

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales 6<sup>o</sup>

Jacqueline Espinoza C. • Sonia Valdebenito C.

básico



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





TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales

6<sup>o</sup>  
básico



▲ Joven foca gris, *Halichoerus grypus*.

**Jacqueline Espinoza Cayulén**

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

**Sonia Valdebenito Cordovez**

Profesora de Estado de Química y Biología  
Universidad de Santiago de Chile  
Magíster en Educación  
Universidad de Santiago de Chile



El **Texto del Estudiante** de **Ciencias Naturales 6° 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:**

Karla Morales Aedo

**Coedición:**

Jhanara Silva Labra

**Autoría:**

Jacqueline Espinoza Cayulén

Sonia Valdebenito Cordovez

**Revisión especialidad:**

José Manuel Jerez Álvarez

Sulvy Cáceres Vezga

**Revisión pedagógica:**

Sulvy Cáceres Vezga

**Corrección de estilo:**

Florencia Astica Arrieta

Marianela Sánchez Aguirre

**Documentación:**

Cristian Bustos Chavarría

**Subdirección de arte:**

María Verónica Román Soto

**Diseño y diagramación:**

Sergio Pérez Jara

David Maldonado Cid

**Ilustraciones:**

Marcelo Cáceres Ávila

Archivo editorial

**Cubierta:**

Concepción Rosado Herrero

**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.

© 2021, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones  
Andrés Bello 2299 Piso 10, oficinas 1001 y 1002,  
Providencia, Santiago (Chile)  
Impreso en A Impresores S. A.  
ISBN: 978-956-15-3703-3 – Inscripción n°: 2020-A-9545  
Se terminó de imprimir esta 4ª edición de 218.998 ejemplares  
en el mes de septiembre del año 2023.  
[www.santillana.cl](http://www.santillana.cl)  
Cuarto año de uso facultativo.  
Cantidad de uso autorizada: 243.331

# 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



¿Cómo es nuestro planeta?	10
¿Qué sé?	13
Lección 1 • Las capas de la Tierra	14
Paso a paso: Formular una pregunta de investigación	19
Taller de habilidades científicas: Agua en la atmósfera y la hidrósfera	28
Lección 2 • El suelo	30
Taller de habilidades científicas: Erosión del suelo	42
Repaso mis aprendizajes	45
¿Qué logré?	46

## Unidad

# 2



Materia y energía en la naturaleza	48
¿Qué sé?	51
Lección 3 • ¿Cómo obtienen sus nutrientes las plantas?	52
Paso a paso: Formular una predicción	59
Taller de habilidades científicas: Las plantas producen almidón	60
Lección 4 • ¿Cómo se nutren los animales?	62
Paso a paso: Planificar una investigación experimental	68
Taller de habilidades científicas: Efecto de los fertilizantes en los productores	76
Repaso mis aprendizajes	79
¿Qué logré?	80



Unidad  
**3**

<b>Salud en la adolescencia</b> .....	<b>82</b>
¿Qué sé? .....	85
<b>Lección 5 • Pubertad, etapa de cambios</b> .....	<b>86</b>
Paso a paso: Analizar evidencias .....	90
Taller de habilidades científicas: Velocidad de crecimiento .....	98
<b>Lección 6 • ¿Cómo cuidar tu salud?</b> .....	<b>100</b>
Taller de habilidades científicas: Consumo de marihuana en la población chilena .....	108
Repaso mis aprendizajes .....	111
¿Qué logré? .....	112



Unidad  
**4**

<b>La energía del planeta</b> .....	<b>114</b>
¿Qué sé? .....	117
<b>Lección 7 • La energía y sus transformaciones</b> .....	<b>118</b>
Taller de habilidades científicas: Fusión del hielo .....	130
<b>Lección 8 • Recursos energéticos</b> .....	<b>132</b>
Taller de habilidades científicas: Combustibles renovables y no renovables .....	140
Repaso mis aprendizajes .....	143
¿Qué logré? .....	144



Unidad  
**5**

<b>La materia en nuestro entorno</b> .....	<b>146</b>
¿Qué sé? .....	149
<b>Lección 9 • La materia y los cambios de estado</b> .....	<b>150</b>
Paso a paso: Comunicar conclusiones .....	157
Taller de habilidades científicas: Volumen y temperatura de ebullición del agua .....	158
<b>Lección 10 • El calor y la temperatura</b> .....	<b>160</b>
Taller de habilidades científicas: Temperatura de fusión del agua pura y del agua salada .....	174
Repaso mis aprendizajes .....	177
¿Qué logré? .....	178
Glosario .....	181
Índice de palabras .....	185
Bibliografía .....	187
Webgrafía .....	189
Referencias de imágenes .....	191

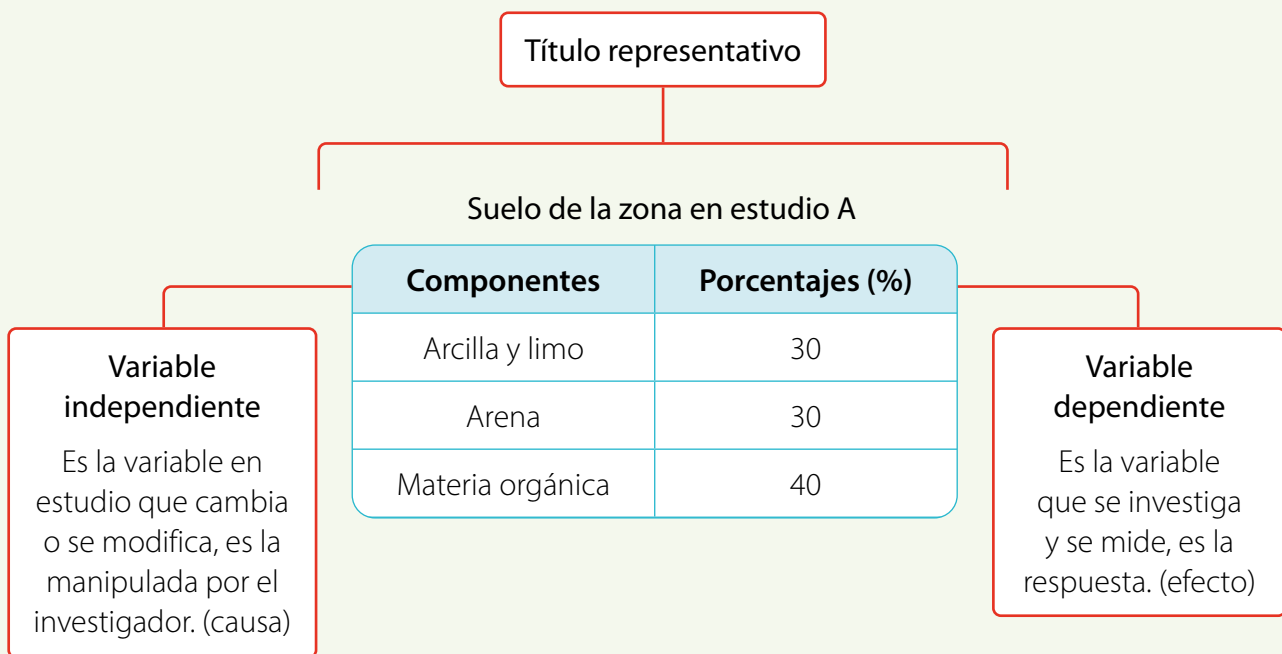
# ¿Cómo construir tablas y gráficos?

## 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 construir una **tabla**, 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 varía en relación con la variable independiente. La variable **controlada**, es la variable que se mantiene igual durante toda la investigación o experimento.



## B. Gráficos

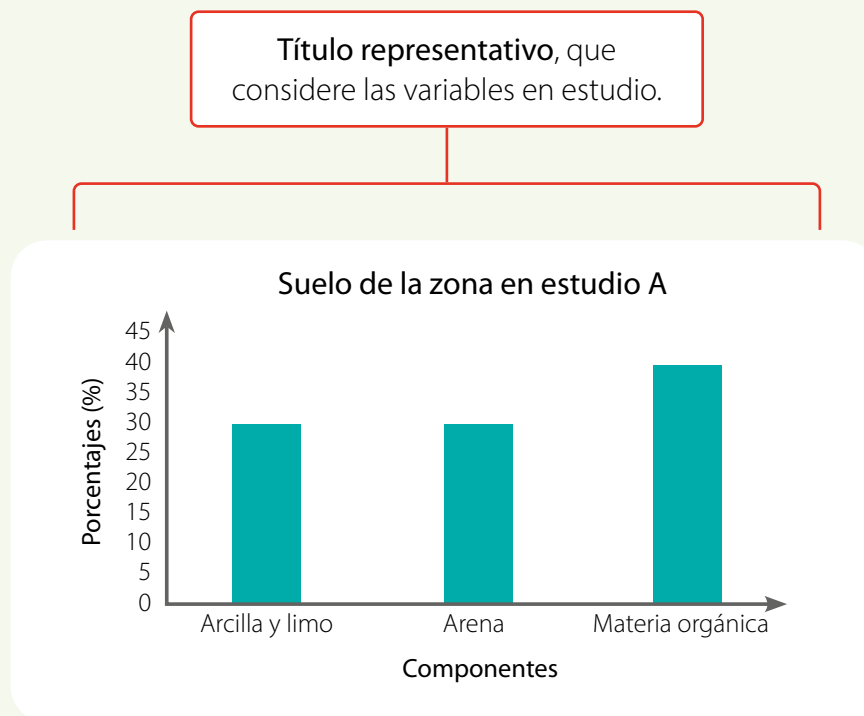


Página 7

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.

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



- Eje Y para la **variable dependiente o respuesta** y su **unidad de medida**, se escriben en forma vertical.
- Eje X para la **variable independiente o manipulada** y su **unidad de medida**, se escriben en forma horizontal más abajo de los criterios.

# 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.

## Etapa 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?

## Etapa 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.

## Etapa 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

# ¿Cómo es nuestro planeta?



▲ Monumento Natural «La Portada», Antofagasta.

# Gran idea de la Ciencia

La Tierra presenta las condiciones necesarias para la vida.

- 1 ¿En qué lugar de la imagen se desarrolla vida?
- 2 ¿Cómo crees que se modeló el paisaje de este monumento natural?



# Protagonista de la ciencia

Los estudiantes del Liceo Politécnico de Ovalle construyeron un sistema de filtración para la recuperación de las aguas grises y utilizarlas para el riego de áreas con especies arbóreas plantadas por ellos. Guiados por sus profesores y por un académico de la Universidad Católica, elaboraron el prototipo, donde el agua de los lavamanos es conducida por cañerías hasta una bomba que las impulsa al filtro compuesto por cuarzo y carbón activado. Como es una zona afectada por la sequía, esta idea se replicará en otras escuelas rurales de la zona.

**Fuente:** Inter Press Service. (2019). *Escuelas chilenas reciclan aguas grises para mitigar la sequía*. Consultado el 20 de noviembre de 2020. <https://ipsnoticias.net/2019/05/escuelas-chilenas-reciclan-aguas-grises-mitigar-la-sequia/>



## Ciencia en Chile

El Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas (LIA) de la Universidad de Magallanes se ha preocupado de concientizar a los estudiantes de la región en la importancia del cuidado de la capa de ozono a través de charlas, exposiciones y ferias científicas a las escuelas y promoviendo medidas de protección frente a los efectos perjudiciales de la exposición solar.

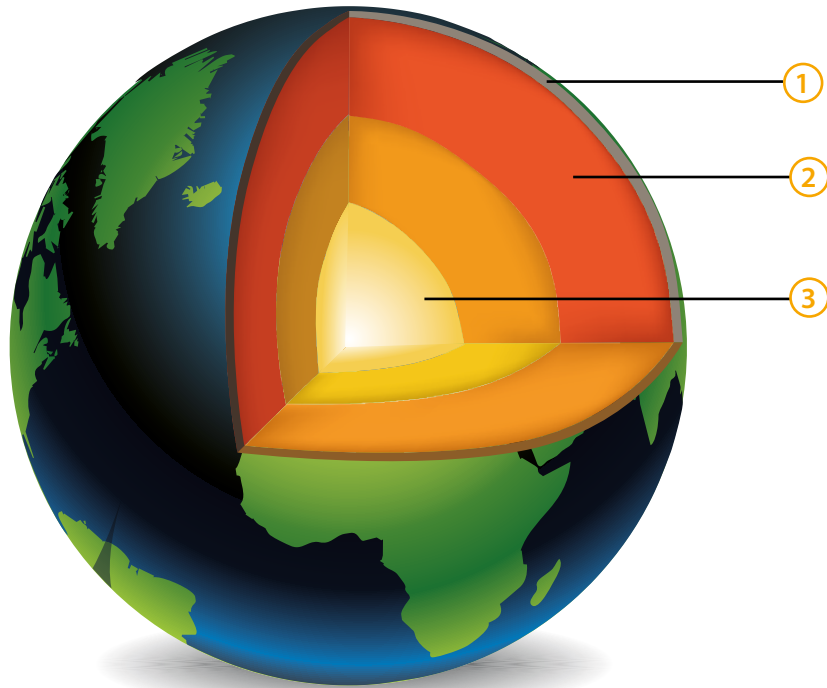
**Fuente:** Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas de la Universidad de Magallanes. (s. f.). *Tema 3, Proyecto Fondo de Protección Ambiental (Ozonocedario – Una Iniciativa para Preservación de la Capa de Ozono en la Región de Magallanes – Chile)*. Consultado el 20 de noviembre de 2020. [http://www.umag.cl/lia/?page\\_id=107](http://www.umag.cl/lia/?page_id=107)



Universidad  
de Magallanes

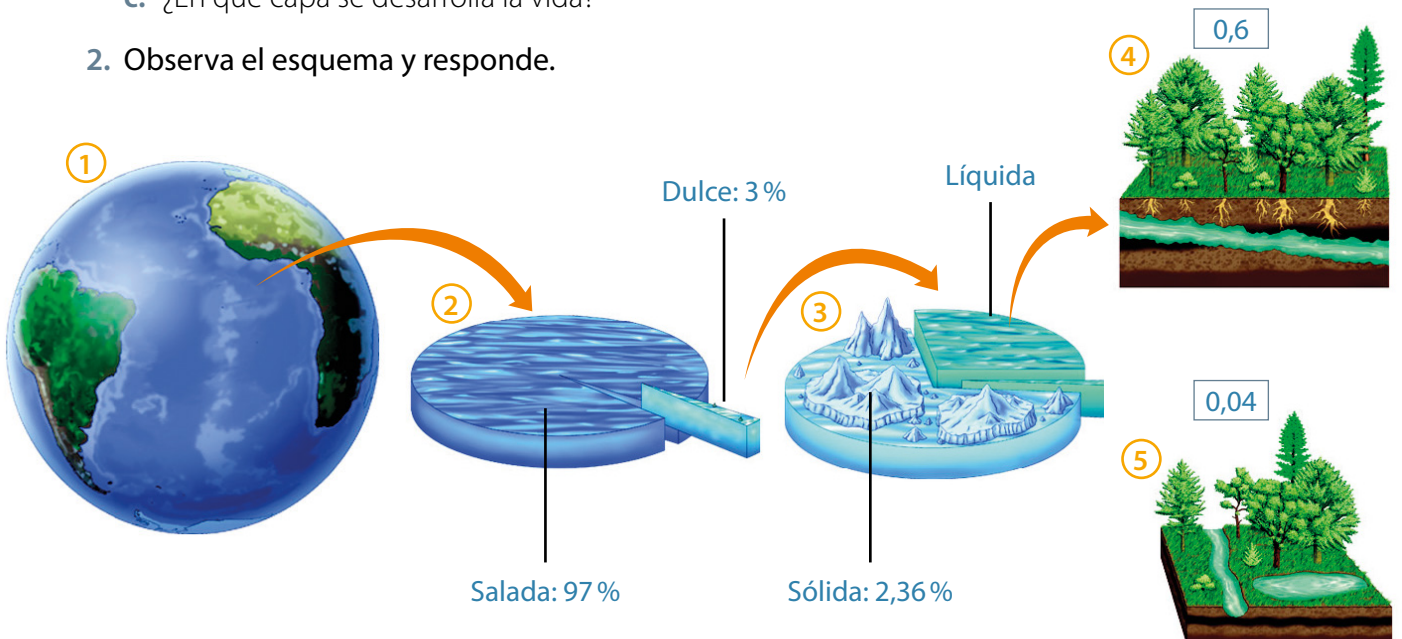


1. Observa el modelo de geosfera y responde.



- ¿Qué capas representan los números?
- ¿Qué materiales conforman cada capa?, ¿en qué estado están?
- ¿En qué capa se desarrolla la vida?

2. Observa el esquema y responde.



- ¿Cuál es la mayor reserva de agua del planeta?
- ¿Qué porcentaje de agua está disponible para los seres humanos?

# Las capas de la Tierra

## ¿Qué recursos nos proporciona nuestro planeta?

La Tierra es el único planeta del sistema solar donde se ha comprobado la existencia de vida como la conocemos.

- 1 ¿En qué lugares del planeta se desarrolla vida?
- 2 ¿Qué recursos de la Tierra hacen posible la vida?

### Actividad inicial

- 1 Observa la fotografía de la Tierra y responde.



- a. ¿Qué componentes representan los números?, ¿en qué estado de la materia se encuentran?
- b. ¿Qué recursos proporciona cada uno de los componentes?



2 En grupos, investiguen qué recursos naturales existen en su región.

- a. Clasifíquenlos según el estado de la materia en que se encuentran.
- b. Indiquen su origen.

3 Observa la imagen y responde.



▲ Vicuñas. Desierto de Atacama, Chile.

