio, corresponde a la que se modifica en relación con la variable independiente. La **variable controlada** es la que se mantiene igual durante toda la investigación o experimento.

## B. Gráficos



Página 7

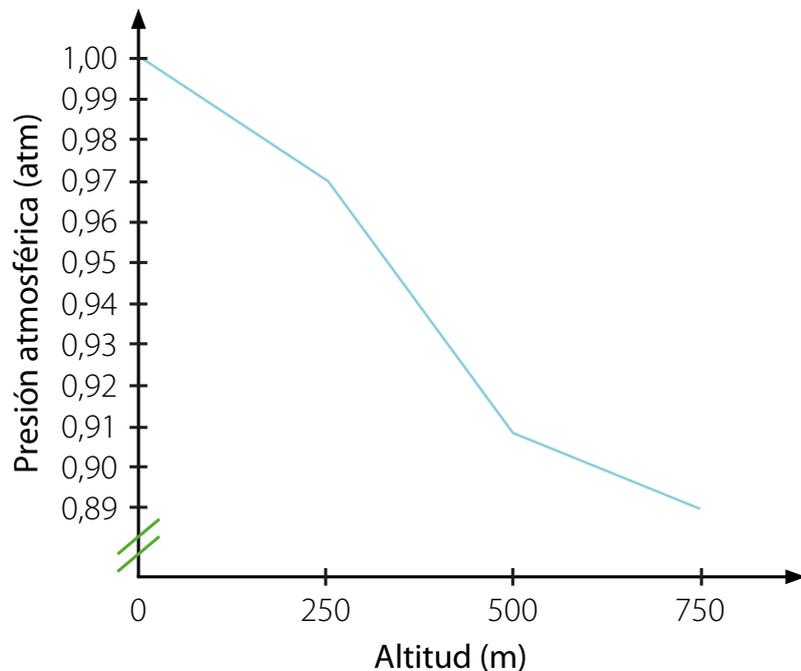
Existen diversos tipos de **gráficos**, como los de líneas, de barras y circulares. Al igual que en el caso de las tablas, los gráficos deben incluir un **título** representativo, las **variables** estudiadas y sus **unidades de medida**.

A continuación, te presentamos los elementos más importantes que debes considerar al momento de construir un gráfico:

Eje **horizontal (X)**, para la variable independiente o manipulada. Eje **vertical (Y)**, para la variable dependiente o respuesta.

Título representativo.

**Relación entre la presión atmosférica y la altitud a nivel del mar**



Variable dependiente o respuesta, con su unidad de medida correspondiente. Se escriben en forma vertical.

Variable independiente o manipulada, con su unidad de medida respectiva. Se escriben en forma horizontal.

# Etapas de una investigación científica

El proceso de investigación científica está conformado por un conjunto de etapas, a través de las cuales podrás desarrollar tu pensamiento y habilidades científicas.

Lee la siguiente información: El quillay es un árbol perenne, ya que no pierde sus hojas durante los cambios de estación. En el patio de la casa de Andrés hay un quillay que comenzó a perder sus hojas desde que los veranos han sido cada vez más calurosos.

## **Etapas 1** Observar y plantear preguntas

Consiste en identificar, a través de los sentidos, objetos, fenómenos o situaciones del entorno y formular una interrogante relacionando las variables involucradas.

- **¿Qué observó Andrés?** Que el quillay perdía sus hojas.
- **¿Qué pregunta pudo plantearse?** Primero identificó las **variables**: pérdida de hojas y veranos calurosos. Luego, relacionó dichas variables y formuló la interrogante: ¿qué relación existe entre los veranos calurosos y la pérdida de hojas del quillay?

## **Etapas 2** Planificar y conducir una investigación

Consiste en establecer una secuencia de pasos que permitan obtener evidencias con respecto a las variables en estudio. Para ello se debe describir y ejecutar el diseño experimental de la investigación.

- **¿Qué diseño experimental podría planificar y conducir Andrés para obtener evidencia que le permita responder su pregunta?** Andrés realizó el siguiente procedimiento:
  1. Plantó dos grupos de plantas jóvenes de quillay (A y B). Al grupo A lo ubicó en un ambiente controlado de temperatura, en cambio al grupo B, cerca de una estufa que generaba calor. Ambos grupos de plantas fueron regados con igual cantidad de agua, al mismo tiempo.
  2. Después de una semana, Andrés observó lo que ocurrió con las plantas de ambos grupos.

## **Etapas 3** Analizar evidencias y comunicar

Consiste en explicar los resultados obtenidos y extraer conclusiones, para luego dar a conocer los principales aspectos de la investigación realizada.

- **¿Qué análisis puede hacer Andrés frente a los resultados obtenidos?** Andrés observó que las plantas del grupo B perdieron sus hojas y se secaron, en cambio las del grupo A, no experimentaron cambios. Considerando que las plantas del grupo B estuvieron expuestas al calor de una estufa de manera constante los resultados son la evidencia para explicar la pérdida de las hojas del quillay producto de los veranos más calurosos.
- **¿Cómo puede Andrés comunicar la investigación realizada?** Para comunicar una investigación científica, pueden usarse distintos formatos, como un informe científico, un panel científico y una presentación digital, entre otros.

# Precauciones en el trabajo experimental

A continuación, te presentamos algunas normas y símbolos de seguridad que debes conocer antes de realizar un trabajo experimental, para protegerte y proteger a los demás.

## Normas generales de seguridad

- Usa delantal en todo momento.
- Si usas el cabello largo, llévalo recogido.
- Reconoce las señales de escape del laboratorio.
- Nunca ingieras alimentos dentro del laboratorio.
- Manipula fuego solo con la supervisión de un adulto.
- Identifica la posición del extintor dentro del laboratorio.
- Avisa inmediatamente a tu profesor si ocurre un accidente.
- Verifica que las llaves de agua y gas se encuentran cerradas.
- Manipula cuidadosamente material de vidrio o cortopunzante.
- Sigue las instrucciones de tu profesor y aclara cualquier duda con él.
- Manipula reactivos solo con autorización y supervisión de tu profesor.
- Lava muy bien tus manos antes y después de la actividad experimental.

## Símbolos de seguridad

Al realizar una actividad experimental, es importante identificar productos que pueden ser peligrosos. Por ello debes conocer señales para la prevención de riesgos, como las siguientes:



Comburente



Inflamable



Corrosivo



Peligroso para el medioambiente



Explosivo



Tóxico

Unidad

1

# El agua en el planeta



▲ Parque Nacional Torres del Paine. Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

## Gran idea de la Ciencia

La Tierra presenta las condiciones necesarias para la vida.

- 1 ¿En qué lugares de la imagen se puede desarrollar vida?, ¿por qué?
- 2 «Sin agua no hay vida». ¿Por qué esta afirmación es correcta? Explica tu respuesta.



# Protagonista de la ciencia

## Reutilizando las aguas en una escuela

Sebastián Moya egresado de la carrera analista programador, durante su práctica profesional en la escuela rural El Guindo de Ovalle, implementó un sistema informático para optimizar el proceso de reciclaje de las aguas proveniente de lavamanos y duchas, y su reutilización para el regadío de los huertos diseñados por los propios estudiantes de la escuela.



**Fuente:** Joven ovalino desarrolla sistema de monitoreo para reutilización de aguas grises en El Guindo - Santo Tomás en Línea. (2018). En: <https://enlinea.santotomas.cl/egresados/joven-ovallino-desarrolla-sistema-monitoreo-reutilizacion-aguas-grises-guindo/126585/> (Adaptación).

# Centro de investigación

## ChileMio

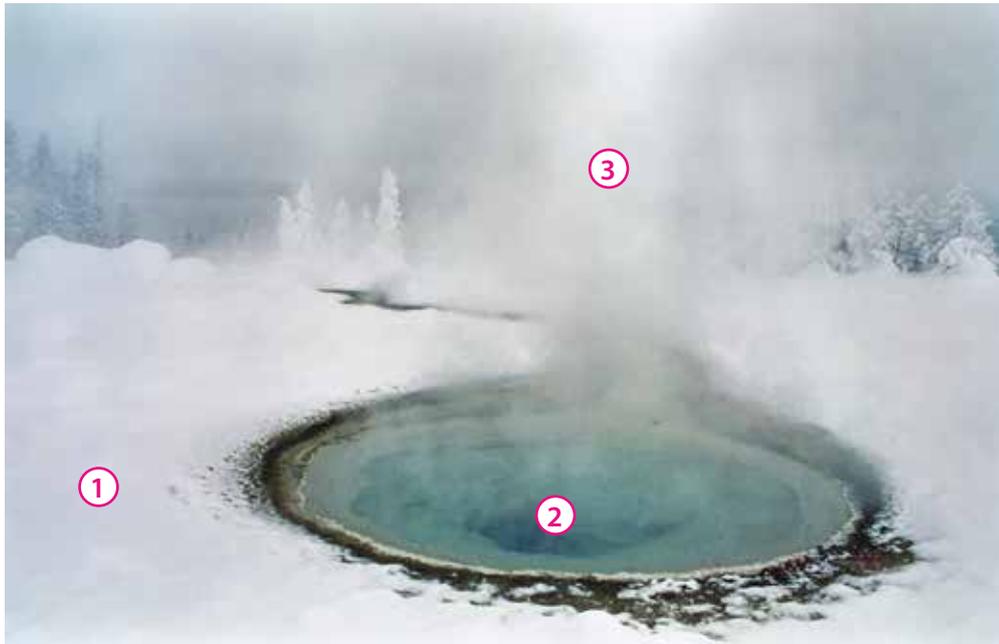
El proyecto ChileMio es una iniciativa impulsada por el centro de investigación oceanográfica de la Universidad de Concepción (COPAS) y el centro de formación y recursos didácticos (CFRD) de la misma casa de estudio.

ChileMio busca acercar el mar chileno a través de un viaje virtual por las aguas de la región de Coquimbo, Valparaíso, del Biobío, Aysén y Magallanes, acompañado de historias de navegantes, datos curiosos e información sobre la flora y fauna disponible.

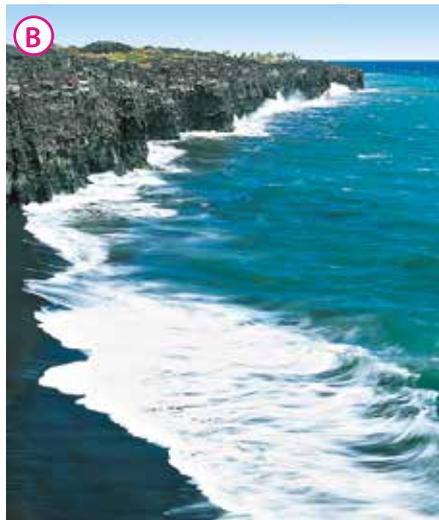


**Fuente:** <https://www.magicochilemio.cl/>

1. Observa la fotografía propuesta y responde en tu cuaderno las preguntas asociadas.



- a. ¿Qué estados de la materia posee el agua en 1, 2 y 3?
  - b. Describe el movimiento del agua observado en la fotografía.
2. Observa detenidamente las siguientes imágenes y responde las preguntas propuestas:



- a. ¿Cómo clasificarías el tipo de agua expuesta en cada imagen?
- b. ¿Cuál es la principal diferencia entre el agua de la imagen B con respecto a las imágenes A y C?
- c. Si estuvieras mirando un globo terráqueo, explica qué tipo de agua reconocerías en mayor proporción.

# Distribución del agua

## El agua en la Tierra

El agua es un compuesto vital para la vida en la Tierra.

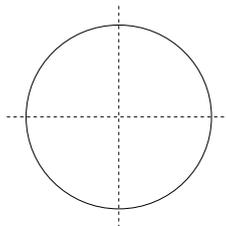
- 1 ¿Cómo se distribuye en el planeta?
- 2 ¿Con qué reservas de agua cuenta Chile?

### Actividad inicial

- 1 Observa la imagen de la Tierra.

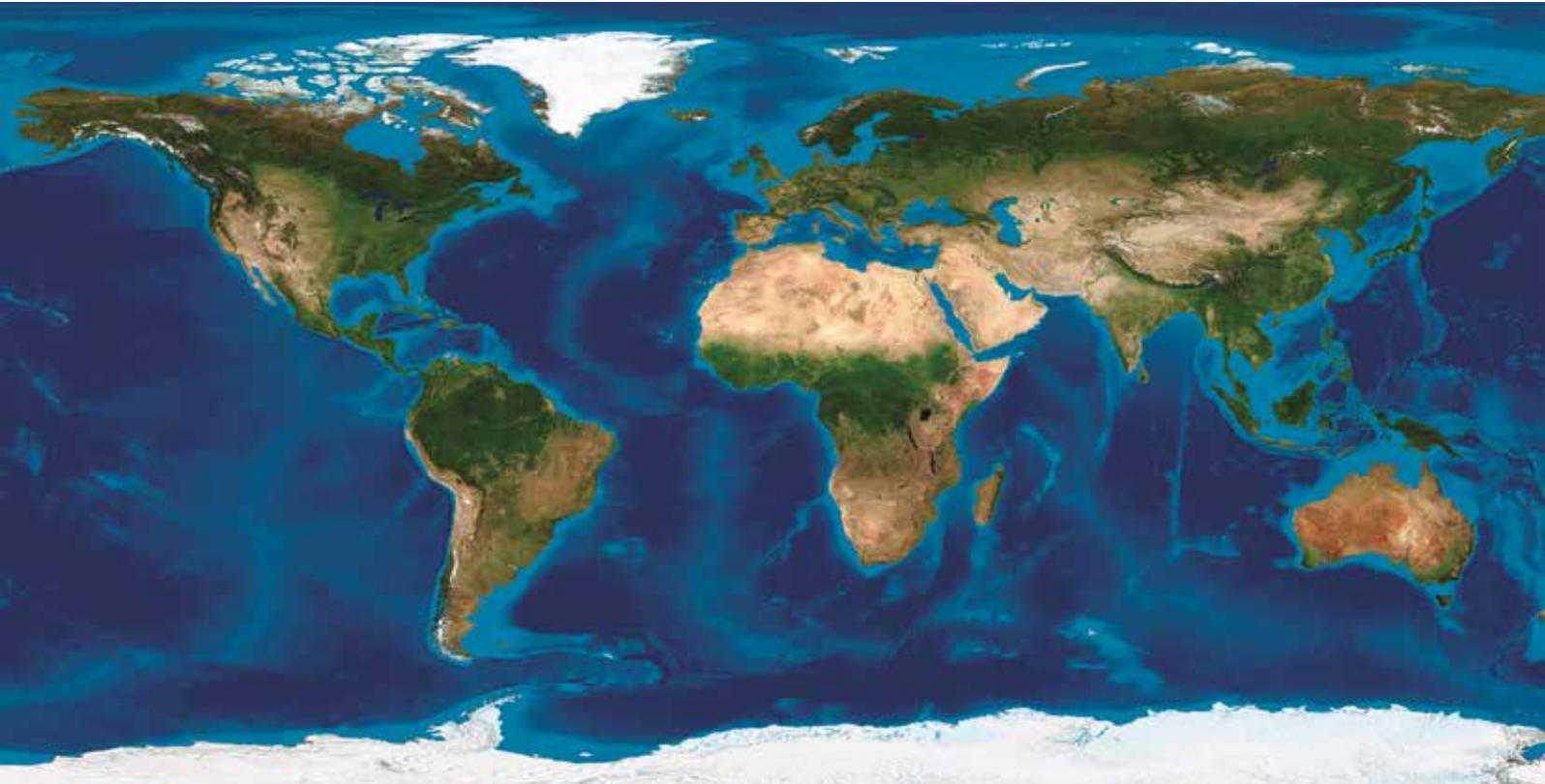


- Dibuja y rotula el siguiente esquema en tu cuaderno.



- Si el esquema representa el planeta dividido en 4 partes, pinta de color café la(s) que corresponde(n) a superficie terrestre y de color azul la(s) correspondiente(s) a agua.

- 2 En pareja, estimen la proporción de agua que cubre la superficie terrestre utilizando el siguiente planisferio:



- ¿Cómo estimaron la cantidad de agua que cubre el planeta?
  - ¿Qué conclusión pueden establecer sobre la cantidad de agua que cubre la Tierra?
- 3 En pareja, elaboren un modelo que compare los volúmenes de la geósfera e hidrósfera.
- ¿Necesitan investigar?, ¿por qué?
  - ¿Qué materiales utilizarán?
  - Describan cómo harán el modelo.

La **hidrósfera** es el total de agua presente en la Tierra. La superficie de nuestro planeta está cubierta aproximadamente en un 71 % por agua.

Si la superficie la separáramos en cuatro partes, casi tres de ellas estarían cubiertas con agua.



Página  
10

## Agua dulce, agua salada

¿Cómo es el sabor del agua del mar? ¿Cómo sabe el agua potable?

### Actividad Planificar una investigación



En grupo, imaginen que tienen dos muestras de agua y les piden determinar cuál de ellas es de un río y cuál del mar. Considerando la información proporcionada en la tabla “Porcentaje de sales en el agua”, realicen lo solicitado:

1. ¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre el agua dulce y el agua salada?
2. ¿Qué variable considerarían para diferenciar el agua dulce y el agua salada?
3. Propongan una pregunta de investigación que incluya la variable propuesta anteriormente.
4. Diseñen un experimento que responda la pregunta de investigación.

Porcentaje de sales en el agua

Salinidad promedio (%)	Agua de mar	Agua dulce	
		Ríos	Lagos
	3,5	0,03	0,02



Página  
11

Fuente: Archivo editorial

Según la cantidad de sales minerales disueltas en un determinado volumen de agua, esta puede clasificarse como **agua dulce** o **agua salada**. Por ejemplo, el agua sólida de un iceberg es dulce; en cambio el agua del mar sobre la que flota es salada.



▲ Iceberg, Antártida chilena.

### Formular una pregunta de investigación

Consiste en plantear una interrogante que surge de la observación de un fenómeno.  
¿Qué pasos debes seguir?

En grupo, realicen la siguiente actividad:

**Paso 1** Analizar la observación o antecedentes



Durante sus vacaciones en Pichilemu, Antonia visitó Cáhuil. Allí observó unas «piscinas» desde donde se obtenía sal a partir de agua de mar. Entonces se preguntó qué cambios de estado del agua se relacionan con la producción de sal.

**Paso 2** Identificar las variables

a. ¿Qué variables debe considerar Antonia para responder su interrogante?

**Paso 3** Relacionar las variables en una pregunta de investigación

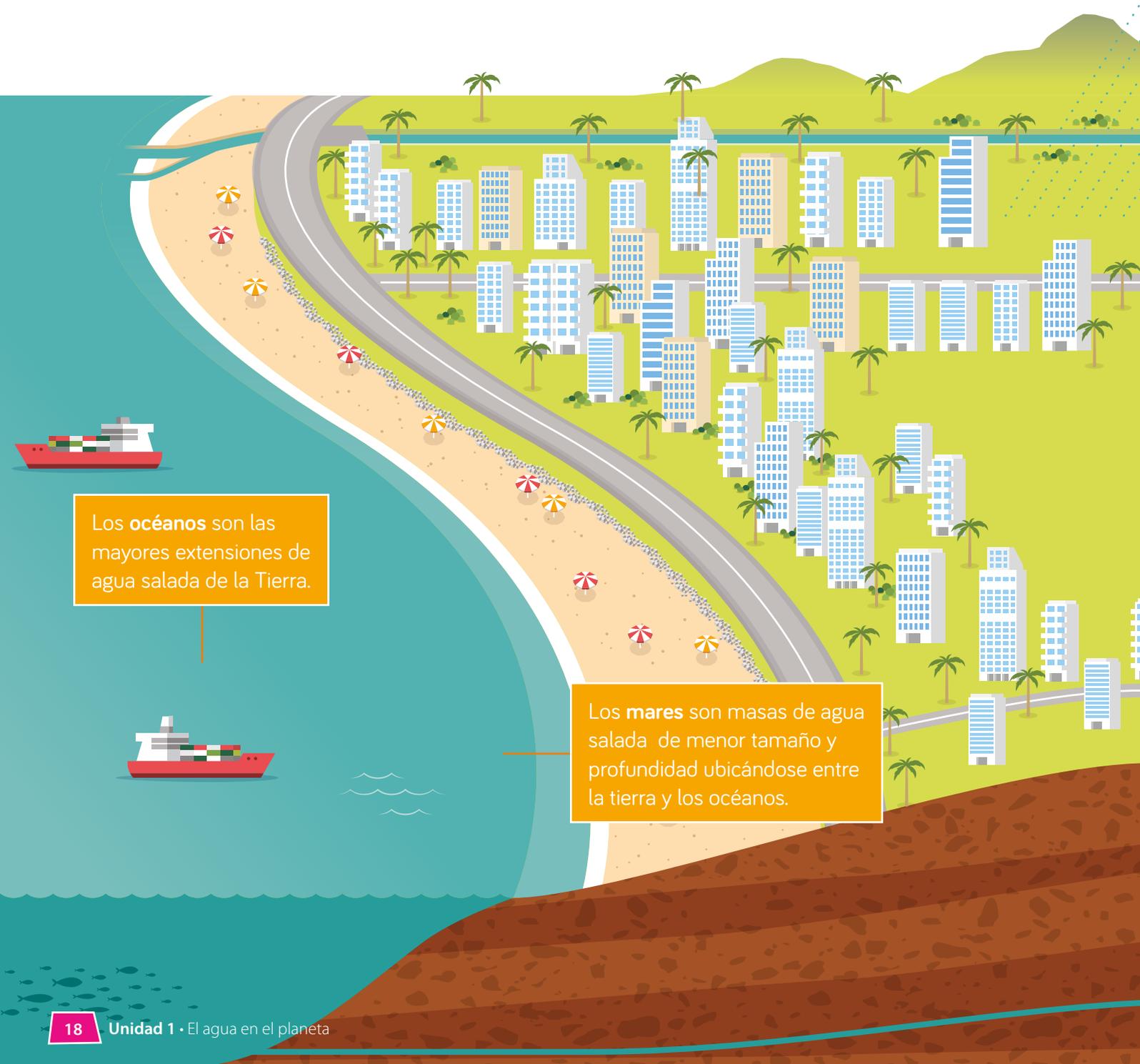
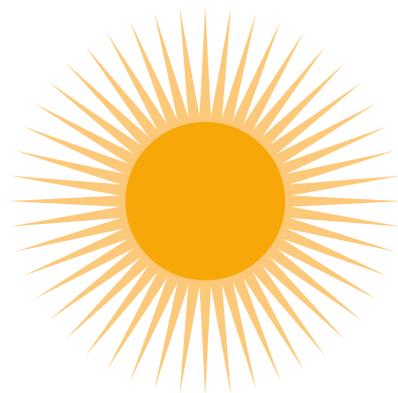
b. Formulen una pregunta de investigación relacionando una de las variables señaladas.



Página  
12

## ¿Cómo se distribuye el agua?

Producto de la energía del Sol, el agua cambia de un estado a otro en ciclos continuos entre la atmósfera y la hidrósfera a través del **ciclo del agua**. El siguiente esquema muestra algunos lugares del planeta por donde circulan agua dulce y salada.



Los **océanos** son las mayores extensiones de agua salada de la Tierra.

Los **mares** son masas de agua salada de menor tamaño y profundidad ubicándose entre la tierra y los océanos.

La atmósfera contiene **vapor** de agua. Las **nubes** son gotitas de agua líquida en suspensión.

Los **glaciares** son la mayor reserva de agua dulce.

Los **ríos** son corrientes de agua dulce.

Los lagos son masas de agua generalmente dulce (existen de agua salada), separada del mar.

Los **acuíferos** corresponden a agua dulce subterránea.



# Reservas de agua dulce en Chile

¿Qué reservas de agua dulce conoces?



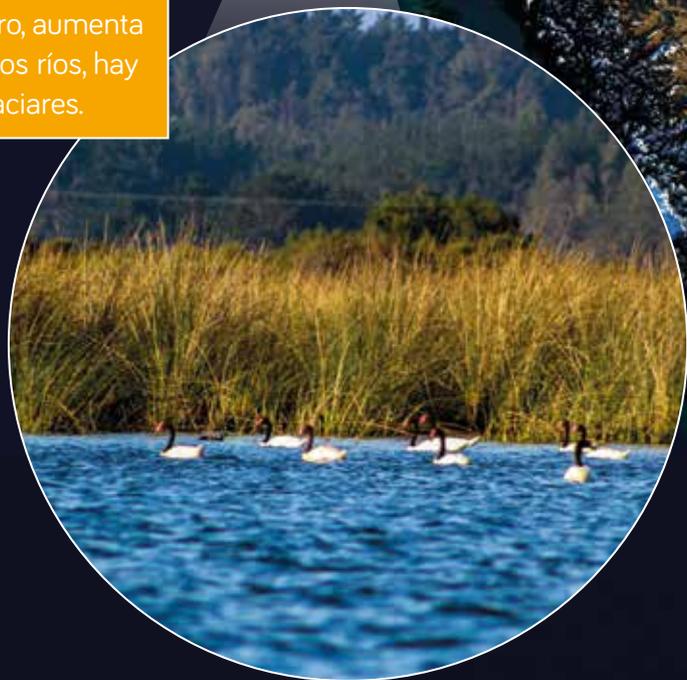
En el norte, los pocos recursos hídricos son de bajo caudal.

1

▲ Río Loa, regiones de Tarapacá y Antofagasta.

Hacia el centro, aumenta el caudal de los ríos, hay nevadas y glaciares.

2



▲ Lago Vichuquén, Región del Maule.



## Me conecto

En grupos, planifiquen una investigación sobre las reservas de agua dulce de su región. Para ello, señalen el nombre de una reserva de agua dulce e indiquen el lugar donde se encuentra. Utilicen como referencia el sitio web del programa Chile sustentable

<http://www.chilesustentable.net/>

Compartan su investigación a través de una presentación Power Point.

## Trabajo con Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Con tus conocimientos de geografía, toma un mapa y ubica las zonas de tu región afectadas por algún grado de erosión. Señala posibles causas y acciones para evitarla.

El sur alberga ríos torrentosos, lagos y las mayores reservas de glaciares.



3

▲ Glaciar San Rafael, Región de Aysén.



## Tiempo de congelación del agua salada

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

El papá de Javiera cocinaba fideos. Cuando agregó sal al agua, le dijo que esta demoraría un poco más en hervir. Javiera se preguntó si el agua con sal también tarda más tiempo en congelarse.

- ¿Qué pasos debe seguir Javiera para formular una pregunta de investigación?

### Planificar y conducir una investigación

Realicen el siguiente procedimiento descrito en el **Cuaderno de Actividades**.



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el **Cuaderno de Actividades**.



## Actividad final

Fernando quiso averiguar cómo afecta al tiempo de ebullición la cantidad de sal disuelta en el agua.

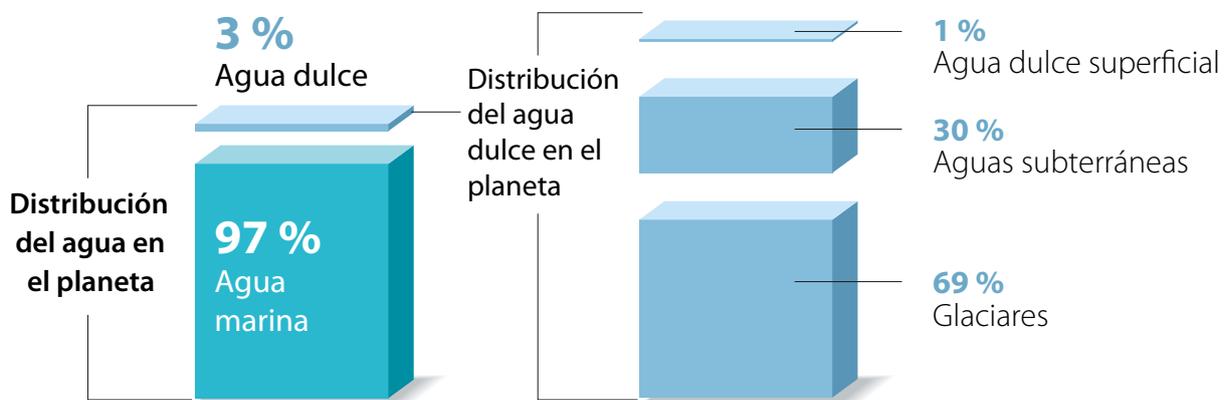
- 1 Preparó en 3 vasos de precipitado lo que se indica:
  - Vaso A: 50 mL de agua.
  - Vaso B: 50 mL de agua más 10 g de sal.
  - Vaso C: 50 mL de agua más 100 g de sal.
- 2 Utilizando un mechero, midió el tiempo que demoraba en hervir el agua en cada vaso.
  - a. ¿Cuáles son las variables del experimento?
  - b. Formula una pregunta de investigación.
  - c. Predice qué resultados obtendrá Fernando.



## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Analiza el siguiente gráfico. Luego, responde en tu cuaderno.



Fuente: Archivo editorial.

1. ¿Qué porcentaje de agua dulce está disponible sobre y bajo la superficie terrestre?
2. Explica cuál es el porcentaje de agua dulce disponible para el consumo humano.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué tema fue más fácil de comprender?, ¿por qué?
2. ¿Qué actividades fueron más difíciles de realizar?, ¿qué podrías mejorar?

# Características de los océanos y lagos

## Océanos y lagos del planeta

Las distintas masas de agua presentes en la Tierra poseen características que influyen en la flora y fauna que las habitan.

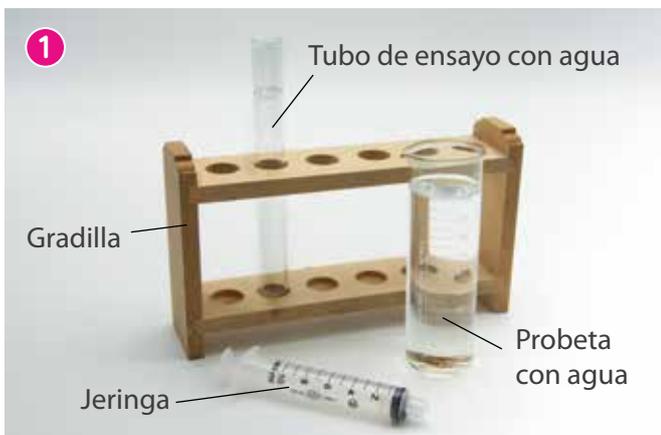
- 1 ¿Cómo es el agua de los océanos?
- 2 ¿Cómo es el agua de los lagos?



Cuidado

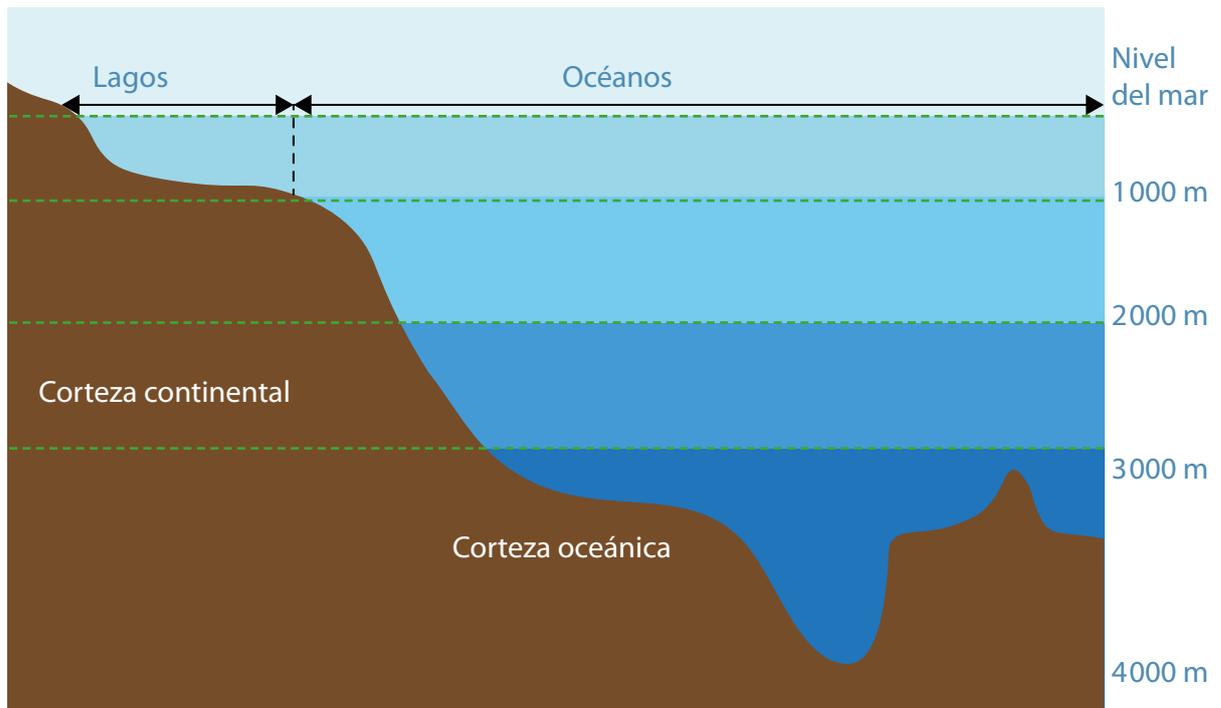
### Actividad inicial

- 1 En pareja, realicen la siguiente analogía de la distribución del agua en la Tierra:



- a. ¿El agua salada corresponde a la de la probeta o a la del tubo?
- b. ¿Dónde se ubicarían los océanos?, ¿dónde los lagos?

2 Analicen el siguiente esquema:

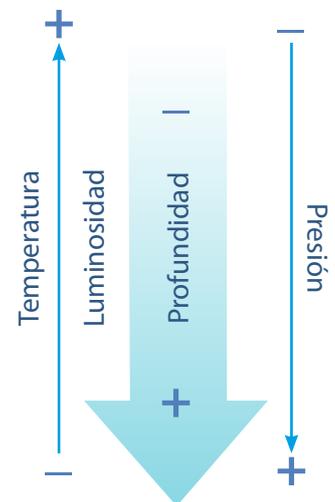


- Relacionen en qué parte de la geósfera se ubican los lagos y los océanos.
- Comparen la profundidad y extensión de los lagos y océanos.
- ¿Qué características tienen los lagos y los océanos?

3 Los lagos y los océanos poseen diferentes características, como la luminosidad, la temperatura y la presión, que cambian con la profundidad, según la relación descrita en la imagen:

Respondan:

- Planteen dos preguntas de investigación relacionadas con estas características.
- Formulen predicciones a sus preguntas.



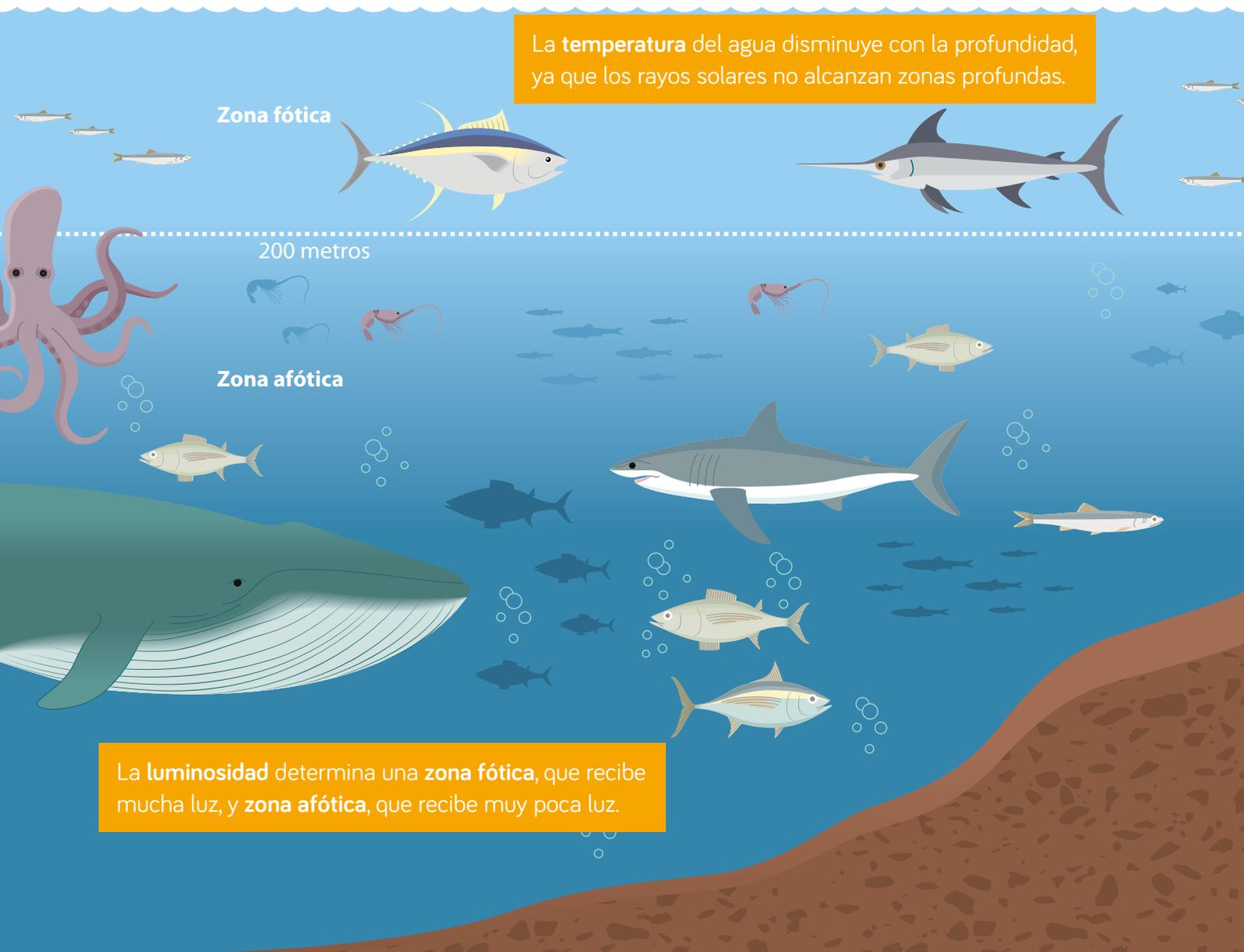
Los océanos y los lagos son reservas de agua diferentes. Los primeros están conformados por grandes cantidades de agua salada y cubren gran parte del planeta. Los lagos, en cambio, poseen agua dulce, en su mayoría, y son más pequeños que los océanos.

## Características de los océanos

La profundidad de los océanos es la distancia que hay entre la superficie y el fondo. De esta característica dependen la temperatura, la luminosidad y la presión de sus aguas. ¿Cómo varían?

### Zona pelágica

En la **zona pelágica** se encuentran grandes mamíferos acuáticos y cetáceos.



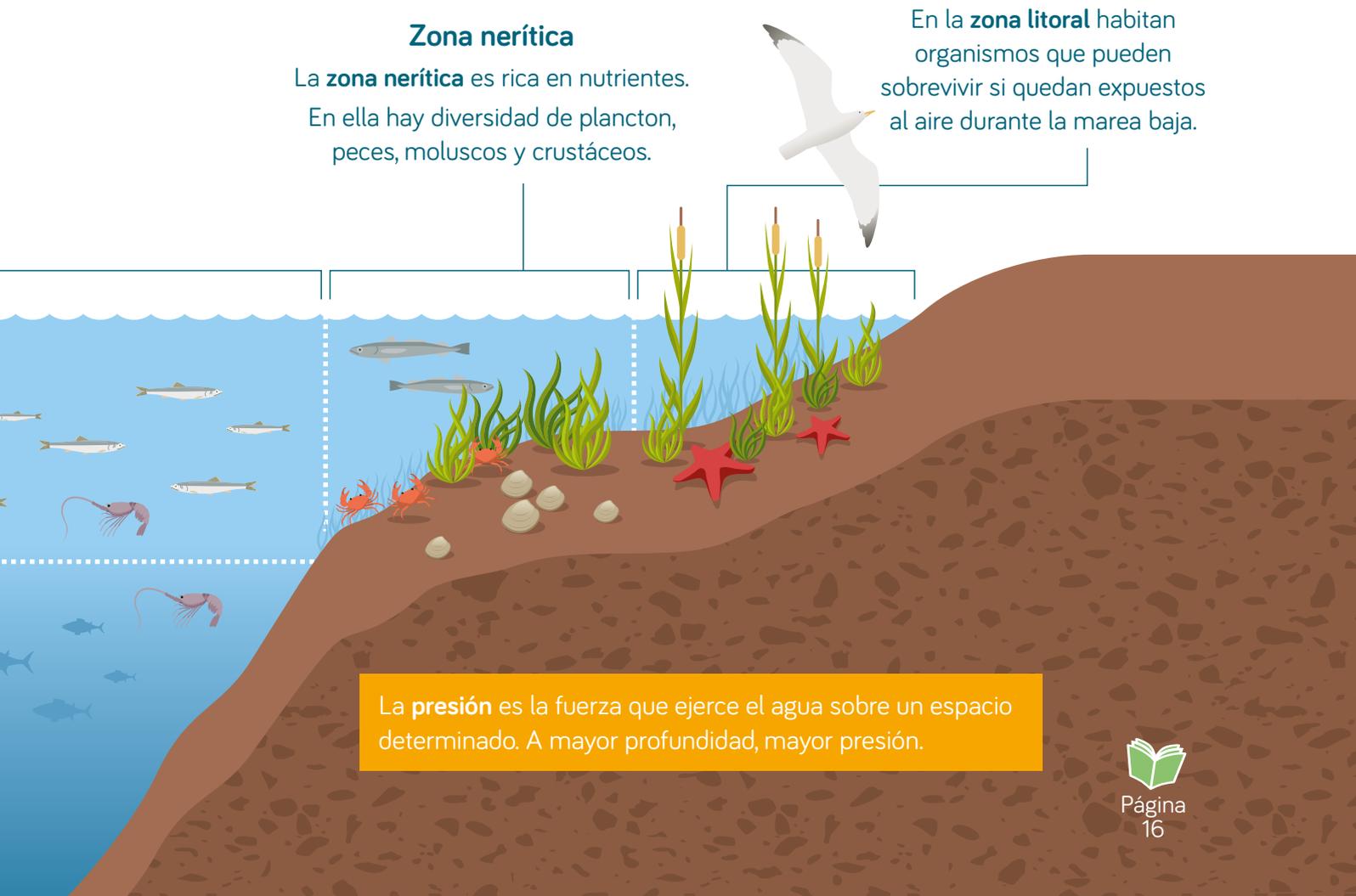
En los océanos habita una gran diversidad de organismos que se distribuyen según la profundidad y distancia a la costa.

### Zona nerítica

La **zona nerítica** es rica en nutrientes. En ella hay diversidad de plancton, peces, moluscos y crustáceos.

### Zona litoral

En la **zona litoral** habitan organismos que pueden sobrevivir si quedan expuestos al aire durante la marea baja.



La **presión** es la fuerza que ejerce el agua sobre un espacio determinado. A mayor profundidad, mayor presión.



Página  
16

### Actividad Investigar

En grupo planifiquen una investigación sobre la flora y fauna marina, de acuerdo a la zona del país en la cual se encuentre su región (Norte, Centro o Sur) y visiten el siguiente sitio web <https://www.ifop.cl/comunicaciones/boletines-e-informes/mi-guia-de-especies-marinas-chilenas-2/>. Luego, respondan las preguntas propuestas:



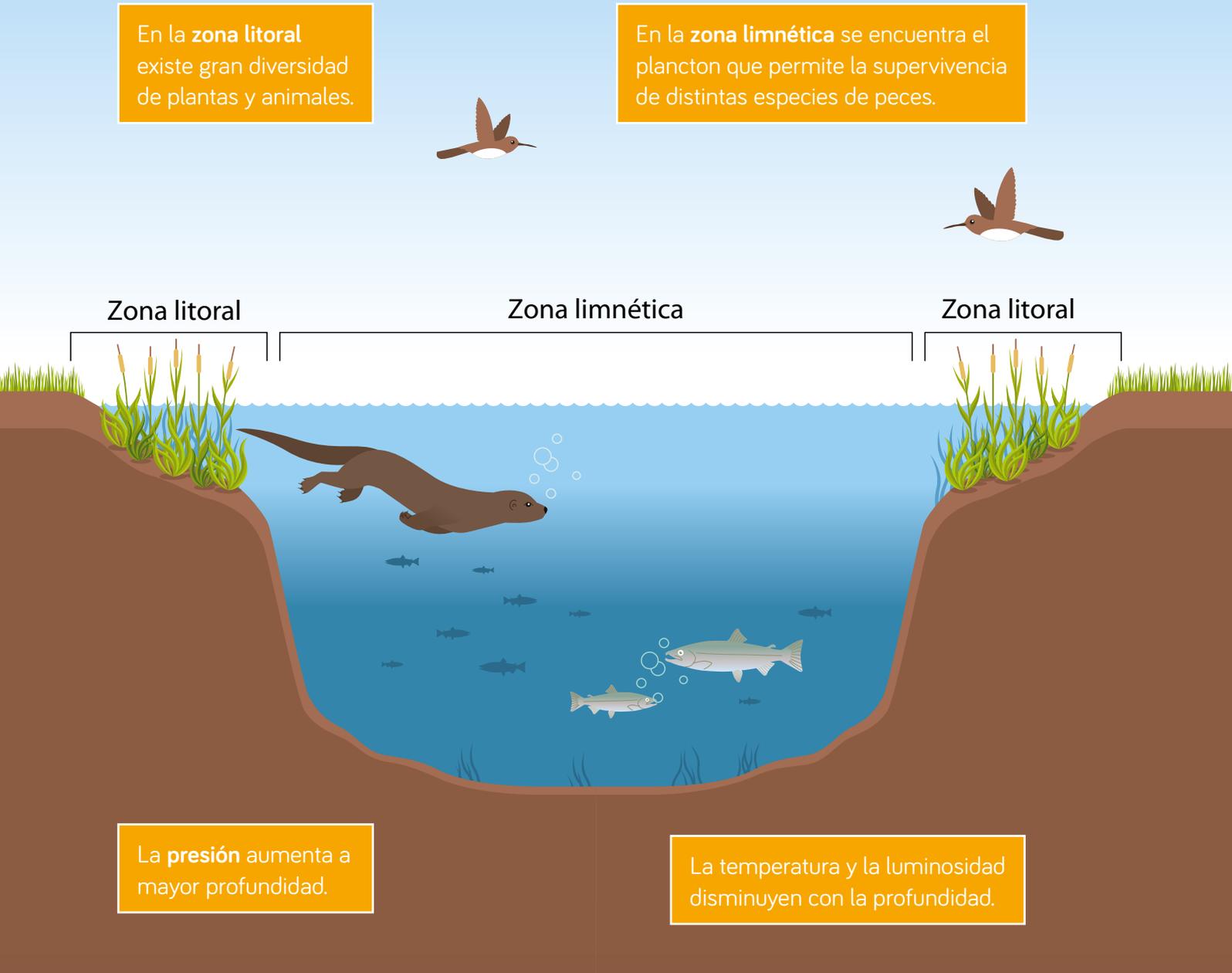
- ¿Qué especies habitan en las costas de su región?
- ¿Cuáles de esas especies se encuentran en peligro de extinción?
- ¿Qué estrategias utilizaron para la planificación de esta investigación?
- Con la información que recopilen, elaboren una presentación digital.