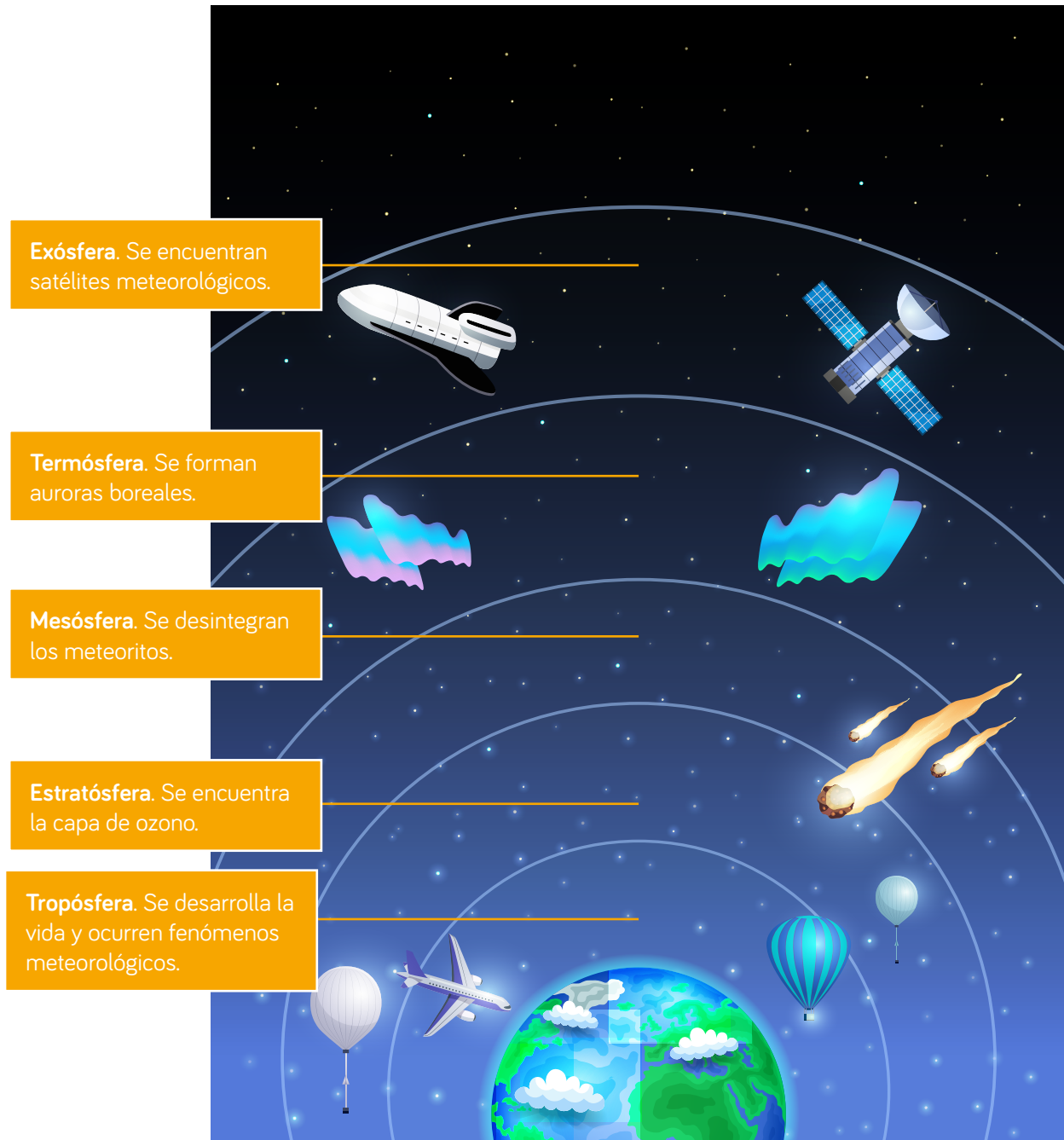
- a. ¿Cómo los recursos hacen posible la vida de estos animales?
- b. ¿Qué relación existe entre las capas de la Tierra, los recursos y los seres vivos?

La Tierra está formada por tres capas: **atmósfera**, **hidrósfera** y **litósfera**. Cada una, en diferente estado, provee recursos que posibilitan la vida.

# La atmósfera

La mayoría de los seres vivos necesitamos oxígeno, ¿de dónde obtenemos este gas?

La **atmósfera** es una capa de gases que rodea el planeta.



## Actividad Reconocer

1. ¿Qué capa se encuentra a mayor altitud?
2. ¿Dónde se registran las temperaturas más altas?, ¿y las más bajas?

## ¿Por qué es importante la atmósfera?

- Los gases de **efecto invernadero**, como el vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), y el metano ( $\text{CH}_4$ ), entre otros; regulan la temperatura del planeta.
- La **capa de ozono** ( $\text{O}_3$ ) filtra la **radiación ultravioleta** del Sol.
- Provee de gases necesarios para los seres vivos.

▲ Atmósfera terrestre vista desde un satélite artificial.

### Actividad Interpretar

En parejas, analicen la tabla y respondan.



Tabla n° 1: Composición de la atmósfera

Gases	Porcentaje (%)
Nitrógeno	78,00
Oxígeno	21,00
Dióxido de carbono	0,03
Otros gases	0,97

**Fuente:** National Space Science Data Center. *NASA Space Science Data Coordinated Archive*. Consultado el 21 de octubre de 2020.

<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html>

- ¿Cuál es el gas más abundante?
- ¿Cuáles de los gases de la tabla son vitales?
- Investiga qué otros gases componen la atmósfera.



### Me conecto

Elabora un gráfico de torta con los datos de la **Tabla n° 1**. Recuerda lo que has estudiado en la clase de Matemáticas.

## ¿Qué recursos proporciona la atmósfera?

Proporciona **oxígeno** y **dióxido de carbono** a los seres vivos.



La energía del viento se puede transformar en **energía eléctrica**.



Los atrapanieblas permiten obtener el **agua** de la neblina.



## Contaminación de la atmósfera

- Los **combustibles fósiles** liberan gases hacia la atmósfera que aumentan el efecto invernadero, provocando un calentamiento global.
- Los **aerosoles** y productos para la refrigeración contienen una sustancia llamada CFC que destruye la capa de ozono.

## Actividad Comprender

1. ¿Qué acciones del ser humano contaminan la atmósfera?
2. ¿Qué consecuencias tiene la contaminación atmosférica en el desarrollo de la vida?



Página  
10

## Formular una pregunta de investigación

Consiste en plantear una interrogante que surge de la observación de un fenómeno.

En grupos, realicen lo siguiente:

- 1 Analizar la observación descrita.



Matías y Javiera visitaron el invernadero de sus abuelos. Su abuelo les explicó que el plástico provoca el mismo efecto que la atmósfera sobre la Tierra. Ellos quisieron investigar cómo el **efecto invernadero** afecta la temperatura ambiente.

- 2 Identificar las variables.
  - a. ¿Qué variables deben considerar para su investigación?
  - b. Reconoce la variable dependiente e independiente.
- 3 Relacionar las variables.
  - c. Formulen una pregunta de investigación.



# La hidrósfera

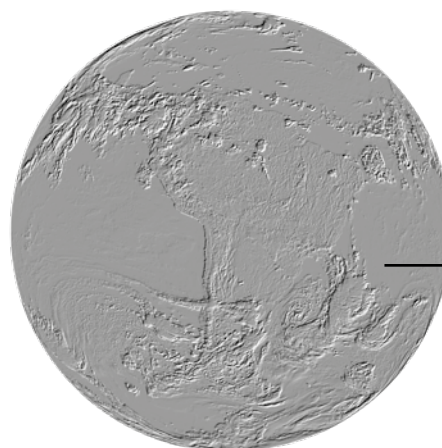
La **hidrósfera** cubre la mayor parte de la superficie terrestre y se encuentra repartida en diferentes lugares.

## Actividad Evaluar



En parejas, evalúen si el siguiente modelo es correcto:

Volumen de  
toda el agua  
del planeta



Volumen del  
Planeta Tierra

- ¿Qué criterios de evaluación utilizarían para analizar el modelo?
- ¿Es correcto el modelo?, ¿por qué?

### ¿Por qué es importante?

- Es el **hábitat** de muchos organismos.
- Determina las características de los hábitats terrestres.
- Influye en las condiciones climáticas del planeta.



## ¿Qué recursos proporciona la hidrósfera?

El agua es un recurso natural que el ser humano utiliza en muchas actividades. Algunos usos son los siguientes:



▲ Industrial



▲ Obtención de energía



▲ Doméstico



▲ Ganadería



▲ Agricultura

### Actividad Describir



1. ¿En qué actividades se utiliza agua en el hogar?
2. ¿En qué actividades se utiliza agua en la industria?
3. ¿Qué usos tiene el agua en agricultura, ganadería y acuicultura?
4. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso del agua en la obtención de energía eléctrica a partir de centrales hidroeléctricas?



Página  
12

## Contaminación de la hidrósfera

Los **procesos industriales** generan residuos que se vierten en reservas de agua.



Los abonos y pesticidas utilizados en la **actividad agrícola y ganadera** contaminan diferentes cursos de agua.



La **contaminación doméstica** se produce por la eliminación de detergentes, basura y materia orgánica al agua de alcantarillado.



### Actividad Comprender



1. ¿Qué tipo de contaminantes afectan a la hidrósfera?
2. ¿Qué consecuencias tiene la contaminación sobre los seres vivos?
3. Plantea dos medidas que permitan mitigar la contaminación del agua en tu hogar.



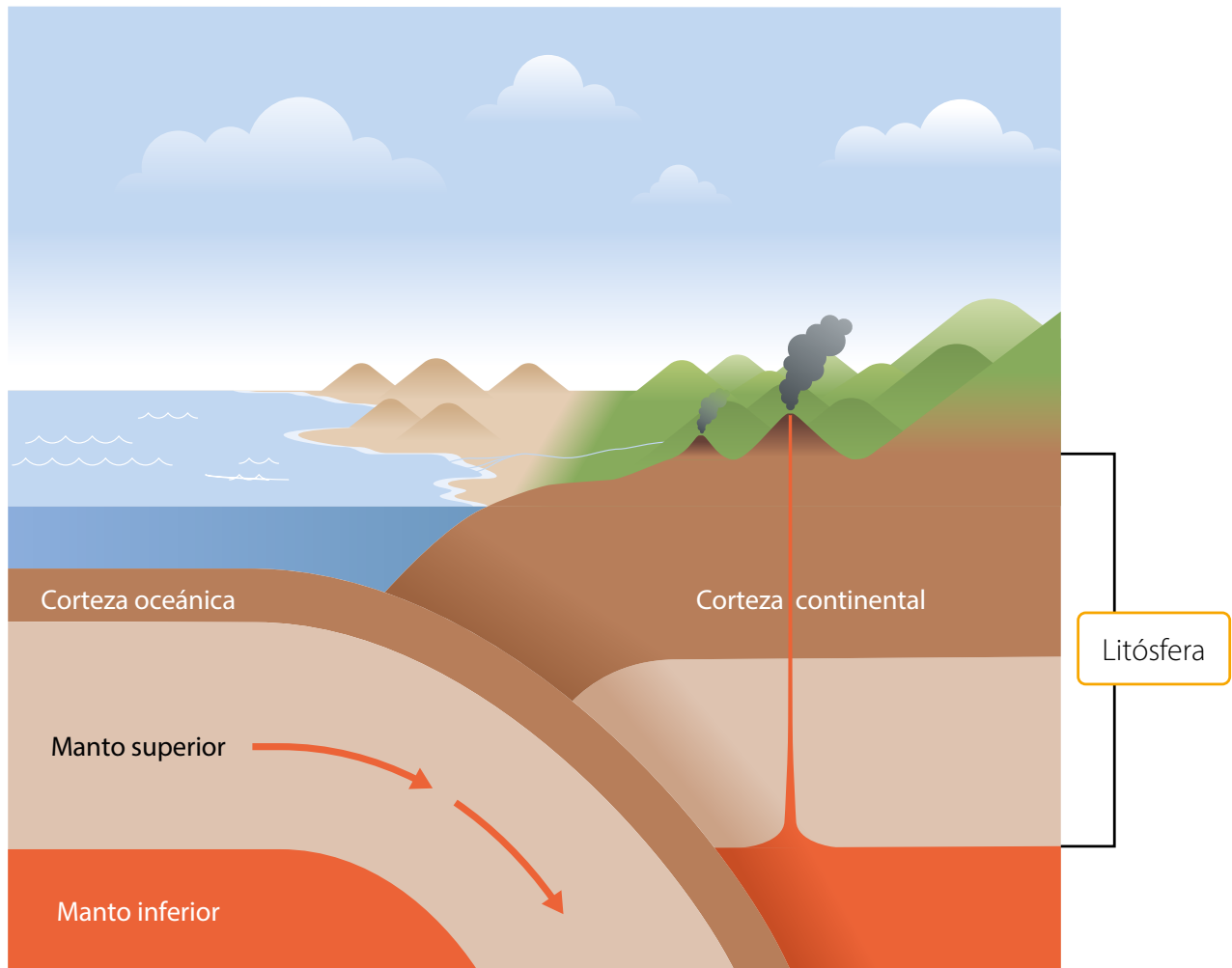
# La litósfera

Si viajaras hacia el interior de la Tierra, ¿qué observarías?, ¿cómo está formada?

## Actividad Usar modelo



En parejas, analicen la siguiente imagen:



- ¿Qué capas forman la litósfera?
- ¿En qué se asemejan y diferencian la litósfera continental y la litósfera oceánica?

Las capas de la Tierra están formadas por materiales en diferente estado. La corteza y la parte superior del manto constituyen la **litósfera**, que es la parte sólida de la geosfera y se divide en fragmentos, llamados **placas tectónicas**.

## ¿Por qué es importante la litósfera?

La capa más delgada y superficial de la litósfera es el **suelo**, lugar donde se sustenta la vida y en el cual:

- habita gran diversidad de seres vivos;
- se encuentran agua y minerales para los seres vivos;
- se hallan diversos recursos para los seres humanos.

## ¿Qué recursos proporciona la litósfera?

Del **suelo** obtenemos alimentos y materia prima.



Las rocas proporcionan metales como el **cobre** y el **hierro**.

**Combustibles fósiles**, como el carbón, petróleo y gas natural.

## Contaminación de la litósfera

El crecimiento poblacional ha aumentado la cantidad de basura que se vierte al suelo; asimismo, las actividades mineras y agropecuarias liberan productos que alteran su composición. Como consecuencia, el suelo pierde sus propiedades y características.

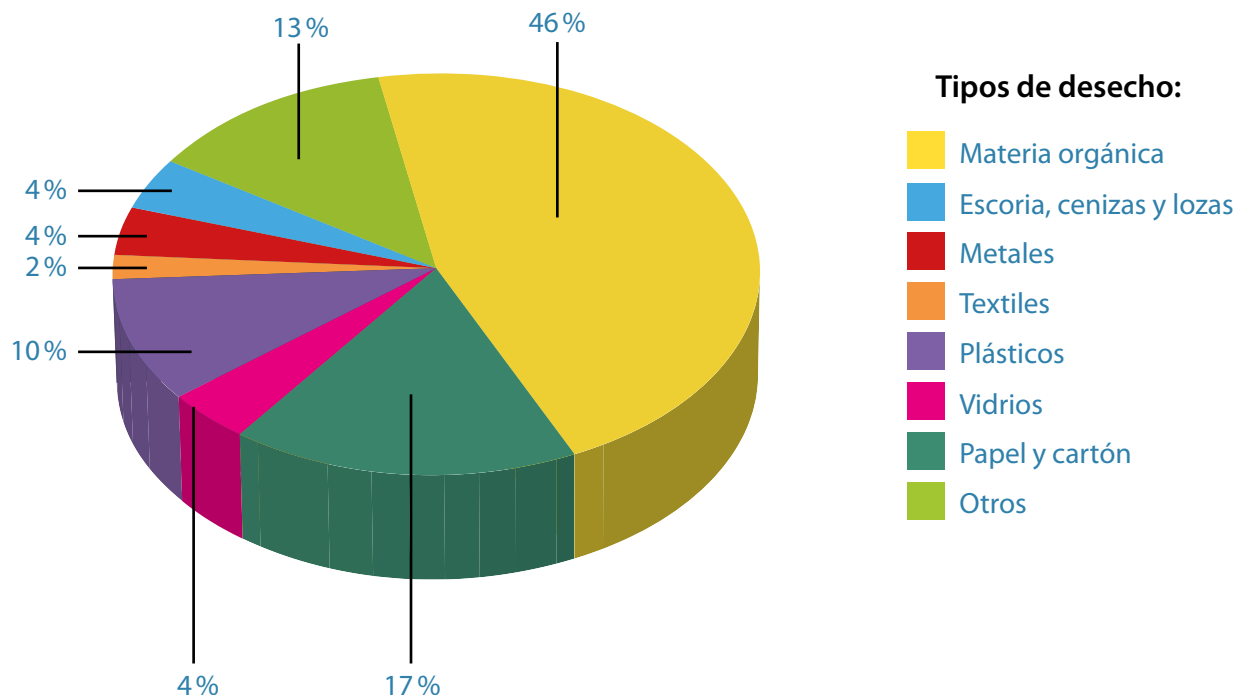


## Actividad Interpretar



En grupos, analicen el gráfico y respondan.

**Gráfico n° 1: Composición de los residuos sólidos domiciliarios**



**Fuente:** Mora E. (2017). *Centro de Clasificación de Residuos Domiciliarios de Pequeño y Gran Volumen*. (Memoria de título Universidad de Chile, Santiago, Chile). Repositorio Institucional <http://repositorio.uchile.cl/>

- ¿Qué tipo de residuo se genera en mayor cantidad?, ¿a qué se debe?
- Fundamenta qué porcentaje de residuos podría ser reciclado.

# Cuidemos el planeta

¿Qué ocurriría con la vida en el planeta si la contaminación se mantiene y aumenta?

La contaminación atmosférica está provocando un **cambio climático** que afecta a todo el planeta.

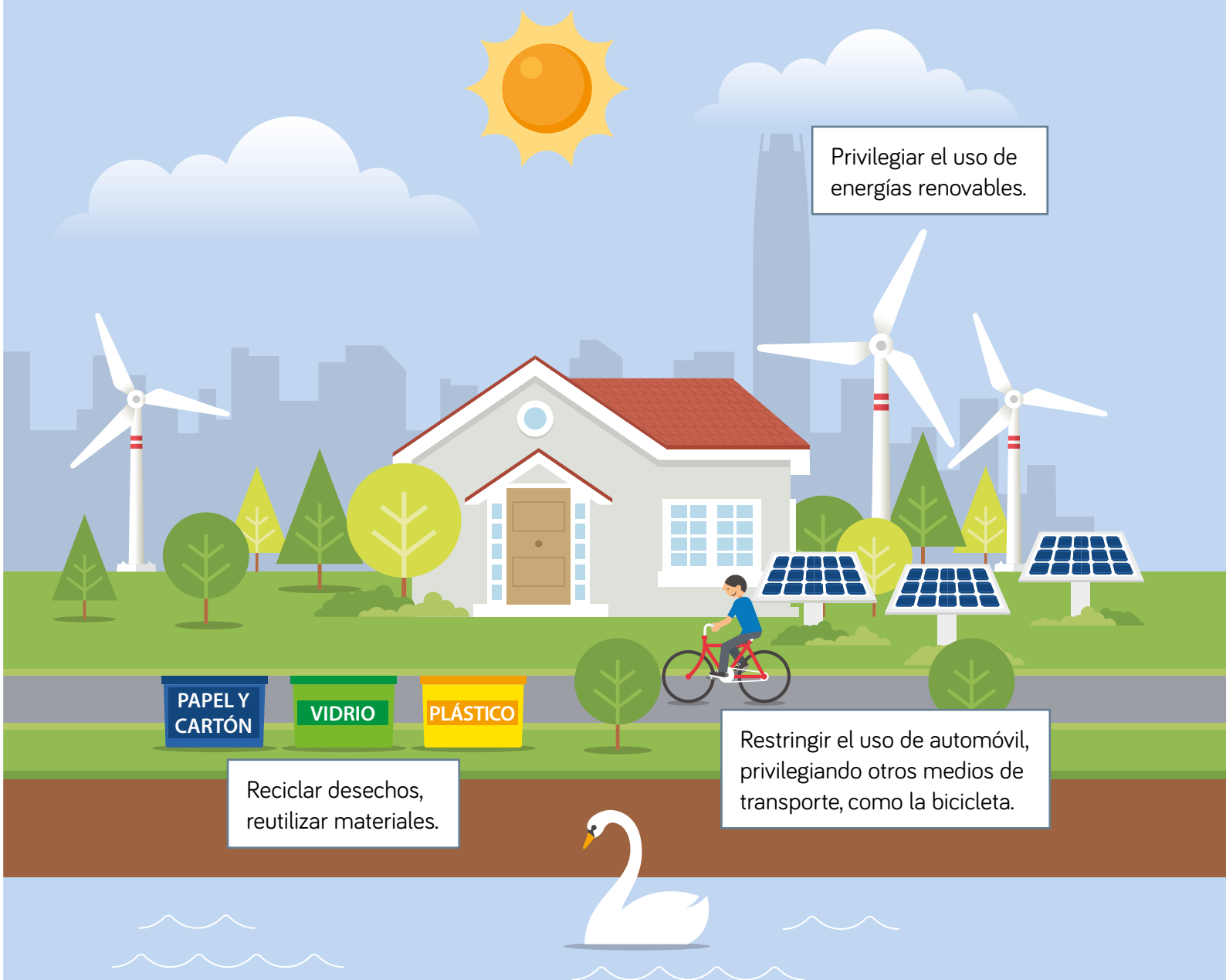
La contaminación del suelo destruye el **hábitat** de muchos organismos.

La contaminación del agua pone en riesgo la vida de organismos y la salud de las personas.

## Actividad Comprender

1. ¿Qué acciones contaminan el planeta?
2. ¿Qué consecuencias tiene la contaminación del planeta en la flora, fauna y el ser humano?

Cambiar procesos industriales, agropecuarios y nuestros hábitos pueden disminuir el impacto de la contaminación. ¿Qué medidas podríamos adoptar?



Privilegiar el uso de energías renovables.

PAPEL Y  
CARTÓN

VIDRIO

PLÁSTICO

Reciclar desechos,  
reutilizar materiales.

Restringir el uso de automóvil,  
privilegiando otros medios de  
transporte, como la bicicleta.

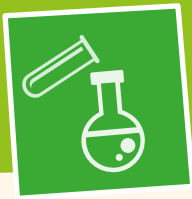
### Actividad Planificar un proyecto



1. Reunidos en grupos, investiguen sobre la reutilización de desechos.
2. Planifiquen una campaña de reutilización en el colegio.
3. Ejecuten la campaña, asignando roles y tareas a cada integrante del equipo.
4. Presenten el proyecto cuando finalice la campaña.



Página  
13



## Agua en la atmósfera y la hidrósfera

En grupos, realicen la siguiente actividad:

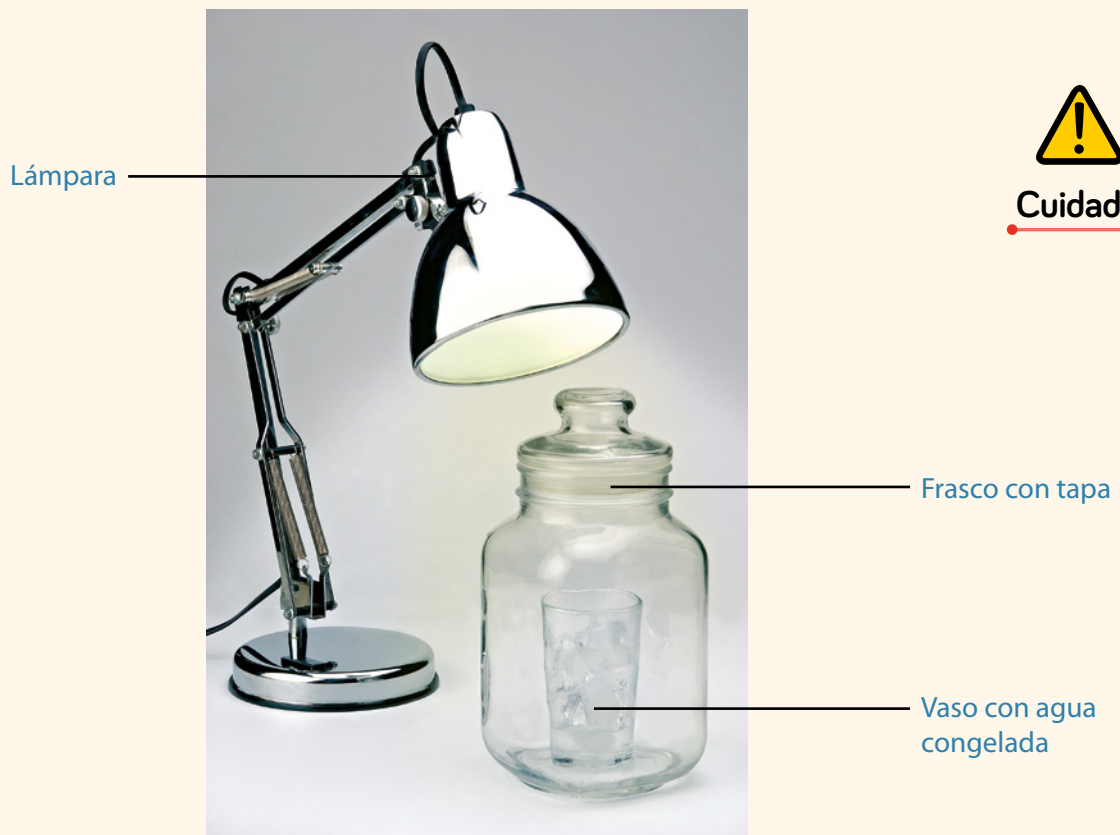
### Observar y preguntar

Florencia quiere investigar cómo el agua circula entre la hidrósfera y la atmósfera.

*¿Qué pasos deben seguir para formular una pregunta de investigación?*

### Planificar y conducir una investigación

Realicen lo descrito en el Cuaderno de Actividades.



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el Cuaderno de Actividades.



Páginas  
14 y 15

## Actividad final

Fernanda realizó lo siguiente:



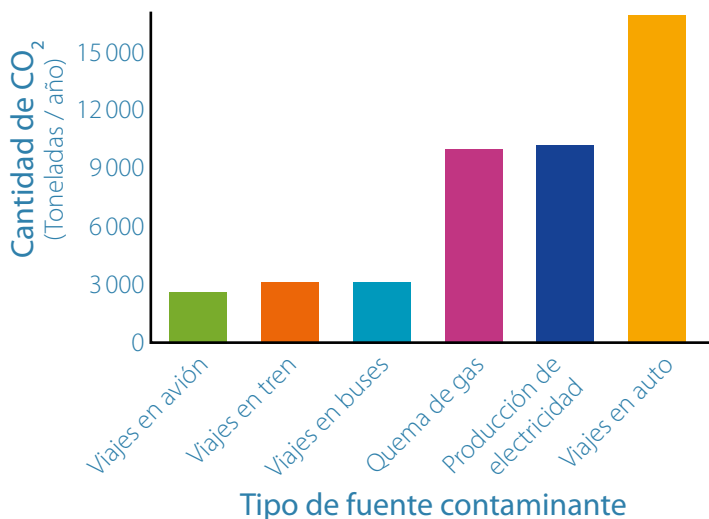
- Formula una pregunta de investigación.
- ¿Qué ocurriría si colocaras un trozo de tela dentro de una bolsa colgada en la habitación?
- Explica y compara tus resultados con los obtenidos por Fernanda.

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Analiza el siguiente gráfico:

**Gráfico n° 2: Emisión de CO<sub>2</sub> por diferentes fuentes contaminantes**



- ¿Cuál es la principal fuente de emisión de CO<sub>2</sub>?
- Propón una medida para disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>.

Fuente: Agrelo, M. (s.f.). Fuentes de emisión y GEI implicados en la Huella de Carbono. Blog. <https://www.eco-huella.com/2014/08/Emisiones-huella-carbono.html> (Adaptación).

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 1:

- ¿Qué tema fue más fácil de comprender?, ¿por qué?
- ¿Qué actividades fueron más difíciles de realizar?, ¿a qué lo atribuyes?

# Lección 2 El suelo

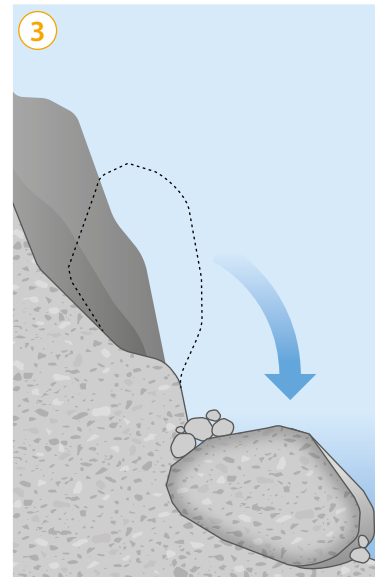
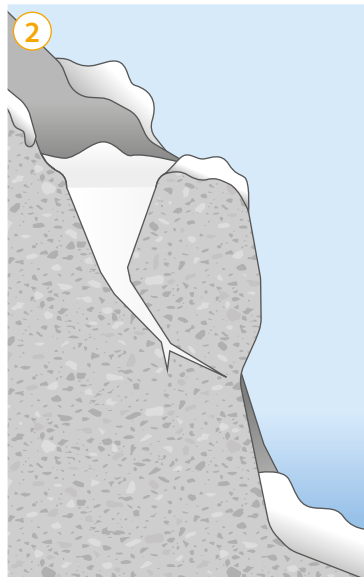
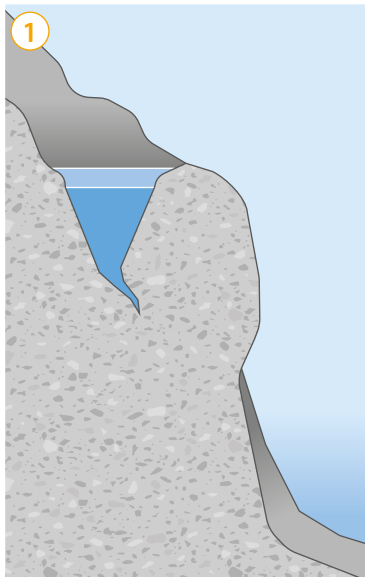
## Formación del suelo

El suelo es la capa superficial de la litósfera.

- 1 ¿Cómo sería nuestro planeta si no existiera el suelo?
- 2 ¿Crees que sería posible la vida?

### Actividad inicial

- 1 ¿Qué ocurre con la roca en los 3 momentos?



- 2 En grupos, realicen lo siguiente:

1 Consigan una lija y las siguientes rocas: granito, yeso y piedra pómez.

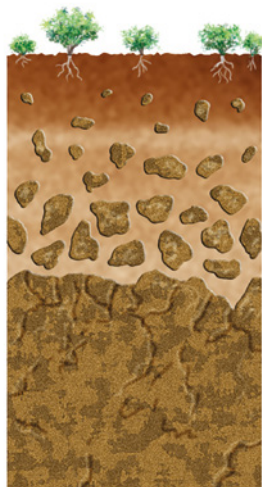
2 Líjenlas, frótenlas y golpéenlas entre sí.

- a. Describan qué ocurre con cada una de ellas.
- b. Investiguen sobre la formación del suelo.
- c. ¿Cómo se relacionan sus resultados con la formación del suelo?

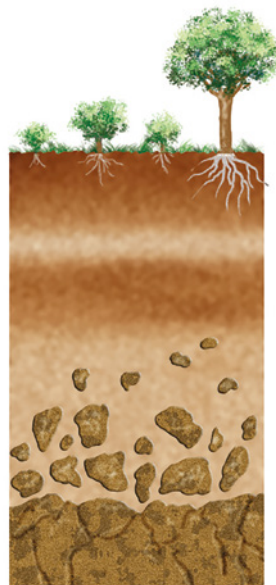


3 Las siguientes imágenes representan etapas de la formación del suelo. Observa detenidamente.

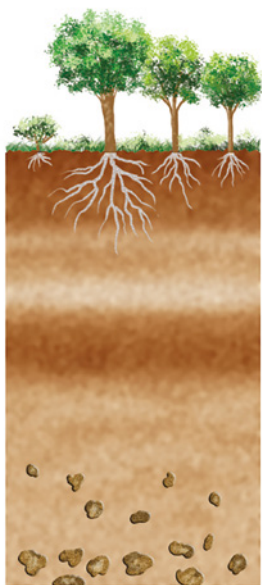
1



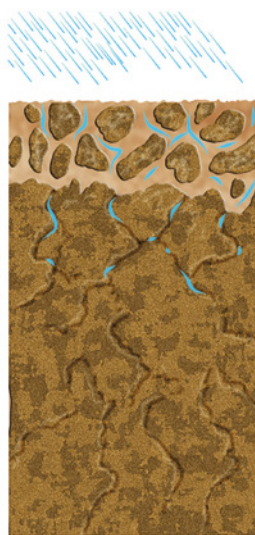
2



3



4



- Ordena la secuencia de imágenes.
- Describe lo que ocurre en cada una.

Como observaste, las rocas se rompen y fragmentan. Este proceso llamado **meteorización** da origen al suelo, es continuo y dura miles de años. ¿Cómo ocurre? Las rocas superficiales o **roca madre** se fragmentan por acción de factores como la lluvia y los cambios de temperatura, formando un suelo joven.

## ¿Cómo es el suelo?

Si observamos un corte del suelo, desde la superficie hacia el interior, distinguiríamos diferentes capas, llamadas **horizontes**.



**Horizonte O:** capa superficial y delgada. Formada por plantas y animales sin descomponer o parcialmente descompuestos.

**Horizonte A:** contiene gran cantidad de materia orgánica descompuesta (humus). Aquí se encuentran raíces, lombrices, hongos, etc.

**Horizonte B:** acumula minerales como arcilla.

**Horizonte C:** constituido por rocas fragmentadas.

**Horizonte D:** constituido por roca madre.

## Actividad Experimental



En parejas, consigan los materiales de las imágenes. Luego, realicen el siguiente procedimiento:

1 Rotulen los frascos y llénelos con agua hasta dos tercios de su capacidad.

2 Agreguen una muestra de suelo a cada frasco, dejando visible 4 cm de agua.



3 Tapen y agiten cada frasco. Obsérvenlos después de 30 minutos.



Cuidado

- ¿Cuántos horizontes observan en cada frasco?
- ¿En qué se asemejan y diferencian los 2 suelos?

# Composición y propiedades del suelo

## Actividad Describir



En grupos realicen lo siguiente:

- 1 Consigan 3 muestras de diferentes suelos.
- 2 Ubiquen cada muestra en una cápsula de Petri.
- 3 Obsérvenlas con una lupa.



**Cuidado**

- a. ¿Qué componentes tiene cada muestra?
- b. ¿Cómo es la textura de cada muestra?
- c. ¿Cuál retendría más agua?

Los suelos están formados por diferentes componentes que determinan sus propiedades.

### Materiales

- 3 muestras diferentes de suelo
- 3 cápsulas de Petri
- 1 lupa

El **color** del suelo depende de sus componentes, cantidad de materia orgánica y humedad.



Página  
16

La **textura** del suelo depende del tamaño de las partículas que lo forman.

La **capacidad de retención de agua** es la cantidad de agua que el suelo puede almacenar.

## Actividad Experimental



En grupos, consigan los materiales y realicen lo siguiente.