# Características de los lagos

En los lagos, la presión, la temperatura y la luminosidad también cambian con la profundidad, aunque esto es notorio en los más profundos. La flora y fauna se distribuyen en zonas:

En la **zona litoral** existe gran diversidad de plantas y animales.

En la **zona limnética** se encuentra el plancton que permite la supervivencia de distintas especies de peces.

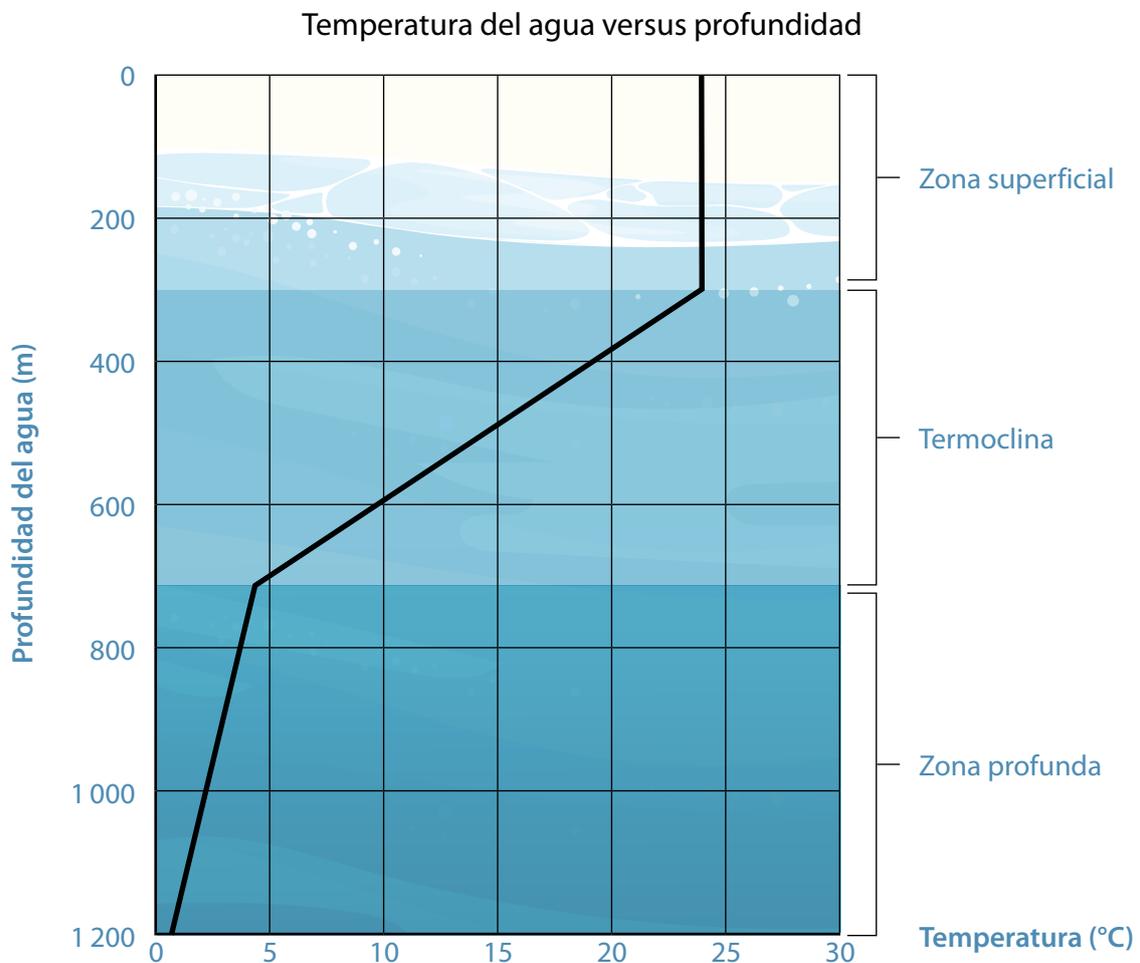


## Actividad Investigar

Elige un lago de Chile y averigua qué especies de plantas y animales habitan en él. Elabora un póster informativo.

## Actividad Interpretar y analizar

Analiza el gráfico. Luego, responde en tu cuaderno.



Fuente: Chile. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (s.f.). Recuperado de <http://www.shoa.cl/>

1. ¿En qué zona la temperatura es mayor?
2. ¿A qué profundidad cambia drásticamente la temperatura?
3. Explica cómo varía la temperatura del agua con la profundidad.

A mayor profundidad de las aguas, menor temperatura. Esto se debe, en parte, a que los rayos solares no llegan a las aguas profundas. A medida que aumenta la profundidad, disminuye la luminosidad. Esto ocurre porque cuando la luz penetra en el agua, esta última absorbe su energía.



Página  
17

## ¿Cómo se producen las olas?

¿Cómo explicarías qué es una ola y cómo se origina?

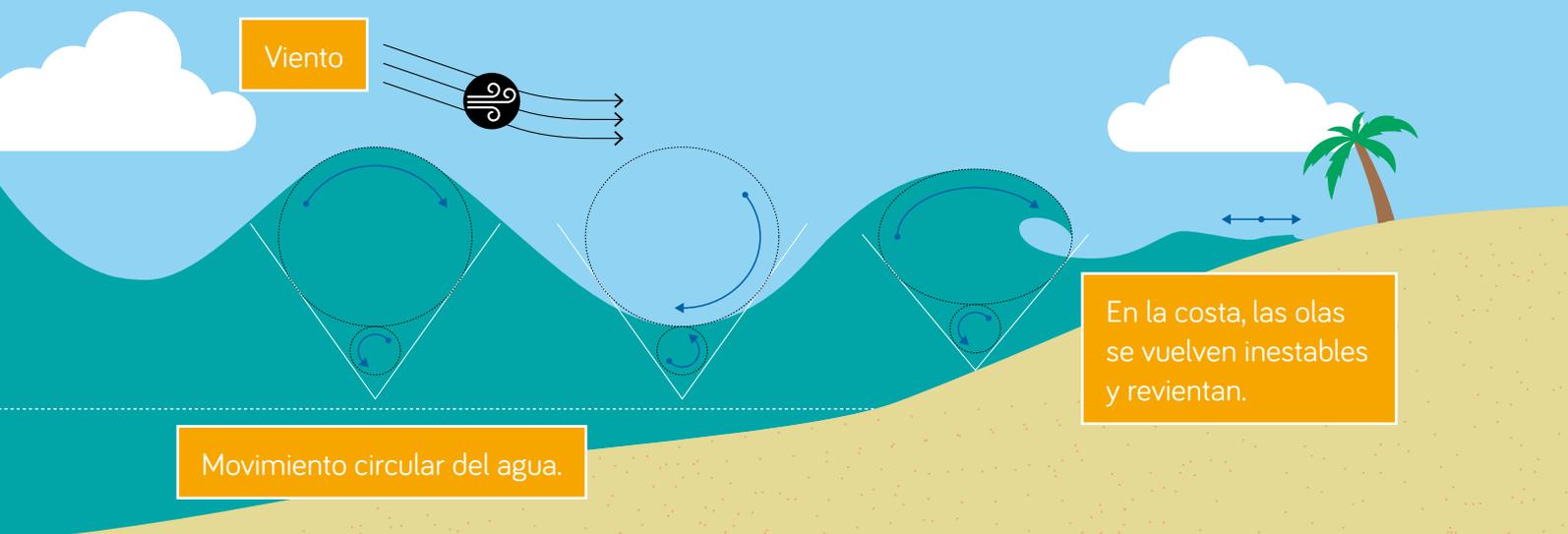
### Actividad Usar modelos

En pareja, consigan: un recipiente plástico con agua con colorante y una bombilla. Soplen y luego respondan en sus cuadernos.



1. Expliquen qué efecto tiene el viento sobre el agua.
2. ¿Cómo se relaciona la actividad con la formación de las olas?

Las **olas** son **ondulaciones de la superficie del agua** provocadas por la **fuerza del viento**.  
¿Cómo ocurren?



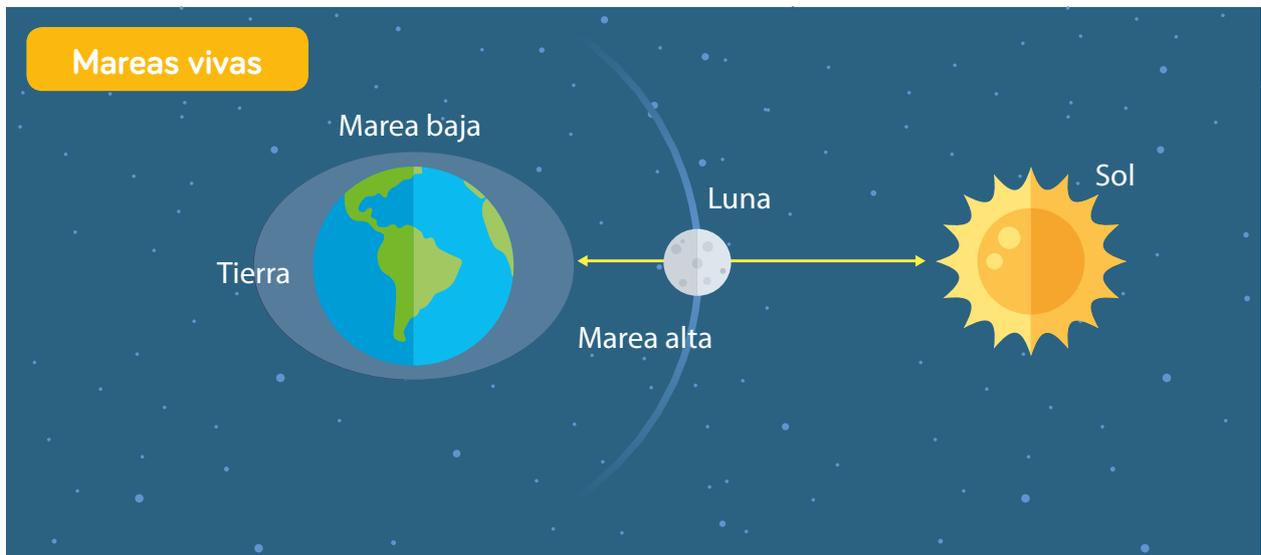
## ¿Qué son las mareas?

Las **mareas** son cambios en el nivel del mar, que se producen por la atracción de la Luna y del Sol sobre la Tierra.

Según el nivel del agua, las mareas pueden ser **bajas** o **altas**. Considerando la posición de la Luna y del Sol, se distinguen las **mareas vivas** y **muertas**.

### Actividad Interpretar

Observa los siguientes esquemas. Luego, responde en tu cuaderno.



1. Describe qué ocurre con el nivel del mar en las mareas altas y bajas.
2. Relaciona cómo se ubican la Luna, la Tierra y el Sol durante las mareas vivas y muertas.
3. Compara en qué se diferencian las mareas vivas y las muertas.

# Corrientes marinas

Las **corrientes marinas** son masas de agua que circulan por los océanos. Se producen por factores como la rotación terrestre, las diferencias de temperatura, entre otros.

## Actividad Analizar



En pareja, analicen la siguiente información:

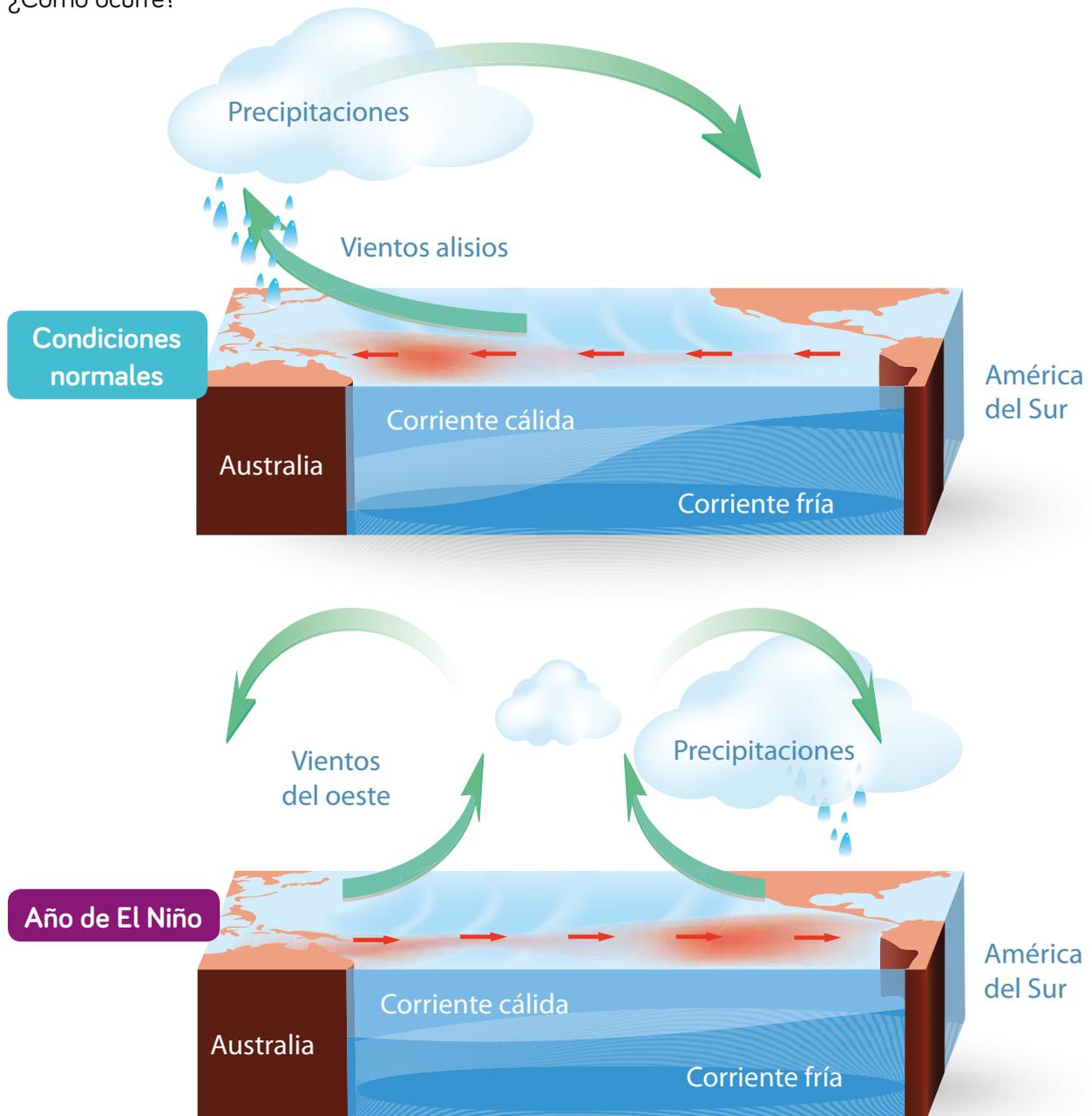
La **corriente de Humboldt** se origina por la subida de aguas frías profundas. Tiene como consecuencia la ausencia de lluvias y la sequía de la Zona Norte de Chile.

La corriente arrastra plancton hacia la superficie, aumentando la diversidad de especies.



1. ¿En qué dirección fluye la corriente de Humboldt?
2. Explica qué consecuencias tiene este fenómeno sobre el clima.
3. Argumenta qué beneficios tiene para el sector pesquero.

«El Niño» es un fenómeno atmosférico que cambia el comportamiento de las corrientes marinas.  
¿Cómo ocurre?



### Actividad Analizar

Analiza el esquema del fenómeno de «El Niño» y responde:

1. ¿Cómo son los vientos durante este período?
2. ¿Qué ocurre con las corrientes?
3. ¿Cuál sería el impacto de «El Niño» en el clima de la zona?
4. ¿Cuál sería la desventaja de «El Niño»?



Páginas  
18 y 19



## El movimiento de las aguas oceánicas

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Pamela, estudiando las corrientes marinas, quiso evidenciar cómo la temperatura del agua afectaba a su movimiento.

- ¿Qué pasos deben seguir para plantear una pregunta de investigación?



**Cuidado**

### Planificar y conducir una investigación

Consigan los materiales y realicen el procedimiento descrito en el **Cuaderno de Actividades**.



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el **Cuaderno de Actividades**.



Páginas  
20 y 21

## Actividad final

Gabriel y Laura realizaron el siguiente procedimiento:



1. ¿Cuáles son las variables del experimento?
2. Formula una pregunta de investigación.
3. Explica a qué se deben los resultados obtenidos.

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

1. Analiza la siguiente situación hipotética: un grupo de científicos realizó un estudio de dos reservas de agua diferentes. Los resultados se muestran en la tabla:

Características de dos reservas de agua		
Criterios	Reserva 1	Reserva 2
Temperatura superficial	18 °C	18 °C
Temperatura en la profundidad	2 °C	7 °C
Luminosidad en la profundidad	+	+++
Profundidad máxima	3 200 m	220 m

+ : intensidad lumínica.

Justifica cuál de las dos reservas corresponde a un lago.

2. Compara las características y el origen de las olas, mareas y corrientes marinas.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué aprendizajes lograste en esta lección?, ¿cómo lo hiciste?
2. ¿Qué estrategias te permitirían mejorar tu aprendizaje?

# Usos y cuidados del agua

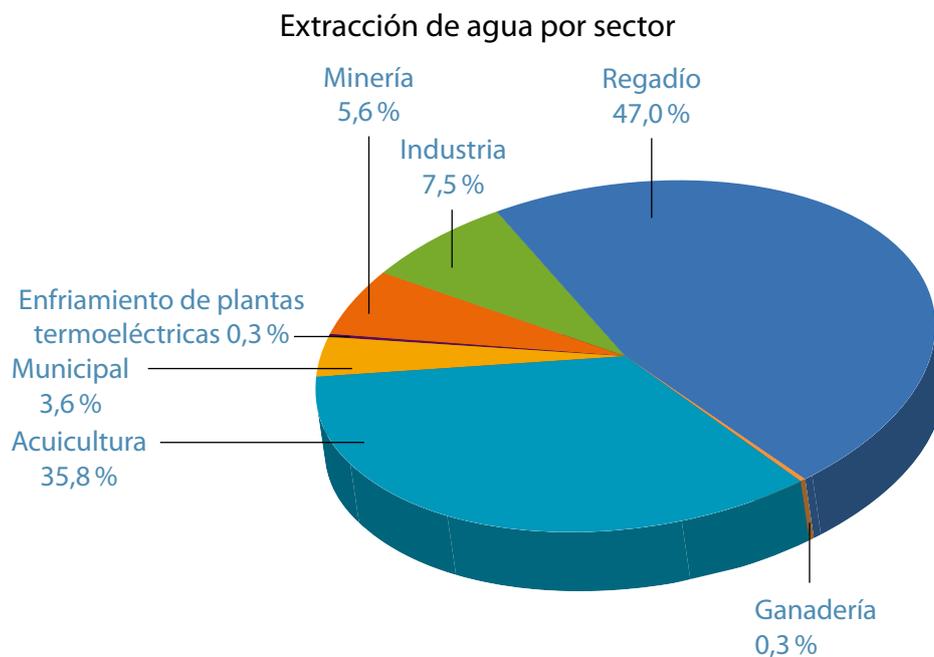
## El agua que consumimos

El ser humano emplea el agua de ríos, mares y lagos para efectuar diferentes actividades.

- 1 ¿En qué actividades utilizan agua las personas?
- 2 ¿Qué actividades humanas pueden causar efectos negativos en las reservas de agua?

### Actividad inicial

- 1 Elabora una lista de todas las actividades en las que ocupas agua. ¿De dónde proviene el agua que utilizas?
- 2 Analiza el siguiente gráfico:



**Fuente:** Uso del agua (2015). En [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/chl/printesp1.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/chl/printesp1.stm)

- a. ¿En qué actividades se utiliza más agua?, ¿en cuál menos?
  - b. ¿Qué otros usos le da el ser humano al agua?
- 3 Responde:
- a. ¿Qué beneficios tiene el uso de recursos hídricos para las personas?
  - b. ¿Qué efectos negativos tienen ciertas actividades humanas en las reservas de agua?

¿En qué actividades el ser humano utiliza fuentes de agua dulce? ¿Y salada?



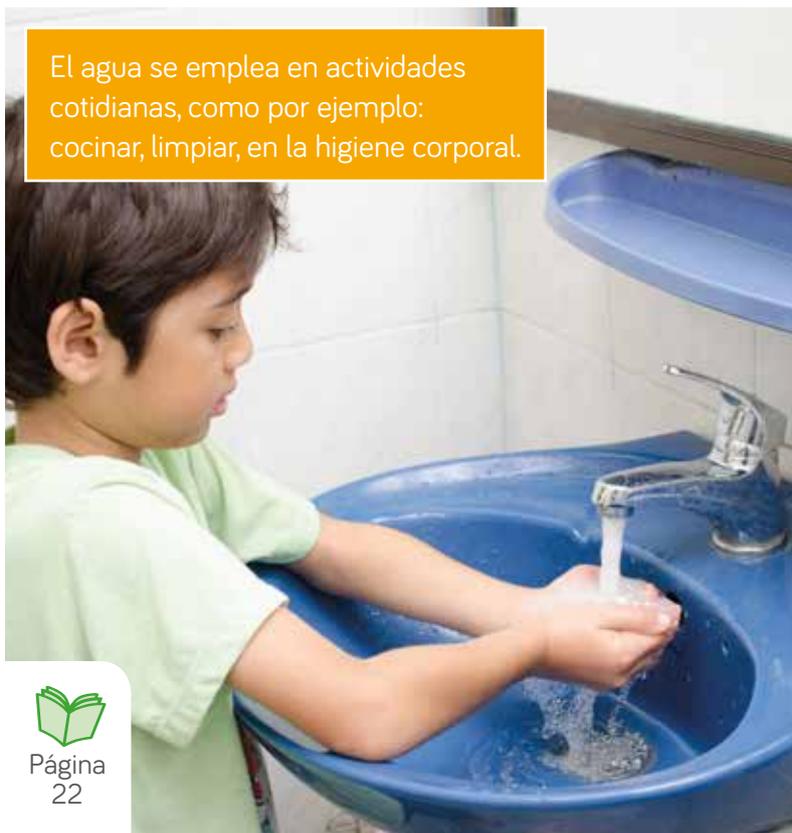
El riego permite mantener cultivos y áreas verdes.



Océanos y ríos son fuente de muchos recursos que el ser humano aprovecha mediante actividades como la pesca.



En las centrales hidroeléctricas, el agua es utilizada para generar energía eléctrica.



El agua se emplea en actividades cotidianas, como por ejemplo: cocinar, limpiar, en la higiene corporal.

  
Página  
22

# Contaminación del agua

¿Qué es la contaminación del agua? ¿Cómo se contamina este recurso?

## Actividad Describir

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.



1. Describe las formas de contaminación que muestran las imágenes.
2. Relaciona quiénes se ven afectados por la contaminación del agua.

La **contaminación del agua** es cualquier acción natural o humana que altera su composición y estado natural.

# Cuidemos el agua

La contaminación del agua tiene efectos negativos sobre los ecosistemas y en la disponibilidad de este recurso. ¿Cómo podemos contribuir al cuidado del agua?



Riega en las horas de menos calor.



Repara las llaves que gotean.



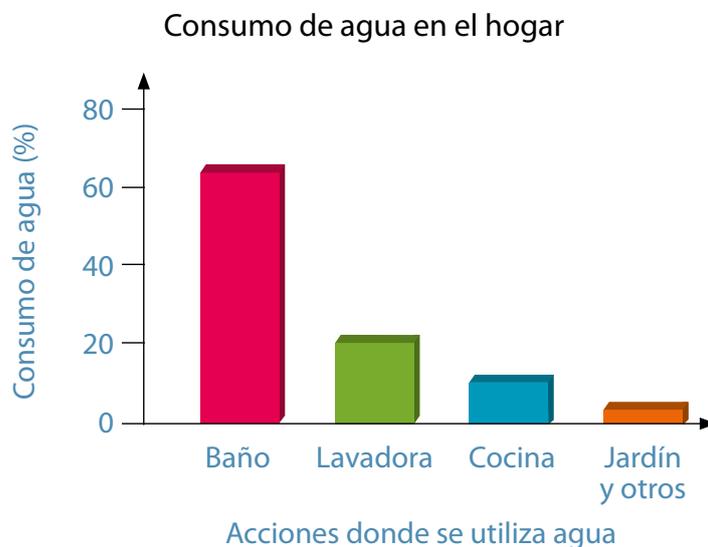
Toma duchas cortas.



No dejes correr el agua.

## Actividad Analizar

En pareja analicen el siguiente gráfico sobre el consumo de agua en diversas acciones realizadas en el hogar:



Fuente: Manual para el consumo responsable de agua potable. En <http://www.siss.gob.cl> (Adaptación).

1. ¿En qué actividades se consume más agua en los hogares?
2. Describan tres acciones para reducir el consumo de agua en el hogar.



## Efectos de la contaminación del agua

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Mientras Florencia recorría un río, observó una zona muy contaminada que carecía de vegetación, a diferencia de otras. Entonces, quiso averiguar cómo afecta el agua contaminada a las plantas.

- ¿Qué pasos deben seguir para plantear una pregunta de investigación?

### Planificar y conducir una investigación

Realicen el siguiente procedimiento descrito en el **Cuaderno de Actividades**.



**Cuidado**



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el **Cuaderno de Actividades**.



Páginas  
24 y 25

## Actividad final

Un grupo de científicos realizó un estudio en 3 zonas de un río, identificando las causas de la contaminación en cada una. La siguiente imagen muestra las zonas de estudio:



1. ¿Cuáles son las variables del experimento?
2. Formula una pregunta de investigación.
3. ¿Qué resultados deberían obtener los científicos en cada zona?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

**Analiza** la siguiente información:

En una playa del norte de Chile se encontraron muchos peces y crustáceos muertos. En los análisis del agua se detectó una sustancia en una concentración mayor a la permitida. Dicha sustancia se utiliza en la faena pesquera como desinfectante, pero es tóxica, irritante y disminuye el oxígeno del agua.

1. ¿Qué consecuencias tiene en el ecosistema la contaminación del agua?
2. ¿Qué acciones propondrías para evitar la contaminación del agua?

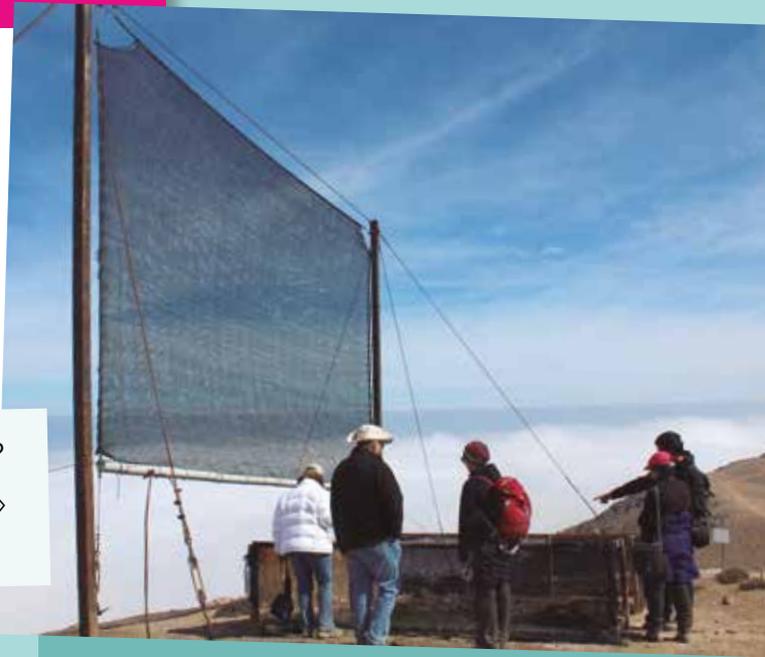
## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué conceptos te costó comprender?, ¿qué hiciste para aprenderlos?
2. ¿Qué cambios de actitud te ayudarían a mejorar tu aprendizaje?

# Ciencia, tecnología y sociedad

## Cosechando camanchaca

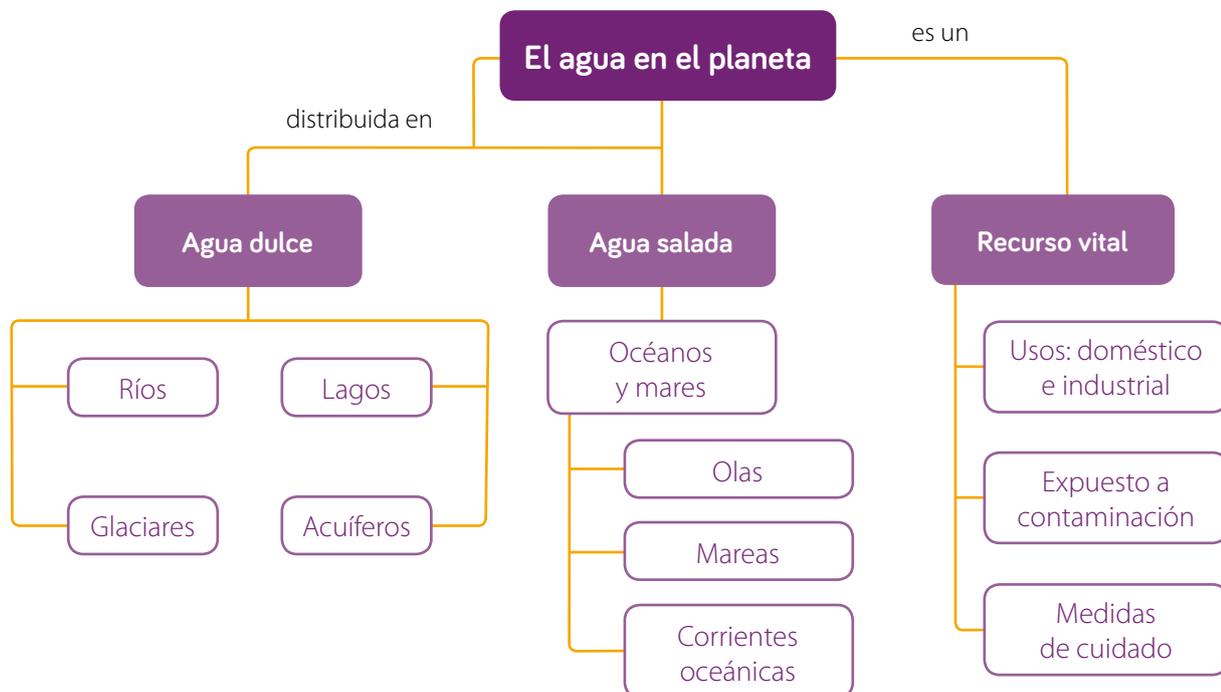
El «atrapanieblas» es un sistema recolector de microscópicas gotas de agua proveniente la camanchaca, una densa neblina de la zona norte de Chile.



1. ¿Qué aporte para la sociedad significa el atrapanieblas?
2. Si fueras un inventor, ¿de qué otra manera «atraparías» el agua de la neblina?

## Síntesis

Te presentamos los principales conceptos de la unidad:



# Repaso mis aprendizajes

Analiza la información. Luego, responde en tu cuaderno.

Claudia y Julián realizaron el siguiente experimento:

- Consiguieron 2 plantas del mismo tamaño.



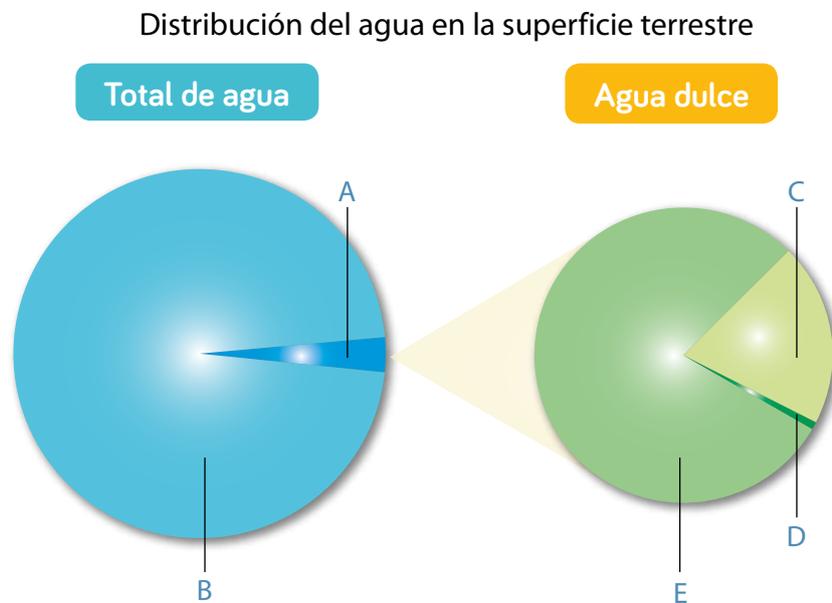
- Las expusieron a las siguientes condiciones de riego:  
**Planta 1:** 10 mL de agua.  
**Planta 2:** 10 mL de agua con detergente.
- Después de 3 semanas midieron el crecimiento y observaron el aspecto de las plantas.

1. ¿Cuál fue objetivo del experimento?
2. ¿Cuál fue la variable manipulada durante el experimento?
3. ¿Qué variable se midió?
4. ¿Qué pregunta de investigación se habrán planteado Claudia y Julián?
5. ¿Qué resultados piensas que observaron después de 3 semanas?
6. ¿Cómo habrá afectado el detergente al crecimiento de la planta?
7. ¿Qué ocurre en la naturaleza si el agua se contamina con sustancias como detergentes?
8. ¿Qué acciones evitarían que el agua se contamine con detergentes?



Páginas  
26 y 27

1. Analiza el siguiente gráfico de la distribución del agua en la Tierra:



- a. Identifica las reservas de agua rotuladas con las letras.
- b. ¿Cuál es la mayor reserva de agua en el planeta?
- c. ¿Cuál es la mayor y la menor reserva de agua dulce?

2. Lee la siguiente información:



El pez de la imagen posee grandes ojos, una enorme boca y es bioluminiscente, es decir, emite luz. Esto le permite atraer presas en la oscuridad y protegerse de depredadores.

- a. Infiere en qué zona oceánica habita este pez.
- b. Fundamenta qué características tendrá su hábitat.

3. ¿Qué corriente oceánica tienen efecto sobre la actividad pesquera en Chile?
4. Un grupo de investigadores midió la cantidad de bacterias presentes en el agua de un lugar de descarga de aguas residuales a distinta distancia. Sus resultados fueron:

Cantidad de bacterias en distintas zonas	
Distancia al lugar de descarga (m)	Cantidad de bacterias (unidades arbitrarias)
10	0 – 627
25	0 – 448
50	0 – 196
150	0 – 22

**Fuente:** Calisto, N., Gómez, C., Muñoz P. (2018). Resistencia a antibióticos en bacterias recolectadas en agua de mar en las proximidades de bases antárticas. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 46(3), 29-39. En <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-686X2018000300029>

- a. ¿Cuál fue el objetivo de la investigación?
  - b. ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente del estudio?
  - c. ¿Qué pregunta de investigación habrán planteado los investigadores?
5. Imagina que existe una reserva de agua amenazada por la contaminación de una ciudad; por ejemplo, un lago en el que se vierten residuos líquidos de una fábrica.
    - a. Señala tres medidas que permitan proteger la reserva de los desechos de la fábrica y preservarla para el futuro.
    - b. Fundamenta por qué es importante cuidar las reservas de agua.



## Gran idea de la Ciencia

### La Tierra presenta condiciones necesarias para la vida.

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 11**. Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?
- 2 Explica cómo se relacionan las lecciones de la unidad con la Gran idea de la Ciencia.
- 3 ¿Qué características de nuestro planeta permiten el desarrollo de la vida?



# ¿Cómo funciona nuestro cuerpo?



## Gran idea de la Ciencia

Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades.

- 1 ¿Cómo estamos formados los seres humanos?
- 2 ¿Podrías asegurar que nuestro cuerpo es una «máquina»? ¿por qué?



# Protagonista de la ciencia

## Hulk: una piel hecha de algas

El investigador Tomás Egaña junto con un equipo de cirujanos, ingenieros y botánicos, se encuentran diseñando Hulk, un revolucionario tejido artificial compuesto por microalgas, que ayudaría a la regeneración de los tejidos dañados.



**Fuente:** Alonso, N. (2016). El hombre alga. *Qué pasa*. Recuperado 27 de noviembre de 2020 de <http://www.quepasa.cl/articulo/ciencia/2016/02/el-hombre-alga.shtml/>

# Centro de investigación

## Centro regional de estudios en alimentos saludables

El centro regional de estudios en alimentos saludables (CREAS) en conjunto con el programa Explora Valparaíso, han lanzado una podcast titulado Menú con Ciencia en donde se exponen temas sobre alimentación y vida saludable, como el agua como recurso vital, el valor nutricional de los lácteos, los mitos y beneficios en torno a las grasas y aceites, qué nos indican los colores de la frutas, entre otros.



**Fuente:** Explora Valparaíso y CREAS lanzan podcast para fomentar la alimentación saludable de la región. (2020). Recuperado 27 de noviembre de 2020, de [www.explora.cl](http://www.explora.cl) website: <https://www.explora.cl/valparaiso/explora-valparaiso-y-creas-lanzan-podcast-para-fomentar-la-alimentacion-saludable-en-la-region/>

1. Observa la imagen. Luego, responde en tu cuaderno.
  - a. Señala un órgano ubicado en el tórax. ¿Cuál es su función?
  - b. Indica un órgano situado en el abdomen. ¿Cuál es su función?

Tórax

Abdomen



2. Se midieron entre los compañeros de curso, los latidos del corazón durante un minuto en estado en reposo.

Latidos por minuto en un grupo de estudiantes	
Estudiantes de curso	Promedio de latidos del corazón (Número/minuto)
Niños	83
Niñas	89

Daniel Ciudad y otros. (2018). Prueba de caminata de carga progresiva en niños sanos. Revista chilena de enfermedades respiratorias, 34, 160-164. De [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482018000300160](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482018000300160)

- a. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
- b. Explica qué variables consideraron los estudiantes en su investigación.
- c. ¿Qué pregunta se habrán planteado María y Raúl? Escribe en 5 pasos cómo se debe planificar una investigación simple.

# Organización de los seres vivos

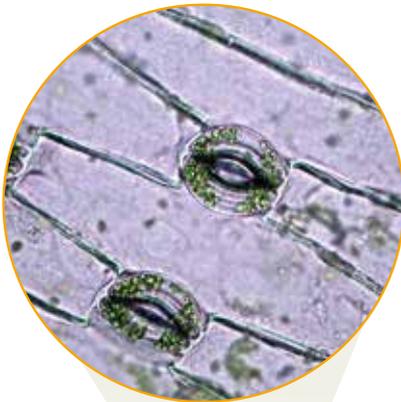
## ¿Cómo estamos formados los seres vivos?

La diversidad de organismos existentes tienen características comunes y otras que los diferencian.

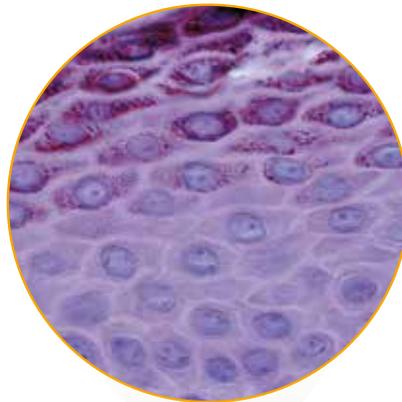
- 1 ¿Qué características compartimos todos los seres vivos?
- 2 ¿Qué estructura común tenemos todos los organismos?

### Actividad inicial

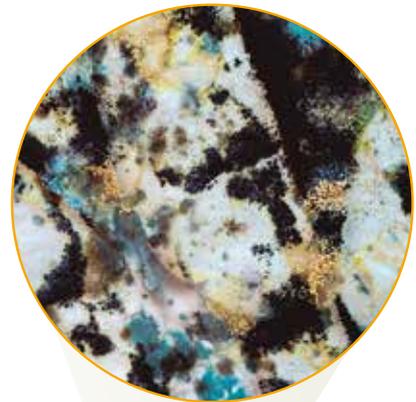
- 1 Observa tu mano. ¿Qué ves? Si tuvieras vista microscópica, ¿cuál sería la estructura más pequeña que podrías distinguir?
- 2 En grupo, observen las imágenes de los organismos y de algunas estructuras microscópicas que los conforman:



▲ Planta.



▲ Animal.



▲ Hongos en pan descompuesto.

- a. Nombra dos características que puedas observar en las células de cada organismo.
- b. Comparen las estructuras microscópicas. ¿En qué se diferencian?
- c. Concluyan qué tienen en común los organismos de las imágenes.

3 Explica con tus palabras la siguiente analogía:



*Un ladrillo es para una casa como una célula para un ser vivo.*

Todos los seres vivos estamos formados por células, estructuras muy pequeñas y capaces de realizar diversos procesos: se reproducen, se nutren, crecen y mueren.

Existen organismos formados por una célula, denominados **unicelulares**, y otros constituidos por muchas células, llamados **pluricelulares**.

La euglena es un organismo unicelular.



Los seres humanos somos organismos pluricelulares.



Página  
28

## De células a tejidos

Todas las células de un organismo provienen de una sola célula.

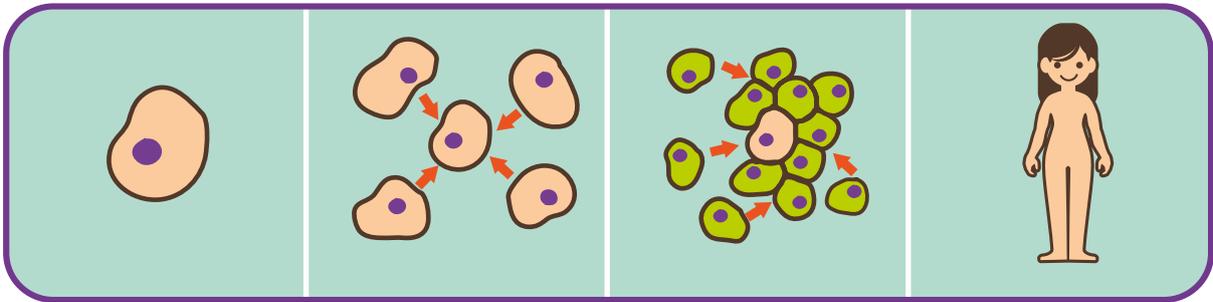
### Actividad Fundamental

En grupo, lean la pregunta y elijan una respuesta. Fundamenten su elección.

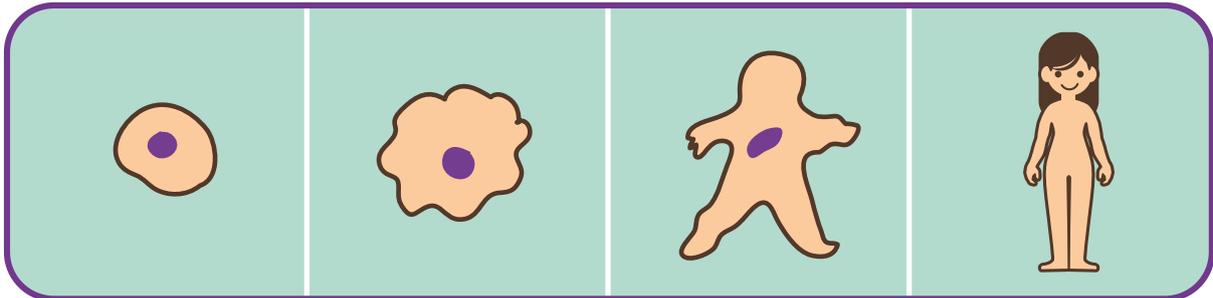


¿Cómo se forma un organismo pluricelular a partir de una célula?