- 1 Cubran con gasa el interior de los embudos y ubíquenlos sobre cada uno de los frascos.



**Cuidado**



### Materiales

- 2 muestras de suelo de diferente textura
- 1 L de agua
- 2 frascos
- 2 embudos
- 1 cuchara
- gasa

- 2 Agreguen una cantidad de suelo similar a cada embudo.
- 3 Viertan 200 mL de agua en uno de los embudos de manera uniforme. Registren el volumen de agua filtrada en el frasco a los 2, 4 y 6 minutos. Repitan el procedimiento con la muestra 2.



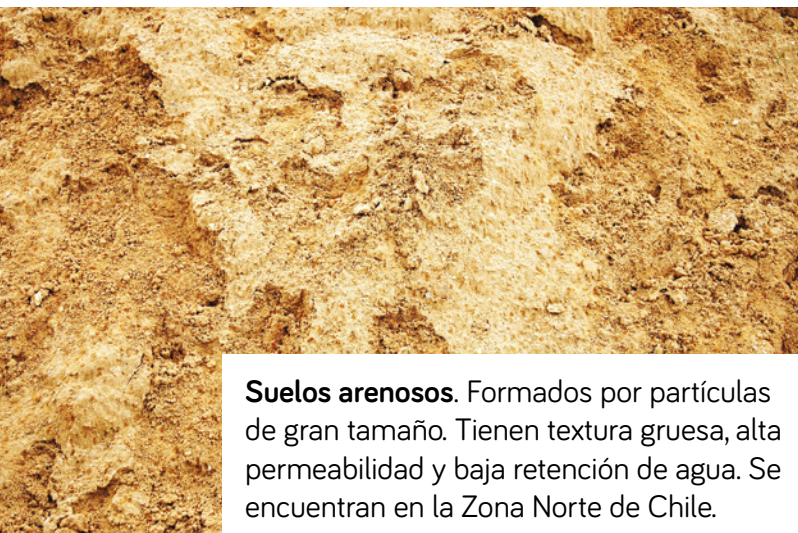
- a. Comparen la cantidad de agua añadida, filtrada y retenida.
- b. ¿Qué muestra de suelo retiene más agua?
- c. Explica qué relación tiene la textura de un suelo con su capacidad de retener el agua.

## Tipos de suelos

De acuerdo con su composición, los suelos se clasifican en los siguientes tipos:



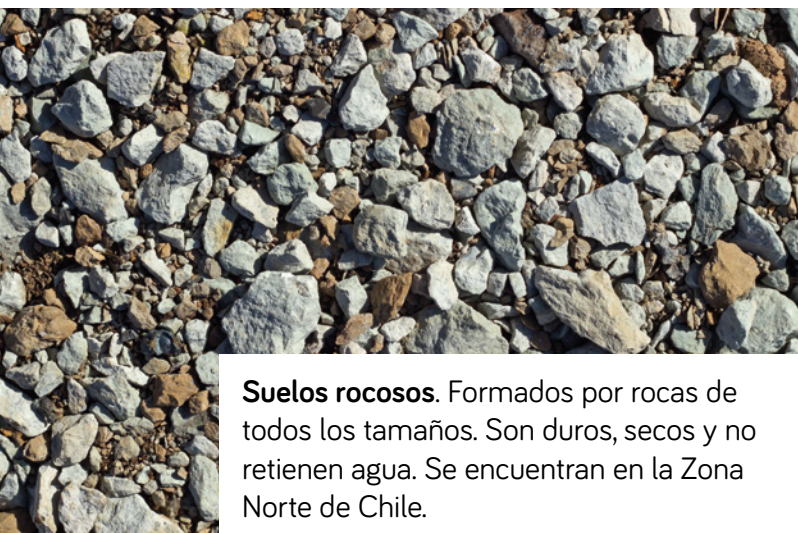
Página  
17



**Suelos arenosos.** Formados por partículas de gran tamaño. Tienen textura gruesa, alta permeabilidad y baja retención de agua. Se encuentran en la Zona Norte de Chile.



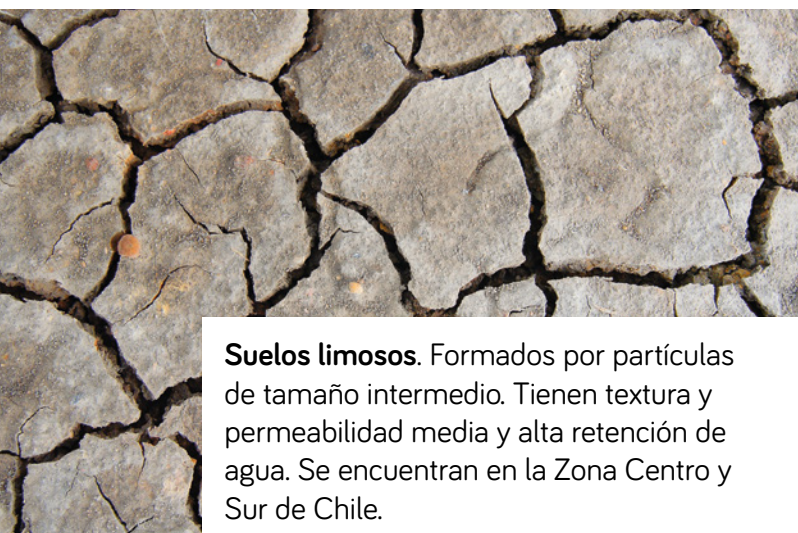
**Suelos arcillosos.** Formados por partículas de tamaño pequeño. Tienen textura fina y compacta, baja permeabilidad y alta retención de agua. Se encuentran en la Zona Centro y Sur de Chile.



**Suelos rocosos.** Formados por rocas de todos los tamaños. Son duros, secos y no retienen agua. Se encuentran en la Zona Norte de Chile.



**Suelos orgánicos.** Poseen abundante materia orgánica y humus, son permeables, retienen agua y son fértiles. Se encuentran en la Zona Sur de Chile.



**Suelos limosos.** Formados por partículas de tamaño intermedio. Tienen textura y permeabilidad media y alta retención de agua. Se encuentran en la Zona Centro y Sur de Chile.

# La erosión

## Actividad Experimental



En grupos, realicen el siguiente montaje:

### Materiales

- 1 caja de zapatos
- film transparente
- arena
- jeringa



1 Llenen la caja de zapatos hasta un cuarto de su capacidad con arena.

2 Cubran la parte superior de la caja con el film, dejando un espacio.

3 Introduzcan la jeringa por el espacio y soplen encima de la arena.

- ¿Cómo estaba la superficie de la arena antes de soplar?
- ¿Qué ocurrió con la arena al soplar?

En la superficie terrestre ocurren cambios por desgaste o pérdida de materiales, proceso conocido como erosión. La **erosión** es provocada por agentes naturales como el viento y el agua, y también por actividades humanas.

## Erosión natural

El viento y el agua son agentes erosivos naturales.

### Actividad Explicar

Analiza la información. Luego, responde.

En el Valle de la Luna, Región de Antofagasta, el viento ha modelado una figura conocida como «Las tres Marías».

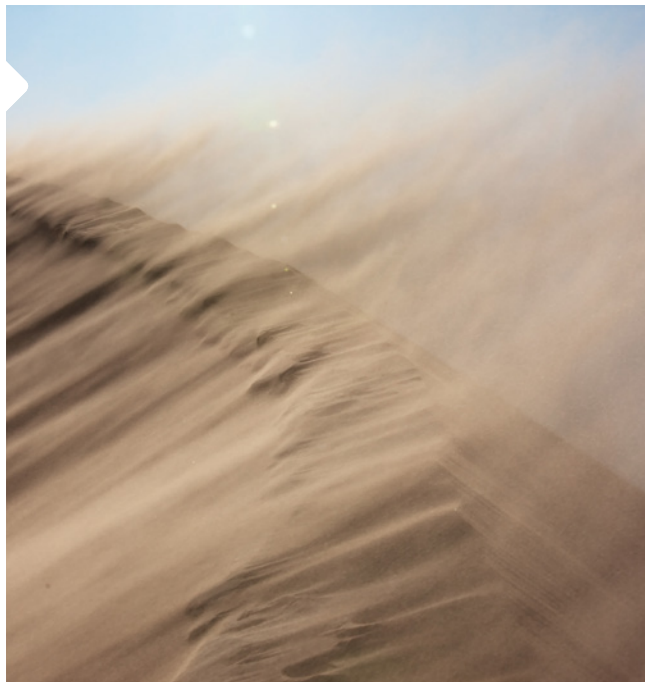


- ¿Cómo es el suelo del lugar?
- Explica cómo se pudo llegar a formar la figura.



El agua de ríos, corrientes subterráneas y la lluvia desgastan y arrastran materiales superficiales del suelo.

El viento levanta las partículas del suelo y las transporta hacia otro lugar.





## Erosión por actividades humanas

¿Qué acciones humanas provocan erosión?

La **deforestación**, el **sobrepastoreo** y los **incendios forestales** dejan el suelo expuesto a la acción erosiva del agua y del viento.

La **sobreexplotación** de cultivos empobrece al suelo de nutrientes, provocando la pérdida de fertilidad.



▼ Incendio forestal



▼ Deforestación



▼ Sobrepastoreo



▼ Sobreexplotación

# ¿Cómo mitigar la erosión?

En Chile un 49% del territorio se encuentra con algún grado de erosión, ¿cómo se podría detener esta situación?

## Actividad Analizar

Observa las siguientes imágenes:



- ¿Cuáles podrían ser las causas de la erosión en **A** y **B**?
- ¿Cómo se puede disminuir el impacto de la erosión en ambos casos?

Para revertir los efectos de la erosión, o no aumentar esta problemática, se deben implementar **medidas de mitigación** que recuperen los suelos degradados.

## ¿Qué medidas mitigan la erosión?



Reforestar en suelos descubiertos, restableciendo la cubierta vegetal que los protege.



Evitar el sobrepastoreo y sobreexplotación en suelos con algún grado de erosión.



Utilizar **fertilizantes** naturales para mejorar la calidad de los suelos.

### Trabajo con Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Recuerden lo que han estudiado en la clase de Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Ubiquen en un mapa de su región zonas afectadas por algún grado de erosión. Señalen posibles causas y acciones para evitarla.



## Erosión del suelo

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Gabriel observó que los suelos del sur tienen más vegetación que los suelos del norte. Entonces, decidió investigar cómo afectaba el agua a los suelos con y sin vegetación.

*¿Qué pasos deben seguir para formular una pregunta de investigación?*

### Planificar y conducir una investigación

Realicen lo descrito en el Cuaderno de Actividades.



### Analizar la evidencia y comunicar

Registren y analicen sus resultados en el Cuaderno de Actividades.



## Actividad final

Un grupo de estudiantes realizó el siguiente montaje experimental:

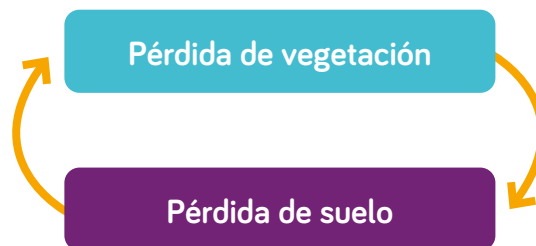


- ¿Cuáles son las variables del experimento?
- Formula una pregunta de investigación.
- ¿A qué se deben los resultados obtenidos?

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Observa el siguiente esquema:



- ¿Qué acciones provocan pérdida de suelo y de vegetación?
- ¿Cómo se relaciona la pérdida de vegetación con la pérdida de suelo?

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 2:

- ¿Qué aprendizajes logré en esta lección?, ¿cómo lo hice?
- ¿Qué habilidades desarrollé?, ¿cómo lo hice?

## Purificador de agua

Existe un purificador de agua que consiste en una mezcla de polvo que transforma agua sucia en agua limpia apta para beber.

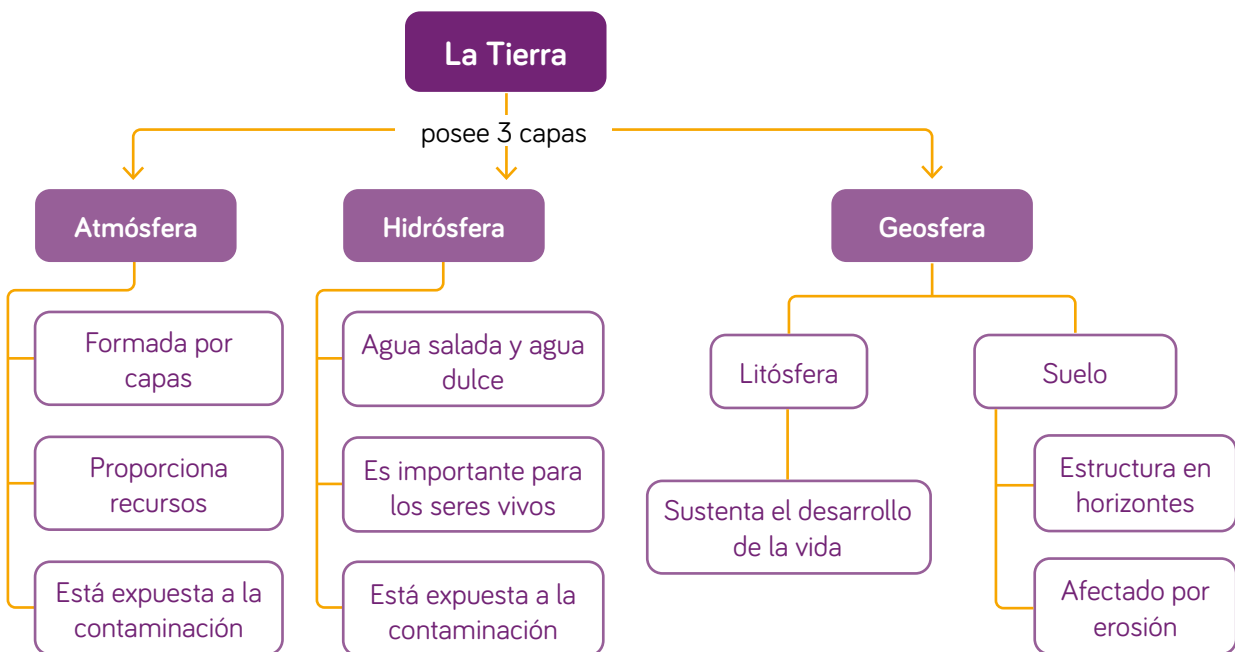
Desde septiembre del 2017, el programa Agua Limpia para los Niños ha entregado el purificador gratuitamente a más de 500 familias de la Región de Ñuble que no tenían acceso a agua limpia.



1. ¿Qué beneficios para la población tiene este invento?
2. ¿Cuál es tu opinión sobre esta campaña?

## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad



# Repaso mis aprendizajes

Un grupo de estudiantes realizó la siguiente investigación:

- 1 Determinaron el tamaño de las partículas de 3 muestras de suelo.
- 2 Midieron su permeabilidad.
- 3 Los resultados se muestran a continuación:

Tabla n° 2: Estudio de las muestras de suelo

Muestra de suelo	Tamaño de sus partículas	Permeabilidad
Suelo 1	Tamaño medio	+++
Suelo 2	Muy pequeñas	+
Suelo 3	Muy grandes	+++++

+: cantidad de agua filtrada.

1. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
2. ¿Cuáles son las variables de investigación?
3. ¿Qué pregunta guio la investigación?
4. ¿Qué tipo de suelo es más permeable?, ¿cuál menos?, ¿a qué se debe?
5. De acuerdo con los resultados obtenidos, ¿a qué tipo de suelo corresponde cada muestra?
6. ¿Qué relación se puede establecer entre el tamaño de las partículas del suelo y la permeabilidad?
7. Los resultados obtenidos, ¿logran responder a la pregunta de investigación?

1. ¿Qué capas de la Tierra representan los números?

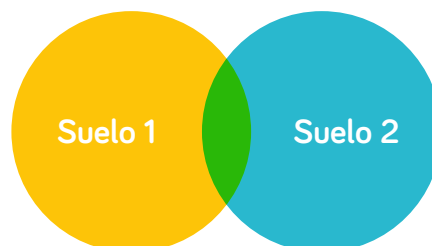


2. Lee la siguiente información:

La **lluvia ácida** se produce por uso de combustibles fósiles. Los gases contaminantes emitidos reaccionan con el vapor de agua atmosférico y forman sustancias ácidas, que precipitan con la lluvia, la nieve o el granizo.

- a. ¿Cuáles son los principales contaminantes que forman la lluvia ácida?
- b. ¿Qué consecuencias tiene la lluvia ácida sobre la flora, fauna y el ser humano?

3. Elige 2 tipos de suelo y compáralos a través de un diagrama de Venn, como el siguiente:





4. Un agricultor analizó muestras de dos tipos de suelos, obteniendo los siguientes resultados:

Suelo de la zona en estudio A	
Componentes	Porcentajes (%)
Arcilla y limo	30
Arena	30
Materia orgánica	40

Suelo de la zona en estudio B	
Componentes	Porcentajes (%)
Arcilla y limo	10
Arena	80
Materia orgánica	10

Fundamenta cuáles son los suelos aptos para sembrar.

5. Describe un agente erosivo natural y una actividad humana que provoque erosión y señala una medida que mitigue su efecto.

6. Un grupo de estudiantes realizó el siguiente montaje experimental:

a. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?



b. Plantea una pregunta de investigación.

c. Reconoce las variables dependiente e independiente.



Páginas  
20 y 21

## Gran idea de la Ciencia

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

1 Responde nuevamente las preguntas de la página 11.

2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?

3 Respondan.

a. ¿Qué características de nuestro planeta permiten el desarrollo de la vida?

b. ¿Cómo se relaciona la **Gran idea de la ciencia** con los aprendizajes de la unidad?

Unidad  
**2**

# Materia y energía en la naturaleza



▲ Parque Nacional Torres del Paine, Patagonia, Chile.

## Gran idea de la Ciencia

Los organismos necesitan materia y energía, por lo que interactúan entre sí en la naturaleza.

- 1 ¿Cómo se alimentan las plantas y los animales de la imagen?
- 2 ¿Cómo afectaría al ecosistema de la imagen un incendio forestal?



# Protagonista de la ciencia

Los estudiantes Benjamín Rodríguez y Laura Carrasco guiados por el profesor Carlos Zurita, investigaron las heces fecales del zorro culpeo y del zorro gris, dentro del Parque Nacional Torres del Paine, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Tras el estudio, los estudiantes detectaron que las heces de ambas especies contenían restos de desechos humanos como plásticos, vidrios y residuos orgánicos, los cuales afectan negativamente las relaciones alimentarias de los organismos que habitan estos lugares. Ellos consideran que es necesario realizar campañas con el apoyo de la Conaf para promover que los turistas no dejen basura en estas áreas de conservación y protección de nuestra flora y fauna.



**Fuente:** Centro de Investigación Científica Escolar de Chile (CICE). (2019). *Caracterización del consumo de residuos de origen antrópico en zorros culpeo y gris (Lycalopex sp.) en el Parque Nacional Torres del Paine.* Consultado el 20 de noviembre de 2020. <https://www.cice.cl/cambioglobal>

## Ciencia en Chile



**IDEAL**  
Centro de Investigación:  
Dinámica de Ecosistemas  
Marinos de Altas Latitudes.

En el Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (Ideal), un grupo de investigadores están analizando gran cantidad de información para evaluar cómo los cambios en el ambiente por la actividad humana influyen en el flujo de energía a través de las cadenas tróficas de la Antártica.

**Fuente:** Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (Ideal). (s. f.). Línea de investigación Modelación. Resumir y analizar información. Consultado el 20 de noviembre de 2020. <https://centroideal.cl/>

1. Analiza el siguiente montaje experimental:

**Grupo 1:**  
plantas sin cubrir.

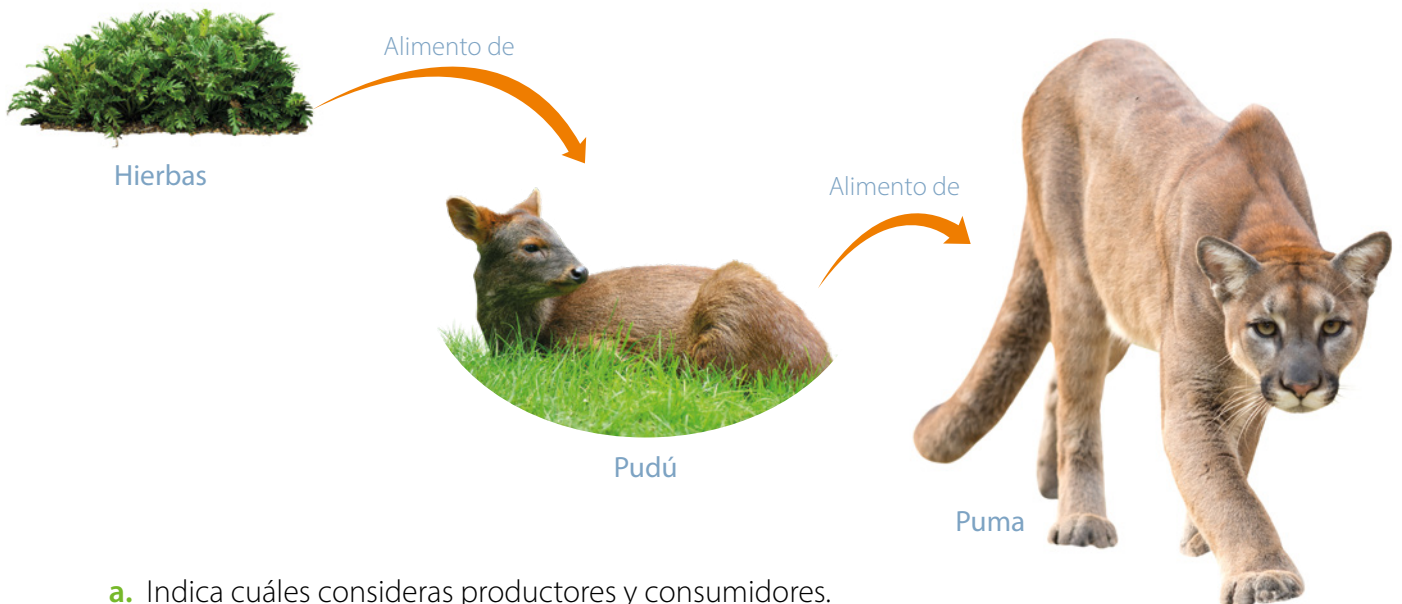


**Grupo 2:**  
plantas cubiertas con bolsa  
plástica transparente.



- Ambos grupos fueron regados con la misma cantidad de agua y ubicados en el mismo lugar.
- Transcurrida 1 semana, las plantas del grupo 2 se marchitaron.
- a. ¿Cuáles son las variables experimentales?
- b. Formula una pregunta de investigación.
- c. ¿Por qué las plantas del **grupo 2** se marchitaron?

2. Analiza la cadena alimentaria.



- a. Indica cuáles consideras productores y consumidores.
- b. ¿Qué ocurriría con la cadena alimentaria si desaparecieran los productores?

# ¿Cómo obtienen sus nutrientes las plantas?

## Necesidades de las plantas

Como todos los seres vivos, las plantas necesitan nutrientes para vivir.

- 1 ¿Qué componentes del ambiente requieren las plantas?
- 2 ¿Cómo obtienen los nutrientes que necesitan para vivir?

### Actividad inicial

1 En grupos, realicen esta actividad:

- Consigan 2 plantas iguales.

**A** Ubiquen una de las plantas en un lugar luminoso y riéguela cada 2 días, durante 3 semanas.



**B** Mantengan la otra planta cubierta con una caja y repitan el procedimiento.



Respondan:

- a. ¿Cuál es el aspecto inicial y final de las plantas?
- b. ¿Qué necesitan las plantas para sobrevivir?

2 Analiza la siguiente situación:

Laura regresó de sus vacaciones y observó que la **planta A** de su habitación, que quedó en oscuridad, se marchitó, pero la **planta B** del patio, que es de la misma especie sobrevivió.

- a. ¿Qué componentes le pudo faltar a la **planta A**?



Planta A

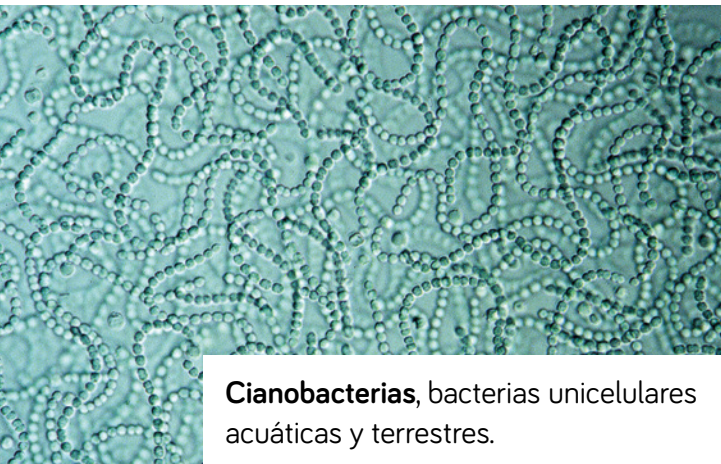
Planta B

Los organismos **autótrofos** producen sus propios nutrientes a partir de energía lumínica y sustancias del medio ambiente.

Algunos ejemplos son:



Página  
22



**Cianobacterias**, bacterias unicelulares acuáticas y terrestres.



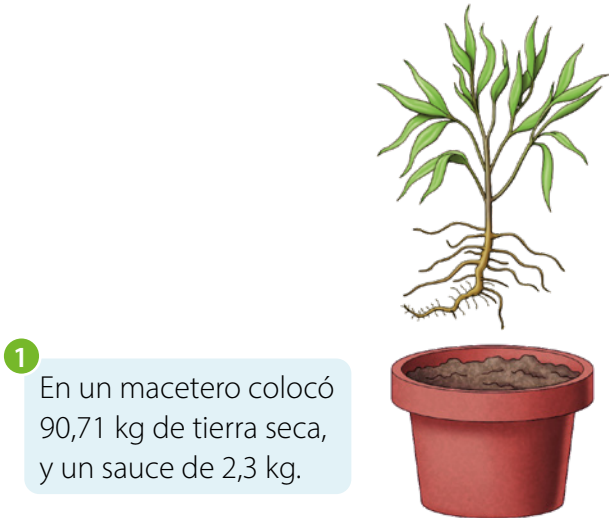
**Algas** de agua dulce y salada.



**Plantas** como los helechos, árboles, arbustos y cactus.

## Experimento de Van Helmont

En el siglo XVII, Jean-Baptiste van Helmont pensaba que las plantas obtenían nutrientes de la tierra. Para comprobarlo realizó el siguiente experimento:



### Actividad Analizar

Responde:

- ¿Qué ocurrió con la masa del sauce y de la tierra después de 5 años?
- Fundamenta si Van Helmont pudo comprobar lo que pensaba.
- ¿Qué se puede concluir a partir de los resultados de Van Helmont?



## Aportes de otros científicos

Los aportes de Van Helmont no fueron suficientes para explicar la nutrición de las plantas. El trabajo de otros científicos contribuyó al conocimiento de este proceso.



En el siglo XVII, Stephen Hales propuso que las plantas absorbían aire para su nutrición.



En la década de 1770, Joseph Priestley probó que las plantas verdes producían oxígeno.



En el año 1778, Jan Ingenhousz determinó los requerimientos de luz solar.



En 1865, Julius von Sachs demostró la formación de almidón en las plantas.

### Actividad Comprender

1. Explica cómo se fue construyendo el conocimiento sobre el proceso de nutrición de las plantas.
2. Fundamenta si consideras que el conocimiento científico es estático o dinámico.

## ¿Qué es la fotosíntesis?

El proceso a través del cual las plantas producen sus nutrientes se denomina **fotosíntesis**.

1

La **energía lumínica** del sol es captada por un pigmento verde, llamado **clorofila**, que se encuentra en las partes verdes de la planta: hojas y tallos que presentan dicho color.

Cloroplasto

Célula vegetal



2

El **agua**, absorbida desde el suelo por las raíces, asciende por el tallo hacia las hojas.

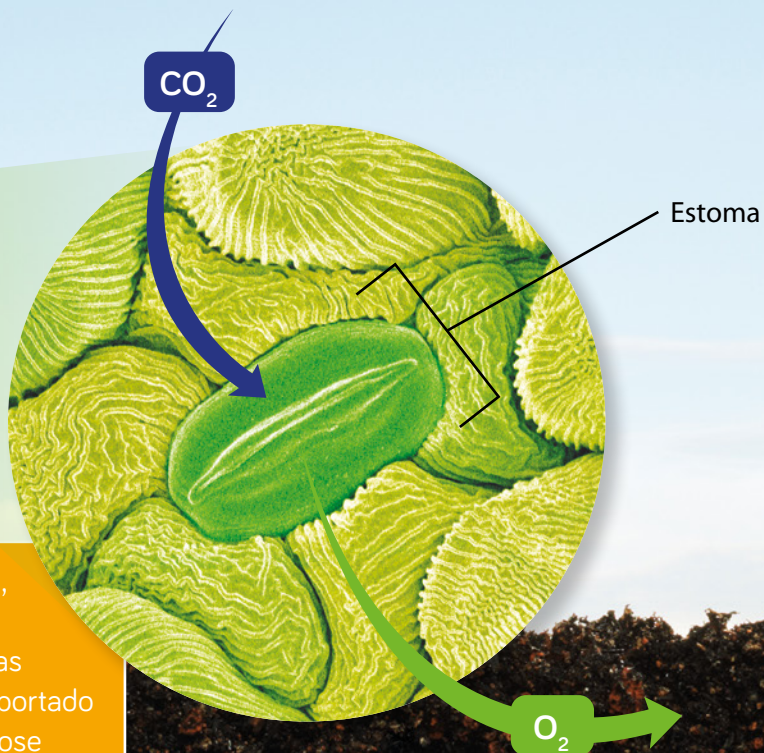


3

Las plantas incorporan el **dióxido de carbono** ( $\text{CO}_2$ ) atmosférico, a través de pequeños poros en las hojas llamados **estomas**.



Glucosa



4

En las partes verdes de la planta, donde ocurre fotosíntesis, se produce **glucosa**, nutriente que las plantas necesitan y que es transportado a todas sus células, almacenándose como **almidón**.

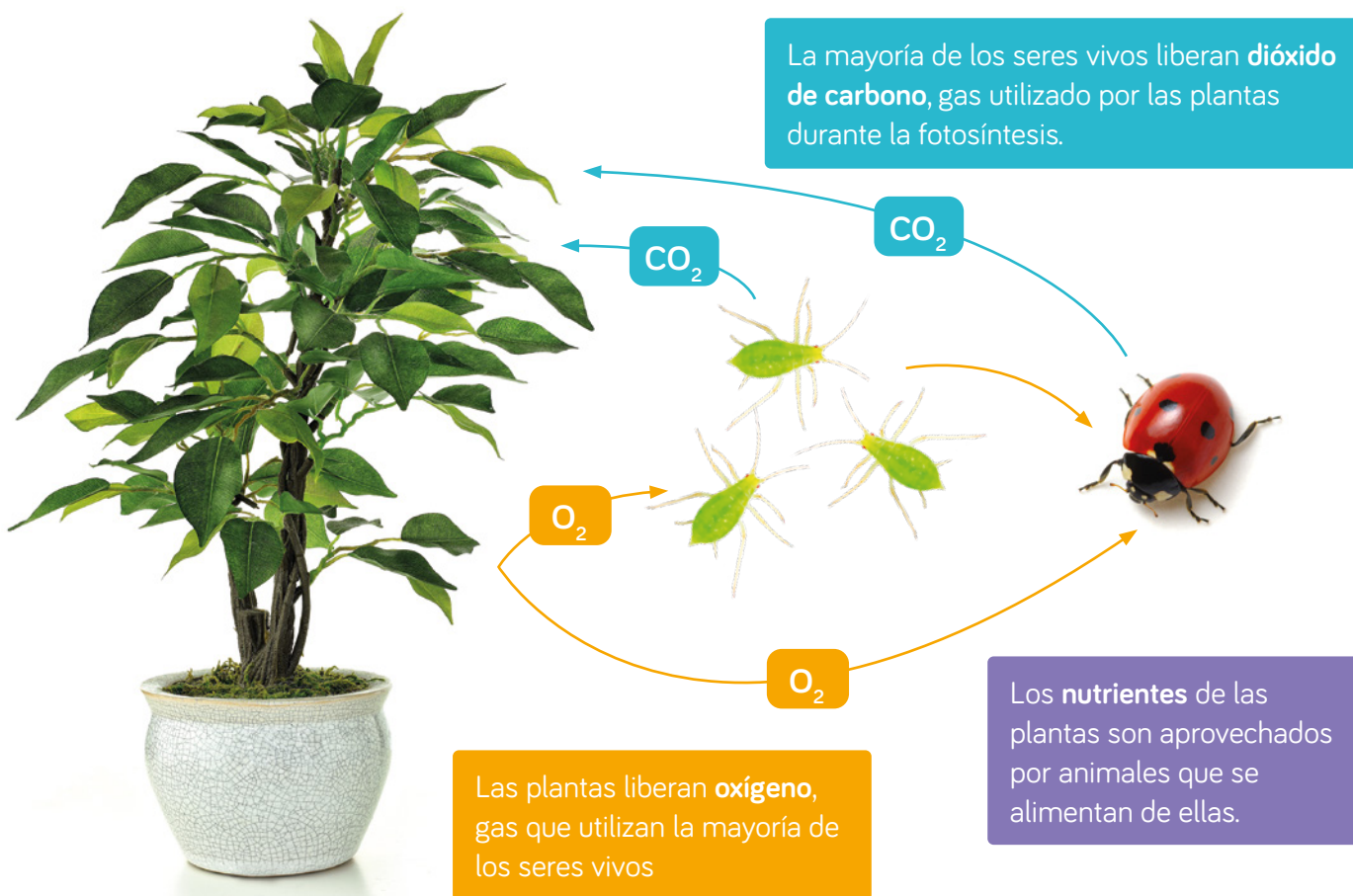
5

También se produce **oxígeno** ( $\text{O}_2$ ), gas liberado a la atmósfera a través de los estomas de las hojas.



Página  
23

## ¿Cuál es la importancia de la fotosíntesis?



### Actividad Experimental

En grupos, consigan los materiales y realicen lo siguiente:



#### Materiales

- frasco de vidrio grande sin tapa
- cronómetro
- vela
- planta



**Cuidado**

3 Midan el tiempo que demora en apagarse.

a. Describan lo observado.

b. ¿En qué situación la vela permanece más tiempo encendida?, ¿a qué se debe?



Página  
24

## Formular una predicción

Una predicción es una respuesta anticipada a la pregunta de investigación.

En grupos, realicen la siguiente actividad.

### 1 Reconocer las variables de investigación.



Roberto observó en un acuario plantas acuáticas y se preguntó:  
**¿Cómo afecta la luz a la producción de oxígeno en las plantas?**

- a. ¿Cuáles son las variables experimentales?
- b. Reconoce la variable dependiente e independiente.

### 2 Identificar conceptos.

- c. Según la pregunta de investigación, ¿qué necesitan las plantas para realizar fotosíntesis?

### 3 Formular una predicción.

- d. Respondan la pregunta de investigación.





## Las plantas producen almidón

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Lean la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo afecta la luz a la producción de almidón?*

- ¿Qué pasos deben seguir para formular una predicción?