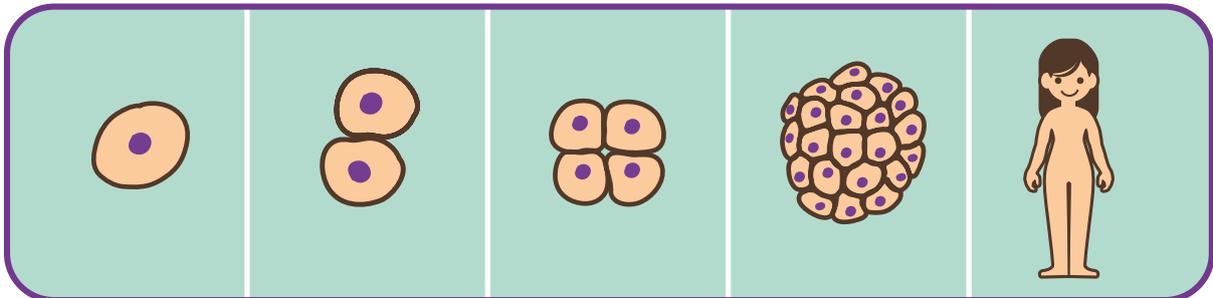
1. La célula se agrupa con otras células hasta formar un organismo.



2. La célula se desarrolla y aumenta de tamaño hasta formar un organismo.



3. La célula resultante de la unión de una célula masculina y femenina tras la reproducción, se divide y se agrupa hasta formar un organismo.



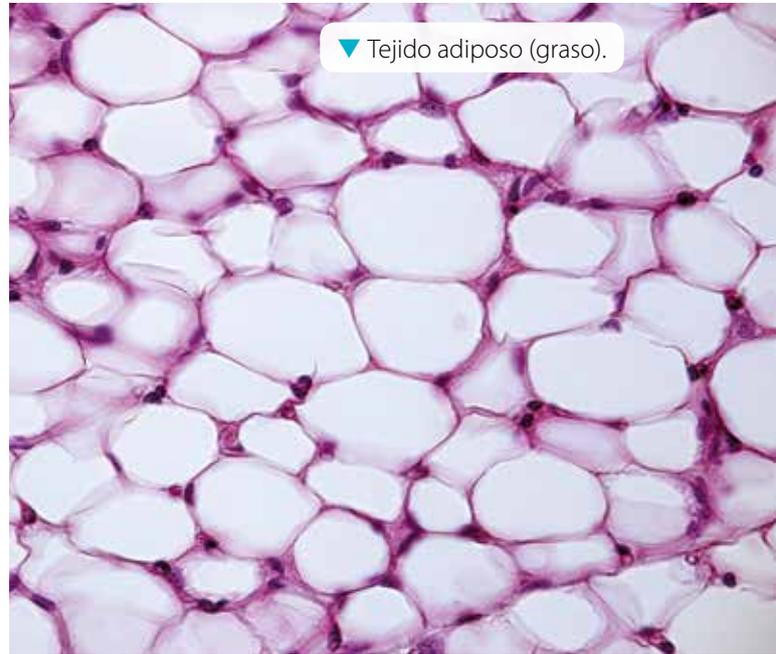
Página  
29

Para que se forme un organismo pluricelular, las células se dividen. Luego, algunas se agrupan, originando tejidos.

Los **tejidos** están compuestos por células similares que cumplen una función determinada. Conoce algunos de nuestros tejidos:



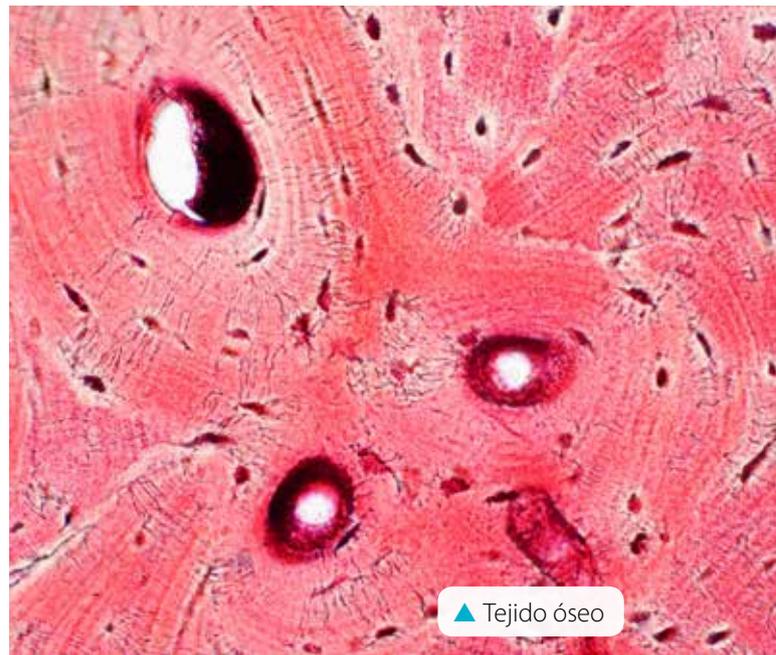
▼ Tejido de revestimiento de la piel (epidermis).



▼ Tejido adiposo (graso).



▲ Tejido mucosa bucal



▲ Tejido óseo

### Actividad Describir y comparar

1. Describe dos características que puedas observar de cada tejido.
2. Compara los tejidos. ¿En qué se parecen y diferencian?

## Niveles de organización biológica

Todos los seres vivos estamos formados por células. Estas se organizan y forman estructuras más complejas, explicadas en los denominados **niveles de organización biológica**.

### Nivel 1: Célula

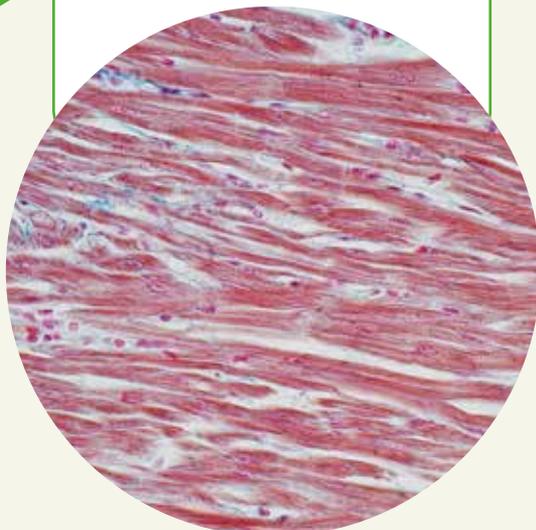
Es la unidad básica de todo ser vivo.



▲ Célula muscular.

### Nivel 2: Tejido

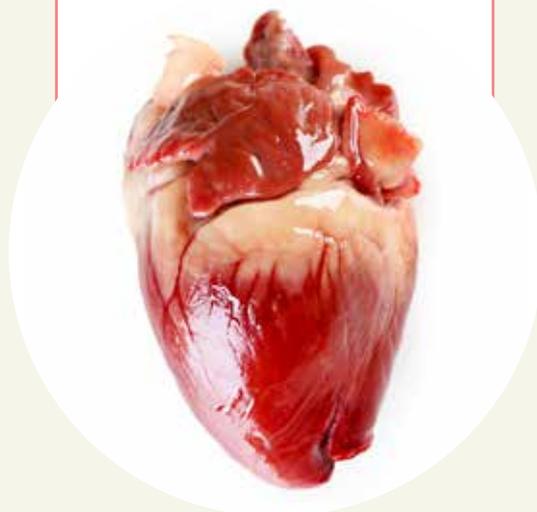
Estructuras que resultan de la unión estructural y/o funcional de varias células.



▲ Tejido muscular.

### Nivel 3: Órgano

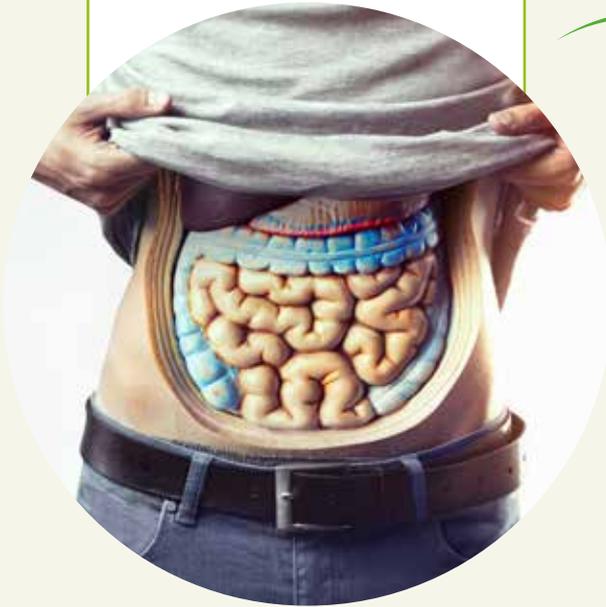
Estructura formada por dos o más tejidos que trabajan conjuntamente para el funcionamiento de un individuo tanto en plantas como en animales.



▲ Corazón.

#### Nivel 4: Sistema

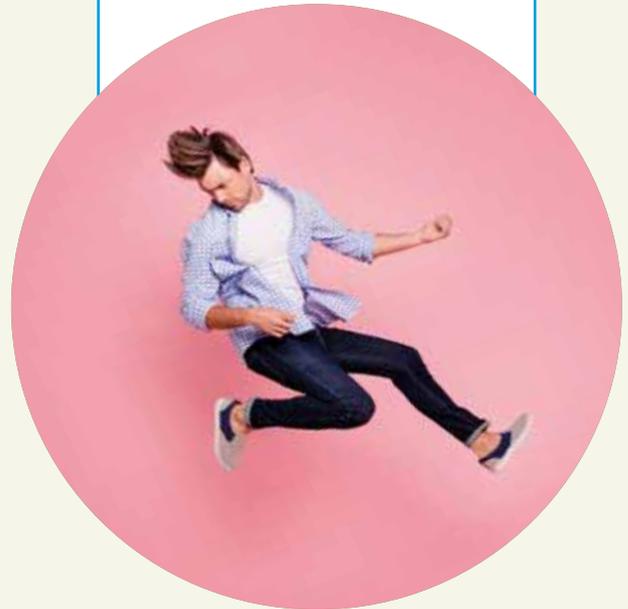
Grupo de órganos que «trabajan» coordinadamente para desempeñar una o más funciones específicas de un individuo en plantas o animales.



▲ Sistema digestivo.

#### Nivel 5: Organismo

Individuo formado por diferentes sistemas que en conjunto realizan todos los procesos vitales.



### Trabajo con Artes Visuales

En grupo realicen la siguiente actividad considerando sus conocimientos aprendidos en Artes Visuales:

- Construyan un modelo que represente los distintos niveles de organización, utilizando materiales reciclables como cajas de helado, té, fósforos, zapatos, entre otras. Rotulen cada nivel según corresponda (célula, tejido, órgano, sistema y organismo).

### Formular una predicción

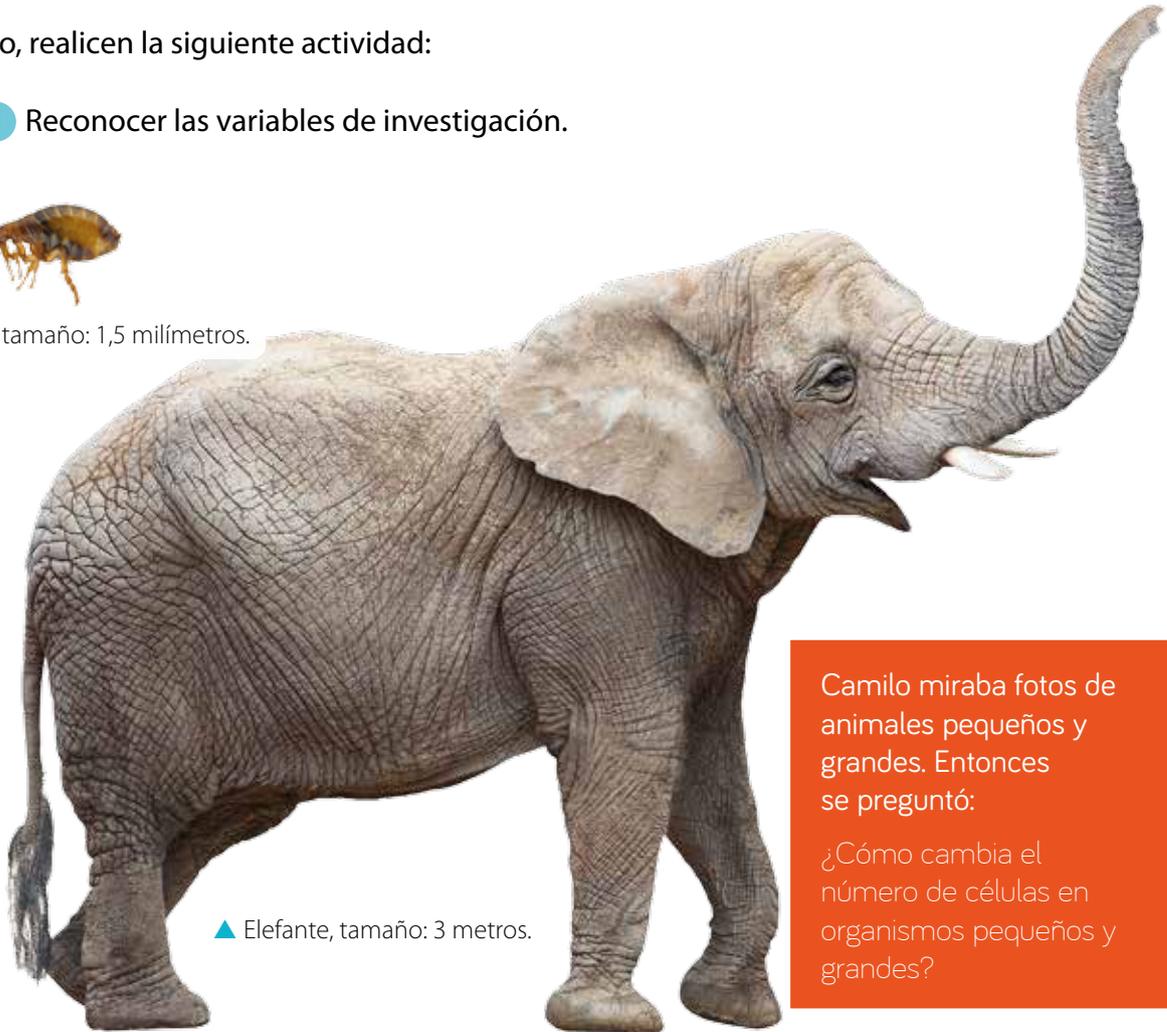
Una predicción es una respuesta anticipada a una pregunta de investigación.  
¿Cómo se formula?

En grupo, realicen la siguiente actividad:

**Paso 1** Reconocer las variables de investigación.



▲ Pulga, tamaño: 1,5 milímetros.



▲ Elefante, tamaño: 3 metros.

Camilo miraba fotos de animales pequeños y grandes. Entonces se preguntó:

¿Cómo cambia el número de células en organismos pequeños y grandes?

a. ¿Cuáles son las variables de la pregunta de investigación?

**Paso 2** Identificar conceptos.

b. ¿Qué estructura tienen en común todos los seres vivos?

**Paso 3** Formular una respuesta anticipada.

c. Respondan la pregunta de investigación considerando las variables y los conceptos involucrados.

## Actividad final

Lee la siguiente información. Luego, responde en tu cuaderno.

En la clase de Ciencias Naturales, Pamela y Sonia estudiaban sobre la célula, y les surgió la siguiente inquietud:

¿Cómo varía el tamaño celular en plantas y animales?

1. ¿Cuáles son las variables de la pregunta?
2. ¿Qué estructura común tienen las plantas y los animales?
3. ¿Cómo será el tamaño celular en animales y plantas?

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.



1. ¿A qué nivel de organización corresponde cada imagen?
2. Ordénalas desde el nivel más simple al más complejo.
3. Explica cómo se relacionan entre sí.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué dificultades has tenido para aprender sobre los niveles de organización?
2. ¿Cómo podrías mejorar tu aprendizaje?

## ¿Cómo funciona el sistema digestivo?

Al comer un trozo de manzana, nuestro **sistema digestivo** se activa y así podemos obtener sus nutrientes.

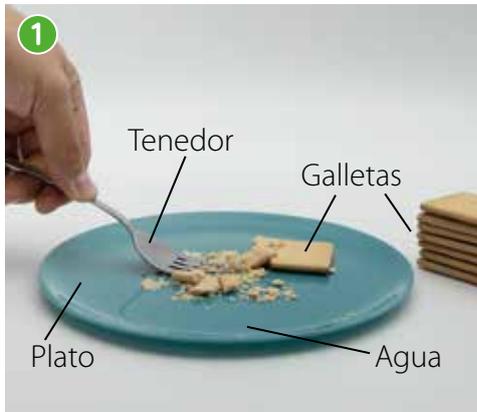
- 1 ¿Qué órganos y estructuras participan en este proceso?
- 2 ¿Qué función tienen dichos órganos y estructuras ?

### Actividad inicial



- 1 En pareja, consigan un trozo de pan. Perciban qué ocurre con el alimento en su boca. Luego, respondan en sus cuadernos:
  - a. ¿Qué cambios experimenta el pan en su boca?
  - b. ¿Hacia dónde avanza el alimento después de tragarlo?

## 2 En grupo, realicen la actividad:



Aplasten las galletas con el tenedor. Agreguen agua y tritúrenlo.



Viertan el contenido en la bolsa con vinagre. Ciérrenla y amasen.

### Materiales

- 4 galletas de mantequilla
- bolsa hermética con 100 mL de vinagre
- papel absorbente
- agua
- plato
- tenedor



**Cuidado**



Depositen el contenido de la bolsa sobre papel absorbente. Esperen 5 minutos.



Separen el contenido no absorbido.

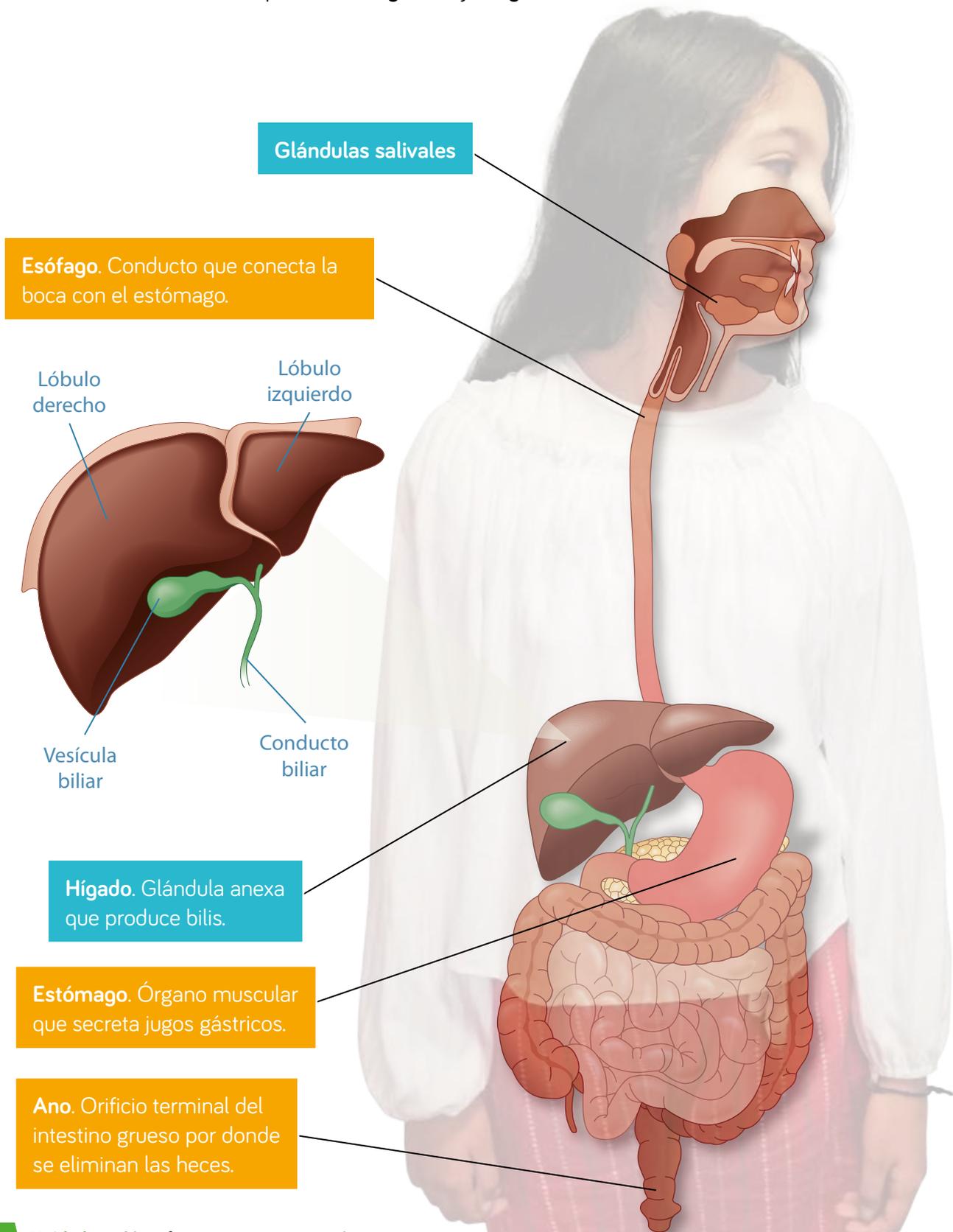
- ¿Qué estructuras del cuerpo tienen una función similar al tenedor?
- ¿Qué órgano funcionará como la bolsa?
- ¿Qué procesos se simulan en los pasos 3 y 4?
- ¿Qué cambios tuvo el alimento desde el paso 1 al 4?
- ¿Qué rol desempeña el vinagre en la experiencia?, ¿se obtendrían los mismos resultados al no utilizarlo?

## 3 En grupo, analicen la actividad realizada anteriormente.

- ¿Consideran que la actividad representa un buen modelo del sistema digestivo?
- Generen ideas de cómo podrían mejorar el modelo.

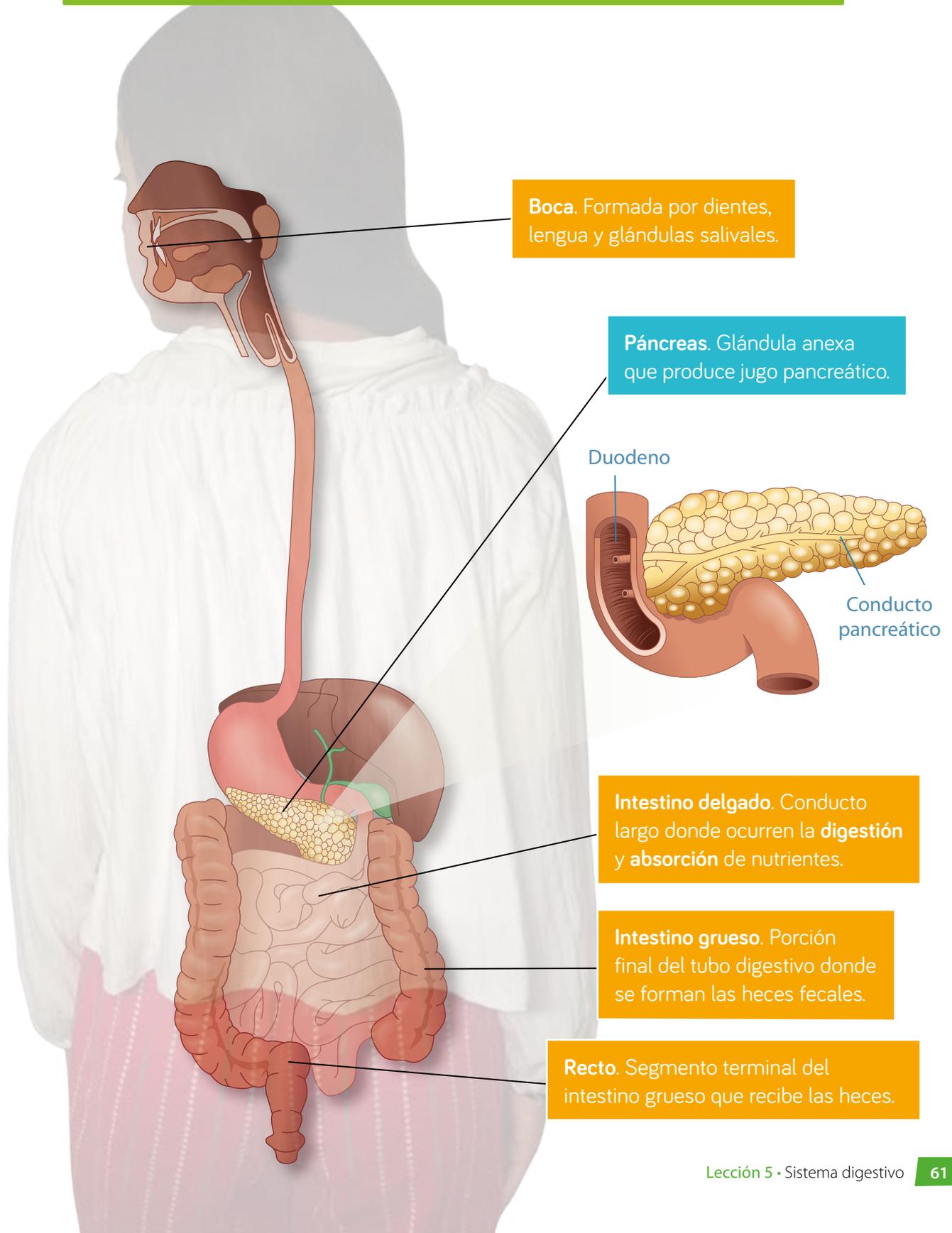
# Estructuras del sistema digestivo

El **sistema digestivo** descompone los alimentos en sustancias llamadas **nutrientes**. Está formado por el **tubo digestivo** y las **glándulas anexas**.



## Trabajo con Artes Visuales

En grupo, creen un modelo del sistema digestivo utilizando materiales simples como plastilina, masa de harina, greda, cartón, pintura. Rotulen las estructuras. Preséntenlo a sus compañeros.

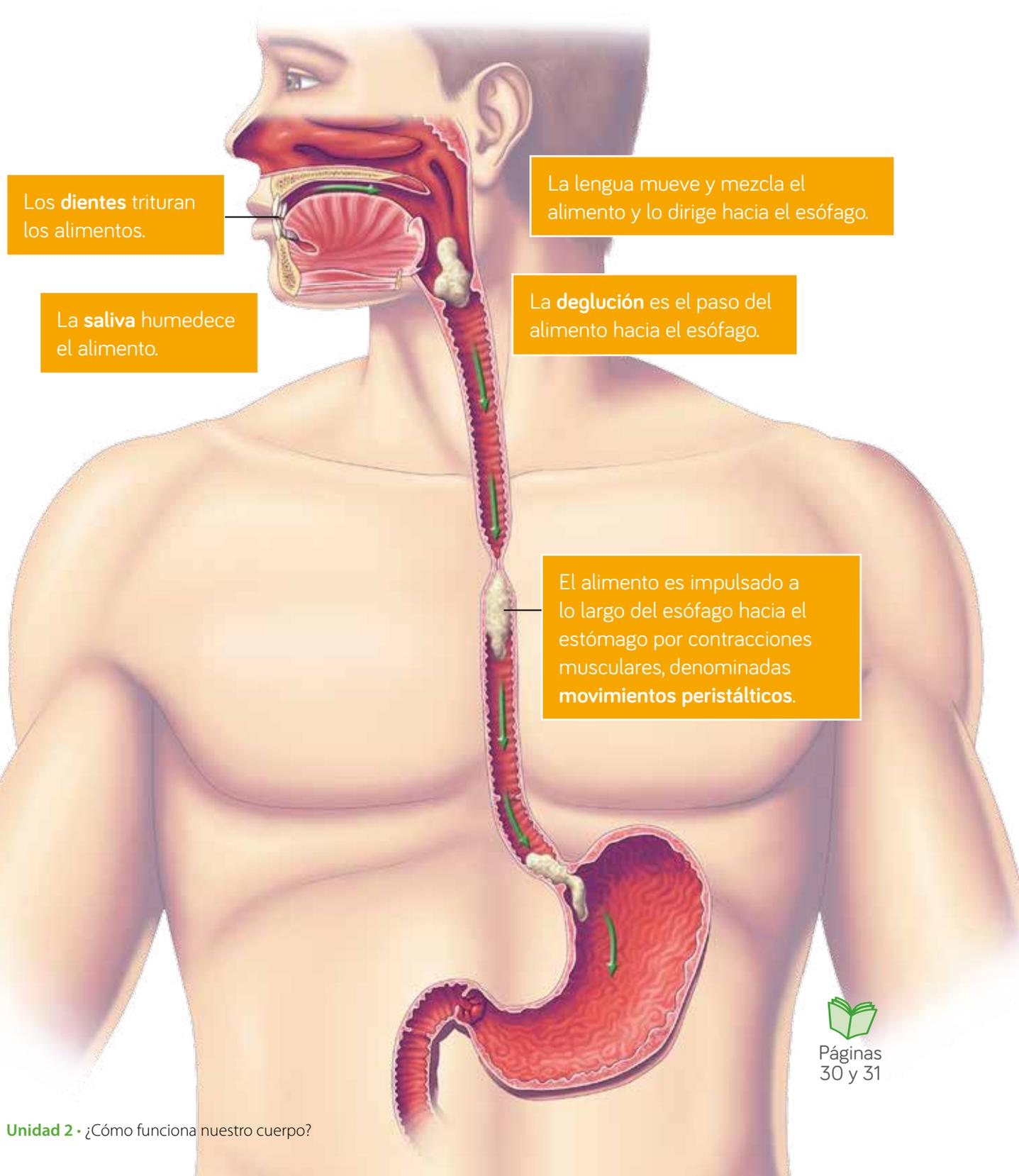


## Funciones del sistema digestivo

En el sistema digestivo ocurren cuatro procesos principales:

### Ingestión

Es la entrada de los alimentos al organismo a través de la boca.



Los **dientes** trituran los alimentos.

La **saliva** humedece el alimento.

La lengua mueve y mezcla el alimento y lo dirige hacia el esófago.

La **deglución** es el paso del alimento hacia el esófago.

El alimento es impulsado a lo largo del esófago hacia el estómago por contracciones musculares, denominadas **movimientos peristálticos**.



Páginas  
30 y 31

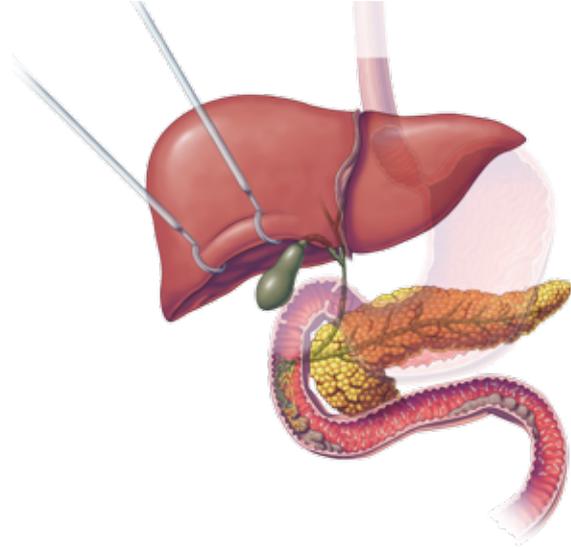
## Digestión

Corresponde al proceso de descomposición de los alimentos en nutrientes. ¿Dónde ocurre? En la boca, los alimentos se mezclan con la saliva, iniciando la digestión del almidón y formando el **bolo alimenticio**.

En el **estómago**, los jugos gástricos actúan sobre el bolo alimenticio, formando el **quimo**.



En el primer tramo del **intestino delgado**, el quimo se mezcla con el jugo intestinal, el jugo pancreático y la bilis, formando el **quilo**.



Páginas  
32 y 33

## Actividad Experimental

En grupo, consigan: 2 tubos de ensayo, agua, aceite y lavalozas. Luego, realicen lo siguiente:

1. Viertan agua en ambos tubos, hasta la mitad de su capacidad. Luego, agreguen una capa de aproximadamente 1 cm de aceite.
2. En uno de los tubos viertan una cucharada de lavalozas.
3. Agiten ambos tubos y déjenlos reposar. Después de 2 minutos, obsérvenlos.

Respondan:

- a. ¿Qué ocurrió con el agua y el aceite en ambos tubos después de agitarlos?
- b. ¿Cuál es la diferencia entre las mezclas de ambos tubos luego de verter el lavalozas?
- c. Si el lavalozas representa la bilis, ¿cuál es su función en la digestión de las grasas?

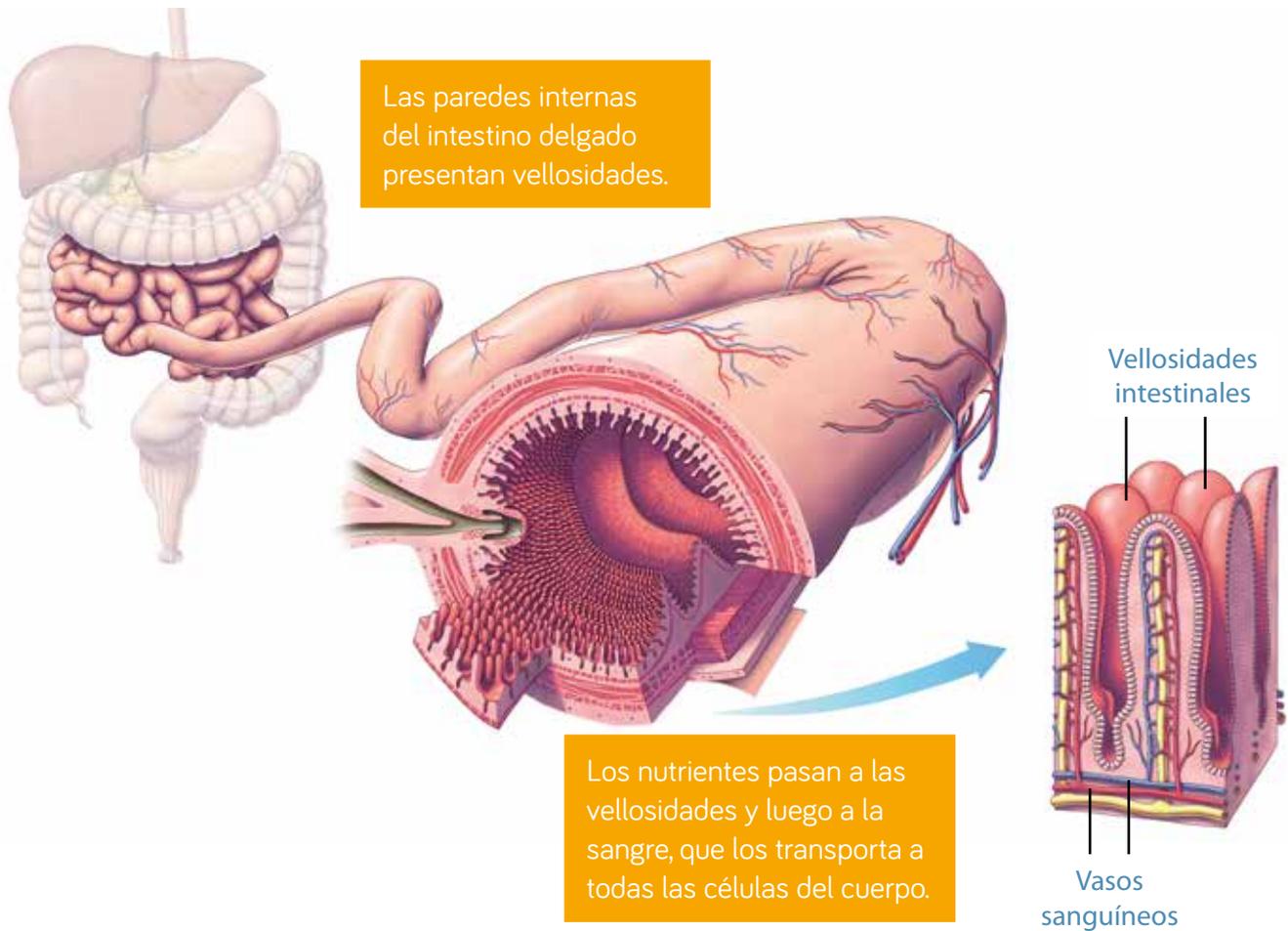


**Cuidado**



## Absorción

Después de la digestión, los nutrientes son absorbidos. ¿Cómo ocurre este proceso?



### Actividad Experimental

En grupo, realicen la siguiente actividad:

1. Mezclen el agua con 3 gotas de colorante.
2. Sumerjan el plástico. Sáquenlo y observen lo que sucede.
3. Repitan el procedimiento con la toalla.

Respondan:

- a. ¿Qué ocurre con el plástico al sumergirlo en el agua?
- b. ¿Qué pasa con la toalla?
- c. ¿A qué se debe la diferencia?
- d. ¿Qué proceso del sistema digestivo modelaron en esta actividad?

#### Materiales

- un trozo de plástico blanco y otro de toalla blanca
- vaso de precipitado 100 mL
- aceite
- colorante rojo
- agua

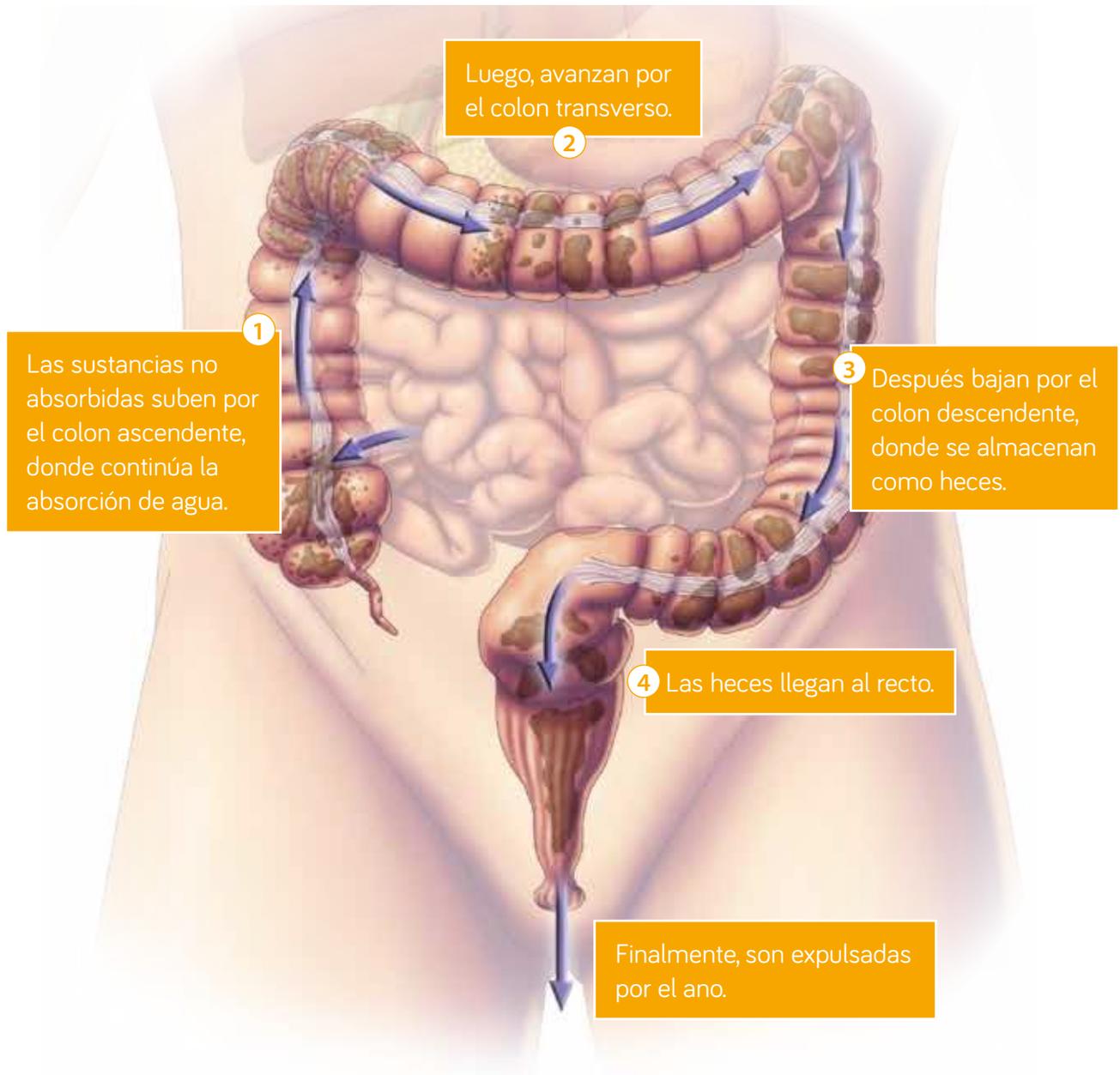


**Cuidado**



## Egestión

Los restos no absorbidos ni digeridos siguen su trayecto hacia el intestino grueso, donde se produce la **egestión**. ¿Cómo ocurre este proceso?



### Actividad Crear modelos



En grupo, utilicen un colador con orificios y separen una mezcla de piedrecillas de distinto tamaño.

1. ¿Con qué proceso digestivo se relaciona el paso de las piedrecillas por el colador?
2. Relacionen qué representan las piedras que no pasaron por el colador.



## Efecto de la saliva en los alimentos

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

En la clase de Ciencias Naturales, la profesora explicó que la saliva inicia la digestión del almidón. Entonces, Emilio se preguntó: ¿qué ocurre con el almidón de un trozo de pan por efecto de la saliva?

### Planificar y conducir una investigación

Observen el montaje experimental de las imágenes y hagan un listado de los materiales que requerirán. Luego, describan el diseño experimental.



**Cuidado**

**Importante:** el lugol al reaccionar con el almidón cambia de café a negro azulado.



Depositen un trozo de pan en cada vaso.



Agreguen 2 mL de agua en los vasos 1 y 2.



Agreguen 1 mL de saliva en el vaso 1 y dejen reposar por 15 minutos.



Agreguen 5 mL de lugol en ambos vasos.

### Analizar la evidencia y comunicar

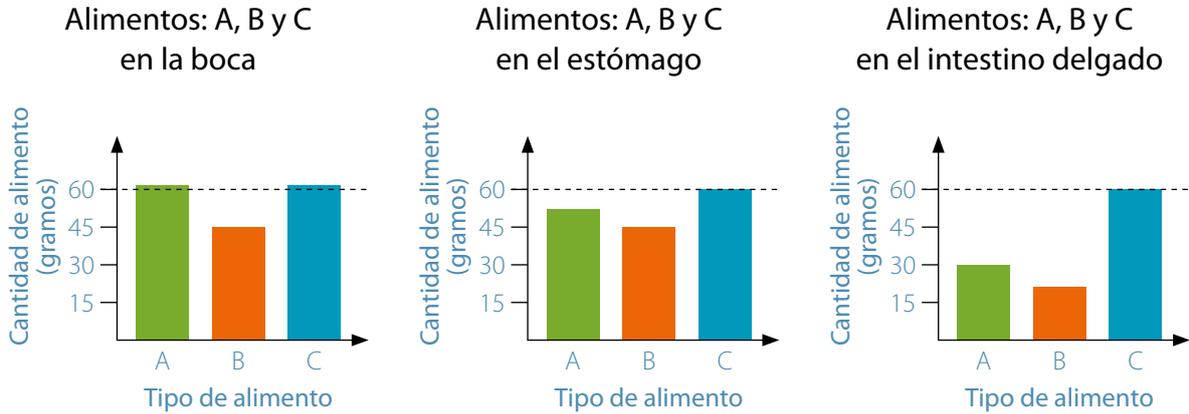
Elaboren un póster que incluya la pregunta de investigación, el diseño experimental y los resultados obtenidos.



Páginas  
34 y 35

## Actividad final

Analiza los gráficos que muestran la cantidad de alimentos A, B y C al comienzo de la boca, del estómago y del intestino delgado:



1. ¿Qué variables consideró el experimento?
2. Describe en qué consistió el experimento.
3. Explica qué ocurre con los alimentos A, B y C en cada caso.

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Los procesos digestivos son:

Egestión

Digestión

Ingestión

Absorción

1. Ordénalos, en tu cuaderno, según la secuencia en que ocurren.
2. Explica en qué consiste cada uno de ellos.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿De qué manera el uso de modelos facilitó tu comprensión de los procesos digestivos?
2. ¿Qué estrategias de estudio te resultaron más eficientes?, ¿por qué?

# ¿Por qué nos alimentamos?

## La importancia de los alimentos

Para realizar nuestras actividades diarias necesitamos energía.

- 1 ¿Cómo la obtenemos?
- 2 ¿Por qué es importante alimentarnos?

### Actividad inicial

- 1 En grupo, analicen la siguiente información: en un día, Juan consume estos alimentos:

DESAYUNO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaso de leche</li> <li>• pan con mantequilla</li> </ul>
COLACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> <li>• barra de cereal</li> </ul>
ALMUERZO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• papas fritas y pollo apanado</li> <li>• vaso de bebida</li> </ul>
ONCE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• yogur</li> <li>• galletas de chocolate</li> </ul>
CENA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• hot dog</li> <li>• vaso de bebida</li> </ul>

- a. ¿Consideran que la dieta de Juan es saludable?, ¿por qué?
- b. Expliquen qué cambiarían del menú de Juan.
- c. ¿Qué criterios tomarían en cuenta para seleccionar los alimentos en una dieta saludable?