### Planificar y conducir una investigación

Consigan dos plantas del mismo tamaño y realicen el procedimiento del Cuaderno de Actividades.



### Analizar la evidencia y comunicar

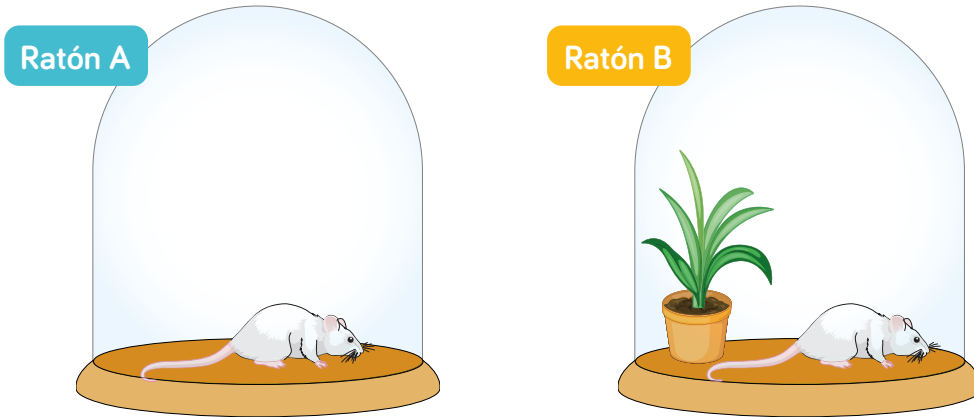
Registren y analicen sus resultados en el Cuaderno de Actividades.



Páginas  
26 y 27

## Actividad final

El esquema representa el montaje experimental de Priestley.



- ¿Cuáles son las variables experimentales?
- Formula una pregunta de investigación.
- Formula una predicción.
- ¿Qué ocurrirá con cada ratón después de 5 días?

## ¿Cómo voy?

Evaluación intermedia

Observa los siguientes organismos:



- ¿Cuáles realizan fotosíntesis?
- ¿Qué componentes requieren para realizar fotosíntesis?
- ¿Cuáles son los productos de este proceso?

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 3:

- ¿Qué aprendizaje ha sido más difícil de lograr?, ¿a qué se debe?
- ¿Cómo podrías mejorarlo?

# ¿Cómo se nutren los animales?

## Necesidades de los animales

Los animales, incluido el ser humano, necesitan nutrientes para vivir y crecer.

- 1 ¿Cómo obtienen sus nutrientes los animales?
- 2 ¿Qué procesos permiten obtener los nutrientes necesarios para vivir?

### Actividad inicial

- 1 Señala los alimentos que consumiste durante el día.
  - a. ¿Para qué necesitamos esos alimentos?
- 2 En grupos, realicen la siguiente actividad:

- 1 Exploren el patio del colegio, buscando insectos, arácnidos, etc.
- 2 Observen su hábitat y comportamiento.

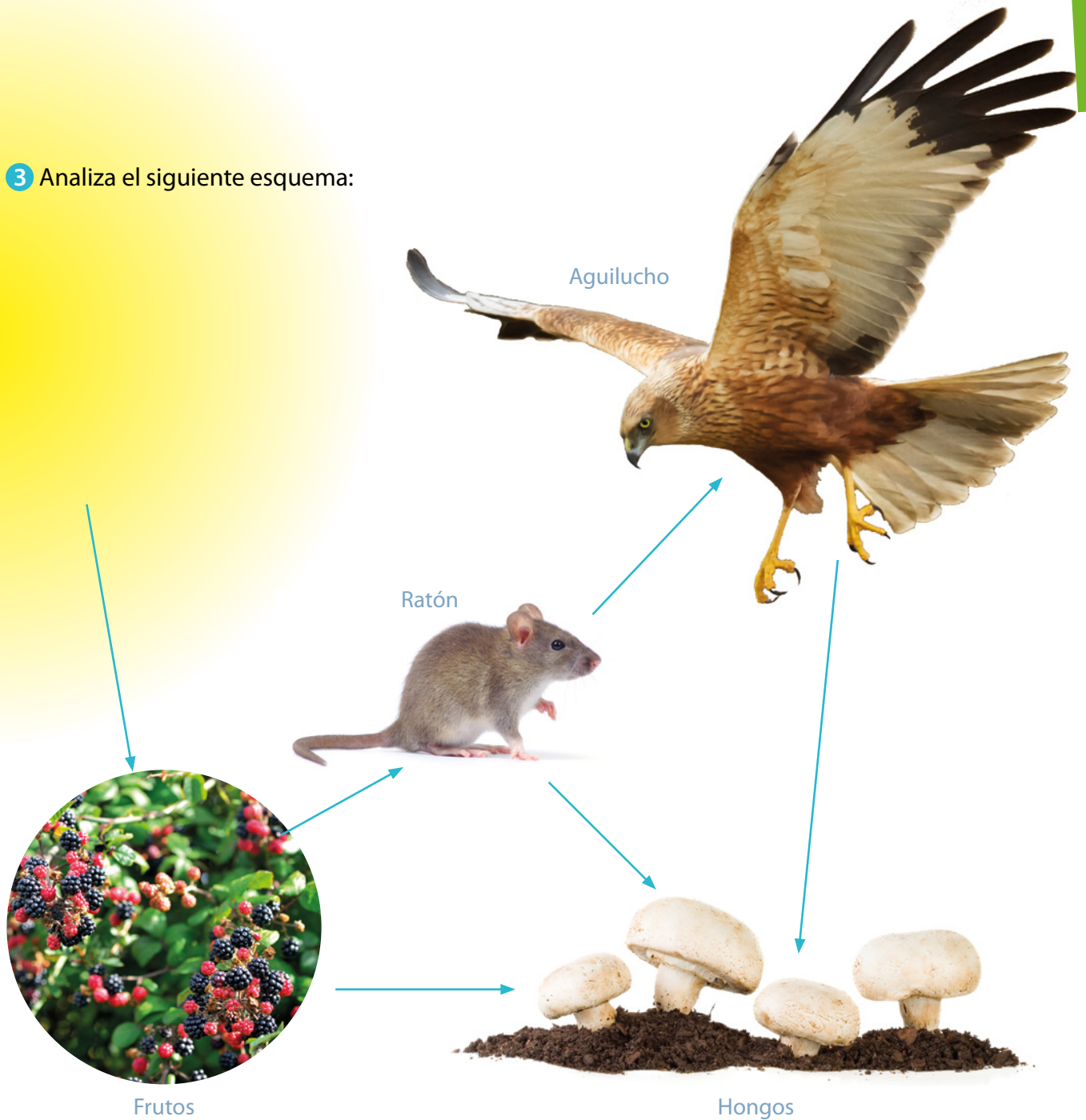
Respondan.

- a. ¿Qué tipo de alimentación tienen?
- b. ¿Para qué necesitan ese alimento?





3 Analiza el siguiente esquema:



- Explica cómo obtiene energía la zarzamora.
- ¿De qué se alimentan el ratón y el aguilucho?
- ¿Qué función tienen los hongos?

Como ya sabes, los organismos **autótrofos** como las plantas realizan **fotosíntesis** para producir sus nutrientes. En cambio, los organismos **heterótrofos** se alimentan de otros organismos o restos de ellos, para obtener materia y energía necesaria para vivir.



Páginas  
28 y 29

## La alimentación de los seres vivos

Todos los seres vivos del planeta interactúan a través de la alimentación. ¿Cómo se clasifican según su forma de nutrición?

**Organismos productores:** son autótrofos, es decir, producen sus propios nutrientes. Algunos realizan fotosíntesis, por ejemplo:



**Fitoplancton**, organismos acuáticos.



**Algas**, organismos unicelulares o pluricelulares de agua dulce o salada.



**Plantas**, organismos pluricelulares terrestres.

**Consumidores:** son heterótrofos, es decir, se alimentan de otros organismos para obtener nutrientes. Según el tipo de alimento que consumen, tenemos los siguientes:

**Carnívoros,** se alimentan de otros animales.



**Herbívoros,** se alimentan de plantas.



**Omnívoros,** se alimentan de plantas y animales.

**Descomponedores:** descomponen desechos o restos de seres vivos. Son organismos descomponedores los hongos y las bacterias.



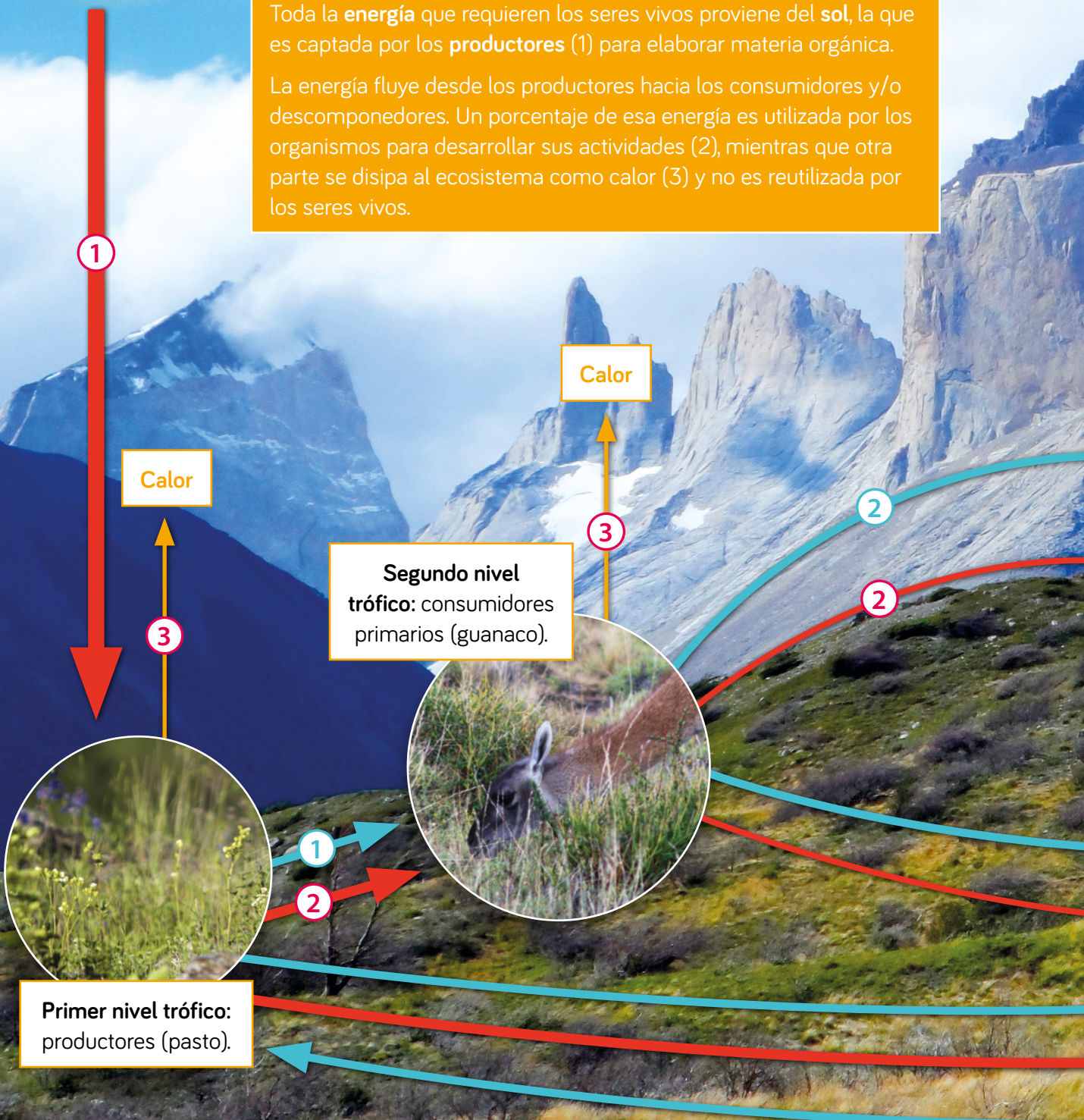
## Actividad Identificar

Busca 15 imágenes de diferentes organismos. Compártelas con un compañero y pídele que los clasifiquen en productores, consumidores y descomponedores.

# ¿Cómo fluyen la materia y la energía en el ecosistema?

Toda la **energía** que requieren los seres vivos proviene del **sol**, la que es captada por los **productores** (1) para elaborar materia orgánica.

La energía fluye desde los productores hacia los consumidores y/o descomponedores. Un porcentaje de esa energía es utilizada por los organismos para desarrollar sus actividades (2), mientras que otra parte se disipa al ecosistema como calor (3) y no es reutilizada por los seres vivos.

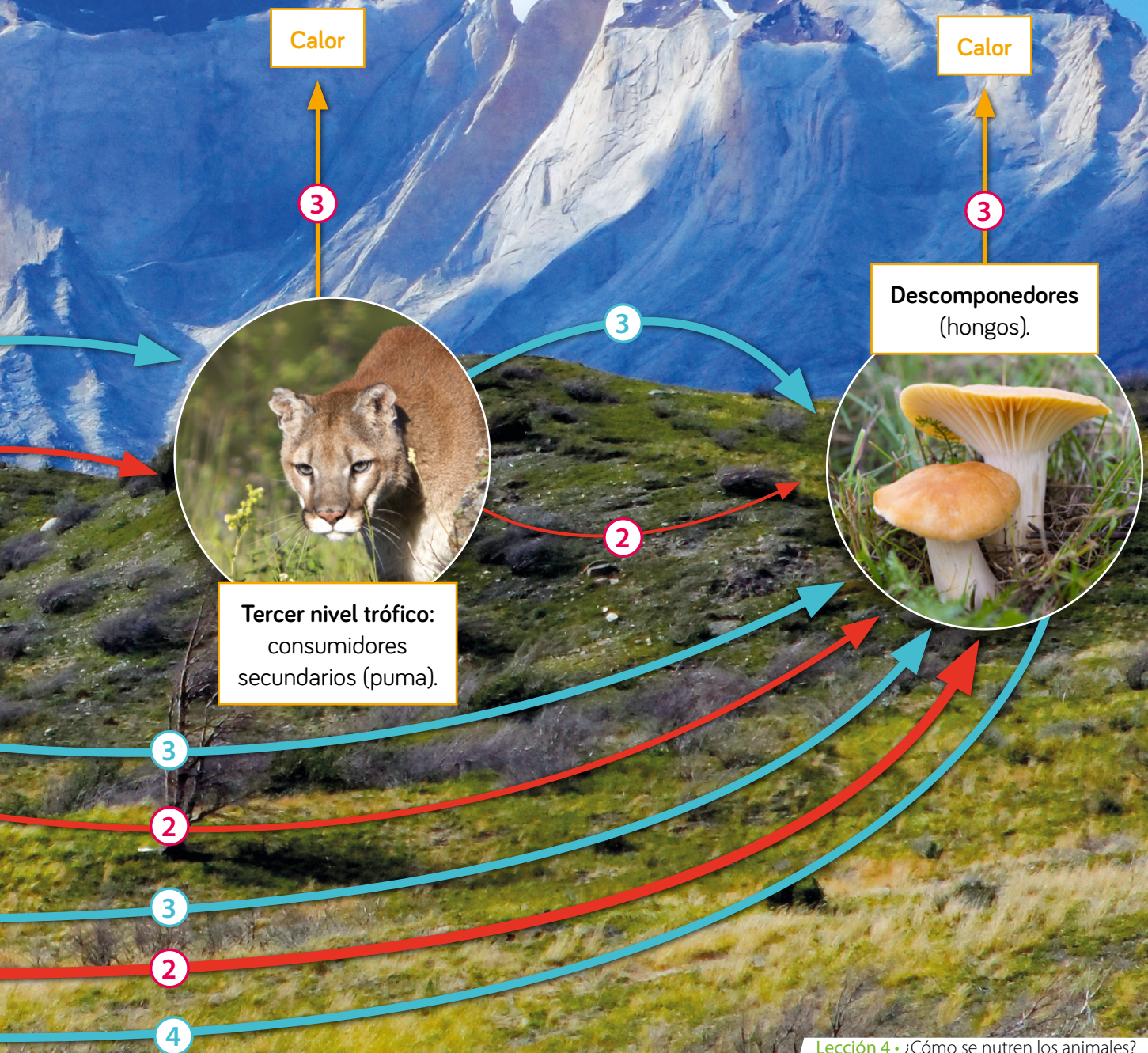


# Cadenas alimentarias

Representan cómo interactúan los organismos a través de la alimentación y cómo circulan la energía y la materia en la naturaleza. Una cadena alimentaria está formada por **niveles tróficos**.

La **materia orgánica** fluye desde los productores hacia los consumidores (1) y entre estos (2); y finalmente a los descomponedores (3).

En todos los niveles tróficos actúan organismos descomponedores (hongos y bacterias) que desintegran los desechos y los organismos una vez que mueren. Así, la materia vuelve a estar disponible para los productores (4).



## Planificar una investigación experimental

Es diseñar un experimento que permita responder una pregunta de investigación.

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### 1 Identificar el problema de investigación.

Lean la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo afecta la luz al crecimiento de los organismos productores?*

- a. ¿Cuáles son las variables experimentales?
- b. Formulen una predicción.

### 2 Describir el procedimiento experimental.

Observen el siguiente montaje experimental:



- c. ¿Qué materiales se utilizaron?
- d. Describan paso a paso el procedimiento experimental.