- 2 Fundamenten por qué es importante alimentarnos saludablemente.



Los alimentos están compuestos por sustancias químicas que aportan materia y energía en el organismo y, que ejercen diversas funciones conocidas como **nutrientes**.

¿Cuáles son sus funciones?

### Energéticos

Proporcionan energía para realizar todas las actividades como el arroz, las pastas, el pan y las papas.



### Constructores

Contribuyen a la formación y reparación de tejidos y órganos, como los músculos y la piel como las carnes, el pollo, los pescados, los huevos y las legumbres.



### Reguladores

Permiten el funcionamiento del organismo, manteniendo su equilibrio como las frutas, las verduras y hortalizas.

## Actividad Clasificar

Busca recortes de alimentos con función constructora, energética y reguladora y clasificalos. También puedes dibujar y rotular.

## Los nutrientes

Para clasificar los alimentos según su aporte nutricional, se considera el nutriente que presentan en mayor proporción. ¿Cuáles son estos nutrientes?

### Carbohidratos

Conocidos como azúcares, aportan energía inmediata para realizar diferentes actividades.



### Me conecto

Ingresa a <https://kidshealth.org/es/kids/vitamin-esp.html>

Elabora una presentación digital con los tipos de vitaminas. Describe sus funciones y los alimentos en los que se encuentran.





### Lípidos

Conocidos como grasas, sirven como energía de reserva a largo plazo.

### Proteínas

Participan en la formación de huesos y músculos. Son fundamentales para el crecimiento y la reparación de tejidos.

### Vitamins y sales minerales

Participan en el funcionamiento del cuerpo, regulando diversos procesos.



Página  
36

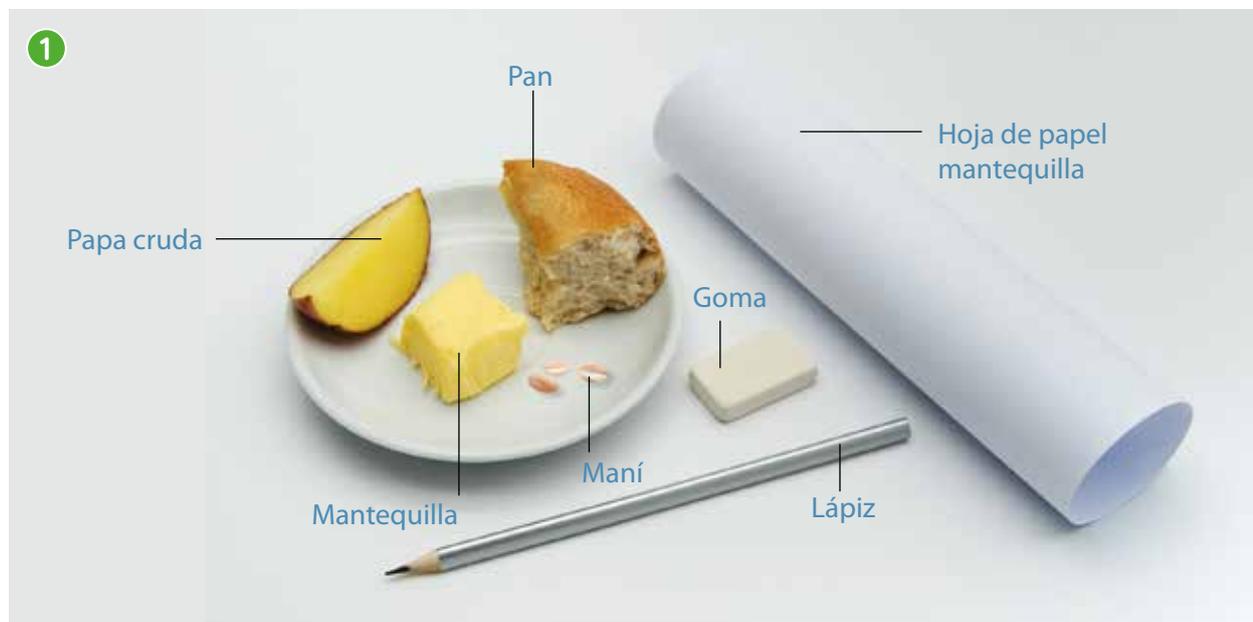
### Actividad Clasificar y explicar

1. Recuerda tu plato de comida favorito. Escribe todos sus componentes y clasificalos según el nutriente principal.
2. Explica qué alimentos debe privilegiar un niño en etapa de crecimiento.
3. Describe qué alimentos debería consumir en mayor cantidad un deportista de alto rendimiento.

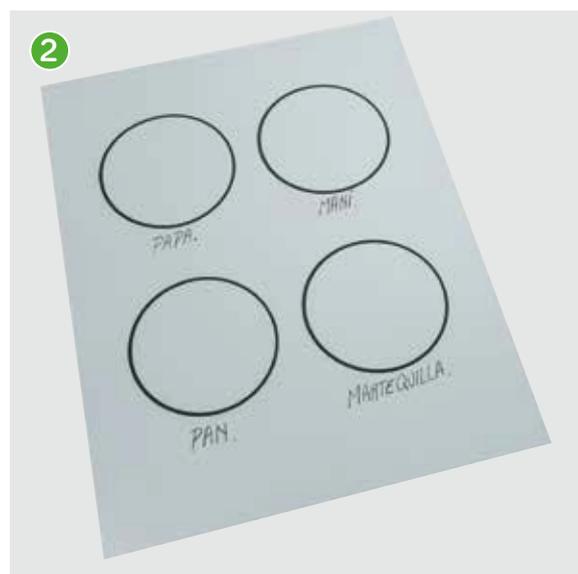
## Actividad Experimental



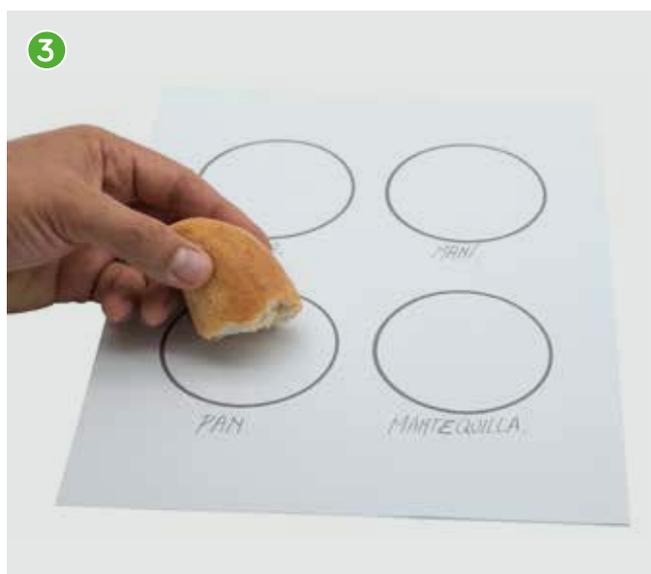
En pareja, lean la información: los lípidos o grasas están presentes en muchos alimentos. ¿Cómo se puede evidenciar su presencia? Realicen el siguiente procedimiento:



Consigan los materiales.



Dibujen cuatro círculos en el papel mantequilla y escriban el nombre de los alimentos.



Froten cada alimento dentro del círculo correspondiente. Diez minutos después, observen el papel a trasluz.

1. ¿Qué observan en cada círculo?
2. ¿A qué se debe?
3. ¿Qué alimentos contienen lípidos? ¿En qué se basan para responder?

## El agua en nuestra dieta

El agua constituye alrededor del 70 % de la composición del cuerpo humano y es un compuesto vital para su funcionamiento. La mayoría de los alimentos contienen agua en distinta proporción. ¿Por qué es importante tomar agua?



Forma parte de órganos como el cerebro, el corazón, los pulmones, los músculos y las articulaciones.

Regula la temperatura corporal.

Permite eliminar toxinas a través de la orina y del sudor.

Posibilita el transporte y absorción de nutrientes y oxígeno.

## Información nutricional de los alimentos

La **energía** que aportan los alimentos al organismo se expresa en **calorías** (cal) o **kilocalorías** (kcal). Este dato, entre otros, se encuentra en las **etiquetas nutricionales** de los alimentos envasados. ¿Cómo se lee esta información?

Una porción es la cantidad de producto que se consume de una vez. Por ejemplo, una caja de leche de 1 L alcanza para cinco porciones.

La energía es el contenido de calorías que tiene el alimento.

Algunos alimentos señalan las vitaminas y minerales que contienen.

Para comparar el contenido de dos alimentos, utiliza la información para 100 g o 100 mL.

Información nutricional		
Porción: 1 vaso (200 mL)		
Porciones por envase: 5		
	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	58,0	116,0
Proteínas (g)	3,0	6,0
Grasa total (g)	3,1	6,2
Colesterol (g)	12,0	24,0
H. de C. disponibles (g)	4,6	9,2
Sodio (mg)	48,0	96,0
Fósforo (mg)	85,0	21,0 %*
Calcio (mg)	112,0	28,0 %*

\* % en relación con la dosis diaria recomendada.



En el año 2016 comenzó a regir el etiquetado de alimentos con los **sellos nutricionales**. Privilegia consumir alimentos sin o con pocos sellos.



### Trabajo con Matemática

Reúne etiquetas de diferentes alimentos. Elabora tablas sobre su contenido calórico y nutrientes. Preséntalas a tus compañeros.



Página  
37

## Analizar evidencias

Consiste en estudiar las partes de una información determinada, relacionarlas y explicarlas. ¿Qué pasos debes seguir?

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Paso 1 Identificar las partes de la información.

Las siguientes etiquetas nutricionales corresponden a dos tipos de galletas:

Galleta 1

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 20 g (8 unidades aprox.) Porciones por envase: 1		
	100 g	1 porción
Energía (kcal)	379,0	76,0
Proteínas (g)	6,1	1,2
Grasa total (g)	9,0	1,8
H. de C. disponibles (g)	67,9	13,2
Sodio (mg)	5,3	1,1

Galleta 2

Información nutricional		
Porción: 20 g (8 unidades aprox.) Porciones por envase: 3		
	100 g	1 porción
Energía (kcal)	468,0	178,0
Proteínas (g)	5,2	2,0
Grasa total (g)	18,3	6,9
H. de C. disponibles (g)	70,7	26,9
Sodio (mg)	332,0	122,0

a. ¿Qué información deben considerar para elegir la galleta más saludable?

### Paso 2 Relacionar las partes de la información.

- b. ¿Qué galleta aporta más energía?
- c. Comparen los nutrientes de ambos alimentos.

### Paso 3 Explicar la información.

d. Fundamenten cuál de las dos galletas es la más saludable.

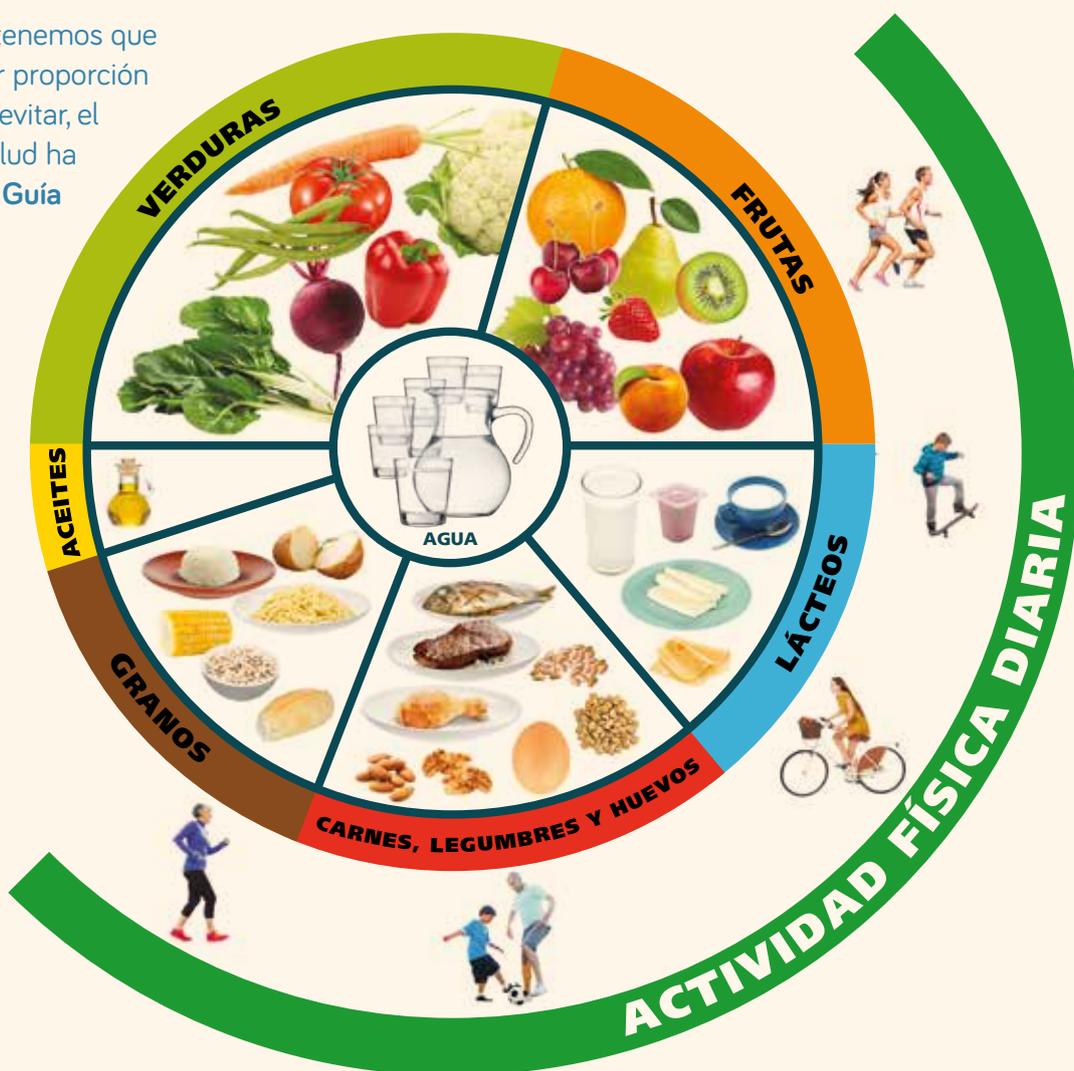
# ¿Cuánto debemos comer?

## Actividad Relacionar

Haz una lista de todos los alimentos que consumiste ayer en las distintas comidas (desayuno, colación, almuerzo, onces, cena).

1. ¿Qué tipos de alimentos consumiste en mayor cantidad?
2. ¿Qué nutriente se encuentra en mayor cantidad en tu dieta?
3. ¿Consideras que te alimentas saludablemente?, ¿por qué?

Para saber qué tenemos que comer en mayor proporción y qué debemos evitar, el Ministerio de Salud ha establecido una **Guía de alimentación saludable**, que se muestra a continuación:



Una **alimentación equilibrada** consiste en consumir alimentos variados, en una cantidad apropiada, que aporten todos los nutrientes. Lo anterior depende de factores como la edad, la masa corporal (cantidad de materia presente en el cuerpo humano), la estatura y la actividad física.

Algunas consideraciones para mantener una alimentación equilibrada son:

**Comer 5 verduras y frutas diarias.**

**Tomar al menos 6 a 8 vasos de agua al día.**

**Consumir legumbres 2 veces por semana.**

**Evitar frituras y alimentos ricos en grasas.**

**Consumir 3 lácteos al día.**

**Comer alimentos con poca sal.**

**Disminuir el consumo de azúcar,  
dulces, bebidas y jugos azucarados.**

### Actividad Relacionar y evaluar

1. Compara tu dieta de la actividad de la **página 76** con la Guía de alimentación saludable.
  - a. ¿Qué sugerencias de la guía de alimentación cumples en tu dieta?, ¿cuáles no?
  - b. ¿Qué cambios realizarías en tu dieta para tener una alimentación equilibrada?
2. Elabora un menú semanal, de acuerdo con la Guía de alimentación saludable. Compártelo con tus compañeros y evalúen su pertinencia.

## Importancia de la alimentación equilibrada

¿Qué ocasiona en las personas una alimentación desequilibrada?

Una dieta desequilibrada provoca enfermedades nutricionales como:

### Desnutrición

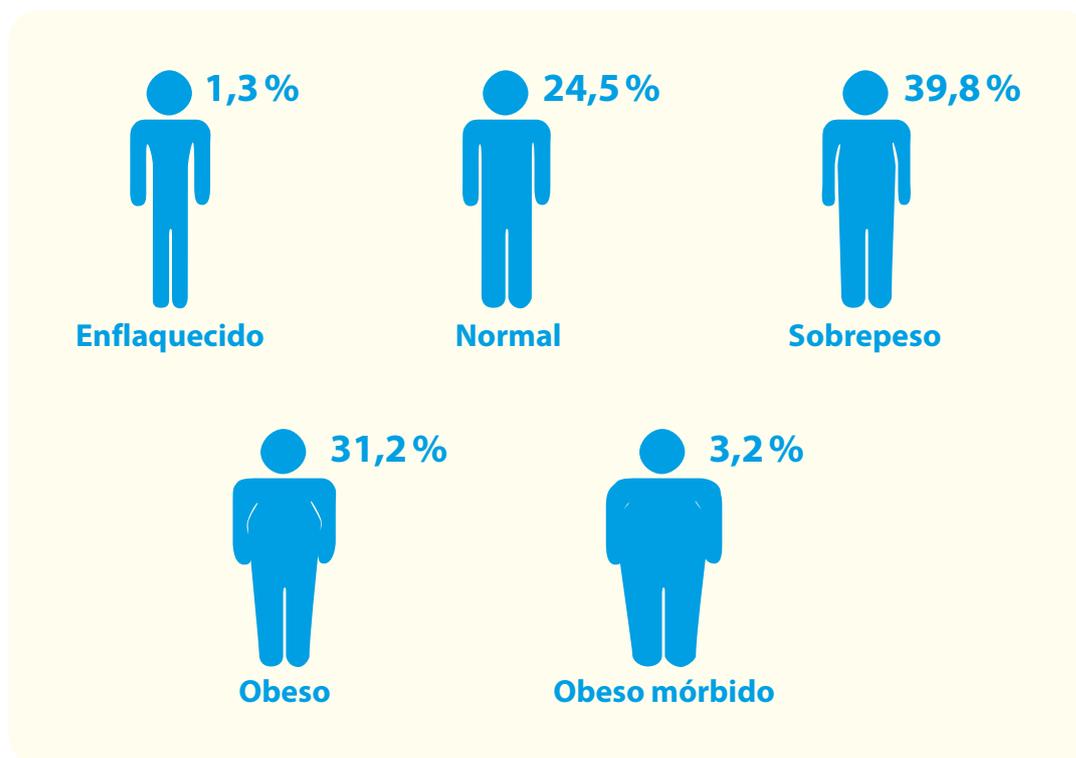
Disminución de la masa corporal debido al déficit de nutrientes. Esto puede ocasionar retraso en el crecimiento y desarrollo motor, fragilidad ósea, bajo rendimiento intelectual, entre otros.

### Obesidad

Aumento de la masa corporal por el consumo excesivo de alimentos. Esto puede ocasionar enfermedades en el corazón, hígado, páncreas y otros órganos.

## Actividad Analizar

Analiza el esquema sobre el estado nutricional del país entre los años 2016 y 2017:



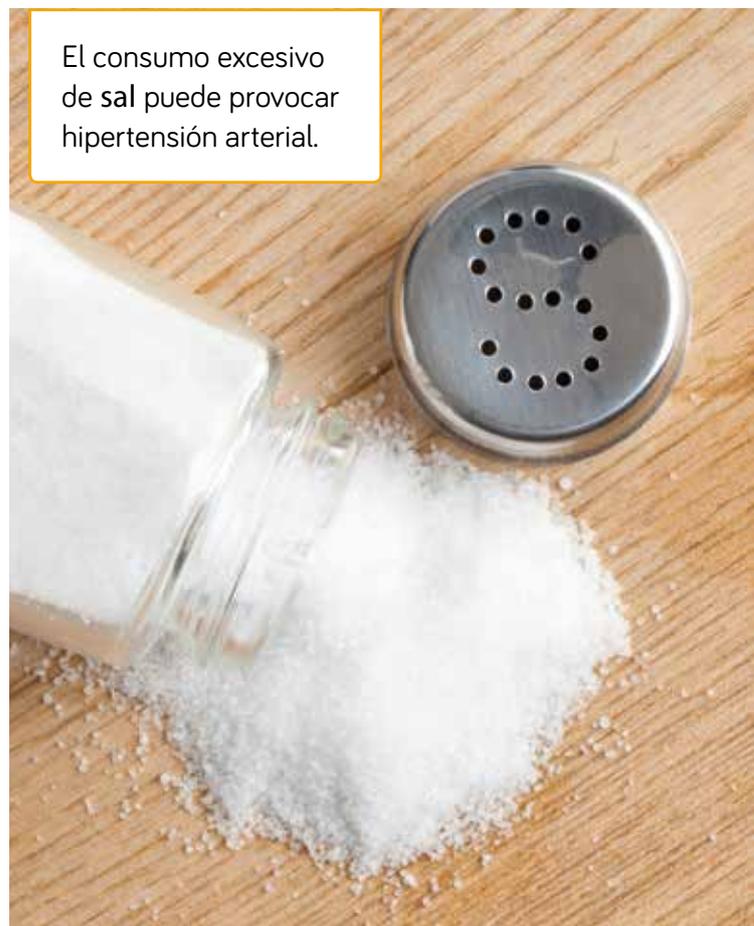
Fuente: Ministerio de Salud (2017). Encuesta nacional de salud, primeros resultados. Santiago: Minsal.

1. ¿Qué porcentaje de la población presenta un estado de desnutrición?
2. ¿Qué riesgo para la salud de esas personas representa dicho estado nutricional?
3. De acuerdo a la información del gráfico, ¿cómo evaluarías tu estado nutricional?, ¿qué indicadores consideraste para tu respuesta?
4. ¿Cómo describirías el estado nutricional de la población entre los años 2016 y 2017?

## ¡Atención con estos alimentos!



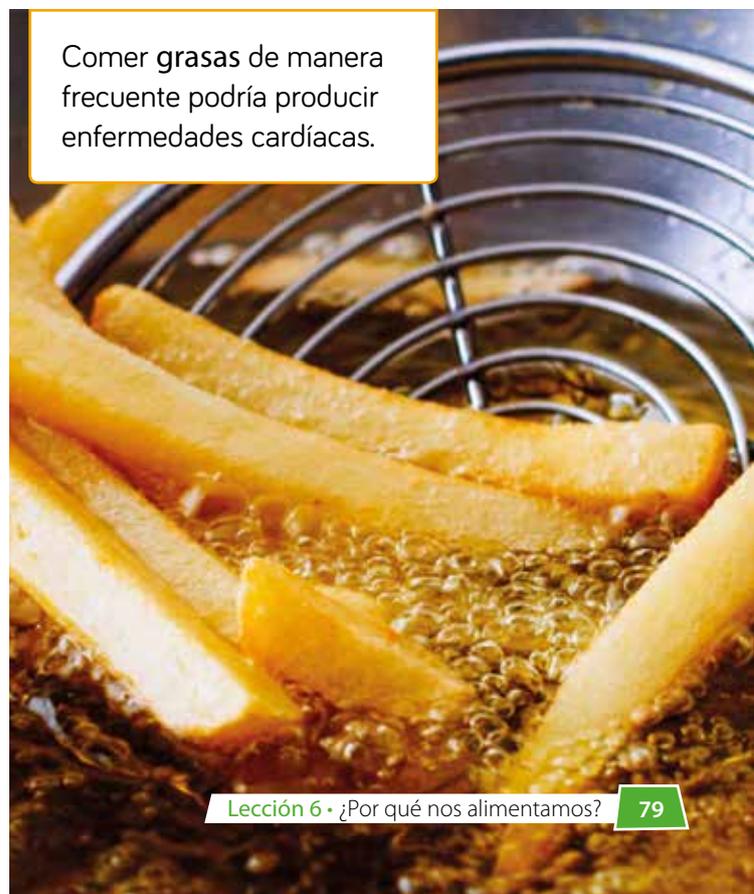
El azúcar en exceso puede producir diabetes, obesidad y caries.



El consumo excesivo de sal puede provocar hipertensión arterial.



El pan es muy nutritivo, sin embargo, su consumo excesivo provoca obesidad.



Comer grasas de manera frecuente podría producir enfermedades cardíacas.



## Alimentación rica en grasas

### Observar y preguntar

Un grupo de científicos se plantearon la siguiente pregunta:

¿Qué efecto tiene sobre la masa corporal una dieta rica en grasas?

### Planificar y conducir una investigación

Para responder su pregunta, los científicos realizaron un estudio con 40 ratas de la misma edad y similar masa corporal. Las separaron en dos grupos y las mantuvieron con una alimentación diferente. Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos:

Grupo de ratas 1	
Alimentación: dieta normal	
Tiempo	Masa corporal (g)
Inicial	274
Semana 1	290
Semana 2	310
Semana 3	304
Semana 4	308

Grupo de ratas 2	
Alimentación: dieta rica en grasas	
Tiempo	Masa corporal (g)
Inicial	276
Semana 1	322
Semana 2	402
Semana 3	481
Semana 4	524

- ¿De qué otra manera los científicos pudieron presentar sus resultados?

### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos deben seguir para analizar la información? Trabajen en el **Cuaderno de Actividades**.



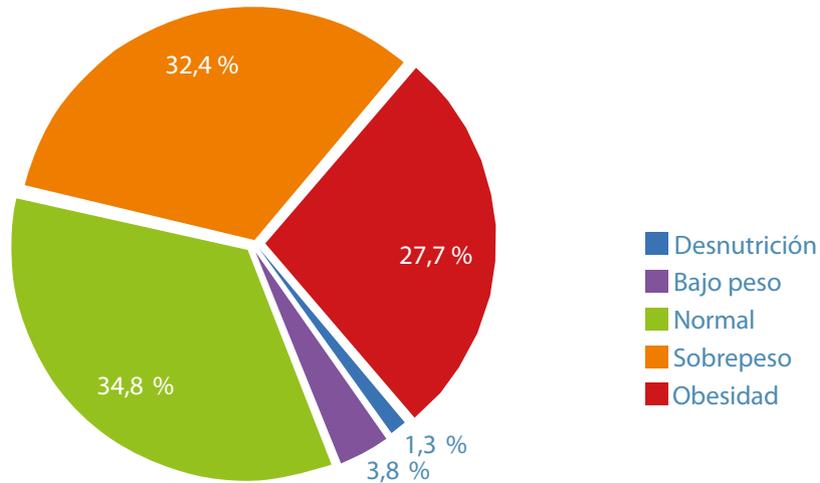
Páginas  
38 y 39



## Actividad final

Analiza el siguiente gráfico:

Distribución del estado nutricional de estudiantes de 5° básico



Fuente: JUNAEB. (2018). Mapa nutricional. Sitio web: <https://www.junaeb.cl/mapa-nutricional>

1. ¿Qué información debes considerar al analizar los datos?
2. ¿Qué estado nutricional predomina en los estudiantes?
3. ¿Cómo describirías el estado nutricional de los estudiantes?
4. ¿Qué harías para incentivar una alimentación saludable en los estudiantes de 5° básico?

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Elabora una tabla en tu cuaderno con el siguiente encabezado:

Alimentos	Nutrientes	Función
-----------	------------	---------

Luego, complétala con estos alimentos:

Huevo

Zanahoria

Salchicha

Tomate

Lechuga

Pescado

Leche

Choclo

## ¿Cómo aprendo?

1. Explica qué importancia tiene para tu vida lo aprendido en esta lección.
2. ¿Qué argumentos usarías para explicarle a un amigo por qué debe alimentarse saludablemente?
3. ¿Cómo podrías mejorar tus aprendizajes?

## Funciones del sistema circulatorio

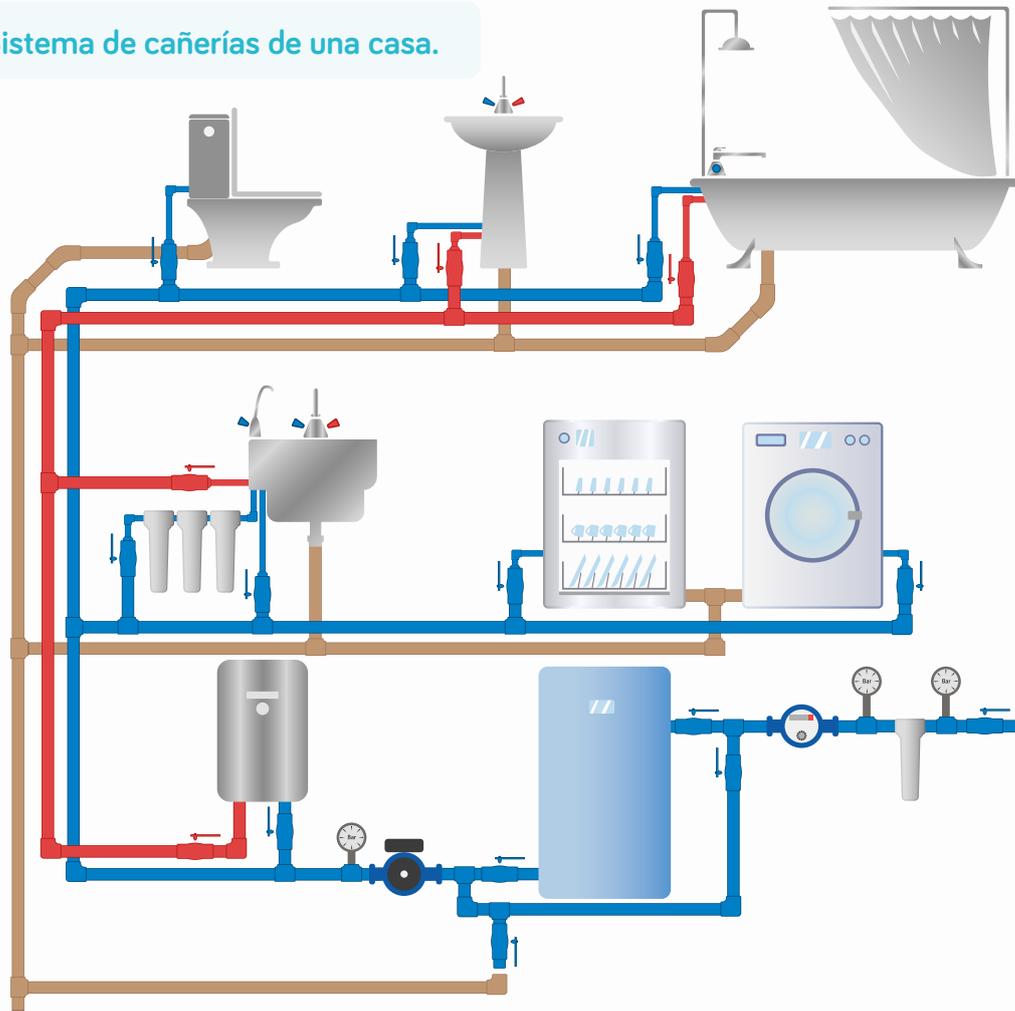
Las células de nuestro cuerpo requieren nutrientes y oxígeno.

- 1 ¿Cómo se distribuyen estas sustancias por el cuerpo?
- 2 ¿Qué órganos y estructuras participan en su transporte por el organismo?

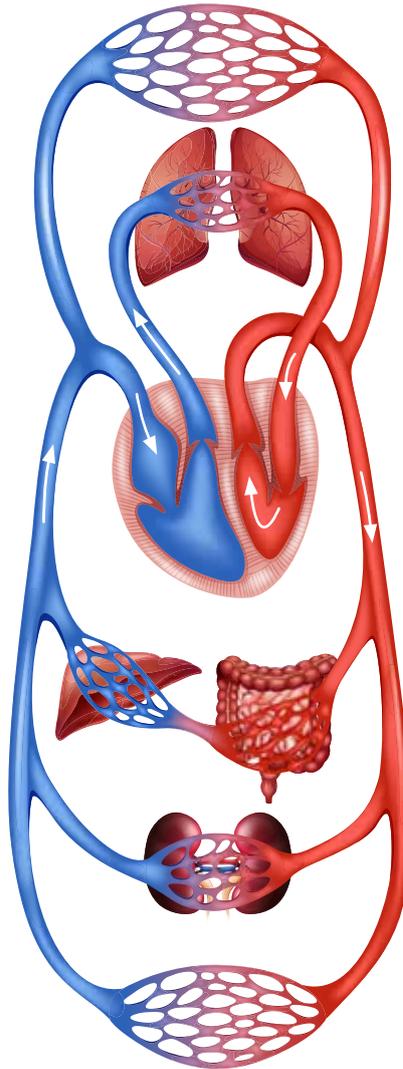
### Actividad inicial

- 1 Ubica tu mano en el centro de tu tórax y presiona levemente. ¿Qué sientes?, ¿qué lo provoca?
- 2 En parejas, observen los siguientes esquemas:

Sistema de cañerías de una casa.



## Sistema circulatorio del cuerpo humano.



Respondan en sus cuadernos:

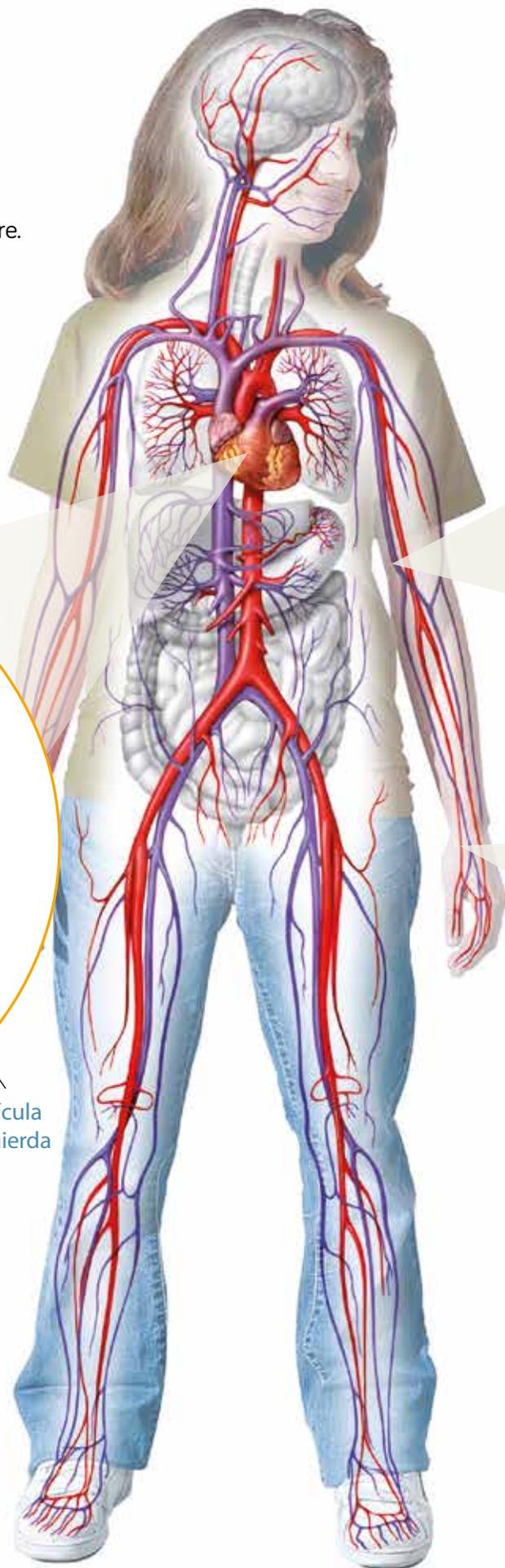
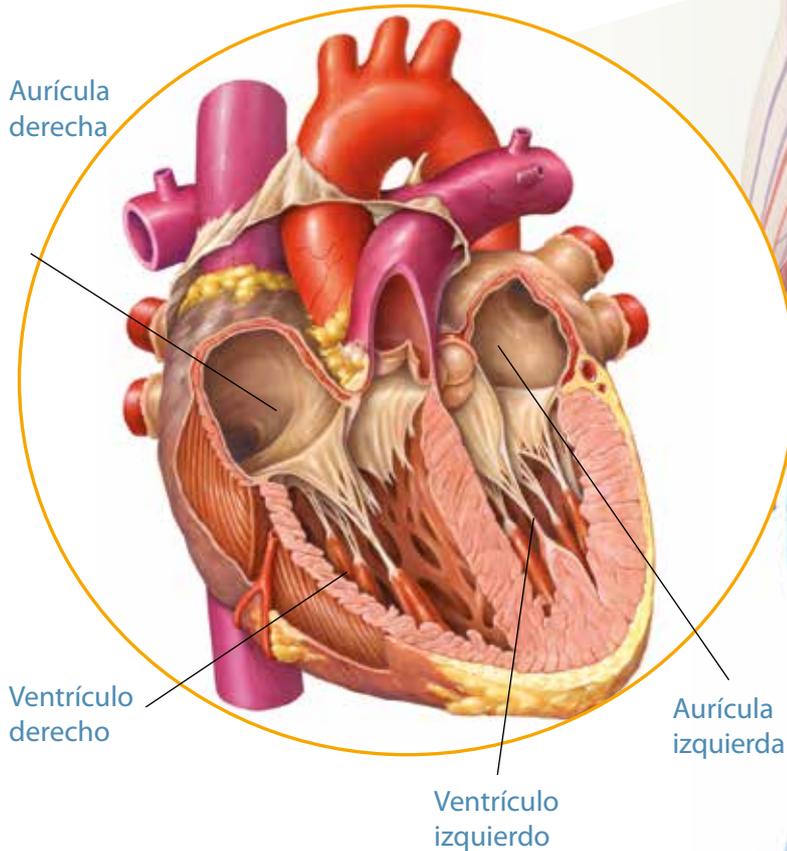
- a. Describan las funciones que tienen los componentes del sistema de cañerías.
  - b. ¿En qué se asemejan el sistema de cañerías y el sistema circulatorio?
  - c. Considerando la similitud de ambos sistemas, ¿cuál es la función del sistema circulatorio?
- 3** En grupo, hagan un modelo del sistema circulatorio:
- Dibujen, en un papelógrafo, la silueta de uno de los integrantes.
  - Con un globo rojo a medio inflar representen el corazón y con lana roja y azul, el recorrido de la sangre.

El **sistema circulatorio** es como un sistema de cañerías que transporta nutrientes, oxígeno y también sustancias de desecho.

## ¿Qué órganos forman el sistema circulatorio?

El sistema circulatorio está constituido por tres grandes componentes: el corazón, los vasos sanguíneos y la sangre. Estos trabajan coordinadamente movilizandoo sustancias, como nutrientes, desechos y gases respiratorios.

El **corazón** es un órgano muscular hueco que se contrae y relaja, e impulsa la sangre que circula por todo el organismo. Está formado por cuatro **cavidades** separadas por **válvulas** que impiden el retorno de la sangre.

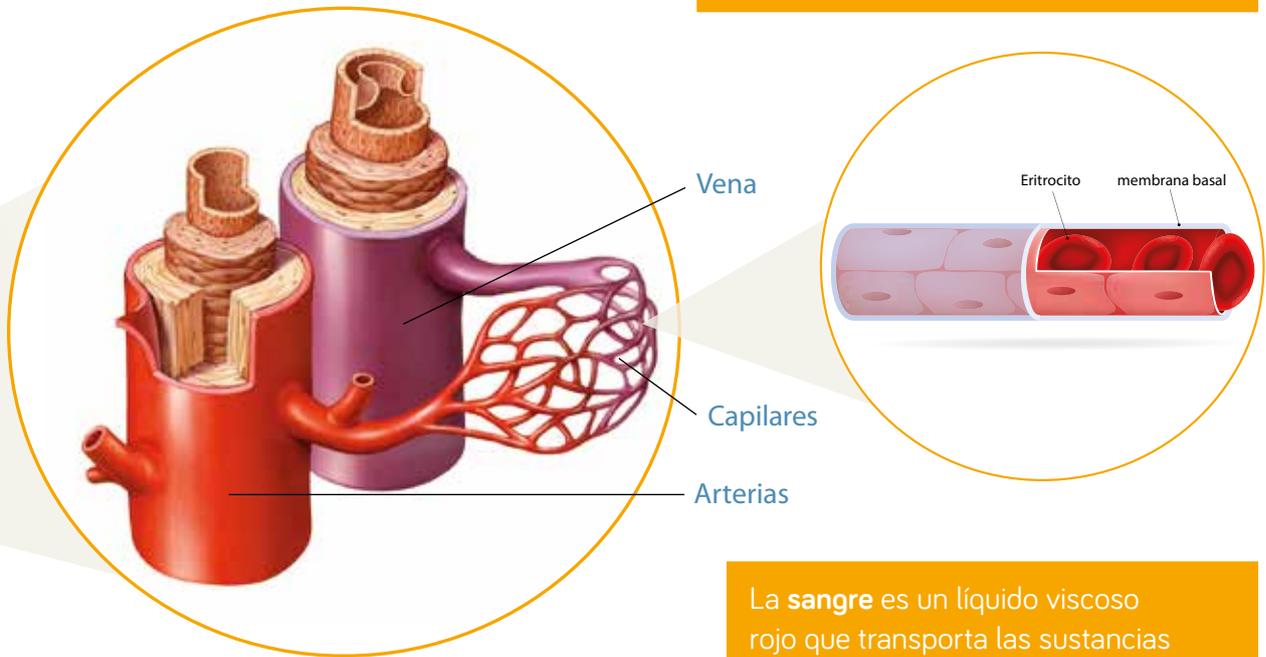


### Actividad Describir

Observa la imagen del corazón y responde en tu cuaderno:

1. ¿Cuáles son las cavidades del corazón?
2. ¿Qué cavidades son más grandes?, ¿a qué piensas que se debe?

Los **vasos sanguíneos** son conductos por los que circula la sangre. Se distribuyen por todo el organismo formando una red cerrada. ¿Qué vasos sanguíneos existen?



La **sangre** es un líquido viscoso rojo que transporta las sustancias necesarias para las células y los desechos que estas producen. ¿Cuáles son los componentes de la sangre?



Páginas  
40 y 41



### Me **conecto**

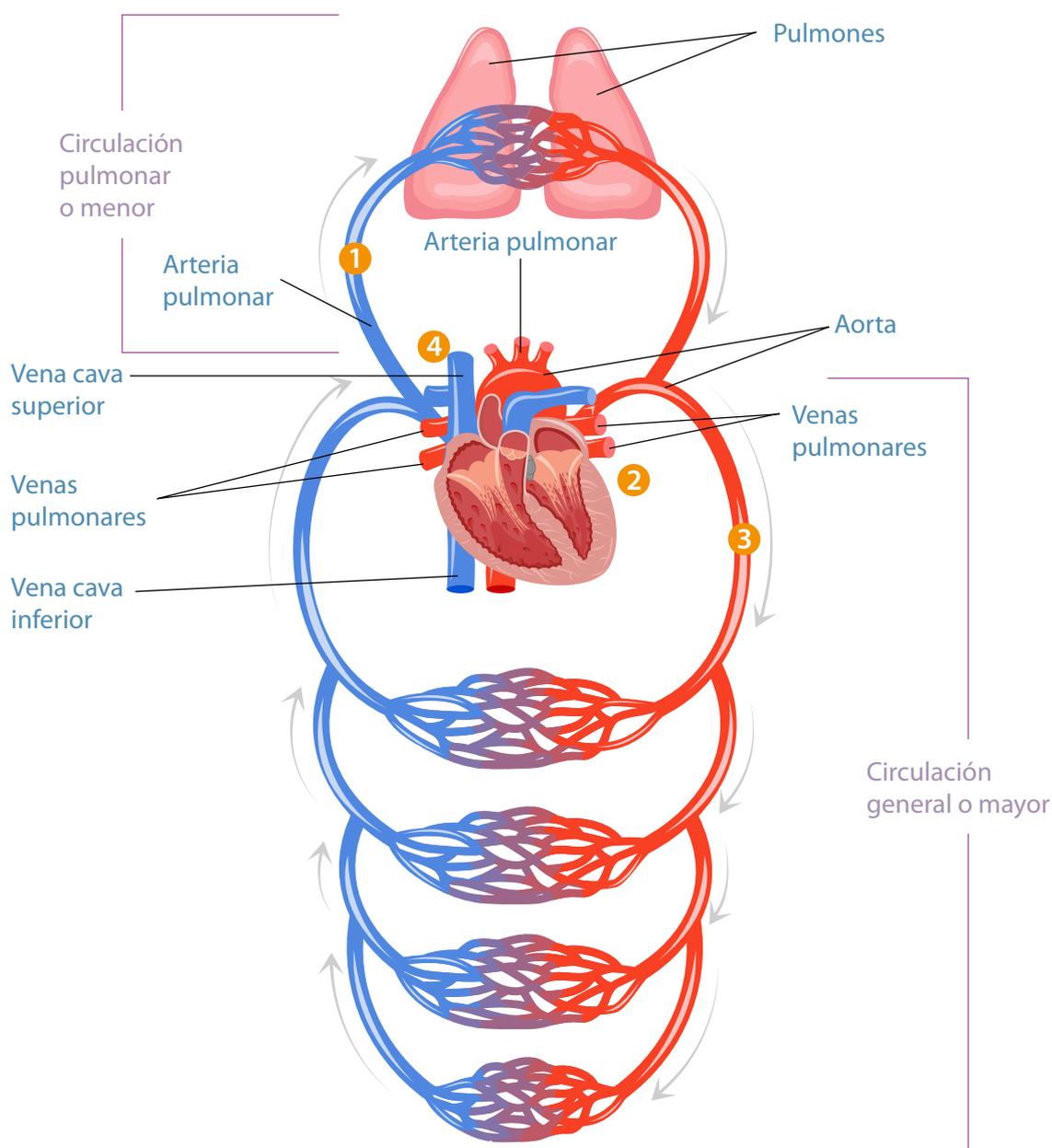
En pareja, ingresen al siguiente enlace: <https://bit.ly/2O8yJeT>

Busquen información sobre la estructura y la función de arterias, venas y capilares. Preparen una presentación digital para comunicar la información recopilada.

## ¿Cómo circula la sangre por el organismo?

La circulación es el recorrido que realiza la sangre. Comprende la circulación pulmonar o menor y la circulación general o mayor.

- 1 Las **arterias pulmonares** transportan sangre con dióxido de carbono desde el corazón hacia los pulmones.
- 2 Las **venas pulmonares** transportan la sangre con oxígeno desde los pulmones hacia el corazón.
- 3 La **arteria aorta** distribuye sangre con oxígeno a todas las células.
- 4 La sangre con dióxido de carbono vuelve al corazón por las **venas cavas**.



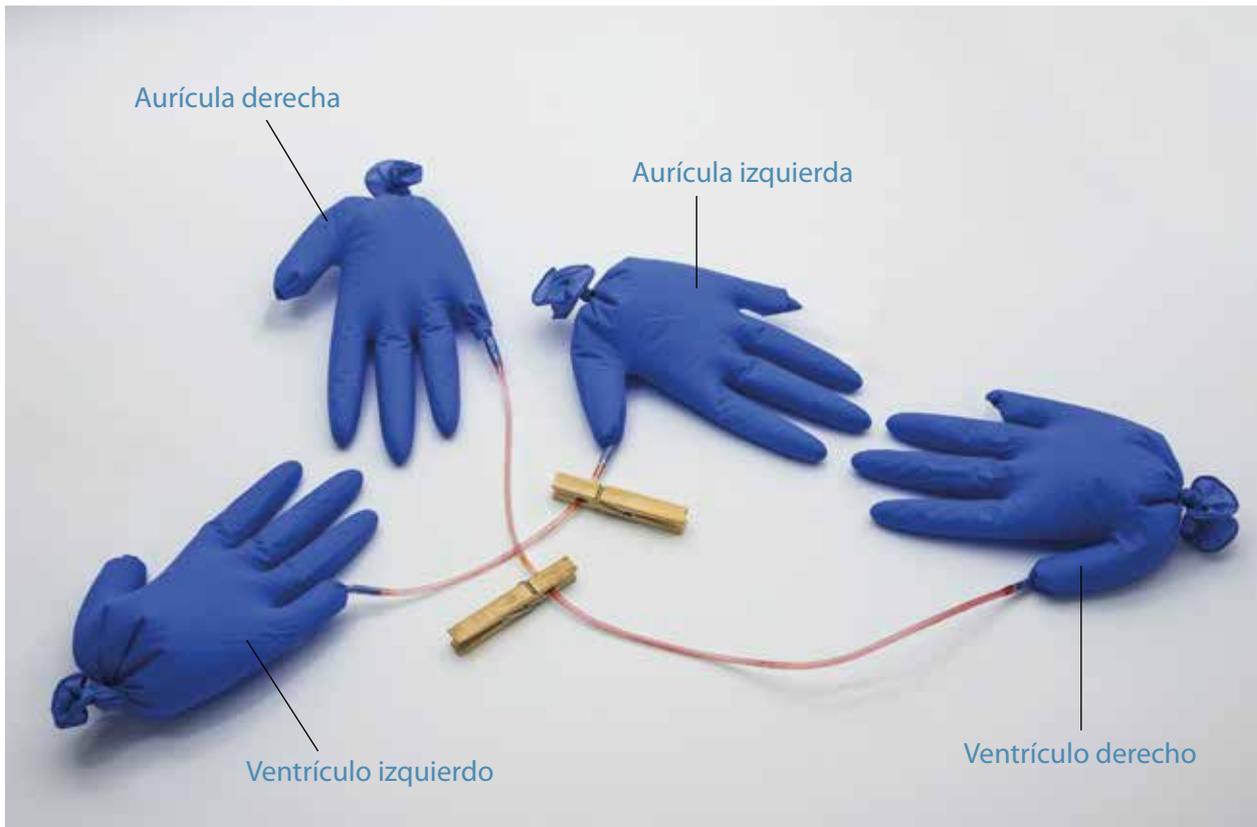
Páginas  
42 y 43

## Actividad Crear un modelo



En grupo, creen un modelo del corazón y el flujo sanguíneo. Sigán estos pasos:

1. Reconozcan lo que deben modelar.
  - a. ¿Cuántas cavidades tiene el corazón?
  - b. ¿Cómo es el flujo de sangre al interior del corazón?
2. Organicen el trabajo.
  - a. ¿Qué materiales necesitarán?
  - b. ¿Qué consideraciones deben tener?
  - c. Realicen un bosquejo del modelo.
3. Compartan sus ideas con sus compañeros. Escuchen las sugerencias, hagan las mejoras y construyan el modelo. Pueden guiarse por este ejemplo:



4. Analicen el modelo de la imagen.
  - a. ¿Qué estructuras del corazón representan los guantes?
  - b. ¿Qué estructuras del corazón representan las pinzas para colgar ropa?
  - c. ¿Qué ocurrirá con el líquido al interior de los guantes al presionar uno de ellos?
  - d. ¿Qué modificaciones le harían al modelo para representar de manera más completa la circulación sanguínea?



## Frecuencia cardíaca y ejercicio

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Susana y Fernando notaron que durante la clase de Educación Física y Salud, los latidos del corazón cambiaban. Entonces, plantearon la siguiente pregunta:

¿Cómo cambia la frecuencia cardíaca durante el ejercicio físico?

- ¿Qué pasos deben seguir para formular una predicción?

### Planificar y conducir una investigación

Planifiquen una investigación experimental para responder la pregunta de investigación. Guíense por las ideas del **Cuaderno de Actividades**.

- ¿Qué pasos deben seguir para planificar y conducir una investigación?

### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el **Cuaderno de Actividades**.



Páginas  
44 y 45



## Actividad final

Analiza la información. Luego, responde en tu cuaderno.

Un grupo de estudiantes realizó una investigación sobre la frecuencia cardíaca de personas sedentarias y deportistas. Se plantearon la siguiente pregunta:

¿Cómo varía la frecuencia cardíaca en personas con diferente nivel de actividad física?

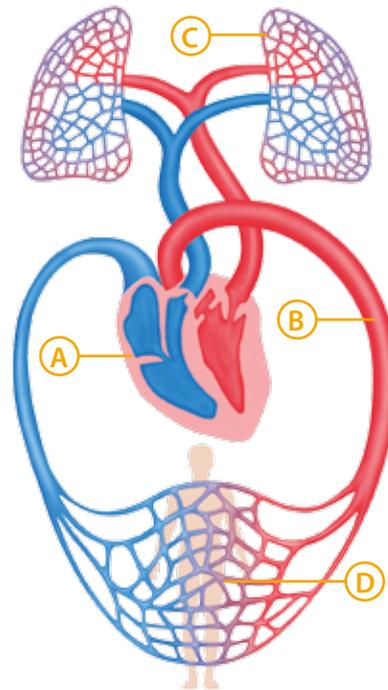
1. ¿Cuáles son las variables de la pregunta de investigación?
2. ¿Qué tipos de personas debieron seleccionar para hacer el estudio?
3. ¿Qué procedimiento pudieron efectuar?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Observa el siguiente esquema. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Qué estructuras representan las letras?
2. Usando el esquema, explica el circuito de la sangre en el cuerpo humano.



## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué estrategias empleaste para aprender sobre el sistema circulatorio?, ¿en qué otras asignaturas podrías aplicarlas?
2. ¿Consideras que has sido autónomo en tu aprendizaje?, ¿qué podrías mejorar al respecto?

# Ciencia, tecnología y sociedad

## Órganos artificiales

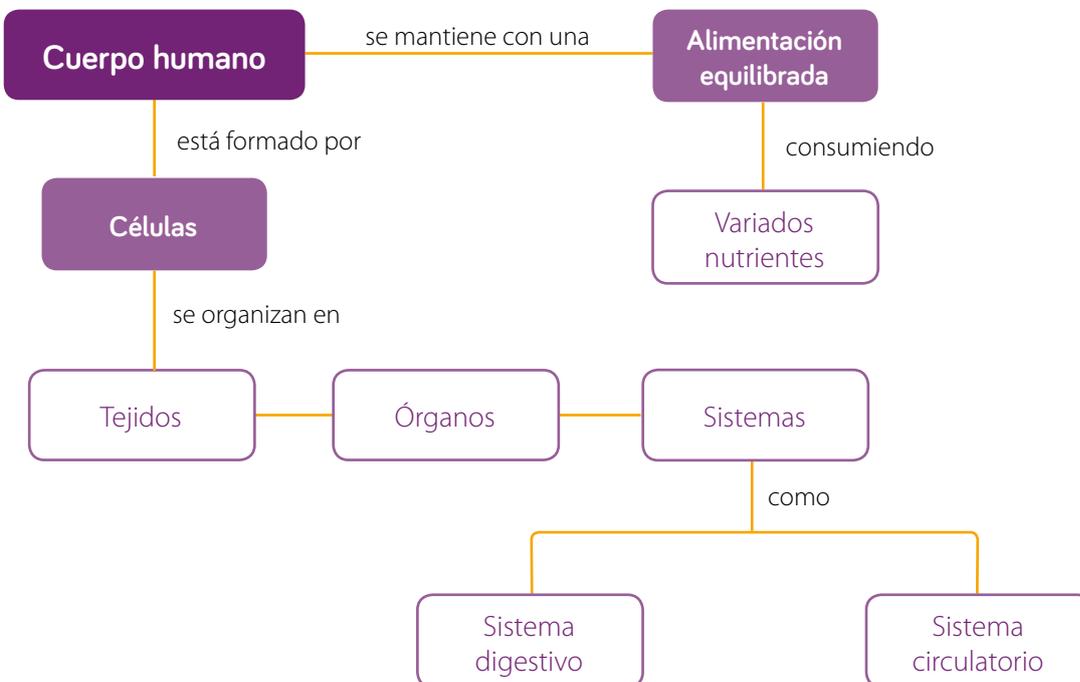
Los órganos artificiales han sido creados para reemplazar la función de órganos. En muchos casos estos son utilizados transitoriamente, mientras las personas que necesitan un trasplante esperan un donante.

¿Consideras que los órganos artificiales son un aporte de la ciencia y la tecnología para la sociedad?, ¿por qué?



## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:

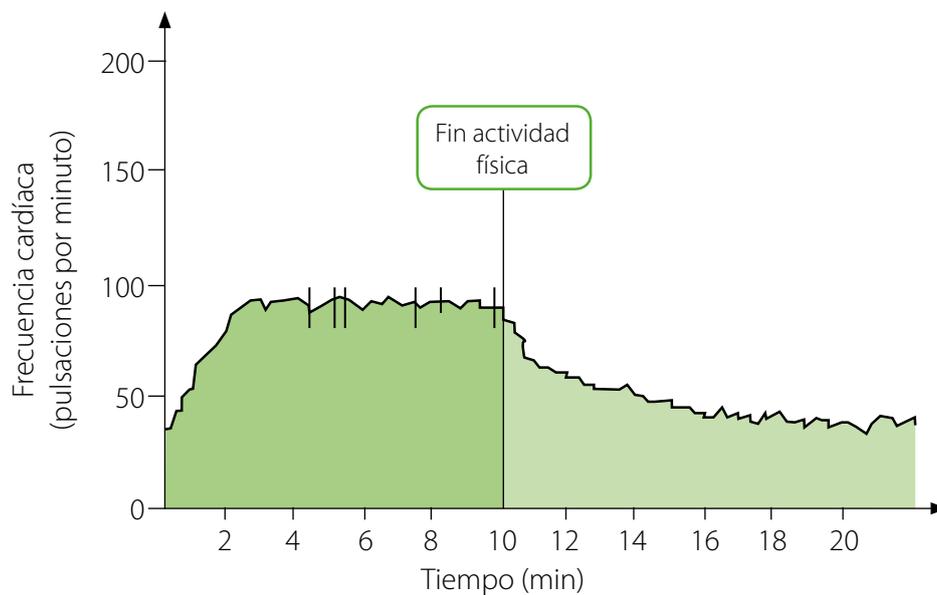


# Repaso mis aprendizajes

Analiza la siguiente información. Luego, responde en tu cuaderno.

- Un entrenador realizó una investigación para determinar el tiempo que demora en restablecerse la frecuencia cardíaca tras la actividad física. Para eso, midió el pulso de sus alumnos antes y después de la actividad física. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

Variación de la frecuencia cardíaca durante la actividad física



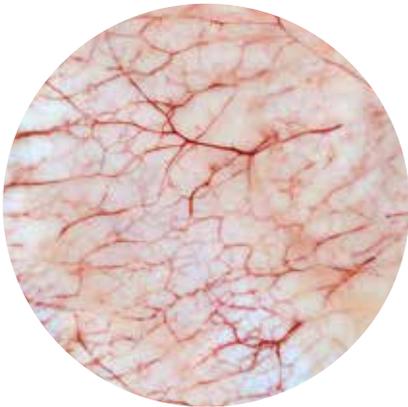
**Fuente:** Otto F Barak y otros. (2010). Variabilidad de la frecuencia cardíaca antes y después del ejercicio de ciclismo en relación con diferentes posiciones corporales. PubliCE, 9, 176-182. De <https://journal.onlineeducation.center/api-oas/v1/articles/sa-l57cfb271deccd/export-pdf>

1. ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente del estudio?
2. Plantea la pregunta de investigación que pudo guiar la actividad.
3. Formula una predicción.
4. ¿Consideras correcto el procedimiento experimental?
5. ¿Qué ocurre con la frecuencia cardíaca durante el ejercicio?
6. ¿Qué ocurre con la frecuencia cardíaca después del ejercicio?
7. ¿Cuánto tiempo tarda en restablecerse la frecuencia cardíaca?
8. ¿Los resultados obtenidos responden la pregunta de investigación?



Páginas  
46 y 47

1. Observa las siguientes imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.



Capilares



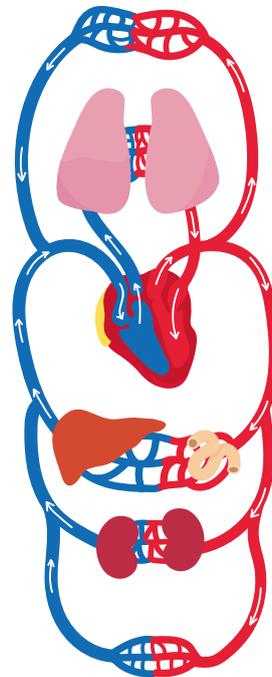
Glóbulos rojos



Sangre



Niña



Corazón, vasos sanguíneos, sangre.

- ¿A qué nivel de organización biológica corresponde cada imagen?
- Secuencia las imágenes desde el nivel de organización más simple al más complejo.
- Explica cómo se relacionan las estructuras entre sí.

2. Antonia escogió los siguientes alimentos para su desayuno:



- a. ¿Qué nutrientes contiene el desayuno de Antonia?
- b. ¿Con qué funciones se relacionan los alimentos?
- c. Justifica si consideras que el desayuno de Antonia es un buen ejemplo de «alimentación equilibrada».

## Gran idea de la Ciencia

**Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades.**

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 47**.
- 2 Compara tus respuestas iniciales y las de ahora. ¿Han cambiado?, ¿a qué se deberá?
- 3 ¿Qué estructuras permiten a los seres humanos satisfacer sus necesidades vitales?
- 4 ¿Cómo se relaciona la Gran idea de la Ciencia con los aprendizajes de la unidad?

Unidad

# 3

# Vida saludable

**Gran idea de la Ciencia**  
**Los organismos necesitan materia y energía.**

- 1 ¿De dónde obtenemos energía para desarrollar nuestras actividades?
- 2 ¿Qué cuidados debemos tener para no enfermarnos?





## Protagonista de la ciencia

### De una experiencia de vida al primer probiótico chileno

Un día, la profesora de Inglés María Loreto Ormeño imaginó un suplemento alimenticio para ayudar a personas inmunodeprimidas, por tratamientos de quimioterapia por ejemplo, a tolerar mejor los alimentos. Esto, porque cuando joven había visto varios casos, como el de su abuelo, y le llamó la atención el hecho de que siempre terminaban tan delgados y demacrados. Entonces, tocó la puerta de la Universidad de Concepción, propuso su idea, y a partir de diversas investigaciones surgió el primer probiótico chileno aislado de leche materna humana que ha ganado varios premios, entre ellos el premio Innovación Científica 2017.

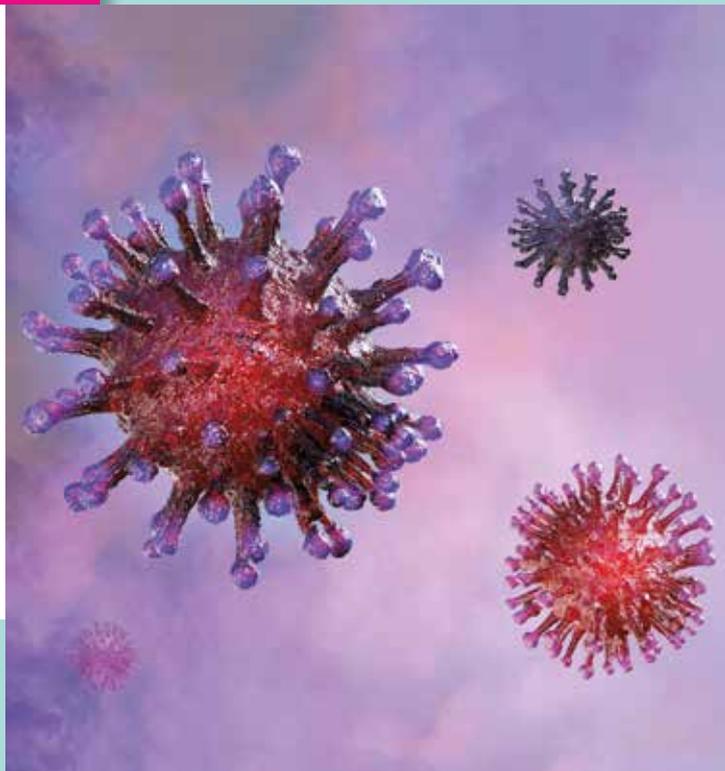
La idea original de Loreto era desarrollar un helado probiótico para pacientes de cáncer. Sin embargo, esta fue mutando para finalmente transformarse en las cápsulas *Lacte5*. Las cepas probióticas que componen sus tres fórmulas están relacionadas con la lactancia y apuntan a mejorar la salud gastrointestinal y estimular el sistema inmune. María Loreto ha hecho un valioso aporte a la **vida saludable**.



## Centro de investigación

### Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBIB)

Frente a la pandemia de Covid-19 que afectó al mundo en 2020, un grupo de científicos del CBIB, conformado por los doctores María Cecilia Opazo, Johanna Abrigo, Yorley Duarte, Romina Sepúlveda, Daniel Aguayo y Danilo González, trabajó intensamente en el desarrollo de un dispositivo que permitiera detectar la presencia del virus SARS-CoV-2 en etapas en que el paciente puede contagiar a otros. ¿Qué importancia tiene esto para la salud de las personas?



1. Lee la siguiente información. Luego, responde en tu cuaderno.

- En Chile, cada año ocurren más de 20 000 infartos e internaciones por enfermedades del corazón asociados al consumo de tabaco.
- En Chile, más de 7 000 personas son diagnosticadas anualmente con algún tipo de cáncer provocado por el tabaquismo.

Fuente: MINSAL. (2017). Día Mundial Sin Tabaco. Sitio web: <https://www.minsal.cl/dia-mundial-sin-tabaco/>

- ¿Qué consecuencias tiene el consumo de cigarrillos en la salud?
- ¿A qué sistemas afecta principalmente el consumo de cigarrillos?

2. Observa las siguientes imágenes y responde en tu cuaderno:



- ¿En cuál o cuáles de las imágenes es posible asociar al contagio de enfermedades?
- Explica qué acciones permiten la eliminación y prevención de agentes infecciosos.

## Funciones del sistema respiratorio

Nuestro cuerpo necesita incorporar oxígeno ( $O_2$ ) y eliminar dióxido de carbono ( $CO_2$ ).

- 1 ¿Cómo ocurre este proceso en nuestro organismo?
- 2 ¿Qué órganos y estructuras participan?

### Actividad inicial

- 1 Cierra los ojos y concéntrate en tu respiración. Siente cómo el aire entra y sale de tu cuerpo. ¿Qué partes del cuerpo participan en la respiración?
- 2 En grupos, y con ayuda de su profesor, realicen el siguiente montaje:



**Importante:** el agua de cal se torna turbia en presencia de dióxido de carbono.

- 3 Soplen cuidadosamente las bombillas de cada matraz según lo indicado en las flechas del montaje.

Respondan:

- a. ¿Qué ocurre con el agua en ambos frascos?, ¿a qué se debe?
- b. De acuerdo con los resultados, ¿cuál es la función del sistema respiratorio?



**Cuidado**

4 En grupo, analicen la siguiente información:

Composición del aire inspirado y del aire espirado (%)			
Aire	Oxígeno (O <sub>2</sub> )	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Nitrógeno (N <sub>2</sub> )
Inspirado	21,00	0,03	79,00
Espirado	16,00	4,00	79,00

- Según estos datos, ¿qué gases participan en el proceso de respiración?
- ¿Por qué varían los porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en el aire inspirado y espirado?



## Estructuras del sistema respiratorio

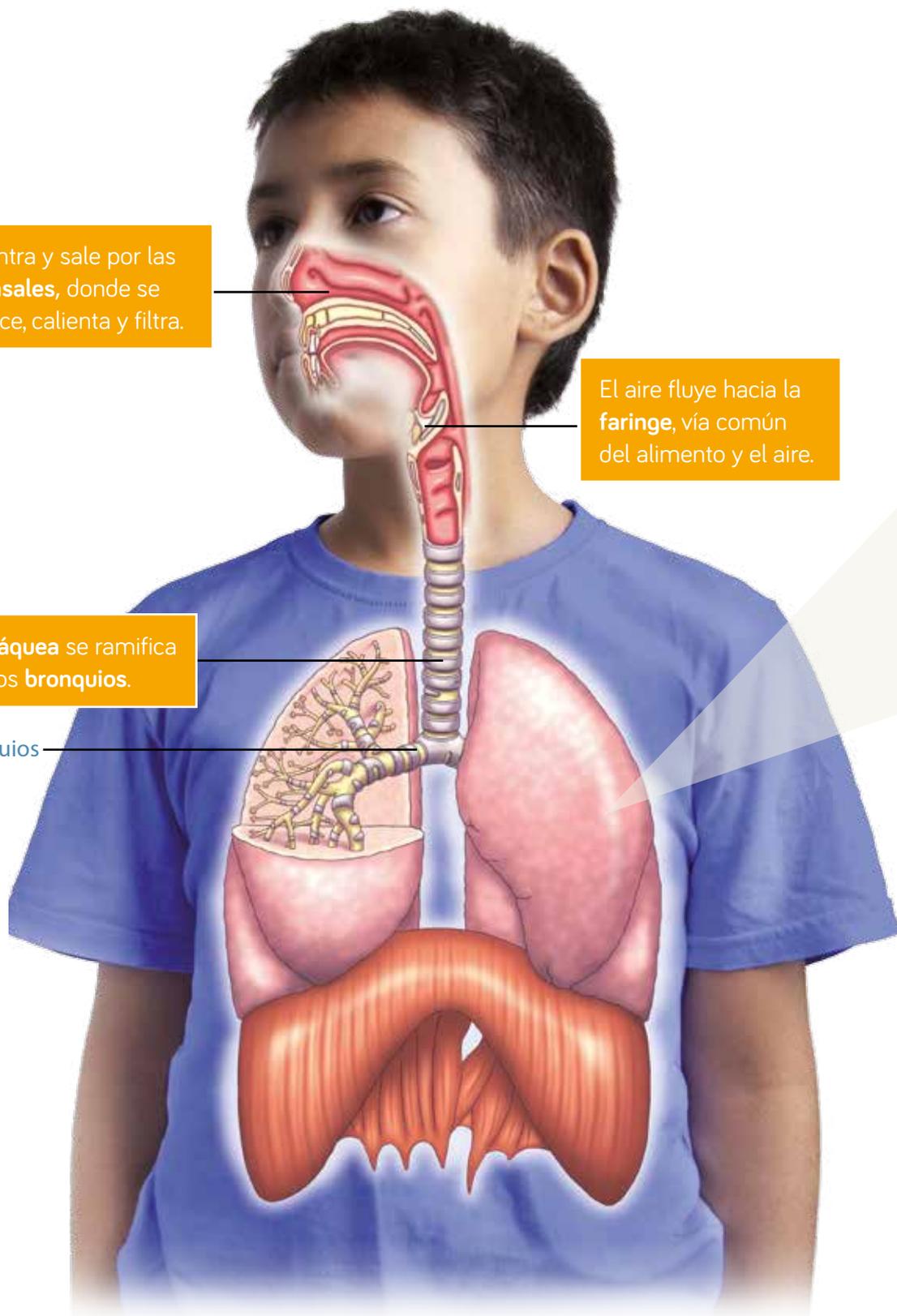
¿Qué recorrido sigue el aire en el interior de nuestro cuerpo?

El aire entra y sale por las **fosas nasales**, donde se humedece, calienta y filtra.

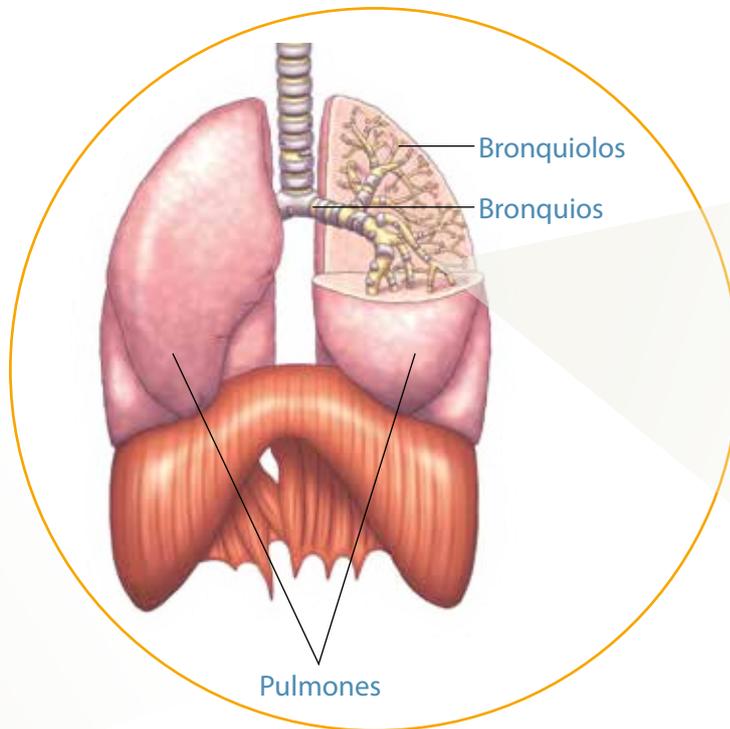
El aire fluye hacia la **faringe**, vía común del alimento y el aire.

La **tráquea** se ramifica en dos **bronquios**.

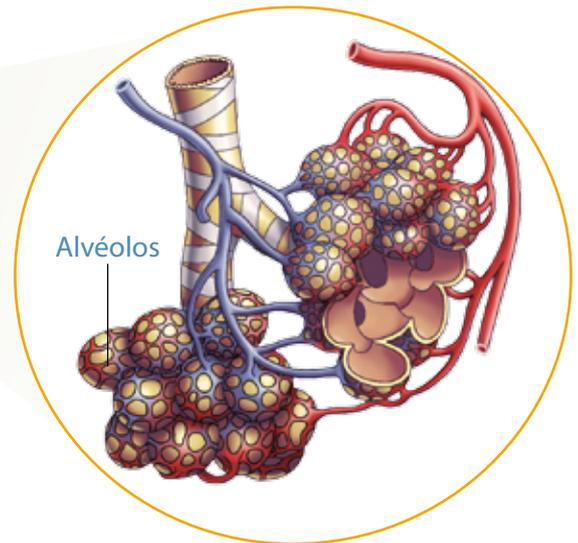
Bronquios



Los **bronquios** se ramifican en **bronquiolos** al interior de los **pulmones**, órganos «esponjosos», protegidos por las costillas.



Cada bronquiolo finaliza en pequeños sacos esféricos, llamados **alvéolos**, que están rodeados de vasos sanguíneos. En ellos se produce el **intercambio gaseoso**.



Páginas  
48 y 49

## Actividad Construir un modelo

En grupo, elaboren un modelo del sistema respiratorio. Guíense por el de la imagen.

Respondan:

1. ¿Qué materiales necesitarán?
2. ¿Qué consideraciones deben tener?
3. ¿Qué precauciones deben tomar?
4. Expliquen qué estructura representará cada material utilizado en el modelo.



**Cuidado**

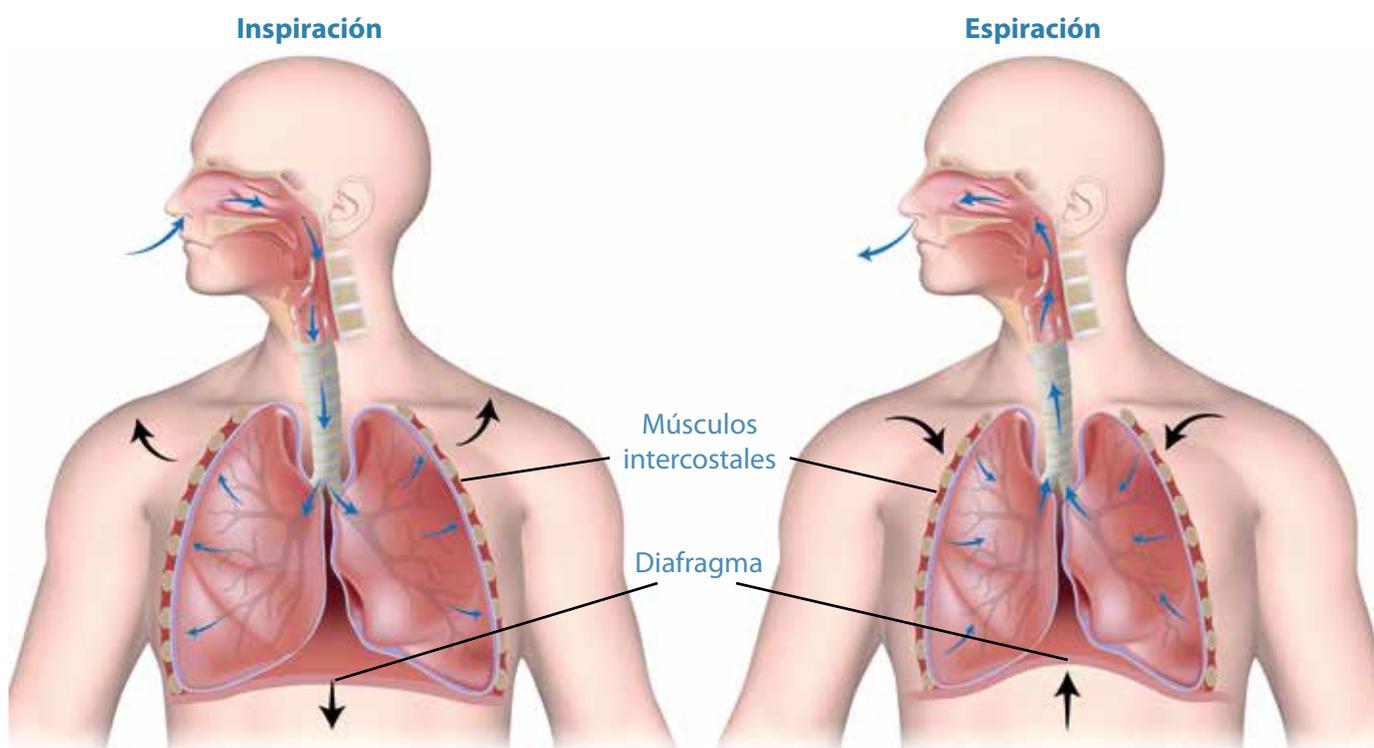


## Ventilación pulmonar

Los movimientos de **inspiración** y **espiración** permiten la entrada y la salida de aire de nuestro cuerpo y ocurren por la acción de los músculos respiratorios:

- El **diafragma** es un músculo semejante a una cúpula que separa la cavidad torácica de la abdominal.
- Los **músculos intercostales** se ubican entre las costillas y permiten su movimiento.

La **ventilación pulmonar** es el proceso a través del cual el aire ingresa a los pulmones y luego sale de estos hacia el exterior. ¿Cómo ocurre este proceso?



El **diafragma** se contrae y baja. Los **músculos intercostales** se contraen y expanden la caja torácica. El aire ingresa hacia los pulmones.

El **diafragma** se relaja y sube. Los **músculos intercostales** se relajan y contraen la caja torácica. El aire sale de los pulmones.

### Actividad Utilizar un modelo

En grupo, utilicen el modelo del sistema respiratorio creado en la **página 101**.  
Luego, respondan en sus cuadernos:

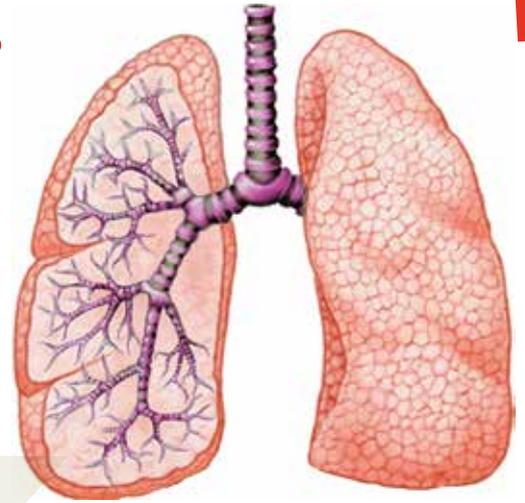
1. ¿Cómo simularían la inspiración en el modelo?
2. ¿Cómo simularían la espiración en el modelo?
3. ¿Qué estructuras no están representadas en el modelo?



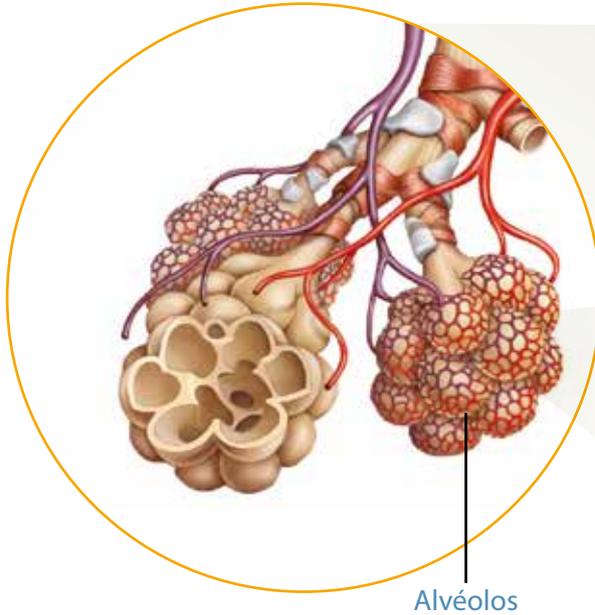
Páginas  
50 y 51

## ¿Cómo ocurre el intercambio gaseoso?

El proceso de entrada y salida de oxígeno y dióxido de carbono, se denomina **intercambio gaseoso** y sucede en los alvéolos. A continuación podrás conocer cómo se produce este proceso:

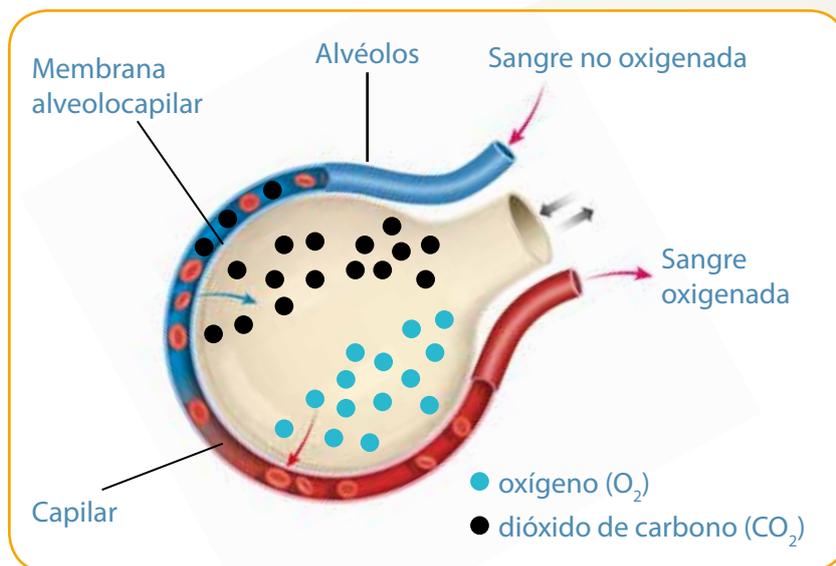
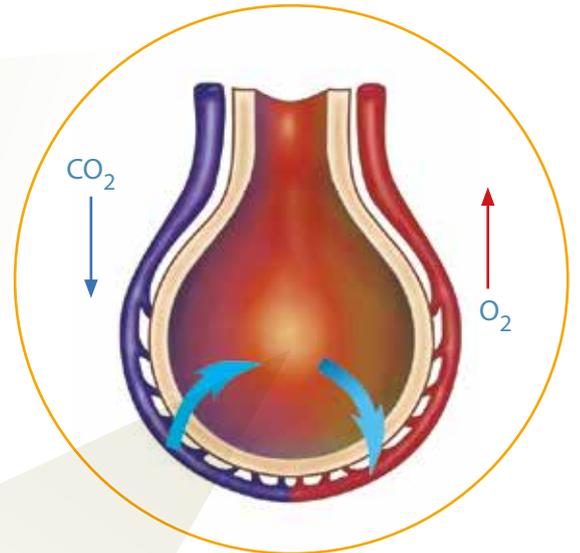


1 El aire inspirado llega a los pulmones.



Alvéolos

2 En los alvéolos pulmonares ocurre el intercambio gaseoso.



3 El dióxido de carbono, transportado por la sangre, ingresa a los alvéolos, y el oxígeno, proveniente de las vías respiratorias, ingresa hacia los capilares (sangre).



## Frecuencia respiratoria y ejercicio

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Los estudiantes de 5° básico notaron que su respiración cambió después de correr. Entonces, surgió la siguiente pregunta:

¿Cómo se relaciona el ejercicio físico con la frecuencia respiratoria?

- ¿Qué pasos deben seguir para formular una predicción?

### Planificar y conducir una investigación

Planifiquen una investigación experimental para responder la pregunta. Guíense por las ideas del **Cuaderno de Actividades**.

- ¿Qué harán para planificar y conducir una investigación?



Páginas  
52 y 53



## Actividad final

Un grupo de científicos estudió la variación del consumo de oxígeno durante la actividad física y planteó la siguiente pregunta:

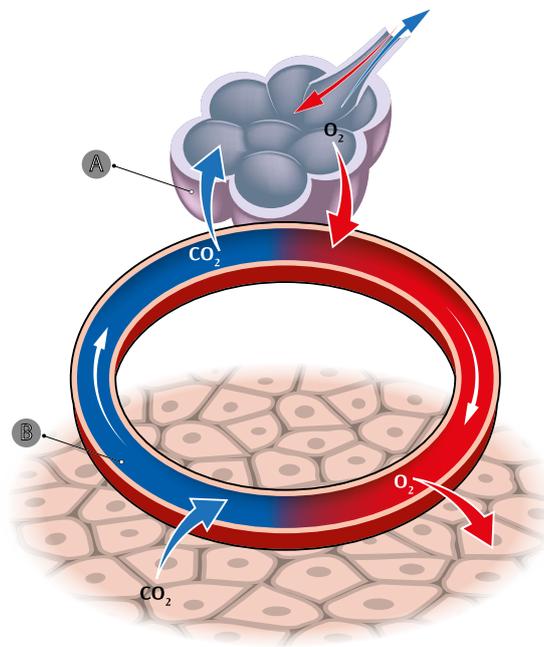
¿Cómo varía el consumo de oxígeno durante la actividad física?

1. ¿Qué variables consideraron los científicos?
2. Formula una predicción a la pregunta de investigación.
3. ¿Qué necesitan los científicos para llevar a cabo su investigación?

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Observa el siguiente esquema. Luego, responde en tu cuaderno.



1. ¿Qué estructuras representan las letras **A** y **B**?
2. Argumenta sobre la información que indican las flechas azules y rojas.
3. Explica los procesos que representa este modelo.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué actividades te han resultado más difíciles de realizar?, ¿a qué lo atribuyes?
2. ¿Usar modelos te permitió comprender mejor la inspiración y espiración?, ¿por qué?

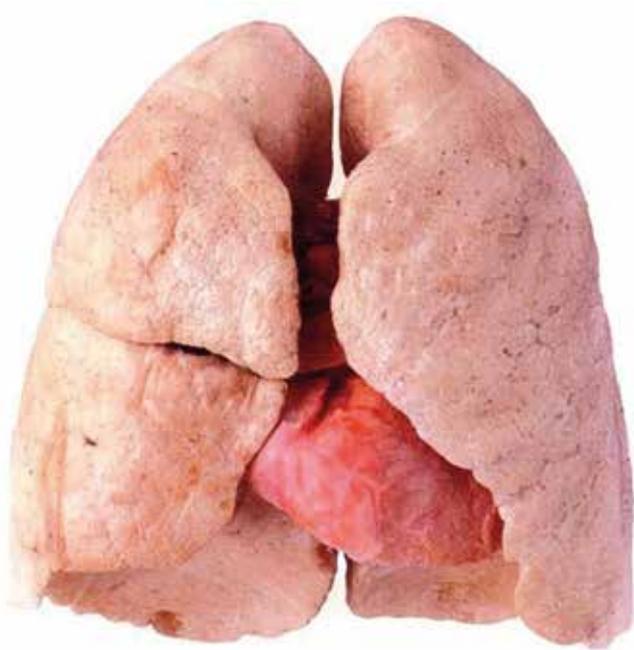
## Efectos nocivos del cigarrillo

Los cigarrillos se consumen aspirando el humo que se produce al quemarlos.

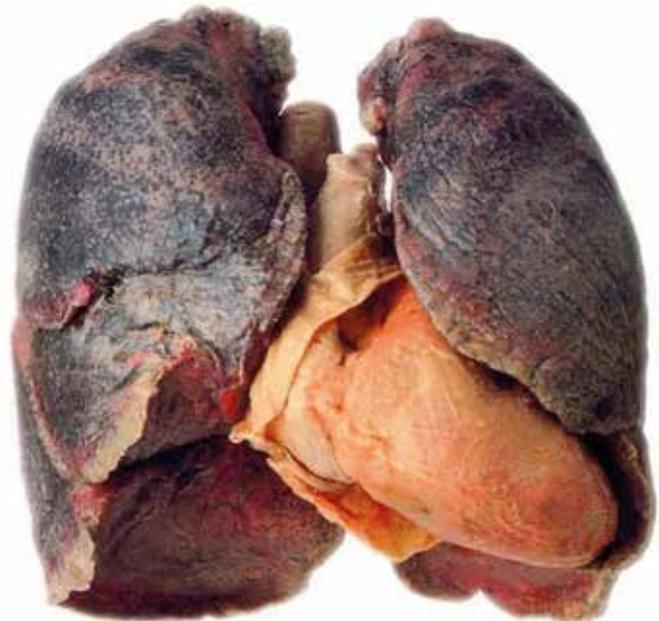
- 1 ¿Qué daños provoca el cigarrillo en las personas que fuman?
- 2 ¿Afecta a los no fumadores la exposición al humo del cigarrillo?, ¿por qué?

### Actividad inicial

- 1 Observa las siguientes imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.



(A)



(B)

- a. ¿Qué órganos reconoces?
- b. Compara qué similitudes y diferencias existen entre (A) y (B).
- c. ¿Qué órganos corresponderán a una persona fumadora?, ¿por qué?

2 Un grupo de estudiantes realizó la siguiente actividad:



- ¿Qué ocurrió con el color del algodón al finalizar el experimento?, ¿a qué se debe?
- ¿Qué pasaría con el algodón si se quemaran más cigarrillos?
- Considerando los resultados, ¿cómo afecta el cigarrillo al organismo?



Página  
54

3 Observa el esquema e investiga los efectos de los componentes del cigarrillo señalados. Elabora una tabla con la información recopilada.