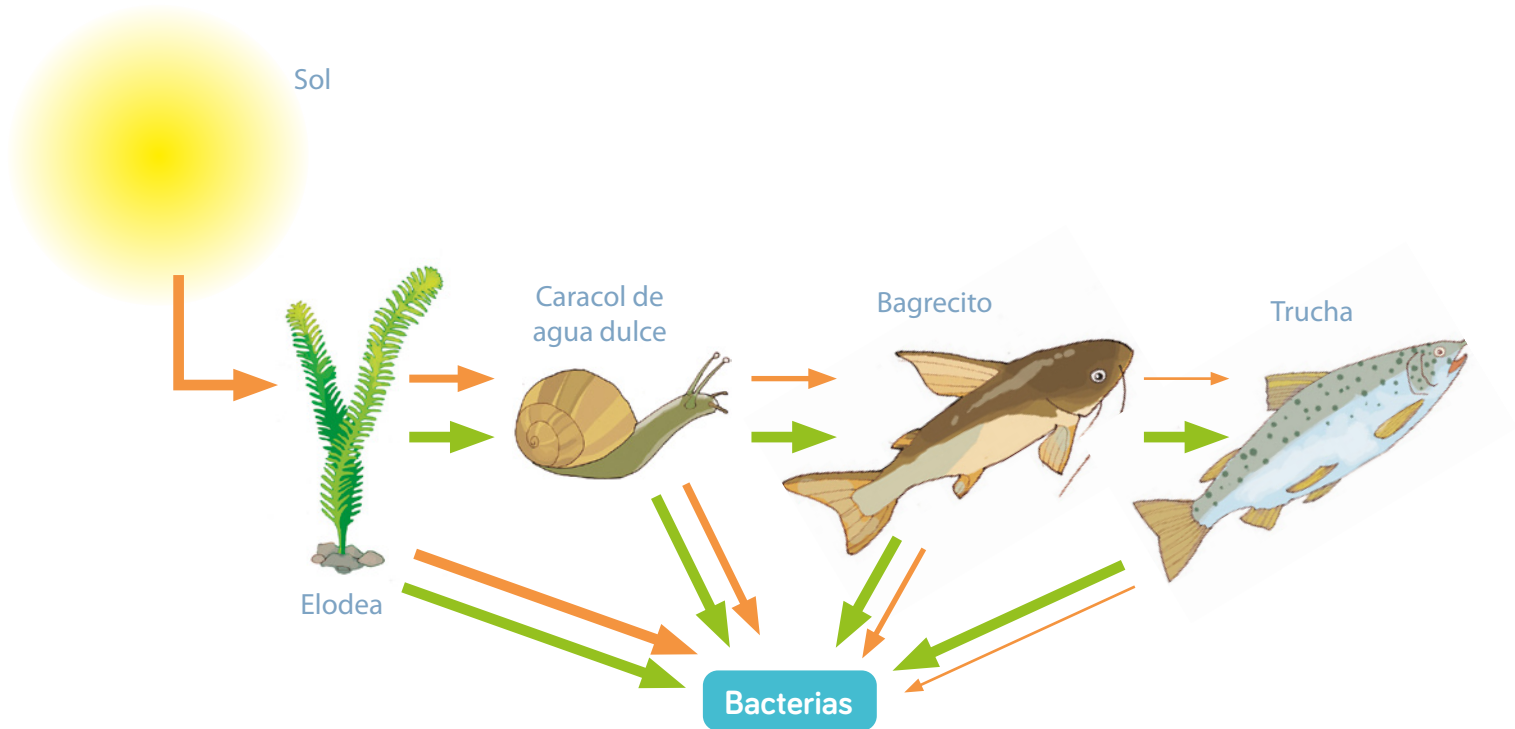
### 3 Registrar información.

- e. ¿Cómo registrarán sus observaciones?



## Actividad Analizar

1. Observa la siguiente cadena alimentaria:



- ¿Cuántos niveles tróficos tiene la cadena?, ¿cuáles son?
  - ¿Qué representan las flechas verdes?
  - ¿Por qué las flechas naranjas son cada vez más delgadas?
2. Durante una semana, unos estudiantes recogieron diariamente egagrópilas (restos no digeridos) de un búho para analizar su dieta. La siguiente tabla muestra los resultados:

Tabla n° 3: Egagrópilas de búho

Especie	Cantidad (unidad)
Ratón conejo	13
Ratón orejudo	2
Ratón de hocico amarillo	1
Aves	6

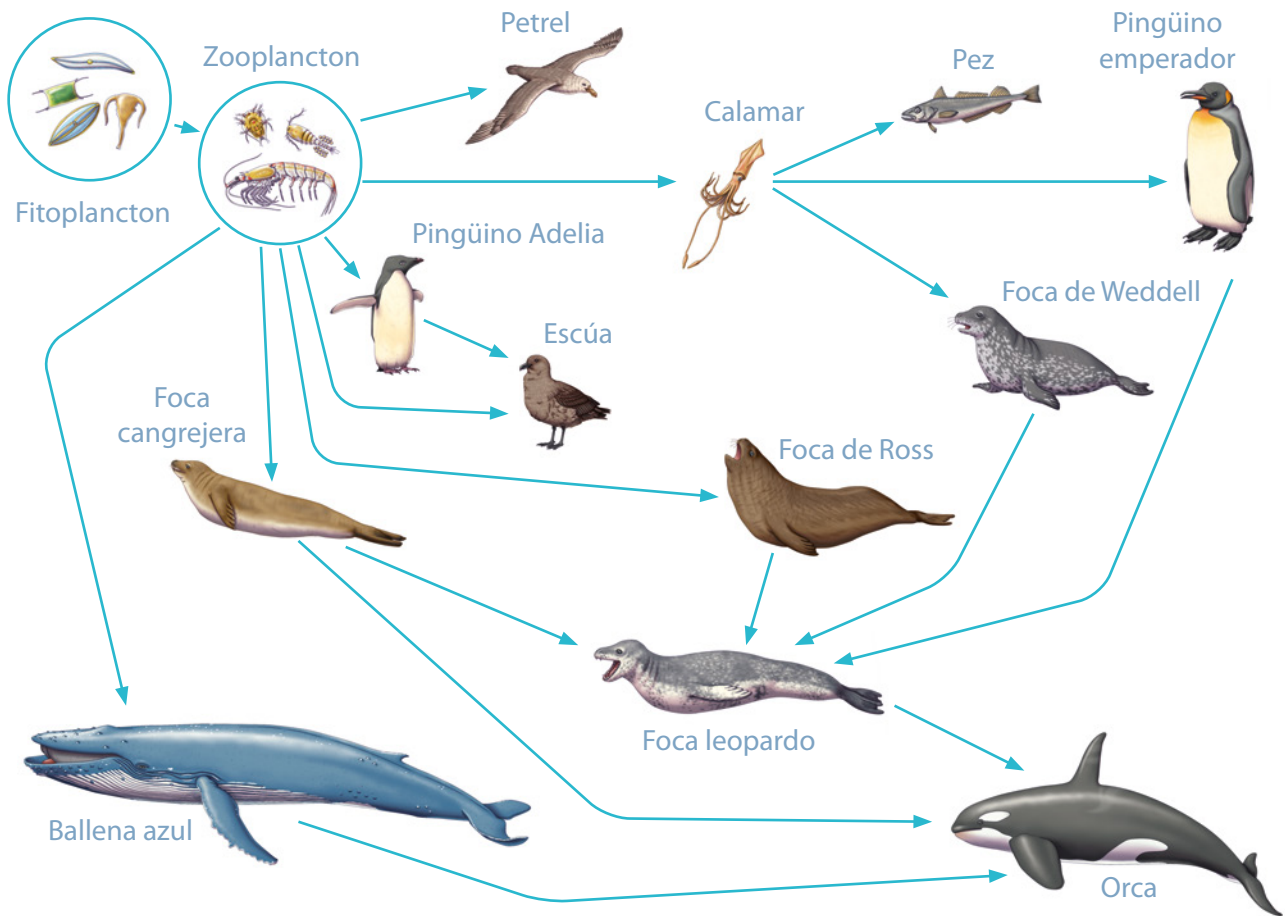
**Fuente:** Rau, J., & Mansilla, A. (2019). Dieta primaveral del tucúquere magallánico *Bubo magellanicus* (Gmelin, 1788) en la Patagonia chilena sur. *In Anales del Instituto de la Patagonia* (Vol. 47, No. 2, pp. 35-37). Universidad de Magallanes. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-686X2019000200035>

- Según su alimentación, ¿cómo se clasifica al búho?
- ¿Cuál es el principal alimento del búho?

## Redes o tramas tróficas

En la naturaleza los organismos de una especie pueden servir de alimento a varias otras. De esta forma, las cadenas alimentarias se entrecruzan **formando redes** o **tramas alimentarias**, como muestra la siguiente imagen:

### Red alimentaria simplificada del ecosistema antártico



### Actividad Analizar

1. Según su alimentación, ¿qué tipo de organismos son el zooplancton, el petrel y la foca leopardo?
2. ¿Qué alimento comparte el pez y el pingüino emperador?
3. A partir de la trama trófica, extrae 3 cadenas alimentarias.



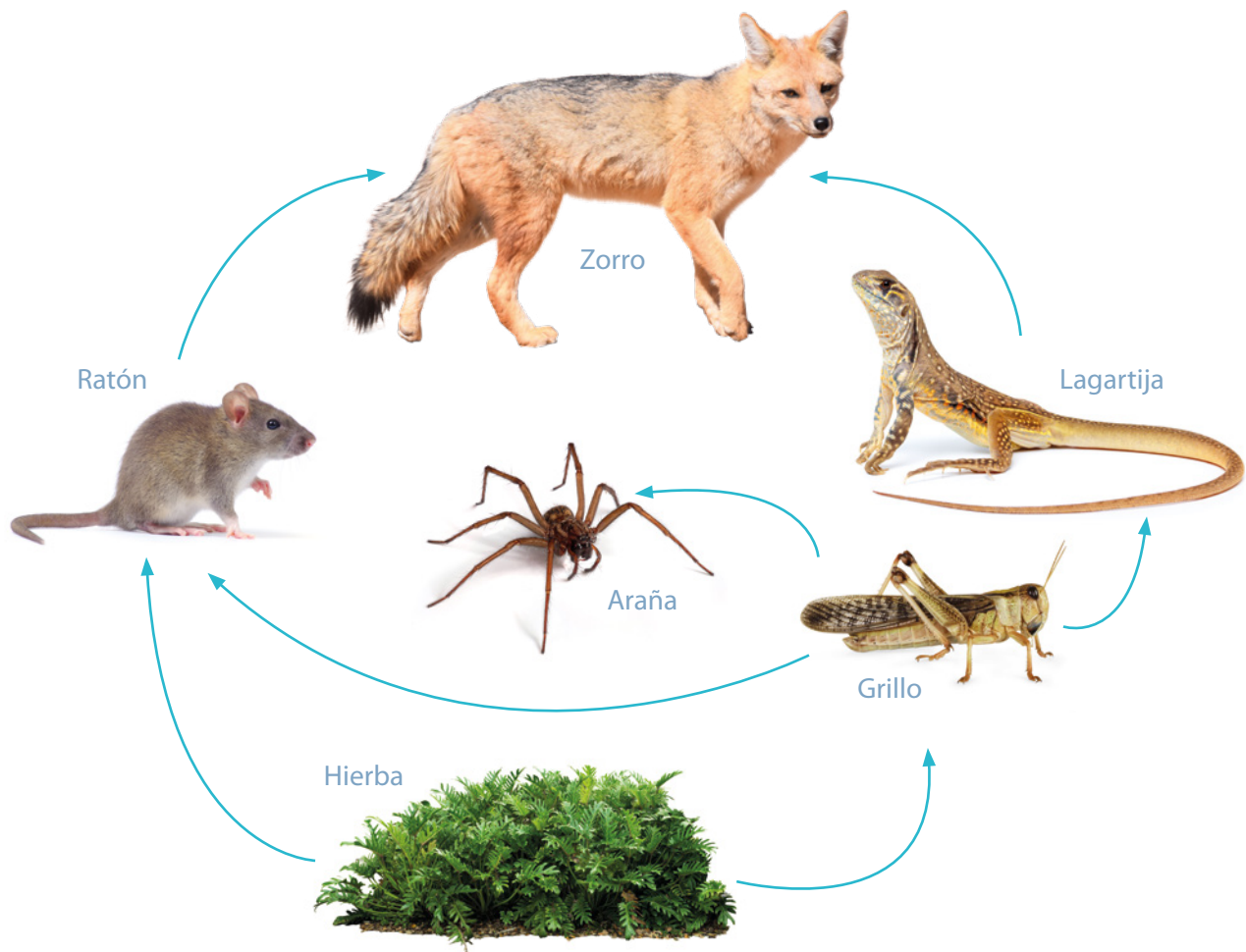


## Alteraciones en las tramas tróficas

¿Cómo afectarán los problemas ambientales a las tramas tróficas?

### Actividad Predecir

Observa la siguiente trama:



- Explica cómo afectaría la desaparición de los productores.
- Predice qué ocurriría si se extinguiera la población de grillos.
- Si llega un animal que se alimenta de grillos, explica cómo afectaría a los organismos de la trama.

Las alteraciones en las tramas tróficas pueden ser naturales o provocadas por la actividad humana, y ser tan graves que provoquen la desaparición de un ecosistema.

## ¿Qué actividades humanas alteran las tramas tróficas?



### Contaminación

Es una alteración en las capas de la Tierra provocada por la presencia de sustancias y desechos que dañan a los seres vivos y su hábitat.



### Caza y pesca indiscriminada

El descontrol de esta actividad altera el equilibrio de la naturaleza, reduciendo poblaciones y dejando a muchas especies al borde de la extinción.



### Introducción de especies

El castor fue introducido en Chile en la década de 1960. Estos han cambiado el curso de las aguas y modificado la estructura del hábitat al construir diques con árboles y arbustos. Las especies exóticas pueden volverse plaga y competir con especies nativas, provocando un desequilibrio en las tramas tróficas.



### Destrucción de la superficie forestal

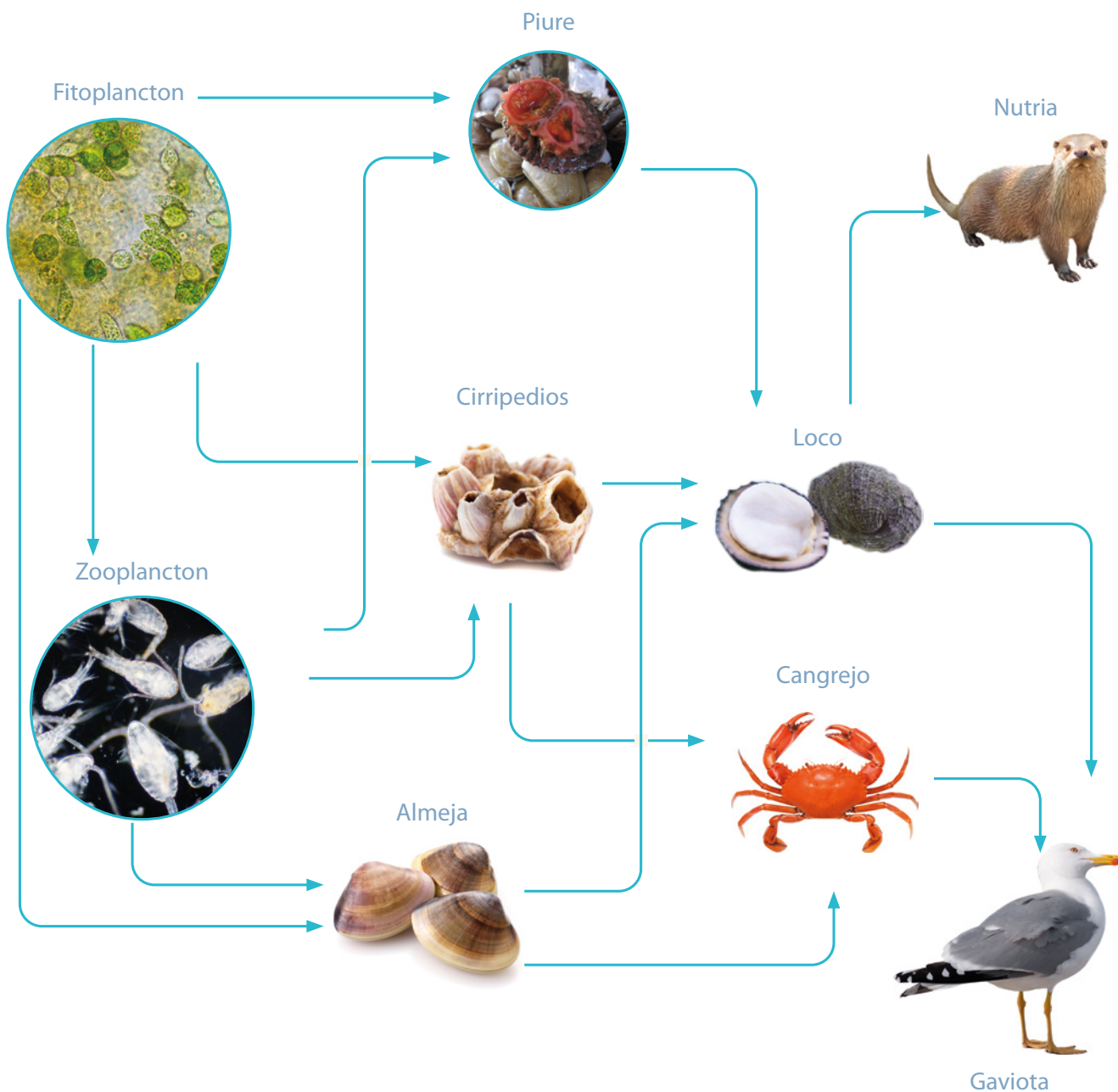
La tala indiscriminada, los incendios forestales o el uso del suelo para la agricultura o ganadería provocan la pérdida del hábitat de muchas especies.

## Trabajo con Lenguaje y Comunicación

Escribe un poema sobre la importancia de cuidar la naturaleza. Te puedes inspirar en el poema «Tierra chilena» de Gabriela Mistral.