## ¿Cómo afecta el cigarrillo al organismo?

El cigarrillo contiene sustancias tóxicas que se incorporan al organismo a través del **sistema respiratorio**, provocando daños como los siguientes:

### Nariz y boca

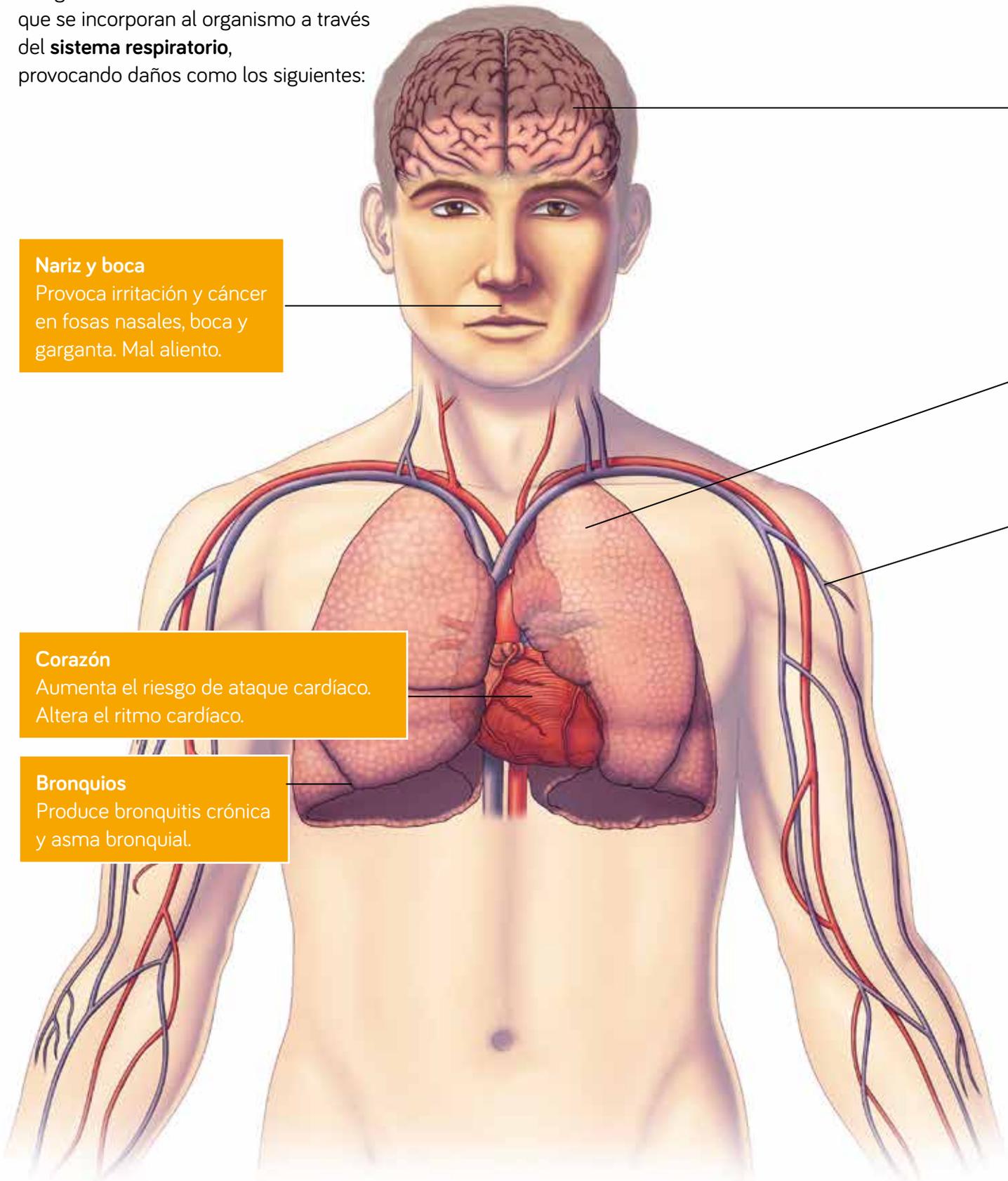
Provoca irritación y cáncer en fosas nasales, boca y garganta. Mal aliento.

### Corazón

Aumenta el riesgo de ataque cardíaco. Altera el ritmo cardíaco.

### Bronquios

Produce bronquitis crónica y asma bronquial.



Toda exposición al humo del tabaco afecta al organismo. Los **fumadores pasivos** son quienes no fuman directamente, pero aspiran el humo del tabaco de los **fumadores activos**.

### Cerebro

Produce adicción y accidentes vasculares.

### Pulmones

Dilata y daña los alvéolos (enfisema).  
Produce cáncer de pulmón.

### Vasos sanguíneos

Favorece la acumulación de grasa, aumentando el riesgo de accidentes vasculares.



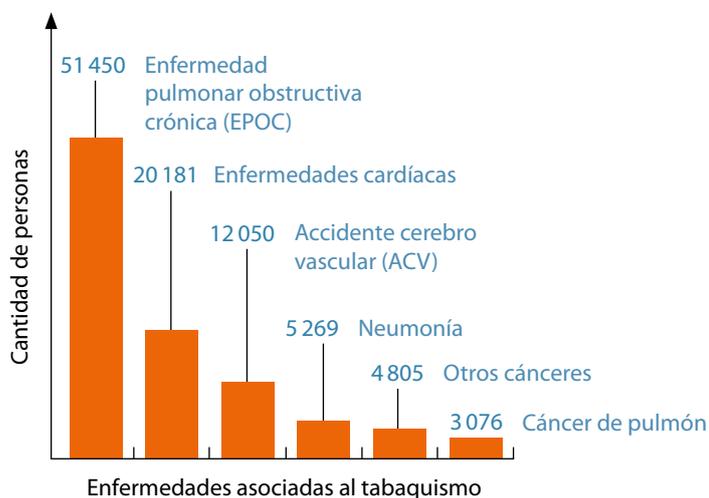
Página  
55

## Actividad Analizar

En pareja, analicen el siguiente gráfico:



Cantidad de personas que anualmente se enferman por motivos atribuibles al tabaco



1. ¿Cuál es la enfermedad más común asociada al tabaquismo?
2. ¿Cuántas personas padecen de cáncer provocado por el tabaquismo?
3. Elijan una de las enfermedades del gráfico e investiguen en qué consiste. Elaboren un breve resumen.

## ¿Por qué fuman los jóvenes?

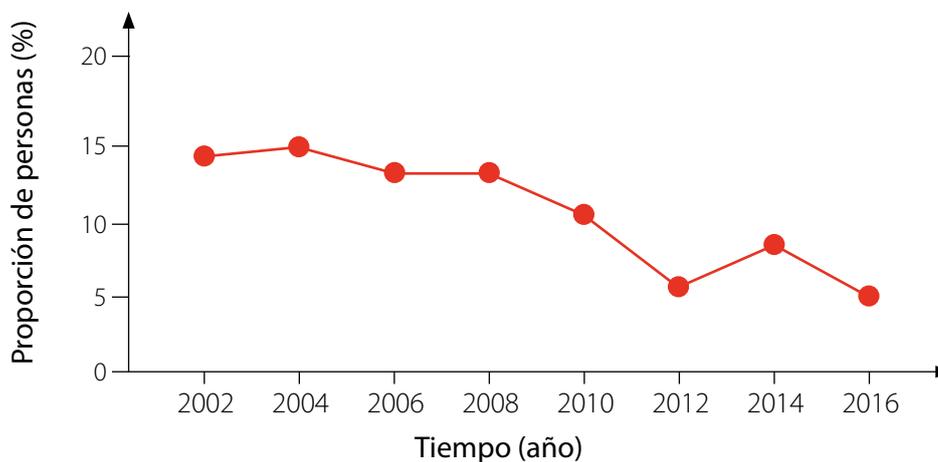
Se ha determinado que los **factores de riesgo** más importantes, en relación al consumo de cigarrillos en los jóvenes, son:



### Actividad Analizar

Analiza el siguiente gráfico:

Evolución del consumo diario de tabaco en jóvenes de entre 12 y 18 años en Chile



Fuente: Decimosegundo Estudio Nacional de Drogas en Población General del Senda.

1. ¿En qué años hubo mayor consumo de tabaco?
2. ¿Entre qué años se produjo la baja más considerable en el consumo?
3. ¿Cómo ha sido el consumo de cigarrillos diarios en jóvenes desde el año 2002 a 2016?

## Consumo de cigarrillos en Chile

En Chile, desde el año 2013, rige la ley antitabaco, que busca mitigar los efectos nocivos del cigarrillo en las personas.  
¿Qué prohíbe esta ley?

- Publicitar cigarrillos.
- Fumar en lugares públicos.
- Vender cigarrillos a menores de edad y cerca de colegios.



A colorful poster for an anti-smoking campaign. The background is a mix of orange, yellow, and pink. On the left, a lit cigarette is shown with a jagged crack through its filter, symbolizing breaking the habit. The text is bold and white. At the top left, it says 'Ministerio de Salud Chile en marcha Gobierno de Chile'. The main headline reads 'ROMPE CON UN MAL HÁBITO #ROMPE1 CIGARRO'. Below this, two questions are posed: '¿Sabías que...?' followed by 'El humo del cigarro no solo enferma a los fumadores, también a quienes respiran el humo sin quererlo.' and '¿Sabías que los vapeadores...?' followed by 'Contienen nicotina líquida que es muy tóxica si la tocas o ingieres.' At the bottom, it says 'LLAME A SALUD RESPONDE 600-360-7777' and 'PROFESIONALES DE LA SALUD ATENDIENDO TUS DUDAS 24 HORAS, LOS 7 DÍAS A LA SEMANA'.

Fuente: Campaña para la disminución del consumo del tabaco en la población escolar, 2019.



### Me conecto

En grupo, ingresen a <https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-article-18467.html>

Descarguen el documento «Elaboración de una encuesta sobre las razones que las personas tienen para fumar» y sigan las instrucciones. Al finalizar, comuniquen los resultados a sus compañeros.



## Consumo de cigarrillos

### Observar y preguntar

El Ministerio de Salud realizó una encuesta nacional de salud entre los años 2016 y 2017. Uno de los aspectos revisados fue el consumo de cigarrillo para determinar la población fumadora por rango de edad.

### Planificar y conducir una investigación

Los investigadores que realizaron esta encuesta prepararon algunas preguntas y determinaron cuál sería la población encuestada (muestra) para cumplir el objetivo.

El siguiente gráfico presenta los resultados obtenidos:



Fuente: Ministerio de Salud (2017). Encuesta nacional de salud, primeros resultados. Santiago, Chile.

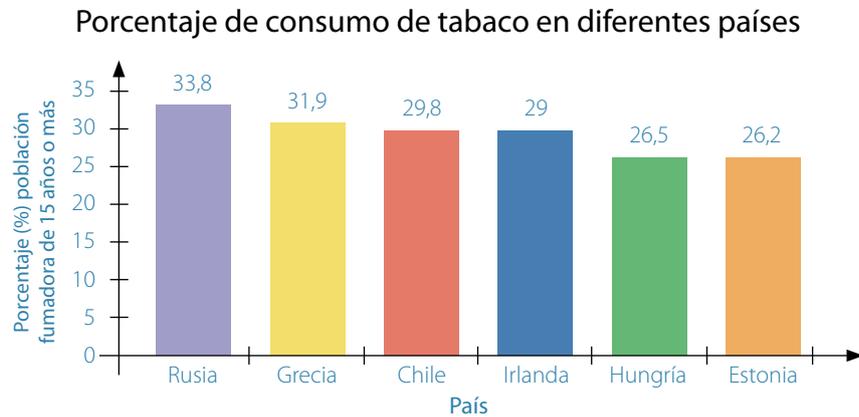
### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos debes seguir para analizar el gráfico? Responde en tu cuaderno. Luego, trabaja en tu **Cuaderno de Actividades**.



## Actividad final

Analiza el siguiente gráfico:



Fuente: Archivo editorial

1. ¿Qué país tiene mayor consumo de tabaco?, ¿cuál un menor consumo?
2. ¿Cómo es la situación de Chile respecto a los otros países en cuanto al consumo de tabaco?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Observa y responde en tu cuaderno.

1. En la imagen, ¿quiénes resultan afectados por el cigarrillo?
2. Evalúa si la imagen apoya la ley antitabaco.
3. Describe dos consecuencias que tendrá para la salud la exposición al humo del cigarrillo.



## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué actividades te resultaron más fáciles?, ¿cuáles más difíciles?
2. ¿Por qué es importante saber acerca del daño que produce el cigarrillo?

## Convivimos con microorganismos y virus

Si pudieras observar con un visor especial la pantalla de un teléfono celular o la superficie de tu piel, podrías encontrar miles de microorganismos viviendo allí.

- 1 ¿Qué microorganismos conoces?, ¿dónde se encuentran?
- 2 ¿Qué son los virus?

### Actividad inicial

- 1 Lee la siguiente situación:

Emilio jugó toda la tarde en la plaza. Al llegar a casa, fue directo a la cocina, tomó una manzana y se la comió.

- a. Considerando hábitos de higiene, explica si es correcta la acción de Emilio.
  - b. ¿Qué debiera hacer antes de comerse la manzana?
- 2 Formen grupos. Su profesor les entregará dos placas con una jalea que sirve de «alimento» a algunos microorganismos. Luego, realicen lo siguiente:

- 1 Sin lavarse las manos, toquen con sus dedos la placa A y ciérrenla.





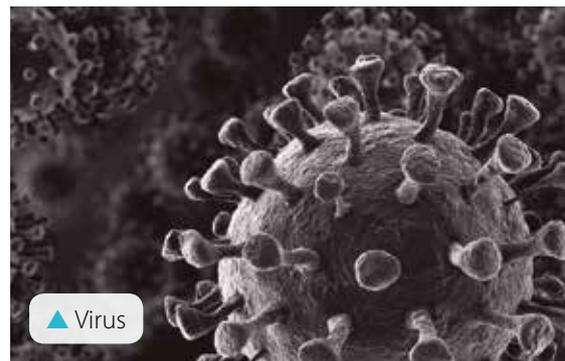
**2** Laven bien sus manos con jabón desinfectante, toquen la placa B y ciérrnla.



**3** Después de una semana, observen las placas. Elaboren una tabla para sus registros.

- a. ¿Qué observan en cada placa?
- b. ¿En qué placa hay más «puntos» o «manchas»? , ¿a qué se debe la diferencia?

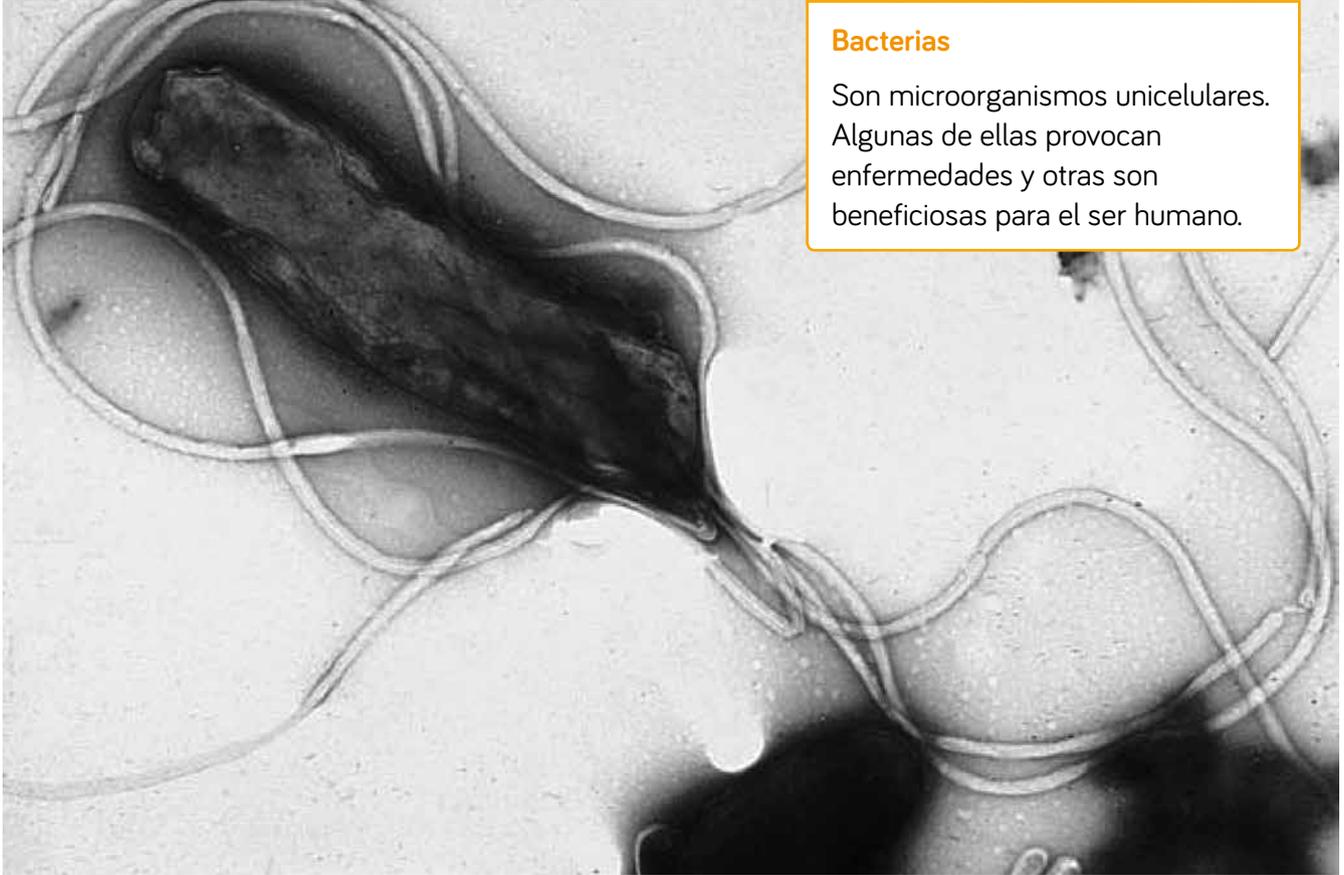
**3** Observa la imagen. Luego, responde en tu cuaderno.



- a. ¿Dónde podemos encontrar estos organismos?
- b. ¿Cómo podemos observar a estos organismos?

## ¿Qué tipo de microorganismos existen?

Los microorganismos son muy pequeños. Para observarlos, necesitamos un microscopio, que amplía varias veces su tamaño. Conozcamos algunos:



### Bacterias

Son microorganismos unicelulares. Algunas de ellas provocan enfermedades y otras son beneficiosas para el ser humano.



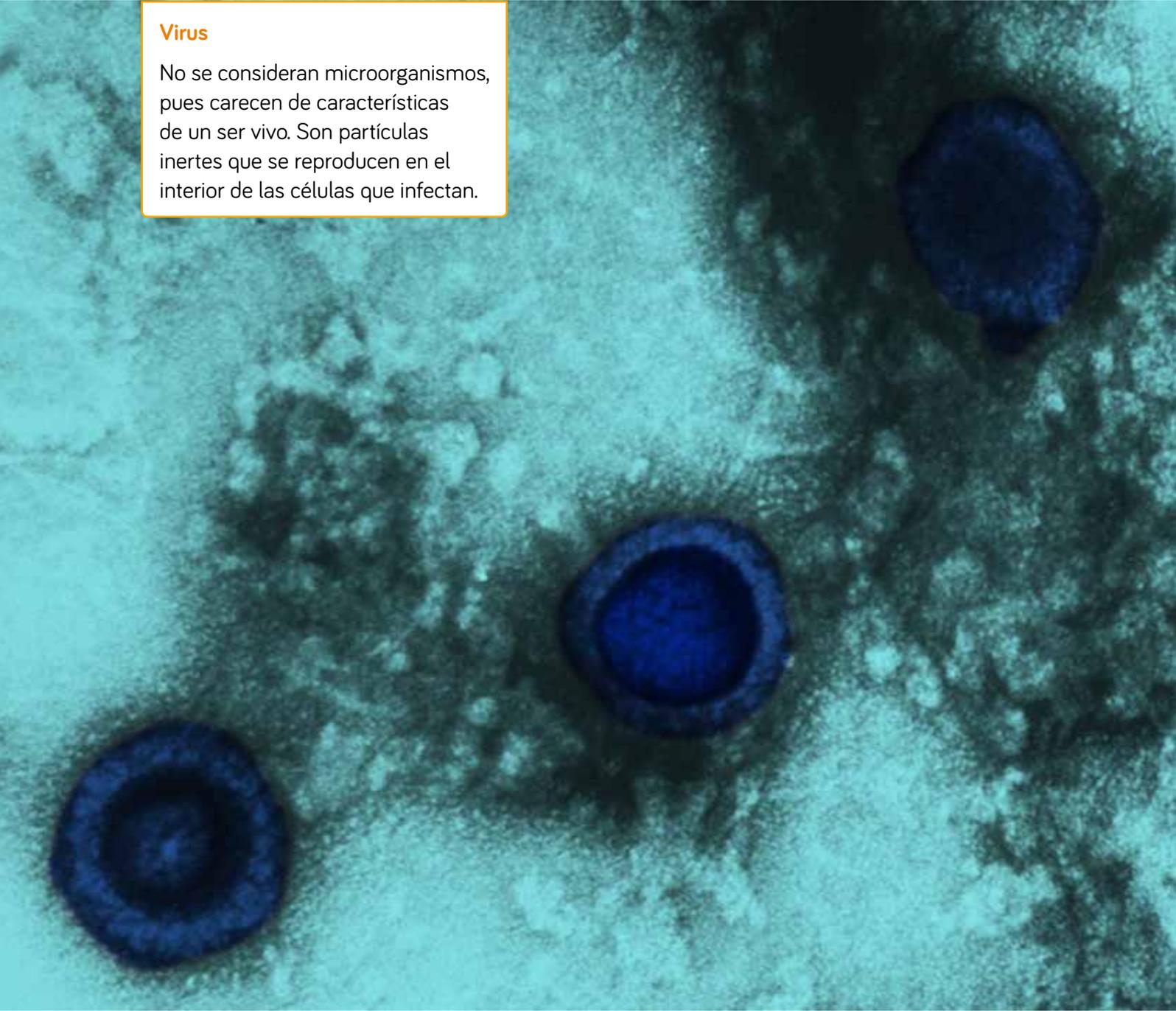
### Hongos

Pueden ser unicelulares, como las levaduras, o pluricelulares, como algunos mohos. Crecen en ambientes húmedos. Algunos provocan enfermedades y otros son beneficiosos para el ser humano.

## ¿Y los virus?

### Virus

No se consideran microorganismos, pues carecen de características de un ser vivo. Son partículas inertes que se reproducen en el interior de las células que infectan.



### Actividad Comprender

1. ¿Qué son los microorganismos?
2. ¿Qué tipos de microorganismos existen?
3. ¿Por qué los virus no se consideran seres vivos?



Página  
58

## Beneficios de algunos microorganismos

Existen muchos microorganismos que son beneficiosos para el ser humano. Te presentamos algunos ejemplos:

Hay bacterias que se emplean en la producción de alimentos como el queso, el yogur y los probióticos lácteos. Algunas de dichas bacterias contribuyen al proceso de digestión y mejoran las defensas del organismo.



▲ *Lactobacillus* es una bacteria que participa en la producción de lácteos.

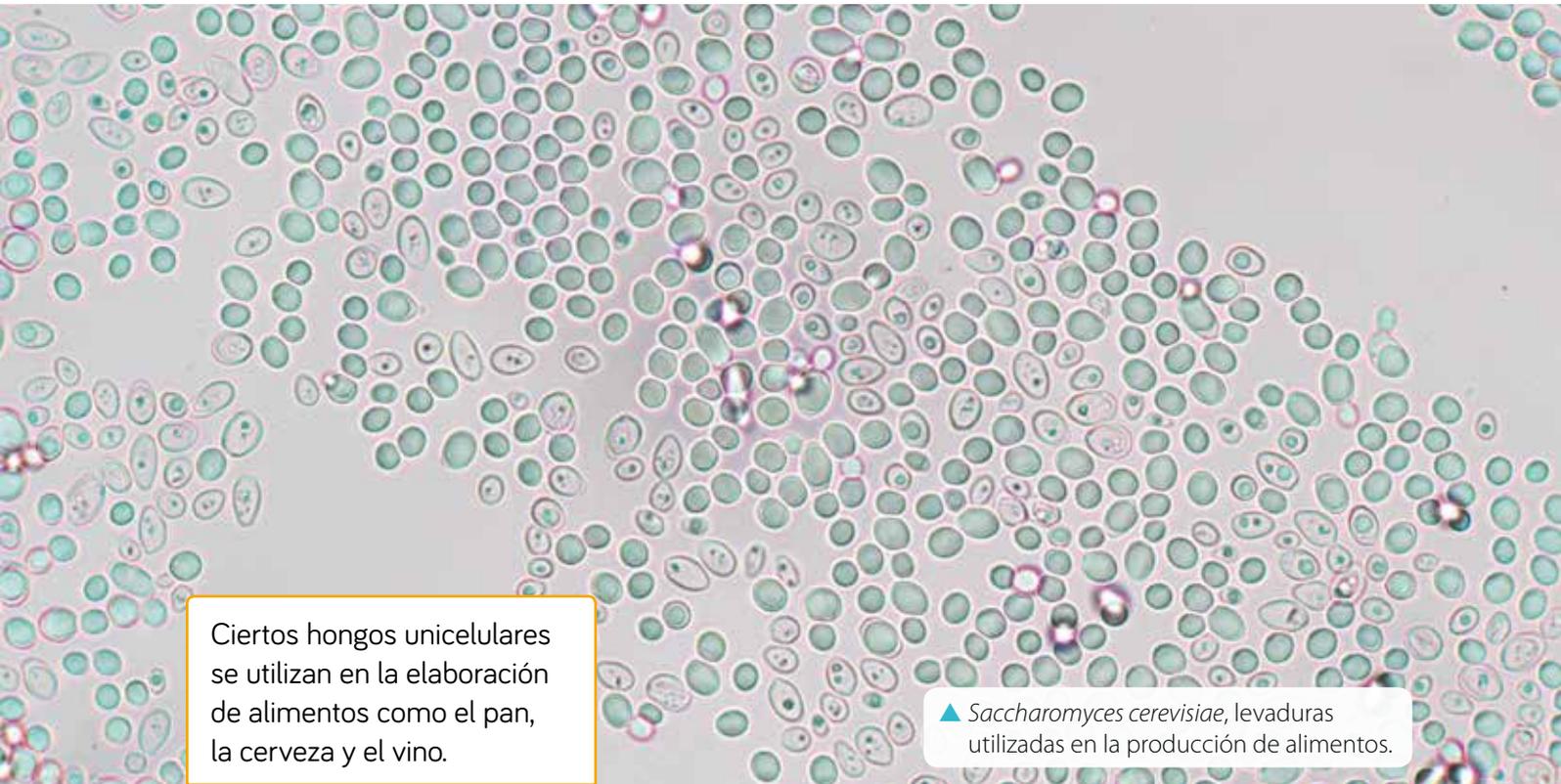
En nuestro cuerpo habitan bacterias y hongos, lo que es conocido como **flora microbiana**. Su función es protegernos de los microorganismos dañinos y evitar enfermedades.

▲ *Escherichia coli* es una bacteria que forma parte de la microbiota intestinal.



Existen hongos que producen sustancias llamadas **antibióticos**. Estos inhiben la reproducción de bacterias que provocan enfermedades o las destruyen.

▲ El mocho *Penicillium* produce la penicilina.



Ciertos hongos unicelulares se utilizan en la elaboración de alimentos como el pan, la cerveza y el vino.

▲ *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras utilizadas en la producción de alimentos.

## Trabajo con Lenguaje y Comunicación

En pareja, investiguen en diversas fuentes sobre cómo Alexander Fleming, un científico escocés, descubrió la penicilina. A partir de la información recolectada, creen un cómic. Luego, preséntenlo a sus compañeros.

## Actividad Experimental



En pareja, realicen el siguiente procedimiento para conocer qué efecto tiene la humedad en el crecimiento de hongos:

### Materiales

- agua
- 2 naranjas
- 2 bolsas herméticas

1

Rotulen las bolsas con las letras A y B.

2

Tomen una naranja e introdúzcanla dentro de la bolsa A. Séllela inmediatamente.





**3** Humedezcan la otra naranja.

**4** Luego, introdúzcanla dentro de la bolsa B. Séllenla inmediatamente.

**5** Ubiquen ambas bolsas en un lugar con sombra y a temperatura ambiente durante seis días.

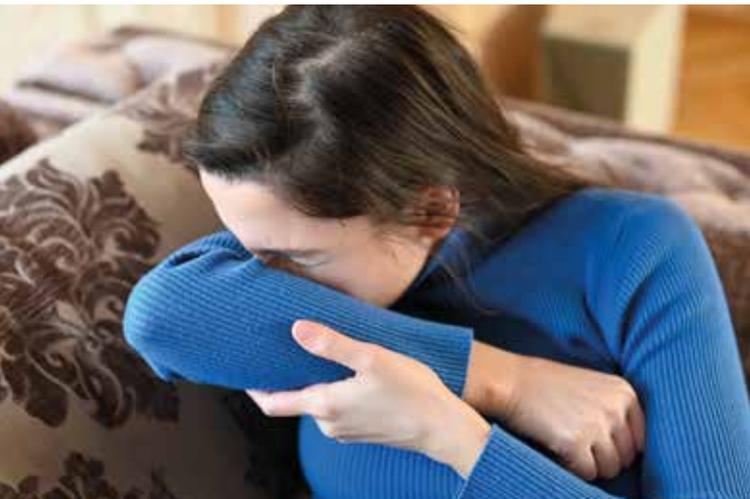
**6** Observen diariamente los cambios en las naranjas. Registren sus observaciones en una tabla.

Transcurridos los seis días, respondan en sus cuadernos:

- a. ¿En qué naranja hubo mayor crecimiento de hongos?, ¿a qué lo atribuyen?
- b. Expliquen qué factor determinó que se produjera mayor crecimiento de hongos.
- c. Expliquen que ocurriría si en vez de naranjas hubiesen utilizado piedras.
- d. Fundamenten cuál es el efecto de la humedad en el crecimiento de hongos.
- e. Describan cómo aplicarían lo aprendido en esta actividad a su vida diaria.

## Agentes patógenos

Recuerda cuando te resfriaste. ¿Cómo te sentiste?, ¿qué síntomas tuviste? Los resfríos, al igual que otras **enfermedades infecciosas**, son provocados por algunos microorganismos y virus que se denominan **agentes patógenos**.



### Actividad Analizar

Analiza la información de la siguiente tabla:

Enfermedad	Causa	Síntomas	¿Es contagiosa?
Pie de atleta	<i>Trichophyton rubrum</i> (hongo)	Picor, enrojecimiento, mal olor.	Sí
Varicela	<i>Herpesvirus 3</i> (virus)	Pintas rojas en la piel, picazón y fiebre.	Sí
EPOC	Tabaquismo	Dificultad para respirar, tos con secreciones.	No
Meningitis meningocócica	<i>Neisseria meningitidis</i> (bacteria)	Rigidez de nuca, fiebre, dolor de cabeza y vómitos.	Sí
Obesidad	Alta ingesta de grasas y azúcar.	Acumulación excesiva de grasa corporal.	No
COVID-19	SARS-CoV-2 (virus)	Fiebre, tos seca, cansancio, pérdida del gusto y el olfato.	Sí

1. ¿Cuáles son enfermedades infecciosas?, ¿cómo lo determinaste?
2. ¿Qué síntoma común tienen las enfermedades infecciosas de la tabla?
3. ¿En qué se diferencian las enfermedades infecciosas de las no infecciosas?



Página  
59

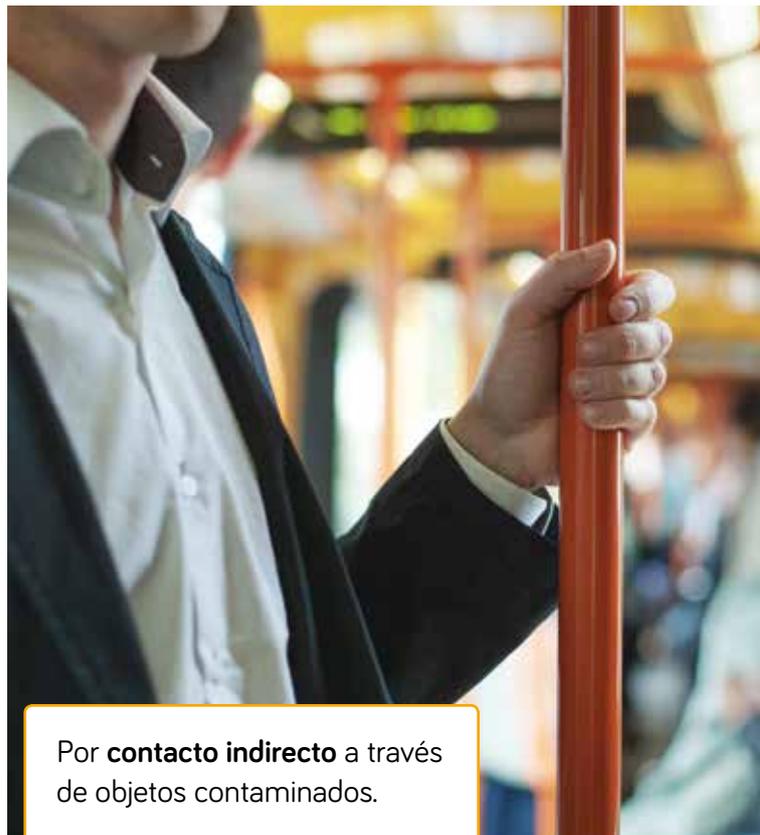
## ¿Cómo se producen las enfermedades infecciosas?

Los agentes patógenos ingresan al organismo por diferentes vías. Luego, infectan a las células, donde encuentran las condiciones necesarias para reproducirse, e invaden otras partes del cuerpo, produciendo así la **infección**.

¿Cómo ocurre la transmisión de agentes patógenos?



Por **contacto directo** con las secreciones de la persona enferma.



Por **contacto indirecto** a través de objetos contaminados.



Por **animales** portadores de patógenos.



Por **alimentos** contaminados. Un alimento en buen estado también puede estar contaminado, por lo que hay que lavarlo antes de consumirlo.

## Cuidado e higiene

¿Cuántas veces al día lavas tus manos? Para estar sanos y evitar enfermedades, es necesario practicar **hábitos de higiene y prevención**, tales como:



Lavarse frecuentemente las manos con agua y jabón.



Lavar frutas y verduras antes de consumirlas.

No compartir cubiertos, bombillas, alimentos ni artículos de uso personal. ¿Por qué la acción de los niños de la imagen no es recomendable?



Existen diferentes productos desinfectantes y antisépticos, que permiten controlar el contagio de agentes patógenos. Algunos son:



▲ Alcohol.



▲ Povidona yodada.



▲ Cloro.



▲ Suero fisiológico.

## Actividad Analizar

Analiza la imagen. Luego, responde en tu cuaderno:



1. Describe dos situaciones en las que se pueden transmitir agentes patógenos.
2. Utilizando una de las situaciones, explica cómo ocurriría la infección.
3. ¿Qué medidas de prevención deberían realizar algunos estudiantes?



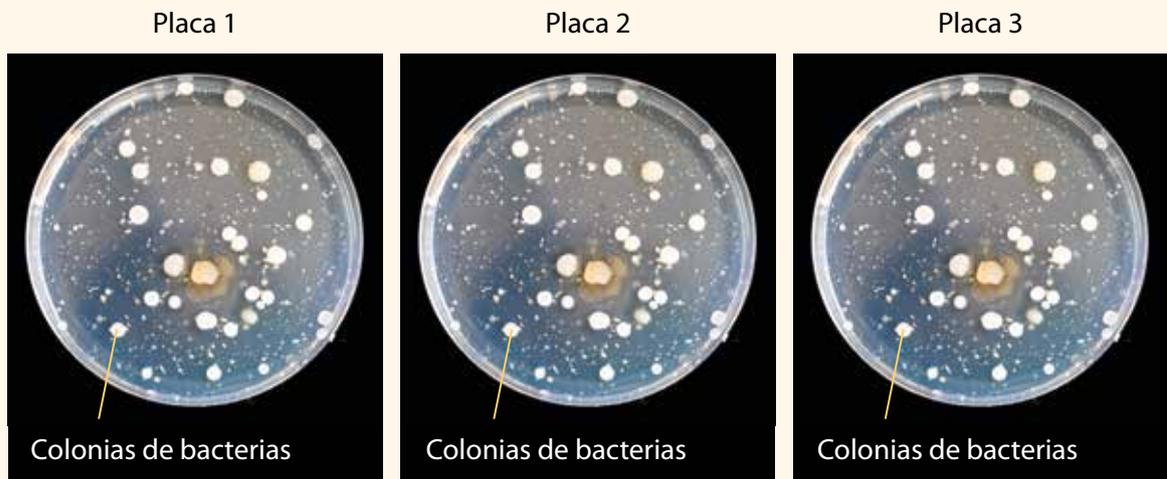
## Desinfectantes y agentes patógenos

### Observar y preguntar

Un grupo de estudiantes realizó un experimento para determinar qué producto para el lavado de manos es más efectivo para eliminar microorganismos.

### Planificar y conducir una investigación

- 1 Determinaron la cantidad de microorganismos de tres placas diferentes.
- 2 A cada placa le pusieron una sustancia distinta.



Agua

Jabón común

Jabón con alcohol

+ : cantidad microorganismos

- 3 Después de 24 horas, estimaron la cantidad de microorganismos. Sus resultados fueron:

Cantidad de microorganismos			
Placa	1	2	3
Cantidad inicial de microorganismos	+++++	+++++	+++++
Sustancia	Agua	Jabón común	Jabón con alcohol
Cantidad final de microorganismos	+++++	+++	+

+ : cantidad bacterias

**Fuente:** Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, M., Medel, M., Cifuentes, M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Revista Chilena de Infectología*, 34 (2), 156-174. (Adaptación).

### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos debes seguir para analizar la tabla? Responde en tu cuaderno. Luego, trabaja en tu **Cuaderno de Actividades**.

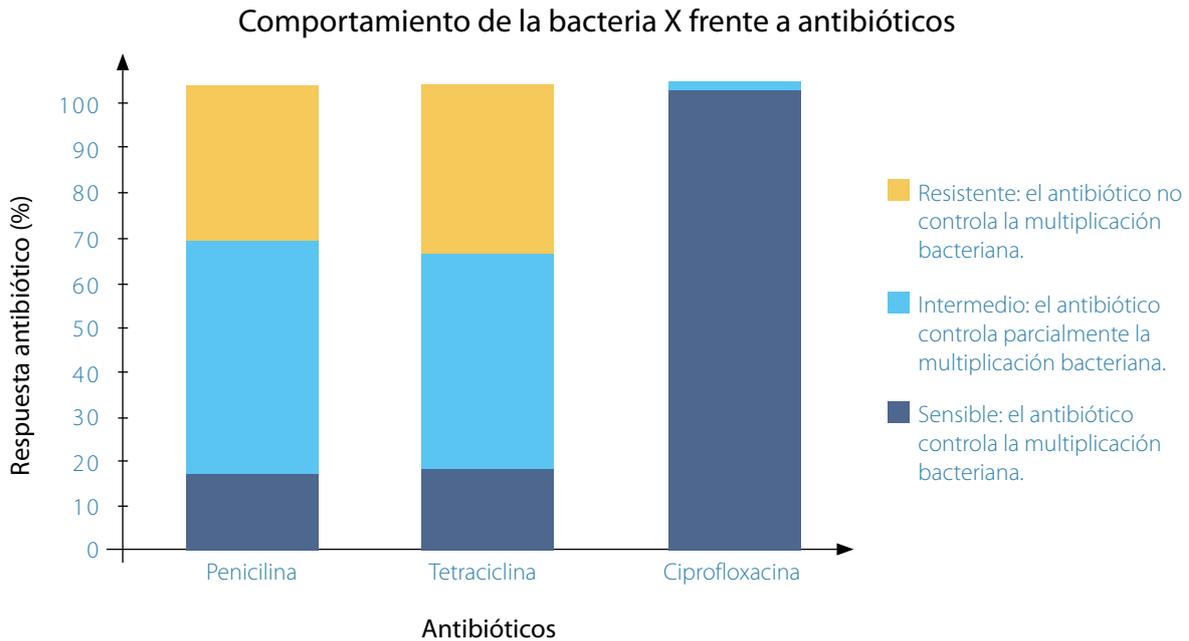


Páginas  
60 y 61

## Actividad final

Analiza. Luego, responde en tu cuaderno.

Se investigó el comportamiento de una bacteria X frente a la presencia de tres antibióticos, según se describe en el gráfico:



- Suponiendo que alguien se encuentra afectado por una enfermedad ocasionada por la bacteria X, ¿qué antibiótico le recomendarías?, ¿por qué?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Lee la información y responde en tu cuaderno.

En marzo de 2020, la OMS decretó como pandemia una nueva enfermedad, causada por un coronavirus, debido a su propagación a nivel mundial.

1. ¿Qué agente patógeno provocó la pandemia? Describe sus características.
2. Explica si la enfermedad por coronavirus es contagiosa.
3. ¿Cómo se puede prevenir esta enfermedad?

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué aprendiste en esta lección?
2. Explica qué importancia tiene para tu vida y la de tu familia lo que aprendiste.

# Ciencia, tecnología y sociedad

## Microorganismos al cuidado del ambiente

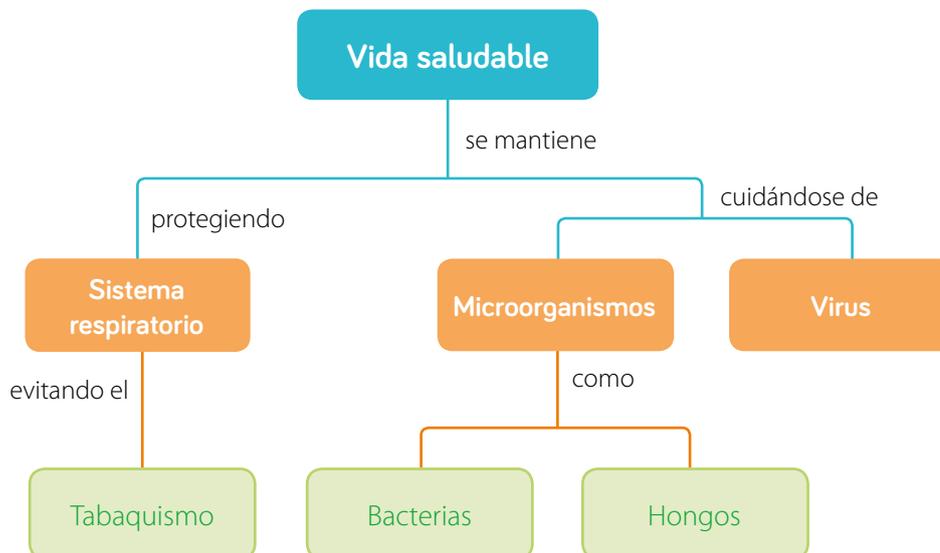
La biorremediación es un proceso en cual se usan microorganismos que absorben, debilitan o transforman contaminantes presentes en el suelo, agua o aire.

¿Consideras que el uso de microorganismos es un beneficio para el medioambiente? Explica.



## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:

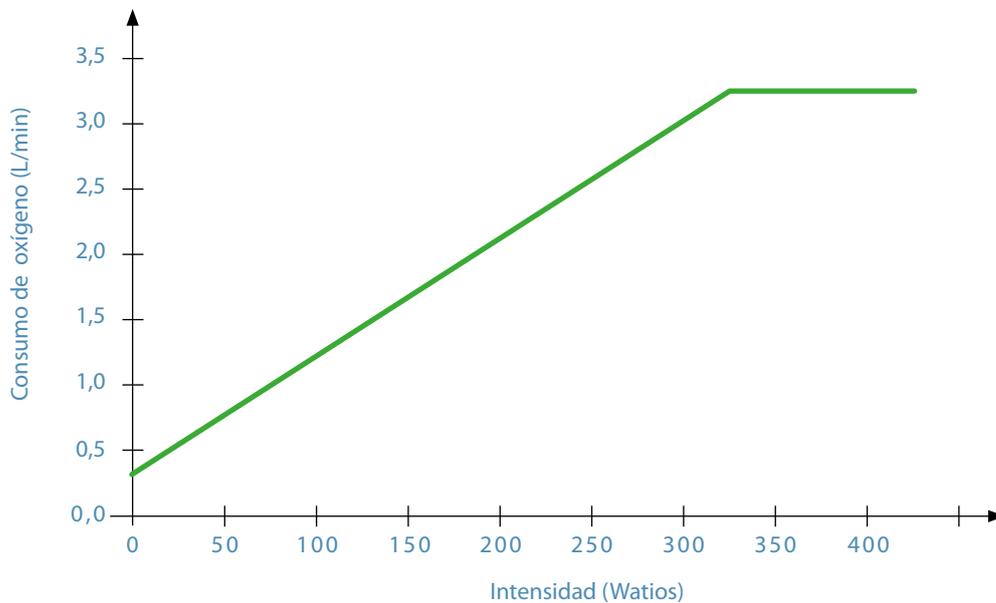


# Repaso mis aprendizajes

Analiza la información. Luego, responde en tu cuaderno.

Un deportista interesado en mejorar su rendimiento, se realizó un estudio físico conocido como prueba de esfuerzo, obteniendo los siguientes resultados:

## Relación entre el consumo de oxígeno y la intensidad del ejercicio físico



Fuente: Archivo editorial

1. ¿Qué variables se incluyen en el estudio?
2. ¿Cómo varía el consumo de oxígeno del deportista durante la medición?
3. Menciona dos ejemplos de actividades físicas donde aumenta el consumo de oxígeno.
4. Investiga para qué sirve conocer el consumo máximo de oxígeno.
5. Fundamenta, qué hábitos favorecerían al deportista para mejorar su rendimiento físico.



Páginas  
62 y 63

1. En la siguiente tabla se presentan las medidas del tórax de un niño mientras respira:

	Medidas del tórax (cm)	
Respiración 1	63	81
Respiración 2	61	83

Al respecto, responde:

- ¿Con qué movimientos respiratorios se relaciona los datos de la tabla?
  - Identifica el intercambio gaseoso producido en la respiración 1 y la respiración 2.
  - ¿Qué importancia tienen para la respiración los cambios que experimenta el tórax?
2. Analiza la información de la tabla:

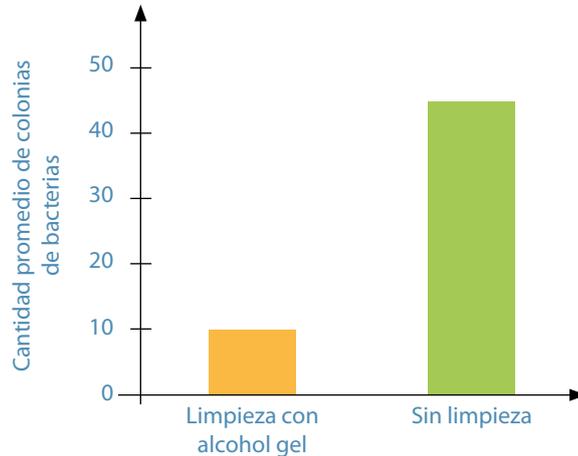
Reducción de la capacidad pulmonar en tres grupos de personas	
Grupo de personas	Reducción de la capacidad pulmonar (%)
No fumador	15
Fumador pasivo	60
Fumador activo	80

**Fuente:** Fernández-Bussy, S., Labarca, G., Caviedes, I., Mehta, H. J., Jantz, M. y Majid, A. (2017). Reducción de volumen pulmonar endoscópica en enfisema pulmonar avanzado: Casos clínicos. *Revista Médica de Chile*, 145(5), 667-672. (Adaptación).

- ¿Cuál es el grupo más afectado en su capacidad pulmonar? ¿A qué se debe?
- Explica por qué un fumador pasivo se ve tan afectado en su capacidad pulmonar.
- ¿Qué otro grupo de personas habrías considerado para el estudio?, ¿por qué?

3. Un grupo de estudiantes realizó un experimento para conocer cómo afectaba el lavado de manos con alcohol gel a la presencia de bacterias. El siguiente gráfico muestra la presencia de agrupaciones de bacterias (colonias) tras el procedimiento:

Presencia de colonias de bacterias en las manos



- a. ¿Cuál habrá sido la pregunta de investigación planteada por los estudiantes?
- b. ¿Qué procedimiento debieron realizar?
- c. ¿Cuál es el efecto del lavado de manos con alcohol gel en las bacterias de las manos?
4. El siguiente recuadro, representa el titular de un periódico:
- a. ¿Qué tipo de agente produce esta enfermedad?
- b. Describe tres medidas de prevención que aconsejarías a tus familiares y amigos.

Martes 4 de junio 2019

## “NUEVO BROTE DE INFLUENZA EN EL PAÍS”

Autoridades alertan a la población a tomar medidas de prevención”

## Gran idea de la Ciencia

### Los organismos necesitan materia y energía.

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 94**.
- 2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Cómo cambiaron?, ¿a qué lo atribuyes?
- 3 ¿Qué acciones puedes realizar para mantener un estilo de vida saludable?



# La energía eléctrica



▲ Santiago, Región Metropolitana.

# Gran idea de la Ciencia

La cantidad de energía en el universo permanece constante.

- 1 ¿Cuál es la importancia de la energía eléctrica en el funcionamiento de una ciudad?
- 2 ¿Qué actividades se pueden realizar gracias al uso de la energía eléctrica?



# Protagonista de la ciencia

## Cosechando energía solar en su aldea

Las atacameñas, Luisa Terán y su prima Liliana Terán conocidas como las «ingenieras solares populares», cambiaron por completo el destino de una localidad llamada Caspana en pleno desierto de Atacama.

Ambas mujeres fueron capacitadas en la Universidad de educación popular Barefoot College (India), donde recibieron una completa formación para la instalación, reparación y mantención de unidades fotovoltaicas en sus comunidades.

Hasta el año 2013, Caspana contaba con un generador eléctrico, que le otorgaba a cada casa dos horas y media de luz durante la noche. Gracias a las instalaciones solares realizadas por las primas Terán, el generador pasó a ser una alternativa, ya que cada hogar cuenta con una autonomía energética de tres horas diarias de luz.



Fuente: Marianela Jarroud. (2015). Dos ingenieras solares indígenas cambiaron su pueblo en Chile. 21 noviembre 2020, de IPS Sitio web: <http://www.ipsnoticias.net/2015/08/dos-ingenieras-solares-indigenas-cambiaron-su-pueblo-en-chile/>

# Centro de investigación



Fuente: Universidad de Tarapacá (26 de enero 2015). La UTA lidera línea de investigación de SERC-Chile sobre tratamiento solar de agua (Adaptación) <https://www.uta.cl/index.php/2015/01/26/la-uta-lidera-linea-de-investigacion-de-serc-chile-sobre-tratamiento/>

## Centro de Investigación de Energía Solar (SERC Chile)

La descontaminación y desinfección de aguas a través del uso de la radiación solar, es el megaproyecto de investigación de SERC Chile en conjunto con otras instituciones del país, liderada por la doctora Lorena Cornejo académica de la Universidad de Tarapacá (UTA).

La planta piloto del proyecto se encuentra instalada en un campus de la UTA en la ciudad de Arica. La aplicación de esta tecnología en las aguas contaminadas (particularmente aquellas que provienen del sector minero y agrícola) brinda una gran solución para la eliminación de sustancias tóxicas que no logran ser completamente degradadas por los métodos convencionales de purificación.

1. Observa las imágenes y responde en tu cuaderno.



- a. ¿Cuáles de las imágenes representa una manifestación natural de energía?
- b. ¿Cuáles de las imágenes representa una manifestación artificial de energía?
- c. Señala ejemplos de otras manifestaciones de energía.

2. Lee la información y responde en tu cuaderno.

En la casa de Claudia hay un alto consumo de energía eléctrica y quieren implementar medidas de ahorro energético.

- a. Describe 3 medidas que Claudia y su familia pueden implementar.
- b. Explica por qué es importante ahorrar energía eléctrica.

## La electricidad

Sin electricidad la vida sería muy diferente a como la conocemos.

- 1 ¿En qué actividades las personas utilizamos electricidad?
- 2 ¿De dónde proviene la electricidad?

### Actividad inicial

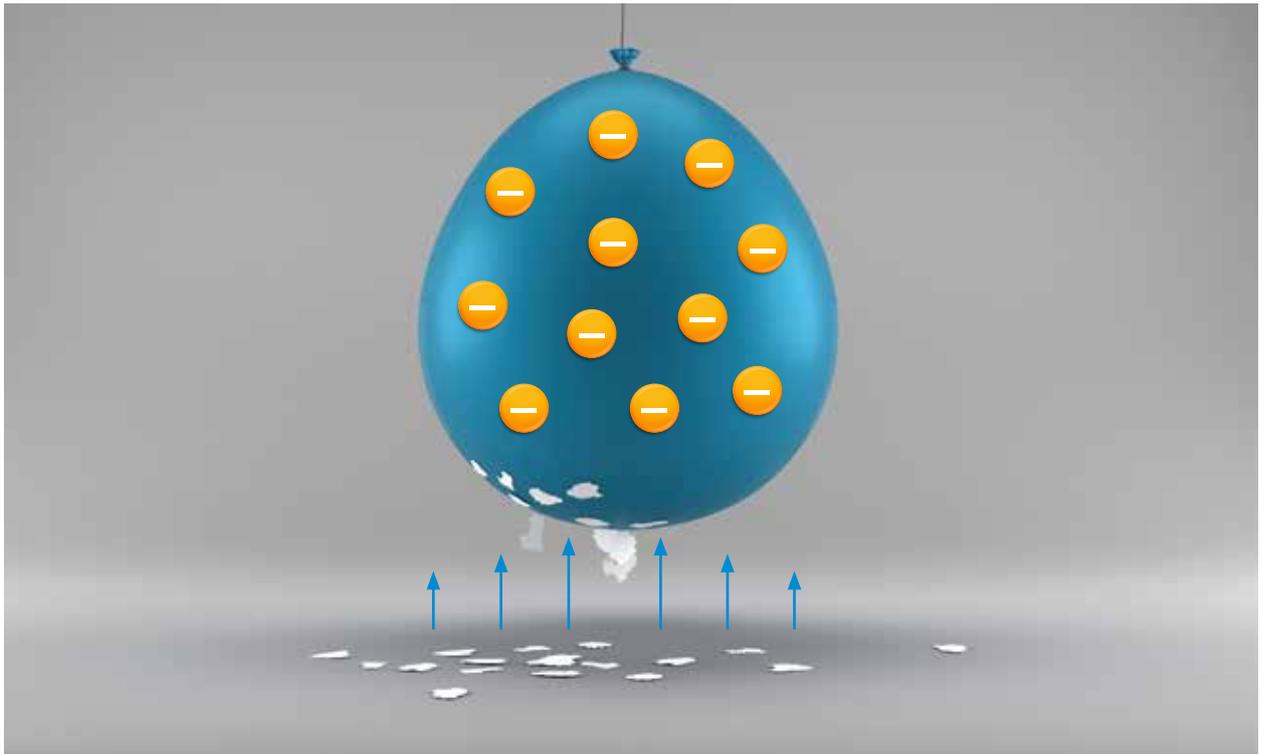
- 1 En pareja, respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos:
  - a. ¿Qué entienden por electricidad?
  - b. ¿Qué aparatos de uso cotidiano requieren de electricidad para funcionar? Nombren 5.
- 2 En grupo, recolecten los materiales detallados en la fotografía 1 y realicen la secuencia propuesta:



- a. ¿Qué ocurrió al acercar el globo a los papeles después de frotarlo con la tela?
- b. ¿Cómo se explica lo sucedido?
- c. Expliquen si el fenómeno observado tendrá relación con la electricidad.

Toda la materia está formada por **partículas**; que podemos representar como pequeñas esferas. Dichas partículas tienen una propiedad llamada **carga eléctrica**. Así, un cuerpo puede tener carga positiva, negativa o estar en estado eléctricamente neutro.

El fenómeno que experimentaste en la actividad de la página anterior se debe a que el globo adquiere carga negativa al frotarlo con la tela, y atrae los papeles.



A su vez, la **energía eléctrica** se relaciona con el movimiento de las cargas eléctricas, conocido como **corriente eléctrica**, y se produce a partir de otras formas de energía.



## Manifestaciones de la energía

En la naturaleza, la energía se presenta de diferentes formas, que el ser humano ha aprendido a utilizar para sus múltiples necesidades. Algunas formas de energía son:

**Eólica.** Originada por el movimiento de masas de aire. Se aprovecha en molinos y en las centrales eólicas.



**Sonora.** Energía que transportan las ondas sonoras (onda expansiva que puede ser percibida por el oído humano) desde una fuente de sonido hasta un receptor.

**Hidráulica.** Se genera a partir de agua en movimiento. Es utilizada por las centrales hidroeléctricas.



**Lumínica.** Energía en forma de luz que emiten fuentes luminosas.



## Actividad Relacionar

En tu cuaderno, para cada uno de los tipos de energía estudiados en estas páginas, señala dos situaciones cotidianas en las que estas se manifiestan.



Páginas  
64 y 65

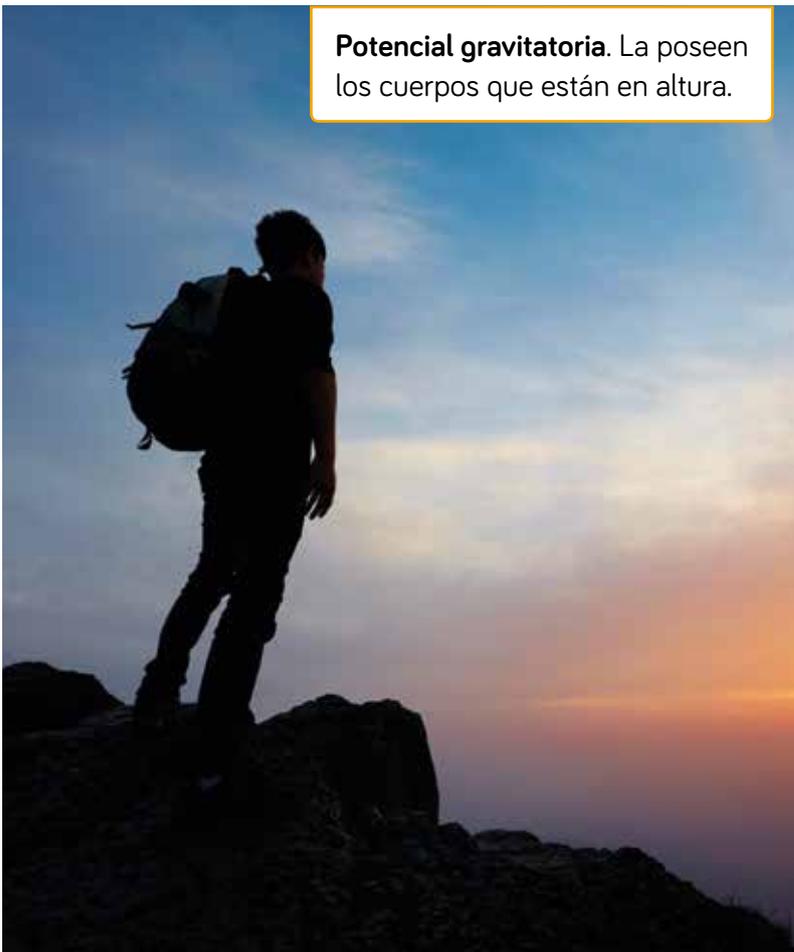


**Química.** Energía almacenada en las sustancias químicas, como: alimentos, madera y pilas.

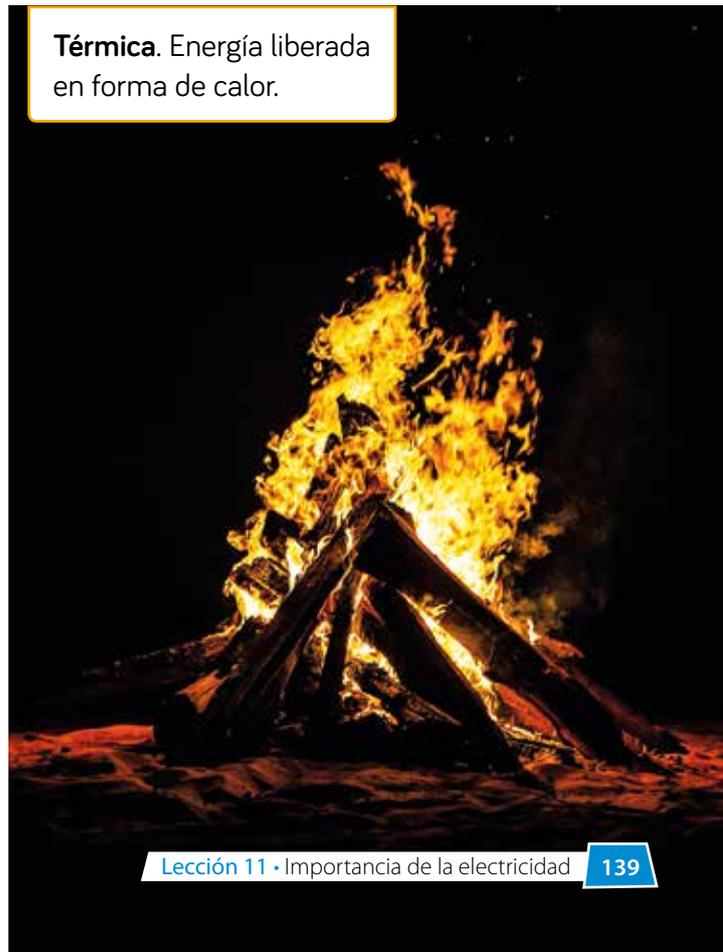


**Cinética.** La presentan los cuerpos en movimiento.

**Potencial gravitatoria.** La poseen los cuerpos que están en altura.



**Térmica.** Energía liberada en forma de calor.



# Aporte de científicos al estudio de la electricidad

Algunos científicos que han aportado a las explicaciones e interpretaciones de los fenómenos eléctricos son:



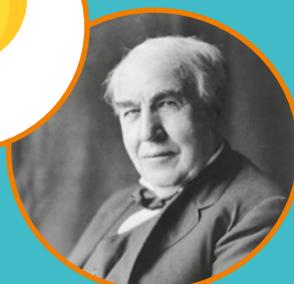
En 1752, **Benjamín Franklin** propuso que el rayo era un fenómeno eléctrico, producido por un flujo de cargas eléctricas.



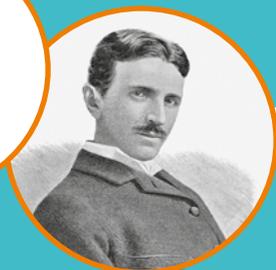
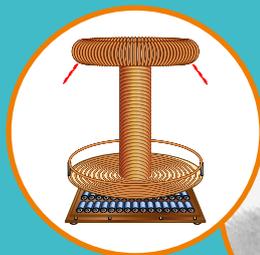
Hacia el año 1800, **Alessandro Volta** construyó el primer dispositivo de almacenamiento de energía, la pila galvánica.



En 1827, **Georg Ohm** describió una propiedad de los materiales que llamó **resistencia eléctrica**.



En 1879, **Thomas Alva Edison** mostró el funcionamiento de la bombilla eléctrica fabricada por él.



En 1893, **Nikola Tesla** demostró la distribución de corriente alterna.



Actualmente vivimos la era electrónica, en la que se siguen generando diversos artefactos tecnológicos.



## Actividad Experimental



En grupo, realicen la siguiente actividad:

1

Reúnan los materiales.



**Cuidado**

2

Guiados por su profesor, armen el montaje de la siguiente imagen. El palito de helado debe quedar ajustado al eje del motor.



3

Observen lo que sucede al conectar los cables a la pila.

Respondan en sus cuadernos:

- ¿Qué tipos de energía observaron al poner en funcionamiento el sistema?
- Generen ideas sobre cómo se imaginan que ocurre el movimiento de cargas eléctricas del sistema durante su funcionamiento.
- Expliquen lo que sucede utilizando el concepto de energía eléctrica.



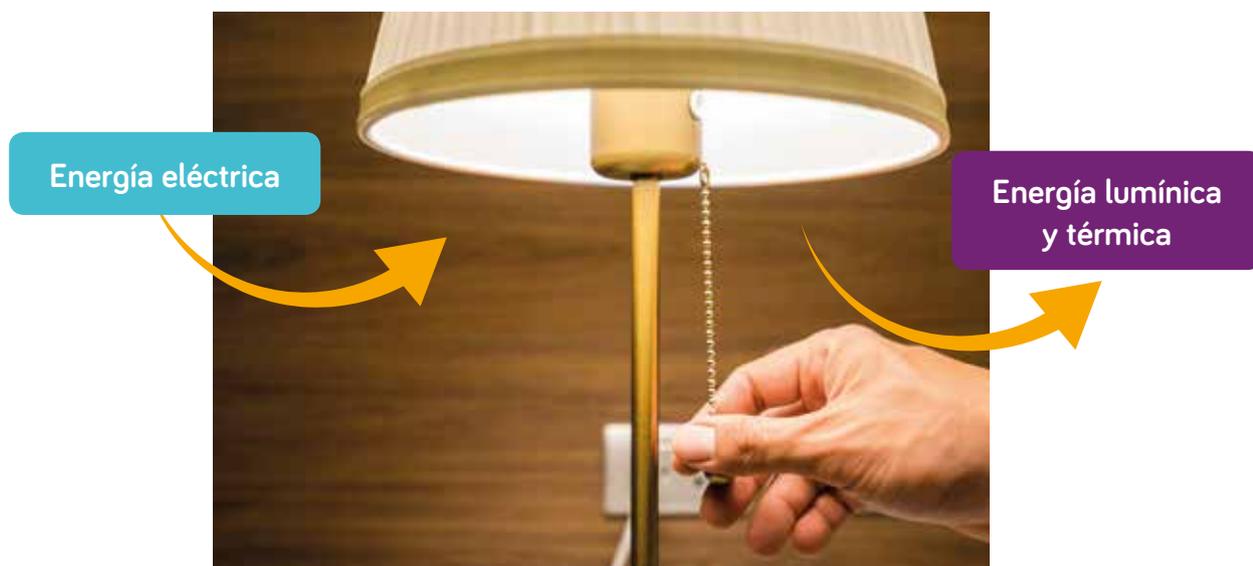
### Me conecto

Ingresa a [https://www.youtube.com/watch?v=NvtlYsR\\_cfY](https://www.youtube.com/watch?v=NvtlYsR_cfY) Observa el video y, al finalizar, realiza lo solicitado:

- Señala los aportes de otros científicos al conocimiento de la electricidad.
- Si el conocimiento científico sobre la electricidad no se hubiese producido, ¿cómo imaginas la vida de las personas? Explica.

## Transformaciones de la energía eléctrica

¿Qué ocurre con la energía eléctrica cuando llega a una radio, a una lámpara o a una televisión? La electricidad se emplea para el funcionamiento de artefactos eléctricos que la transforman en otro tipo de energía. Conoce algunos ejemplos:



En todos los artefactos, parte de la energía eléctrica se transforma en energía térmica que se «degrada» en forma de **calor**. El calor se considera «energía poco útil», pues solo una pequeña parte puede transformarse en otro tipo de energía.

La energía eléctrica es una **forma de energía útil** porque tiene la capacidad de transformarse en muchos tipos de energía. Los aparatos eléctricos más eficientes son aquellos que mejor aprovechan la energía suministrada, es decir, que generan menos energía en forma de calor durante la transformación.

### Actividad Reconocer y explicar

Observa los artefactos propuestos. Luego, responde en tu cuaderno.



- ¿Qué transformación energética ocurre en cada artefacto?
- ¿Podrías decir cuál es más eficiente en realizar la transformación de energía?, ¿por qué?
- Explica si alguno de los artefactos no genera calor durante la transformación.

### Trabajo con Tecnología

En pareja investiguen las diferentes formas en que el ser humano produce energía eléctrica transformando energías presentes en la naturaleza. Por ejemplo, celdas fotoeléctricas, centrales eólicas, etc. Preparen una presentación digital de cinco minutos. Al finalizar, expónganla frente a sus compañeros.

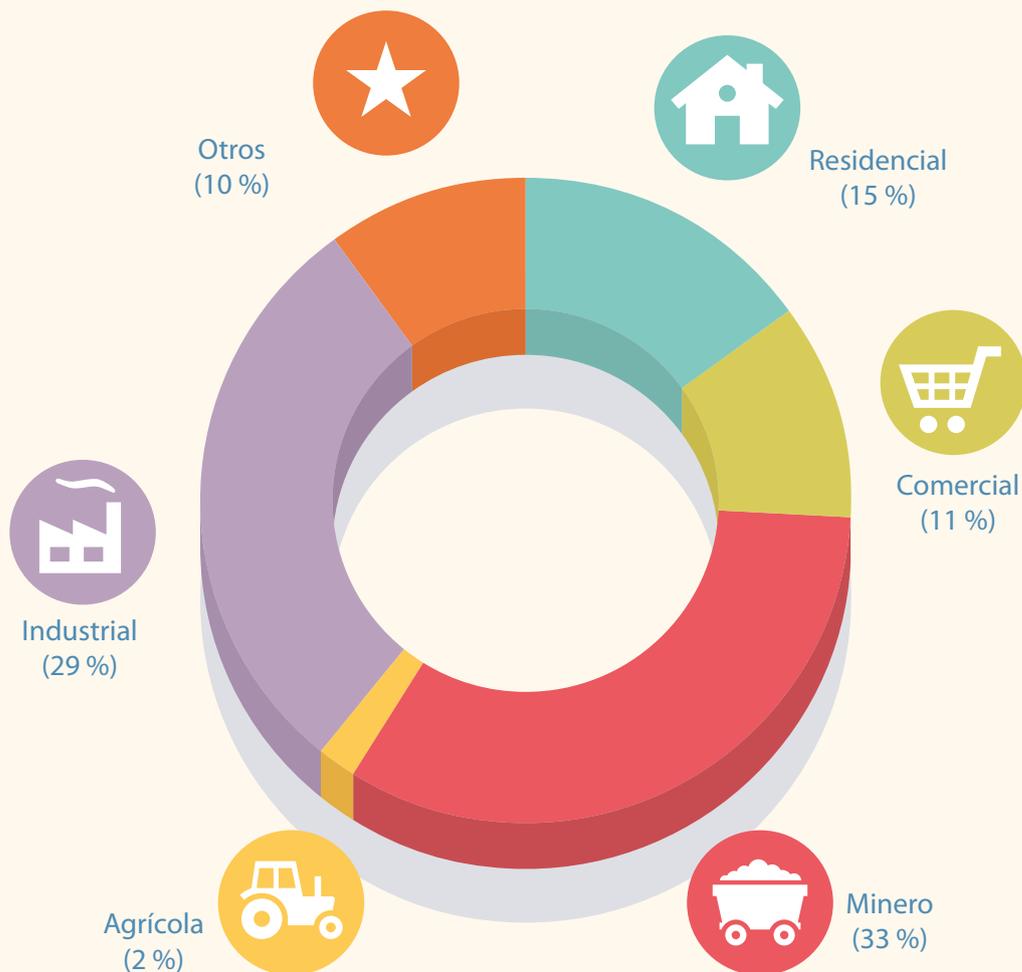


Página  
66

## Importancia de la energía eléctrica

¿Qué ocurriría si no dispusieras de energía eléctrica durante un mes? A medida que ha transcurrido el tiempo, con el desarrollo de las sociedades ha aumentado la necesidad del uso de energía para el ser humano.

El siguiente diagrama muestra la distribución y el uso de energía eléctrica en Chile, considerando el 100 % de la energía producida:



Fuente: *Producción de electricidad, gas y agua*. (s. f.). Consultado el 20 de noviembre 2020.

[www.ine.cl](http://www.ine.cl). <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/energia-y-medioambiente/produccion-de-electricidad-gas-y-agua>

### Actividad Interpretar

De acuerdo con el esquema anterior, responde en tu cuaderno:

1. ¿Qué sector del país utiliza un mayor porcentaje de energía eléctrica?
2. ¿Cuál es el sector que menos energía eléctrica emplea?
3. ¿Qué porcentaje de la energía eléctrica producida usamos en nuestros hogares?

# Uso eficiente de la energía

Una manera de ahorrar energía eléctrica es conocer la energía que consumen los aparatos eléctricos y, luego, determinar si el uso que se les da es el apropiado.

Desde el año 2007 se comenzó a incluir en los electrodomésticos una **etiqueta de eficiencia energética**. ¿Qué nos indica?

Información del producto.

Escala de eficiencia energética.

Letra de la clase energética.

<h2>Energía</h2>	REFRIGERADOR CONGELADOR
Fabricante Marca Sistema de deshielo Modelo / tensión (V) / Frecuencia (Hz)	
<b>Más eficiente</b>  <b>Menos eficiente</b>	
<b>CONSUMO MENSUAL (kWh/mes)</b> Temperatura de ensayo:	<b>34,50</b>

La escala va desde la letra A hasta la letra G. Los productos A son más eficientes porque consumen menos energía; en cambio los G son menos eficientes, pues consumen más energía.



Página  
67

## Actividad Reconocer y analizar

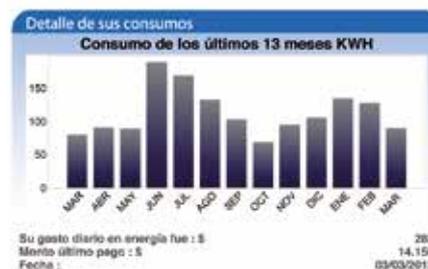
1. Analiza la información propuesta en la siguiente cuenta de luz:

a. Compara el consumo de electricidad en los diferentes meses.

b. Identifica en qué meses hay mayor consumo e infiere a qué se debe.

2. Propón medidas para ahorrar energía eléctrica en tu hogar. Describe qué conductas deben adoptarse y explica cómo estas permiten el ahorro de energía.

Detalle de sus lecturas					
Periodo de lectura	N° medidor	Propiedad	Lectura anterior	Lectura actual	27 FEB 2012 al 28 MAR 2012
	1419321	Cliente	9774	9864	Consumo 90
				Constante 1	
Fecha estimada de la próxima lectura: 26/04/2012					



Detalle de su cuenta	
Servicio Eléctrico	\$ 689
Cargo Fijo	\$ 64
Cargo único por uso del sistema troncal	\$ 0.456
Energía (Base 90 kWh)	\$ 37
(2) Cuota N° 2 de 6 de Re liquidación Art. 171 DFL 4/2006	\$ 49
Servicio Anterior	\$ 25
Servicio Actual	\$ 9.250
<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>\$ 9.250</b>



## Comunicar conclusiones

Consiste en dar a conocer las ideas, conocimientos o datos que se obtienen de una investigación. ¿Cómo se puede hacer?

En grupo, realicen la siguiente actividad:

### Paso 1 Analizar los resultados.

Un grupo de estudiantes estableció la siguiente predicción:

La intensidad de luz de una ampolla varía según el estado de la fuente de energía (pila).

Hicieron un experimento en el cual midieron la intensidad de luz de una ampolla utilizando pilas en diferente estado de uso. La siguiente tabla muestra sus resultados:

Pila	A	B	C
Estado de la pila	Usada 15 veces antes	Nueva	Usada 2 veces antes
Intensidad lumínica	++	+++++	++++

+ : intensidad lumínica

- ¿Qué variables relaciona la predicción?
- ¿Qué información de la tabla es útil para el análisis de resultados?
- ¿Cómo varía la intensidad de la luz entre las tres situaciones?



Páginas  
68 y 69

### Paso 2 Elaborar conclusiones.

- Expliquen si los resultados permiten aceptar la predicción.
- ¿Cómo se relaciona la intensidad luminosa de la ampolla con el estado de la pila?

### Paso 3 Elegir un medio para comunicar.

- Seleccionen una forma para exponer los resultados. Algunas alternativas son:

Informe escrito

Afiche

Tríptico

Presentación digital

## Actividad final

Analiza la siguiente situación hipotética:

La tabla a continuación muestra el consumo de energía en la casa de Laura:

Detalle del consumo de energía eléctrica		Porcentaje (%)
Iluminación		25,4
Aseo		15,6
Cocina		42,1
Recreación		7,5
Climatización		9,4

1. ¿Qué actividad produce un mayor gasto de energía?
2. ¿En qué actividad se ocupa menos energía?
3. ¿Qué porcentaje de energía gastan en iluminar la casa?
4. ¿Qué medidas sugerirías a Laura y su familia para ahorrar energía eléctrica? Señala dos.

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

1. Señala en qué formas de energía se transforma la energía eléctrica en los siguientes artefactos:

Televisión

Secador de pelo

Aspiradora

2. Explica qué es la eficiencia energética.
3. ¿Por qué los aportes de los científicos que estudiaron la electricidad demuestran que la construcción del conocimiento científico es dinámica y colectiva?

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué actividades te resultaron más difíciles?, ¿qué hiciste para superar las dificultades?
2. Explica qué contenidos aprendidos en esta lección puedes aplicar en tu vida diaria.

# Circuitos eléctricos y materiales conductores

## Circuitos eléctricos

Hoy en día utilizamos muchos artefactos eléctricos en los que ocurren transformaciones constantemente, como cuando se calienta un pan en una tostadora eléctrica o cuando se hierve agua en un hervidor.

- 1 ¿Qué ocurre cuando se enciende un artefacto eléctrico?, ¿qué lo hace funcionar?
- 2 ¿Por qué los cables eléctricos son de metal y los interruptores de plástico?

### Actividad inicial

- 1 En pareja, observen las imágenes. Luego, respondan en sus cuadernos.



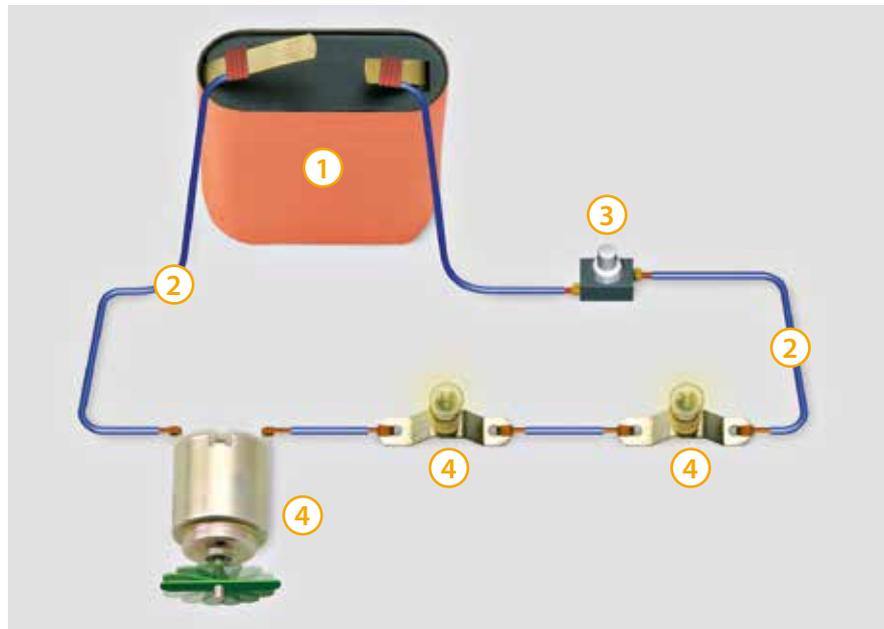
- a. ¿Qué tienen en común los objetos de las imágenes?
- b. ¿Qué necesitan para funcionar?
- c. ¿Cómo es posible su funcionamiento?

- 2 Observen cada uno de los materiales propuestos y responde.



- a. Predigan qué función desempeña cada material en un circuito eléctrico.
- b. Expliquen a través de un dibujo cómo conectarían los materiales para que la ampolleta encienda.

- 3 Observa el esquema:



- a. Justifica en cuál de los dispositivos se puede observar de manera directa el efecto de la corriente eléctrica.
- b. Explica qué transformación energética ocurre durante este circuito.

Un **circuito eléctrico** es un conjunto de componentes conectados entre sí que forman un recorrido cerrado por el que circula corriente eléctrica. Todos los artefactos eléctricos funcionan conectados a un circuito.

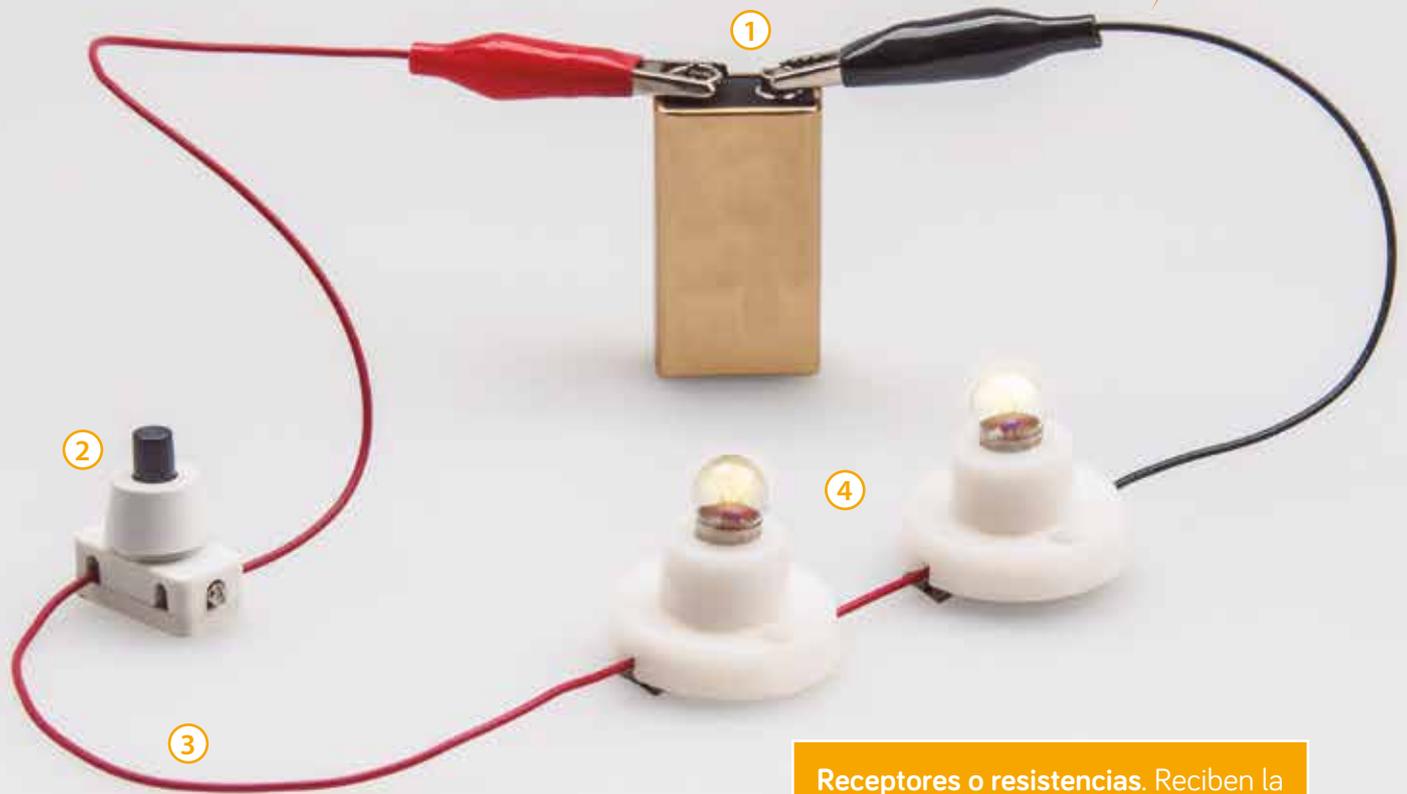
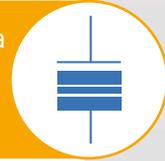
# Componentes de los circuitos

Los componentes básicos que conforman un circuito eléctrico simple son los siguientes:

**2** **Interruptor.** Regula el paso de la corriente eléctrica. Lo permite si está cerrado y lo interrumpe, abierto.



**1** **Fuente o generador.** Proporciona la energía necesaria para el funcionamiento del circuito.



**4** **Receptores o resistencias.** Reciben la corriente eléctrica y la transforman en otro tipo de energía. Por ejemplo, lumínica en el caso de la ampolleta.



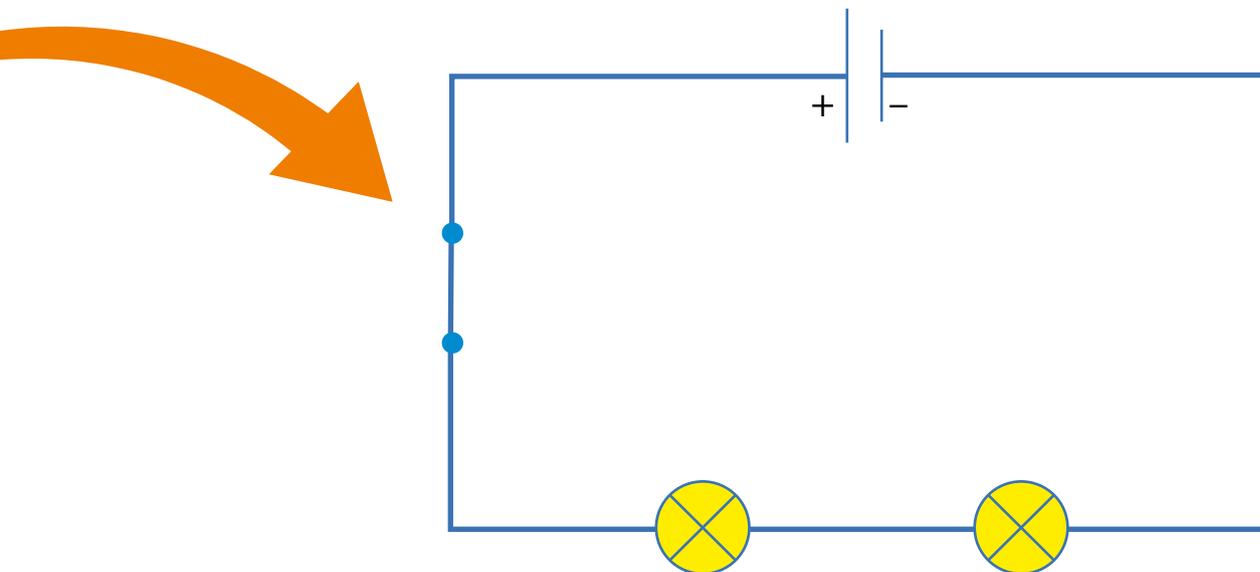
**3** **Cables.** Conducen la corriente eléctrica desde la fuente hasta los demás componentes del circuito.



Páginas  
70 y 71

## Simbología de los circuitos

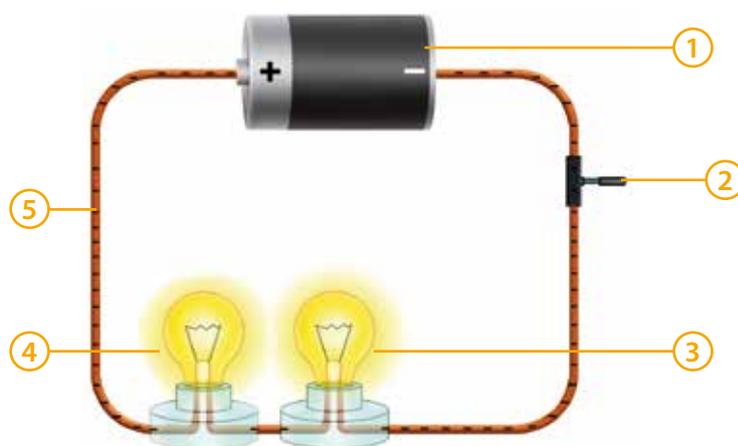
Los circuitos eléctricos se representan mediante esquemas compuestos por símbolos. ¿Cómo están representados la fuente, el interruptor, los cables y los receptores del circuito de la página anterior en este esquema?



El recorrido de la corriente se inicia en uno de los terminales de una pila, pasa a través de un conductor, llega a un receptor que consume parte de la energía eléctrica y la transforma, y regresa después por el cable al otro terminal de la pila.

### Actividad Interpretar

Observa el circuito de la imagen. Luego, realiza lo solicitado.



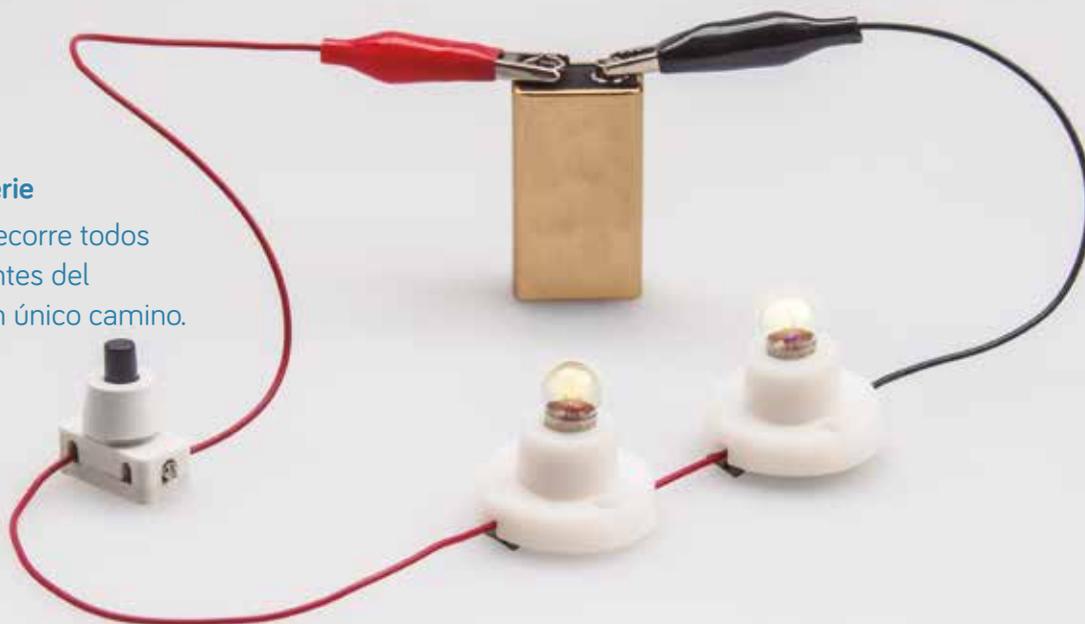
1. Nombra los componentes rotulados ①, ②, ③, ④ y ⑤.
2. Representa el circuito mediante un esquema y la simbología correspondiente.
3. Explica el funcionamiento del circuito.

## Tipos de circuitos eléctricos

Existen dos formas de conectar las resistencias dentro de un circuito:

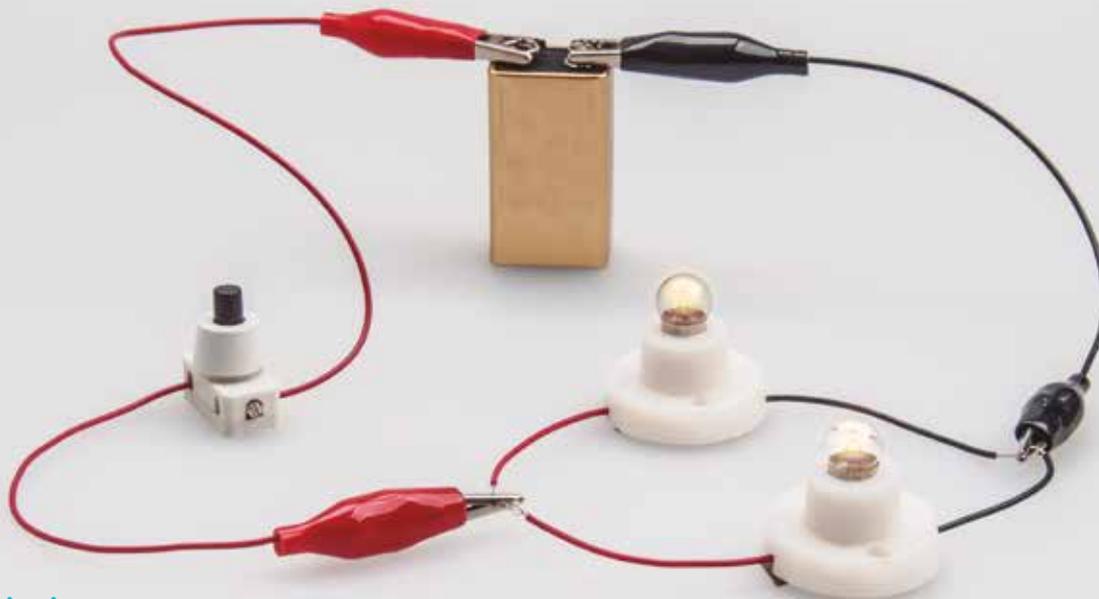
### Circuito en serie

La corriente recorre todos los componentes del circuito por un único camino.



### Circuito en paralelo

La corriente que circula por los conductores se ramifica en algunos puntos, siguiendo en cada parte un camino diferente.



### Actividad Representar

Representa, mediante esquemas y su correspondiente simbología, los circuitos en serie y en paralelo de esta página.



Páginas  
72 y 73

## El circuito eléctrico de una linterna

La linterna es un buen ejemplo de un circuito eléctrico simple.  
¿Qué ocurre cuando se enciende una linterna?



Las **pilas**, conectadas con el circuito mediante un resorte, transforman la energía química en energía eléctrica.

A través de los **cables** circula la corriente eléctrica.

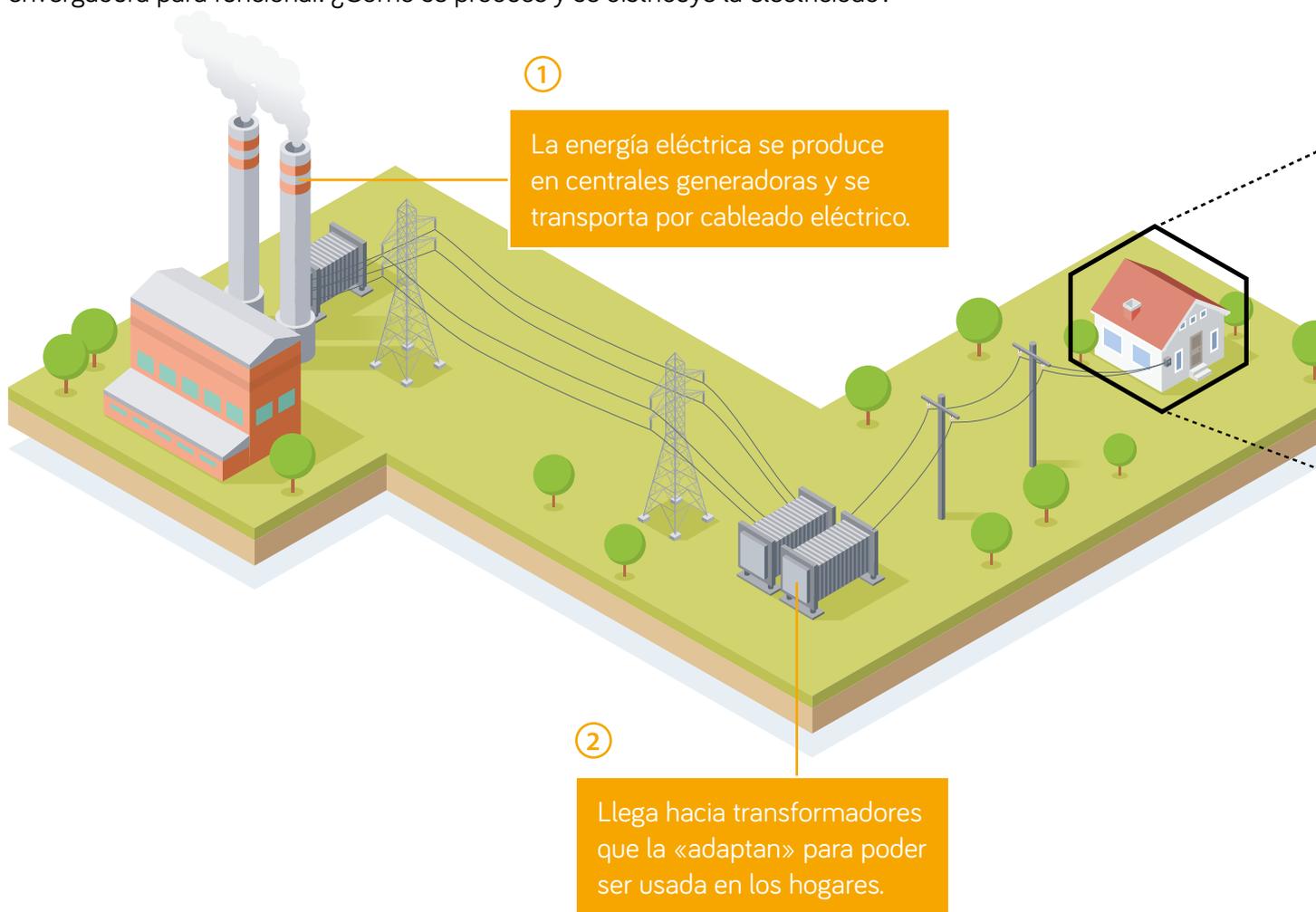
La **ampolleta** transforma la energía eléctrica en lumínica.

### Actividad Describir y representar

1. Describe lo que ocurre con los componentes del circuito cuando una linterna se apaga.
2. Representa los circuitos de la linterna encendida y apagada.

## Circuito eléctrico domiciliario

Los aparatos eléctricos o sistemas de iluminación requieren de circuitos de mayor envergadura para funcionar. ¿Cómo se produce y se distribuye la electricidad?



En Chile, la mayor parte de la energía eléctrica se genera en **centrales hidroeléctricas** y **termoeléctricas**. Sin embargo, desde hace pocos años ha incrementado la obtención y uso de energía eléctrica proveniente del **viento** y el **Sol**.

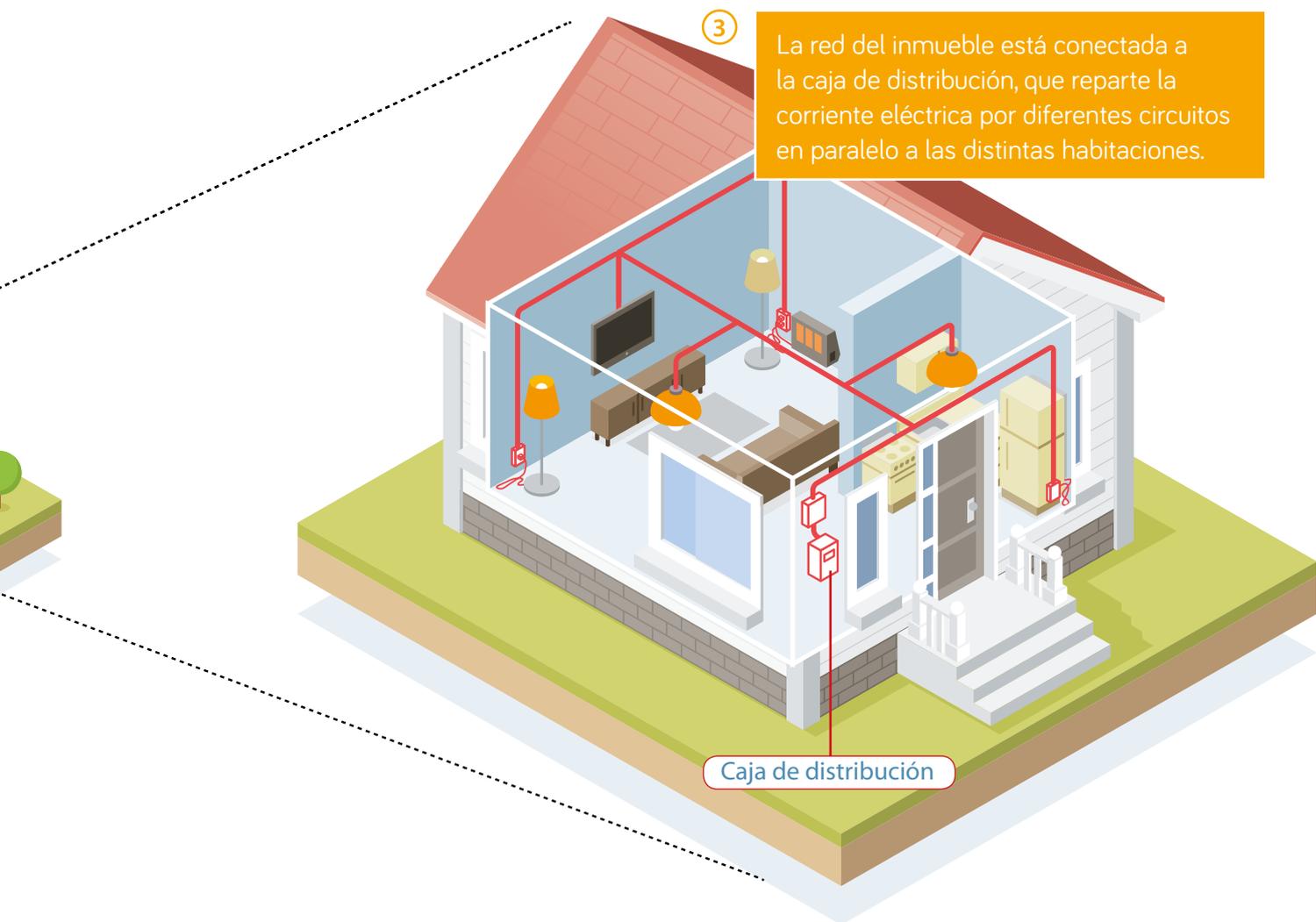


### Me conecto

Descarga un recurso didáctico del siguiente link:

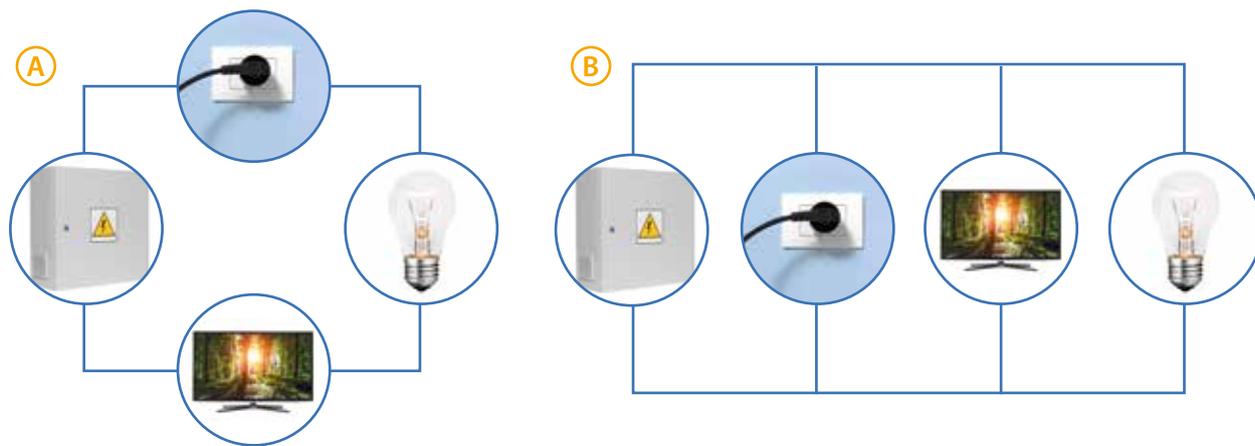
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-26547\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-26547_recurso_pdf.pdf)

Léelo y responde las preguntas. Luego, comparte tus respuestas con tus compañeros de curso.



### Actividad Aplicar

Observa los circuitos representados a continuación:



Fundamenta qué tipo de circuito es más apropiado para una casa o departamento.

# Materiales conductores y aislantes

La electricidad es una forma de energía que se conduce o transmite de un punto a otro.  
¿Todos los cuerpos y materiales pueden conducirla?

## Actividad Experimental



- 1 En grupo, consigan los materiales y construyan el circuito que muestra la imagen.

### Materiales

- batería de 9 voltios con conector
- 5 cables de 20 cm
- portalámpara
- ampolleta de 6 voltios
- interruptor
- 2 pinzas eléctricas
- 10 objetos hechos con materiales distintos (lápiz metálico, clip, goma de borrar, elástico, cartón, papel aluminio, lámina de cobre, trozo de tela, mina de lápiz, palo de helado)





## ¿Qué materiales conductores y aislantes existen?

Los materiales **conductores** permiten el paso de la corriente eléctrica, ya que las cargas eléctricas se mueven a través de ellos. Algunos ejemplos de materiales conductores son los siguientes:



Los materiales **aislantes** se oponen al paso de la corriente eléctrica. Algunos ejemplos de materiales aislantes son:



## Conductores y aislantes en un circuito eléctrico

Los circuitos eléctricos están compuestos por materiales aislantes y conductores de la corriente eléctrica.

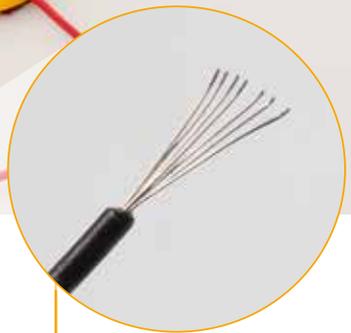
Los extremos de las pilas o baterías son de material conductor.



El interior del portalámparas es de metal; así la corriente eléctrica circula hacia la ampolleta, que también tiene una base metálica.



Los interruptores tienen partes internas conductoras y una cubierta de material aislante.



Los cables tienen en su interior hilos conductores, generalmente de cobre. Por seguridad, están cubiertos de un material aislante.

### Actividad Sintetizar

Construye un organizador gráfico en tu cuaderno que incluya los siguientes conceptos: corriente eléctrica, carga eléctrica, circuito eléctrico, resistencia, fuente, circuito en paralelo, circuito en serie, material aislante y material conductor. Puedes considerar otros.

## Precauciones con la electricidad

Antes de manipular algún artefacto eléctrico o cable es necesario tomar algunos resguardos para evitar accidentes eléctricos. ¿Qué medidas de seguridad se deben adoptar para manipular artefactos eléctricos?



Quienes hacen reparaciones de artefactos o enchufes deben protegerse con guantes aislantes.



Manipular los enchufes por la parte con cubierta aislante.



Nunca tocar con las manos o el cuerpo húmedos los enchufes o los artefactos.

No utilizar instalaciones eléctricas en mal estado. Deben ser reparadas por un especialista.



No sobrecargar un mismo enchufe con muchos equipos eléctricos.

## Trabajo con Lenguaje y Comunicación

Elaboren un texto informativo sobre situaciones de riesgo y medidas de prevención referidas al manejo de artefactos eléctricos y a la manipulación de la electricidad.



## Circuitos eléctricos

En grupo, realicen la actividad a continuación:

### Observar y preguntar

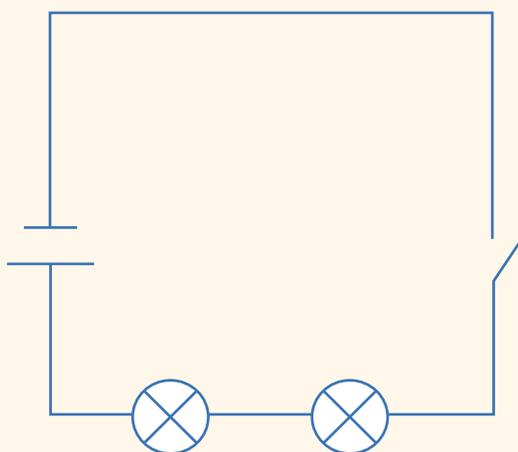
Arturo y Josefina se plantearon la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo afecta al funcionamiento de un circuito en serie y en paralelo una resistencia dañada?

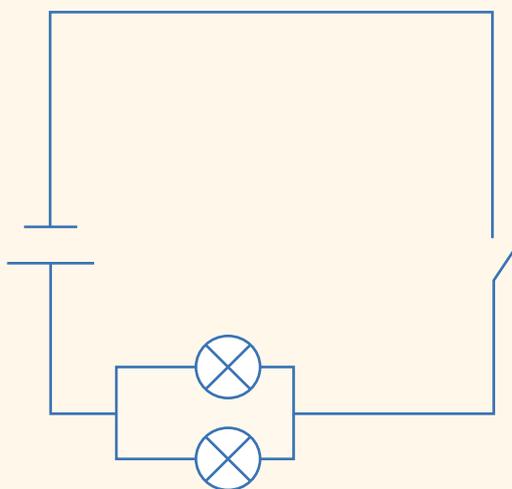
### Planificar y conducir una investigación

Para responderla, consiguieron los materiales necesarios para armar los circuitos representados a continuación. Sigán el procedimiento descrito en el **Cuaderno de Actividades**.

Circuito **A**



Circuito **B**



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el **Cuaderno de Actividades**.



## Actividad final

Analiza la siguiente información:

Rodrigo y Lorena midieron la intensidad lumínica de una ampolla en tres circuitos diferentes. La siguiente tabla muestra sus resultados:

**Intensidad lumínica en diferentes circuitos**

Circuito	Cantidad de interruptores	Longitud del cable (m)	Cantidad de pilas	Cantidad de ampollitas	Intensidad lumínica
1	1	1	1	1	+
2	1	1	4	1	++
3	1	1	8	1	++++

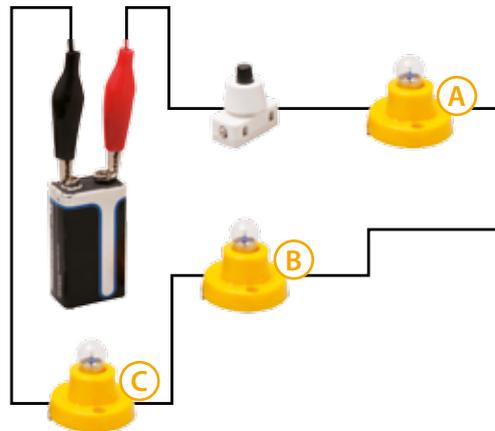
+ : intensidad lumínica

1. ¿Qué predicción quisieron comprobar?
2. ¿Cuáles son las variables experimentales?
3. Elabora una conclusión para este experimento.

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Observa el siguiente circuito:



1. Representa con un esquema y la simbología correspondiente el circuito de la imagen.
2. Fundamenta a qué tipo de circuito corresponde.
3. Si se daña la ampolla **B**, explica qué ocurre con las ampollitas **A** y **C**.

## ¿Cómo aprendo?

1. Explica si armar y manipular circuitos eléctricos te permitió comprender su funcionamiento.
2. ¿Qué importancia para tu vida le atribuyes a lo aprendido en esta lección?, ¿por qué?

## Buses eléctricos

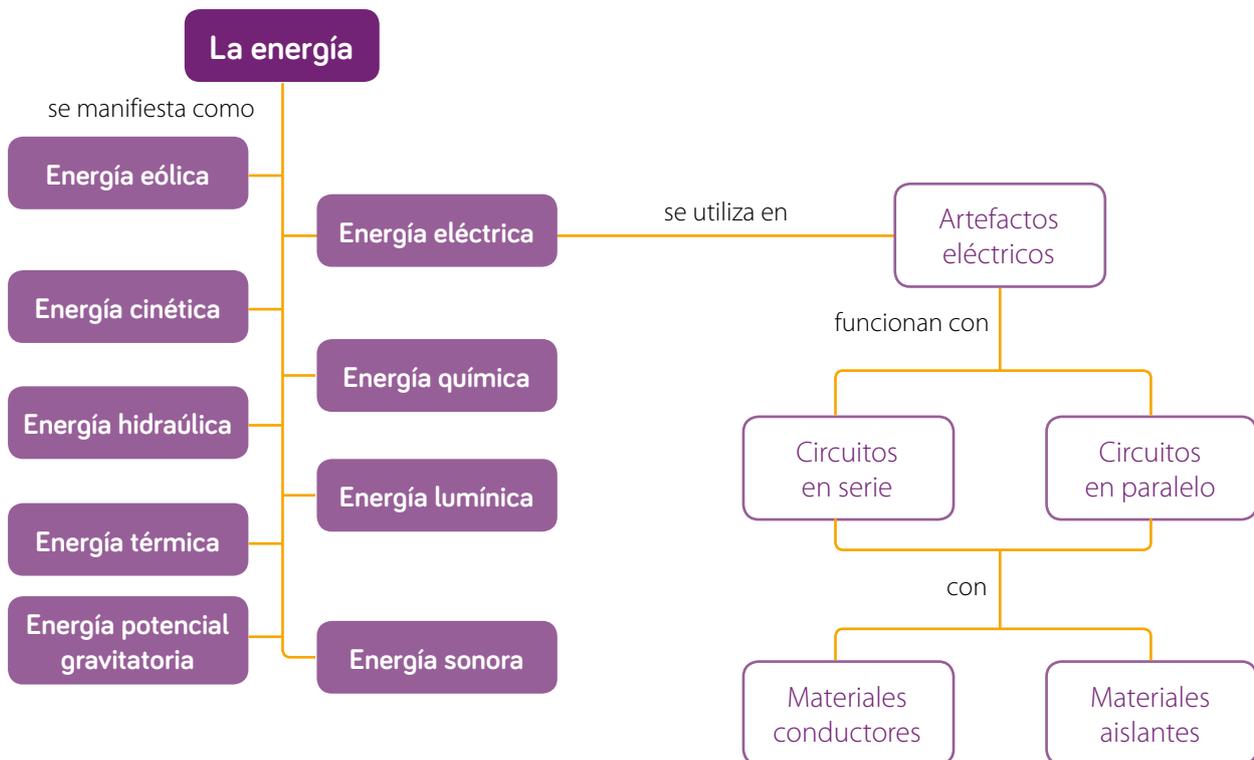
El 2018, la red Transantiago incorporó los primeros buses eléctricos. Su funcionamiento es a partir de una batería recargable que entrega una autonomía de 250 kilómetros, disminuyendo los gases contaminantes y ruidos.

¿Qué ventajas tiene el uso de buses eléctricos para el medioambiente?



## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:

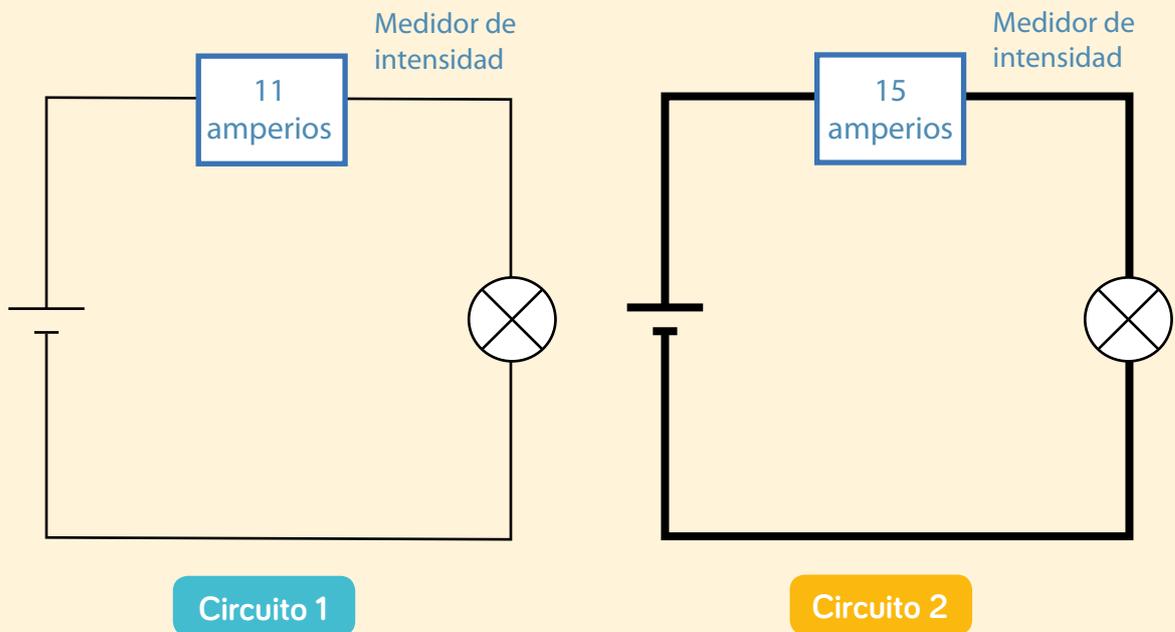


# Repaso mis aprendizajes

Daniela y Pablo se plantearon la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo varía la intensidad de la corriente eléctrica en cables de diferente diámetro?

Para resolver su problema construyeron dos circuitos y midieron la intensidad en ambos:



**Amperio:** unidad de medida para la intensidad de corriente eléctrica.

1. ¿Cuáles son las variables experimentales?
2. Formula la predicción que quisieron validar Daniela y Pablo.
3. ¿En qué consistió el procedimiento de Daniela y Pablo? Descríbelo.
4. Investiga cómo se midió la intensidad de la corriente eléctrica en los circuitos.
5. ¿En qué circuito hubo mayor intensidad de corriente eléctrica?
6. ¿A qué se debe la diferencia de la intensidad de corriente eléctrica en ambos circuitos?
7. Plantea una conclusión en relación a cómo varía la intensidad de corriente en cables de diferente diámetro.
8. Argumenta si el procedimiento realizado responde la pregunta de investigación.



Páginas  
78 y 79

1. Observa las imágenes y responde en tu cuaderno.

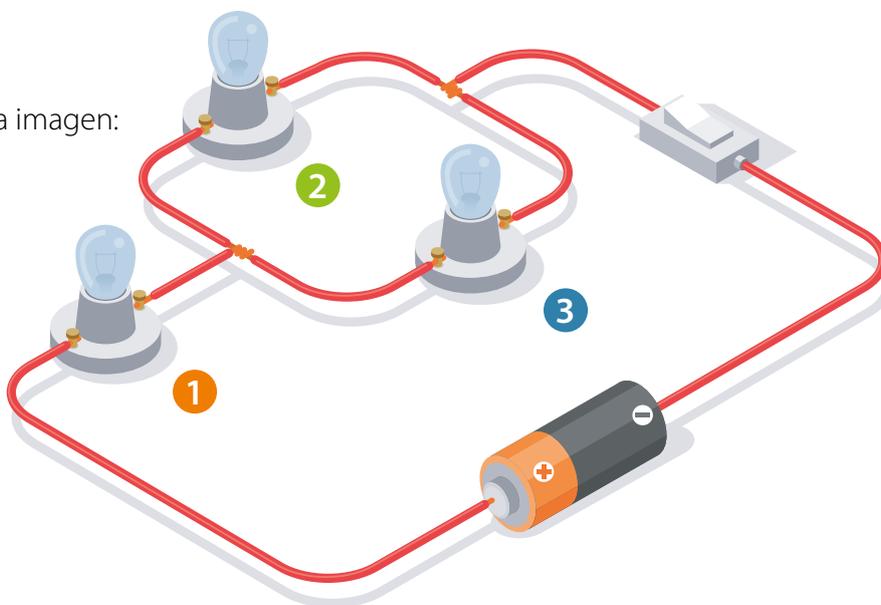


- a. ¿Qué tipo de energía representa cada imagen?
  - b. Explica cómo se manifiesta ese tipo de energía en cada imagen.
2. A partir de la imagen de una aspiradora, responde en tu cuaderno.

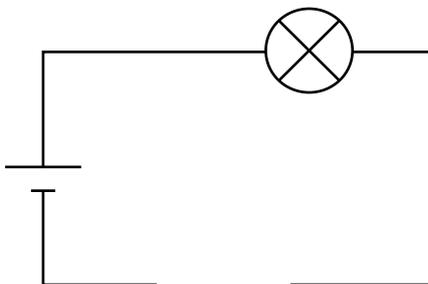
- a. ¿Qué necesita la aspiradora para funcionar?
- b. Explica qué transformaciones de energía se producen cuando está encendida.



3. Observa el circuito de la imagen:



- a. Mediante un esquema representa el circuito.
  - b. Justifica qué tipo de circuito es.
  - c. Explica que ocurrirá con las ampolletas 1 y 2 si se suelta la ampolleta 3.
4. Un grupo de estudiantes quiere conocer la capacidad de algunos materiales para conducir energía eléctrica. Para ello construyeron el circuito representado a continuación:



- a. ¿Qué procedimiento deben realizar?
- b. ¿Qué tipo de materiales deben considerar para probar el circuito?
- c. ¿Cuáles son las variables experimentales de la actividad?

## Gran idea de la Ciencia

**La cantidad de energía en el universo permanece constante.**

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 133**.
- 2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué lo atribuyes?
- 3 Explica qué impacto ha tenido la energía eléctrica en la vida de las personas.

# Glosario

## A

---

**Absorción:** proceso por el cual los nutrientes (proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, sales minerales) pasan desde el intestino a los vasos sanguíneos.

**Acuífero:** reserva de agua dulce que está bajo la superficie terrestre.

**Agentes beneficiosos:** microorganismos que no causan infecciones; por el contrario, favorecen ciertos procesos del cuerpo humano o son útiles para el ecosistema y el ser humano.

**Agentes patógenos:** microorganismos que causan enfermedades infecciosas.

**Agua:** sustancia líquida, sin olor, color ni sabor, que está presente en la naturaleza y forma parte de los seres vivos. También se puede encontrar en estado sólido (hielo) y gaseoso (vapor).

**Agua dulce:** agua que tiene baja cantidad de sales minerales disueltas.

**Agua salada:** agua que tiene alta cantidad de sales minerales disueltas.

**Alimento:** sustancia que se ingiere y que aporta energía y materia para que los seres vivos lleven a cabo sus funciones vitales.

**Alimentación saludable:** es aquella que incluye los alimentos que poseen todos los nutrientes y que se consume en cantidades y proporciones adecuadas según edad, estatura, masa corporal y actividad física.

## B

---

**Bacterias:** microorganismos formados por una sola célula procarionte.

**Batería eléctrica:** también llamada pila, es un dispositivo que transforma la energía química en energía eléctrica.

**Bolo alimenticio:** masa de alimento triturado por los dientes y mezclado con saliva.

## C

---

**Carga eléctrica:** propiedad que poseen algunas partículas que forman la materia.

**Células:** estructuras microscópicas, tridimensionales y vivas, que conforman a los organismos y que llevan a cabo procesos que permiten la existencia de la vida.

**Circuito eléctrico:** conjunto de dispositivos conectados entre sí que forman un «recorrido» cerrado por donde se fluye la corriente eléctrica.

**Contaminación hídrica:** corresponde al derrame de residuos y contaminantes que llegan a distintas masas de agua, lo que provoca que se modifiquen sus características, volviéndolas peligrosas para los organismos y para actividades como la pesca y la agricultura. Puede ser de origen natural o antrópico.

**Corazón:** órgano hueco y muscular, ubicado al centro de la cavidad torácica. Su función es impulsar la sangre hacia los vasos sanguíneos.

**Corriente de Humboldt:** movimiento ascendente de agua fría que está en la profundidad del océano Pacífico en América del Sur.

**Corriente de El Niño:** movimiento de agua cálida desde América del Sur hacia Australia, que se genera por cambios en las condiciones del viento en la zona del ecuador. Desde Australia se devuelve esa corriente cálida, lo que genera intensas lluvias en los países de América del Sur.

**Corriente eléctrica:** movimiento de las cargas eléctricas dentro de un material.

---

## E

**Egestión:** proceso por el cual son expulsadas las heces fecales desde el organismo hacia el exterior.

**Energía eléctrica:** movimiento de las cargas eléctricas al interior de un material conductor.

**Enfermedad:** alteración sobre el estado de salud de un organismo o de una parte de él.

**Estómago:** órgano hueco y muscular, que al contraerse mezcla el bolo alimenticio con los jugos gástricos que hay en su interior para que sean digeridos.

---

## G

**Glaciar:** masa extensa de agua dulce en estado sólido (hielo) que se origina por la acumulación y compactación de la nieve.

---

## H

**Hidrosfera:** capa de agua que conforma gran parte de la Tierra. Corresponde a océanos, mares, ríos, lagos, glaciares, nubes y aguas subterráneas, entre otras fuentes.

**Higiene:** conjunto de conocimientos y técnicas que se utilizan para mantener limpio un lugar o el cuerpo para evitar dañar la salud.

**Hongos:** organismos que pueden ser microscópicos o no. Algunos están formados por una célula eucarionte y otros son pluricelulares. Por lo general, habitan lugares húmedos.

---

## I

**Infección:** enfermedad ocasionada por microorganismos, de fácil y rápida transmisión.

**Intestino delgado:** conducto del sistema digestivo que conecta el estómago con el intestino grueso, donde se realiza la mayor parte de la absorción de los nutrientes.

**Intestino grueso:** conducto del sistema digestivo que va desde el intestino delgado hasta el ano. En él se lleva a cabo gran parte de la absorción de agua y sales minerales, y la egestión. La parte inferior se denomina recto y ahí se almacenan por un tiempo las heces fecales.

**Intercambio gaseoso:** proceso que se efectúa en los pulmones, donde el oxígeno pasa desde el alvéolo a la sangre y, a su vez, el dióxido de carbono pasa desde la sangre al alvéolo para ser eliminado en la espiración.

---

## L

**Lago:** masa de agua dulce de gran tamaño rodeada de tierra.

---

## M

**Masa corporal:** cantidad de materia presente en el cuerpo humano.

**Mar:** masa de agua salada de menor tamaño que un océano.

**Marea:** movimiento ascendente y descendente del nivel del mar, que se produce por efecto de la fuerza de gravedad que el Sol y la Luna ejercen sobre la Tierra.

**Material aislante eléctrico:** aquél que impide el paso de la corriente eléctrica.

**Material conductor eléctrico:** es el que permite el paso de la corriente eléctrica.

**Microorganismo:** organismo microscópico que puede ser unicelular o pluricelular; procarionte o eucarionte. Existen muchos tipos y habitan diversos lugares.

**Movimientos peristálticos:** contracciones musculares que facilitan el paso del alimento desde el esófago hacia el estómago.

## N

---

**Nutrientes:** sustancias químicas presentes en los alimentos que aportan materia y energía, y que ejercen diversas funciones.

## O

---

**Océanos:** grandes masas de agua salada que cubren gran parte de la tierra y que separan los continentes.

**Onda sonora:** onda expansiva que puede ser percibida por el oído humano.

**Ola:** ondulación horizontal de la superficie del agua que se produce por la fuerza del viento.

**Órgano:** estructura formada por distintos tipos de tejidos que en conjunto cumplen una o más funciones determinadas.

## P

---

**Pandemia:** Enfermedad epidémica que se extiende a varios países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

## Q

---

**Quilo:** pasta semilíquida, rica en nutrientes, que se forma en el intestino delgado por la acción de los movimientos de este y de las secreciones del páncreas, de la vesícula biliar y del hígado. A partir del quilo se absorbe la mayor parte de los nutrientes.

**Quimo:** pasta semilíquida y espesa que se forma en el estómago como resultado de la mezcla del bolo alimenticio con los jugos gástricos.

## R

---

**Río:** flujo de agua dulce que llega al mar, a un lago o a otro río.

## S

---

**Salud:** estado de completo bienestar físico, mental y social que tiene un organismo y su relación con el entorno.

**Sangre:** tejido que circula por los vasos sanguíneos, transportando nutrientes, oxígeno y agua, entre otras sustancias.

**Sistema circulatorio:** conjunto de órganos y estructuras que movilizan la sangre por todo el cuerpo, para proporcionarles a las células sustancias vitales para el funcionamiento del organismo, y retirar de ellas las sustancias de desecho.

**Sistema digestivo:** conjunto de órganos que transforman los alimentos en nutrientes, los cuales son absorbidos y utilizados por las células que conforman a un organismo.

**Sistema respiratorio:** conjunto de órganos y estructuras que proporcionan oxígeno a las células y eliminan el dióxido de carbono que se produce en ellas.

---

## T

---

**Tabaco:** producto que se obtiene de las hojas secas y picadas de la planta llamada tabaco.

**Tabaquismo:** adicción al consumo de tabaco que provoca daño al organismo.

**Tejidos:** estructuras que resultan de la unión estructural y/o funcional de muchas células.

**Termoclina:** Línea imaginaria que separa dos masas de agua a diferentes temperaturas.

---

## V

---

**Vasos sanguíneos:** conjunto de conductos que forman una red cerrada por la que circula la sangre por todo el cuerpo. Se han clasificado como arterias, venas y capilares.

**Virus:** agente infeccioso que corresponde a una estructura formada por una cubierta proteica con ADN o ARN (información genética) en su interior.

# Índice temático

## A

**Absorción**, págs. 61, 64, 67, 73.

**Acuífero**, págs. 19, 42.

**Agentes patógenos**, págs. 122, 123, 125, 126.

**Agua**, págs. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 59, 63, 64, 65, 66, 73, 76, 77, 98, 120, 124, 126, 128, 138, 144, 148.

**Agua dulce**, págs. 16, 18, 19, 20, 23, 25, 37, 42, 44.

**Agua salada**, págs. 16, 18, 22, 24, 25, 42.

**Alimento**, págs. 58, 59, 60, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 100, 114, 118, 119, 123, 124.

**Alimentación saludable**, págs. 76, 77, 81.

## B

**Bacterias**, págs. 45, 115, 116, 118, 119, 126, 127, 128, 131.

**Batería**, págs. 143, 156, 159, 163.

**Bolo alimenticio**, pág. 62.

## C

**Carga eléctrica**, págs. 137, 159.

**Células**, págs. 50, 51, 52, 53, 54, 56, 64, 82, 85, 86, 90, 117, 123.

**Circuito eléctrico**, págs. 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 162, 163.

**Contaminación hídrica**, págs. 38, 39, 40, 41.

**Corazón**, págs. 49, 54, 73, 78, 83, 84, 86, 87, 88, 92.

**Corriente de Humboldt**, pág. 32.

**Corriente de El Niño**, pág. 33.

**Corriente eléctrica**, págs. 137, 149, 150, 153, 155, 158, 159, 165.

## E

**Egestión**, págs. 65, 67.

**Energía eléctrica**, págs. 37, 132, 133, 134, 135, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 150, 151, 153, 154, 164, 167.

**Enfermedad**, págs. 49, 78, 79, 97, 109, 116, 118, 119, 122, 123, 124.

**Estómago**, págs. 60, 61, 63, 67.

## G

**Glaciar**, págs. 19, 20, 21, 42.

## H

**Hidrosfera**, págs. 15, 18.

**Higiene**, págs. 37, 114, 124.

**Hongos**, págs. 115, 116, 118, 119, 120, 121, 128.

## I

**Infeción**, págs. 123, 125.

**Intestino delgado**, págs. 61, 63, 64, 67, 118.

**Intestino grueso**, págs. 61, 65, 118.

**Intercambio gaseoso**, págs. 101, 103.

## L

**Lago**, págs. 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 35, 36, 42, 45.

## M

---

**Mar**, págs. 16, 17, 18, 25, 31.

**Marea**, págs. 27, 31, 35, 42.

**Material aislante**, págs. 158, 159, 160, 164.

**Material conductor**, págs. 148, 152, 156, 158, 159, 160, 164.

**Microorganismo**, págs. 114, 116, 117, 118, 122, 126, 128.

## N

---

**Nutrientes**, págs. 27, 60, 61, 63, 64, 69, 70, 73, 74, 75, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 86.

## O

---

**Océanos**, págs. 18, 24, 25, 26, 27, 32, 37, 42.

**Ola**, págs. 30, 35, 42.

**Órgano**, págs. 49, 54, 55, 58, 59, 61, 68, 69, 73, 78, 82, 84, 90, 98, 99, 101, 106.

## Q

---

**Quilo**, pág. 63.

**Quimo**, pág. 63.

## R

---

**Río**, págs. 16, 19, 20, 21, 23, 36, 37, 40, 41, 42.

## S

---

**Salud**, págs. 91, 100, 102, 112, 113.

**Sangre**, págs. 64, 84, 85, 86, 87, 89, 92.

**Sistema circulatorio**, págs. 82, 83, 84, 89, 90.

**Sistema digestivo**, págs. 48, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 90.

**Sistema respiratorio**, págs. 98, 99, 100, 101, 102, 108.

## T

---

**Tabaco**, págs. 97, 109, 110, 113.

**Tabaquismo**, págs. 97, 106, 109, 128.

**Tejido**, págs. 52, 53, 54, 55, 69, 71, 90.

## V

---

**Vasos sanguíneos**, págs. 64, 84, 85, 92, 101, 109.

**Virus**, págs. 96, 114, 115, 117, 122, 127, 128.

# Bibliografía

- Alberts B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan D., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. (2017). *Molecular biology of the cell*. (6.<sup>a</sup> ed.). New York: Garland Science.
  - Audesirk, G., Audesirk, T. y Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra*. (10.<sup>a</sup> ed.). México D.F.: Pearson Education.
  - Campbell, N., Cain, M., Minorsky, P., Reece, J. y Wasserman, S. (2017). *Biology*. (11.<sup>a</sup> ed.). New York: Pearson Education.
  - Chang, R. y Goldsby, K. (2016). *Química*. (12.<sup>a</sup> ed.). México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
  - Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A. y Massarini, A. (2016). *Invitación a la Biología en contexto social* (7<sup>a</sup> ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
  - Guyton, A. & Hall, J. (2016). *Tratado de fisiología médica* (13.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Elsevier.
  - Papalia, D. & Martorell, G. (2017). *Desarrollo humano* (13.<sup>a</sup> ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
  - Serway, R. y Faughn, S. (2017). *HMH Physics*. Orlando, Fla: Houghton Mifflin Harcourt.
  - Serway, R. y Jewett, J. (2018). *Física para ciencias e ingeniería*. (10.ª, Vol. 2). Boston: Cengage Learning.
  - Solomon, E. & Berg, L. (2015). *Biología* (9.<sup>a</sup> ed. Vol. 1). México D. F.: Cengage Learning.
  - <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual-Casa-Verde.pdf>
  - Fundación ck-12. 2015. Organización de los seres vivos. <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ada/section/1.7/>
  - Khan Academy. (2019). El sistema digestivo. <https://youtu.be/34uCZrV1eyl>
  - Ministerio de Salud de Chile (MINSAL). 2015. El plato de tu vida. <http://elplatodetuvida.minsal.cl/>
  - Sociedad chilena de cardiología y cirugía cardiovascular (SOCHICAR). Consultado en 21 noviembre 2020. Orientaciones para una alimentación saludable. <http://www.fundacionsochicar.cl/images/stories/Folleto-Alimentaci%C3%B3n-Saludable.pdf>
  - Visible body. Consultado en 21 noviembre 2020. Sistema circulatorio. <https://www.visiblebody.com/es/learn/circulatory>
  - La eduteca. 2014. Aparato respiratorio. <https://www.youtube.com/watch?v=fmTK8dyopS0>
  - Clínica alemana. Consultado en 21 noviembre 2020. <https://www.clinicaalemana.cl/centro-de-extension/material-educativo/tabaquismo>
  - Aula 365. 2017. ¿Qué son los microorganismos? <https://www.youtube.com/watch?v=UML5tydiYNO>
  - Fondo de las naciones Unidas (UNICEF). 2020. Hablando sobre el corona virus-19 con los niños y niñas más pequeños. <https://www.unicef.org/chile/media/3351/file/Hablando%20de%20coronavirus.pdf>
  - Ministerio de energía. Consultado en 21 noviembre 2020. Aprende con energía. <https://www.aprendeconenergia.cl/>
  - Aula 365. 2017. La electricidad. <https://www.youtube.com/watch?v=dzcG5a5kd2M>
- Y visitar los siguientes *links*:
- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). 2020. Distribución del agua en la Tierra. <https://www.youtube.com/watch?v=C7FCr1BR8E>
  - Koshland Science Museum. 2018. El agua potable apta para el consumo es esencial. <https://www.koshland-science-museum.org/water/new/es/Overview/Quantity.html>
  - Ministerio del Medioambiente de Chile (MMA). 2015. Manual de la casa verde.

# Referencia de imágenes

## Unidad 1

Págs. 14, 15, 16, 17, 25, 37, 38 y 39: Shutterstock

Págs. 24, 28, 34 y 35 : Archivo Santillana

## Unidad 2

Págs. 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 68, 69, 70, 71 y 79: Shutterstock

Págs. 59 y 87: Archivo Santillana

Págs. 57, 73, 88 y 93: Getty Images

## Unidad 3

Págs. 97, 118 y 119: Getty Images

Págs. 98, 99, 100, 101, 107, 114, 120 y 121: Archivo Santillana

Págs. 104, 115, 116 y 117: Shutterstock

## Unidad 4

Págs. 135, 138, 139 y 143: Shutterstock

Págs. 136, 141, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 159: Archivo Santillana

Págs. 142, 148 y 161 : Getty Images