## Actividad Predecir

Analiza la siguiente trama trófica:



- Los piures y almejas son consumidos por los humanos. ¿Qué sucedería con esta trama si estas dos especies se extraen indiscriminadamente?
- El loco es una especie protegida y se puede recolectar en algunas épocas del año. ¿Qué sucedería con esta trama si el loco desaparece?
- Si en Chile se introduce una especie exótica que se alimenta de almeja, piure, loco y cangrejo, y si además no tiene depredadores, ¿qué sucedería con esta trama?

## Cuidado del medioambiente

En Chile se han implementado medidas para cuidar y proteger el medioambiente, permitiendo la **conservación de especies**. La conservación es la protección y uso racional de los recursos. ¿Cómo podemos cuidar el medioambiente?



Cuidando la biodiversidad y los hábitats, manteniéndolos libres de contaminación.

### Me conecto

En grupos y con ayuda de un adulto, realicen un video que muestre medidas concretas que disminuyen el impacto de los desechos en el ambiente. Preparen una muestra de sus videos.



## Efecto de los fertilizantes en los productores

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Lean la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo afectan los fertilizantes con nitrógeno al crecimiento de las plantas?*

- ¿Qué pasos deben seguir para formular una predicción?

### Planificar y conducir una investigación

Planifiquen una investigación experimental guiándose por el montaje que se presenta a continuación.

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

Día 1		
Altura de las plantas (cm)	8	8
Días 1 a 14	Agua	Agua + nitrógeno
Altura de las plantas día 15 (cm)	?	?

### Analizar la evidencia y comunicar

Analicen los datos obtenidos en el Cuaderno de Actividades.



## Actividad final

Carolina construyó un terrario para investigar cómo un ecosistema cerrado, afecta a los consumidores primarios.

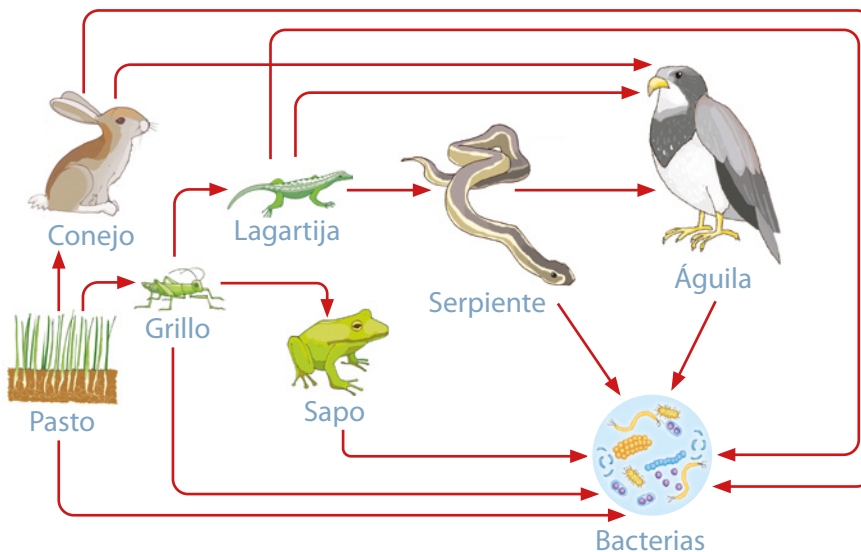
- a. ¿Qué procedimiento debe realizar para responder la pregunta?



## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Observa la siguiente trama trófica y responde:



- a. Clasifica los organismos según su alimentación y nivel trófico.
- b. ¿Qué ocurriría si desaparecieran los consumidores primarios?
- c. Señala una cadena alimentaria de esta trama.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 4:

1. ¿Qué dificultades tuviste con el estudio de esta lección?
2. ¿Cómo podrías superarlas?

# Ciencia, tecnología y sociedad

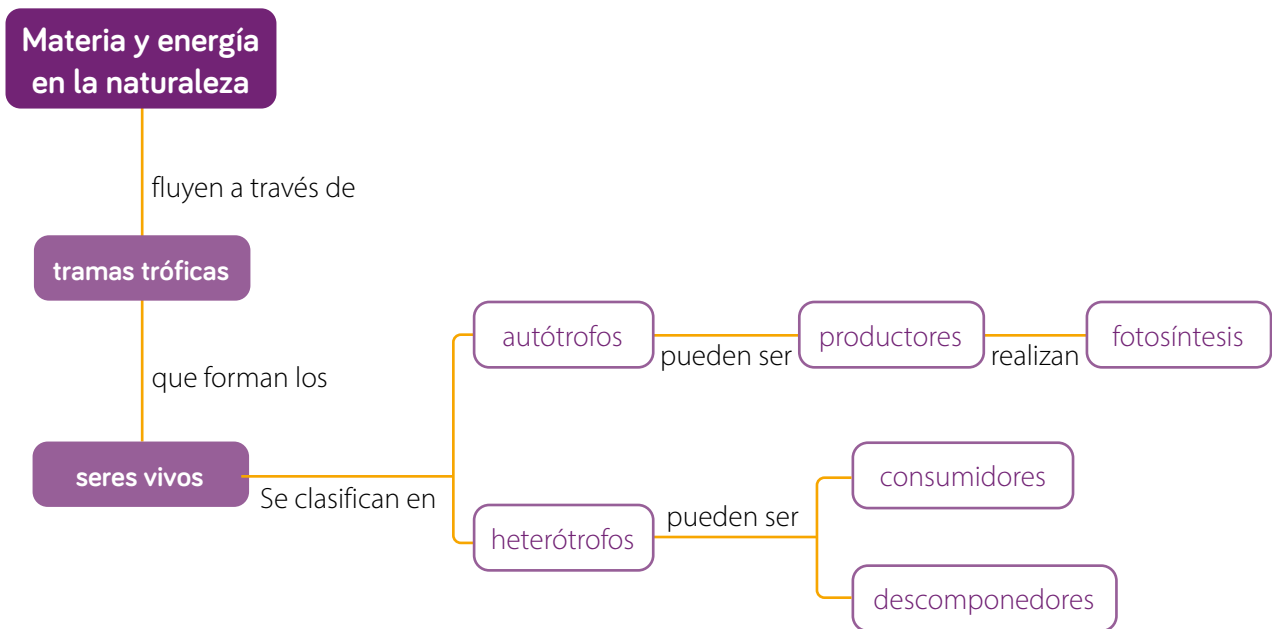
Científicos de la Universidad de Harvard han fabricado una «hoja biónica». Este dispositivo utiliza electricidad de un panel fotovoltaico y  $\text{CO}_2$  del aire para producir combustibles. La hoja biónica podría disminuir el aumento del calentamiento global y proporcionar combustibles más limpios.



1. ¿Qué beneficios tiene este dispositivo para el medioambiente?
2. ¿Consideras que es un buen invento?, ¿por qué?

## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:





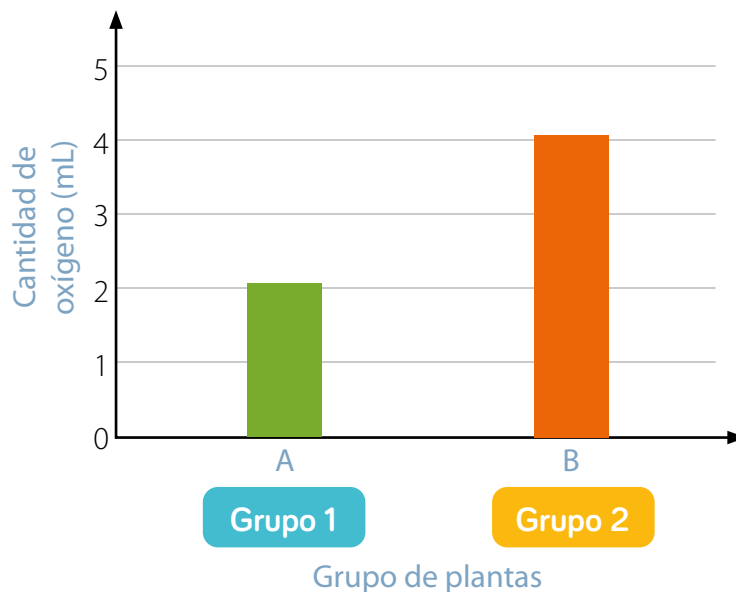
# Repaso mis aprendizajes

Analiza la siguiente situación hipotética y responde en tu cuaderno:

Un grupo de estudiantes investigó: ¿cómo afecta la intensidad de luz a la producción de oxígeno de las plantas?

Obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico n° 3:** Producción de oxígeno en dos grupos de plantas

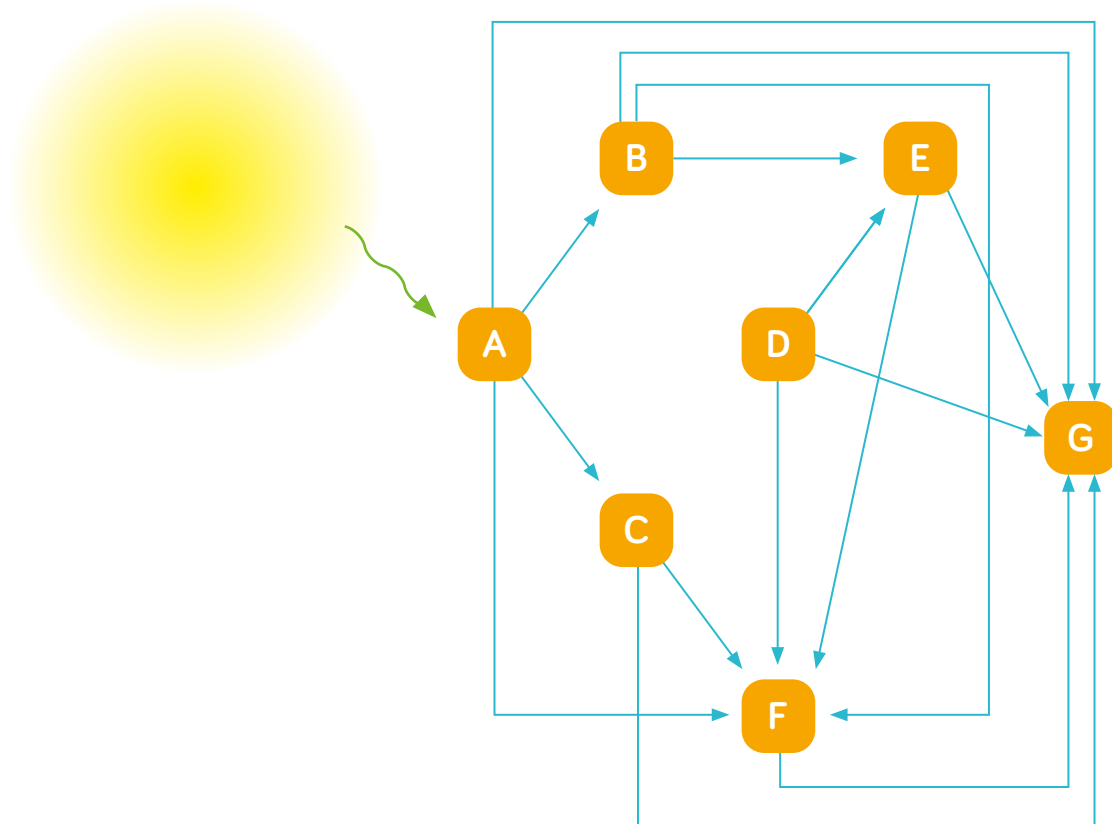


1. Formula una predicción.
2. ¿A qué condiciones debieron ser expuestas las plantas de los grupos 1 y 2?
3. ¿Qué condiciones debieron permanecer iguales?
4. Evalúa si el gráfico es pertinente para mostrar los resultados.
5. ¿A qué se debe la diferencia en la cantidad de oxígeno liberado por ambos grupos de plantas?
6. Considerando los resultados, ¿qué relación se puede establecer entre la luz y la producción de oxígeno en las plantas?

1. Unos estudiantes consiguieron cuatro grupos de plantas iguales y las sometieron a las condiciones que muestra la siguiente tabla:

Grupo de plantas	Agua	Aire	Luz
1	Sí	No	Sí
2	Sí	Sí	Sí
3	No	Sí	No
4	No	Sí	Sí

- Argumenta qué grupos de plantas realizarán fotosíntesis.
  - Argumenta qué grupos de plantas no realizarán fotosíntesis.
  - ¿Qué ocurrirá con este grupo de plantas?
2. Analiza el siguiente esquema:



- Clasifica los organismos en autótrofos, heterótrofos y descomponedores.
- ¿Existen organismos que ocupan más de un nivel trófico?, ¿cuál?
- ¿Qué ocurriría si se introduce un animal que se alimenta del organismo E?

3. Analiza la información y responde.



En 1946 se introdujeron en Tierra del Fuego 10 parejas de castores. Protegidos de la caza y sin predadores naturales, se convirtieron en plaga.

▲ Bosque deforestado. Sur de Chile.

- a. ¿Cómo afecta la presencia del castor a los ecosistemas?
- b. ¿Qué medida disminuiría el impacto del castor?



Páginas  
34 y 35

## Gran idea de la Ciencia

**Los organismos necesitan materia y energía, por lo que interactúan entre sí en la naturaleza.**

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 49**.
- 2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?
- 3 Responde.
  - a. ¿Cómo fluyen la materia y la energía en los ecosistemas?
  - b. ¿Cómo se relaciona la **Gran idea de la ciencia** con los aprendizajes de la unidad?

Unidad  
**3**

# Salud en la adolescencia



## Gran idea de la Ciencia

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

- 1 ¿Qué cambios has ido experimentando durante tu crecimiento?
- 2 ¿Cómo describirías la etapa de la vida que estás viviendo?



## Protagonista de la ciencia

### Electra González

Esta asistente social desde 1980 viene estudiando e investigando los riesgos en la salud de los adolescentes chilenos asociados al consumo de tabaco, alcohol, drogas, entre otros. El propósito es planificar y ejecutar intervenciones en el área de la salud y educación que permitan prevenir y mitigar los daños que estas sustancias causan si son consumidas desde la adolescencia.

**Fuente:** Centro de Medicina Reproductiva y Desarrollo Integral del Adolescente (Cemera). (s. f.). *Sitio web*. Consultado el 20 de noviembre de 2020. <http://www.cemera.cl/academicos.html>



## Ciencia en Chile

El Programa de Aprendizaje en Sexualidad y Afectividad (PASA), perteneciente a la Universidad de Chile, está integrado por académicos y profesionales ligados a las ciencias sociales y a la educación, quienes buscan fortalecer competencias de los y las estudiantes para tomar decisiones en situaciones en que se vean involucradas la sexualidad y afectividad. PASA propone un modelo de educación en sexualidad y afectividad basado en la Metodología de Caso de Aprendizaje. Por ejemplo: Marcela, ¿rechaza o acepta la maduración del cuerpo? ([http://www.pasa.cl/?page\\_id=2134](http://www.pasa.cl/?page_id=2134)).

**Fuente:** Programa de Aprendizaje en Sexualidad y Afectividad (PASA) (s. f.). *Sitio web*. Consultado el 06 de julio de 2022. <http://www.pasa.cl/>

1. En las siguientes etiquetas se muestran los niveles de organización de los seres vivos:

Sistema

Órgano

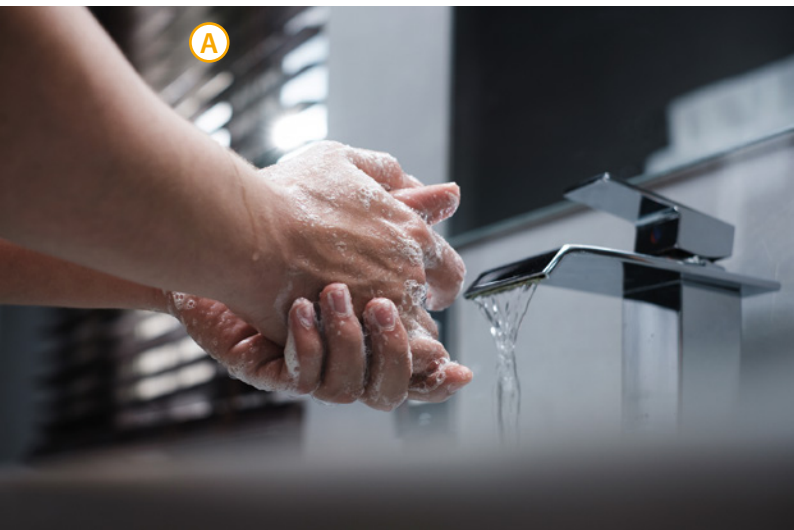
Célula

Organismo

Tejido

- Ordena los niveles desde el más simple al más complejo.
- Señala un ejemplo para cada uno de los niveles.
- Explica cómo se relacionan los niveles de organización entre sí.

2. Observa las siguientes imágenes:



- Describe las acciones que representan.
- Explica cuáles de ellas benefician tu salud.

## Desarrollo humano

El ser humano experimenta cambios desde su formación hasta que llega a la vejez.

- 1 ¿En qué etapa de la vida te encuentras?
- 2 ¿Qué características tiene la etapa de la vida que estás viviendo?

### Actividad inicial

- 1 Compara una fotografía tuya de hace seis años con una actual.
  - a. ¿Qué cosas han cambiado en seis años?

#### Infancia

Después de nacer, los niños experimentan cambios físicos al aumentar su estatura, comenzar a caminar y a correr.



#### Niñez

Se activa su percepción, memoria y razonamiento. Aprenden a relacionarse con otros niños, juegan, estudian y desarrollan sentimientos.





2 ¿Qué cambios ha experimentado la persona durante su vida?

### Adulthood

Se alcanza la madurez física, cognitiva, psicológica y social.



Página  
36

### Puberty and adolescence

La adolescencia se caracteriza por el acelerado crecimiento, desarrollo y maduración física, sexual, psicológica y social.

Se inicia con la pubertad; etapa de cambios biológicos que otorgan la capacidad de reproducción.



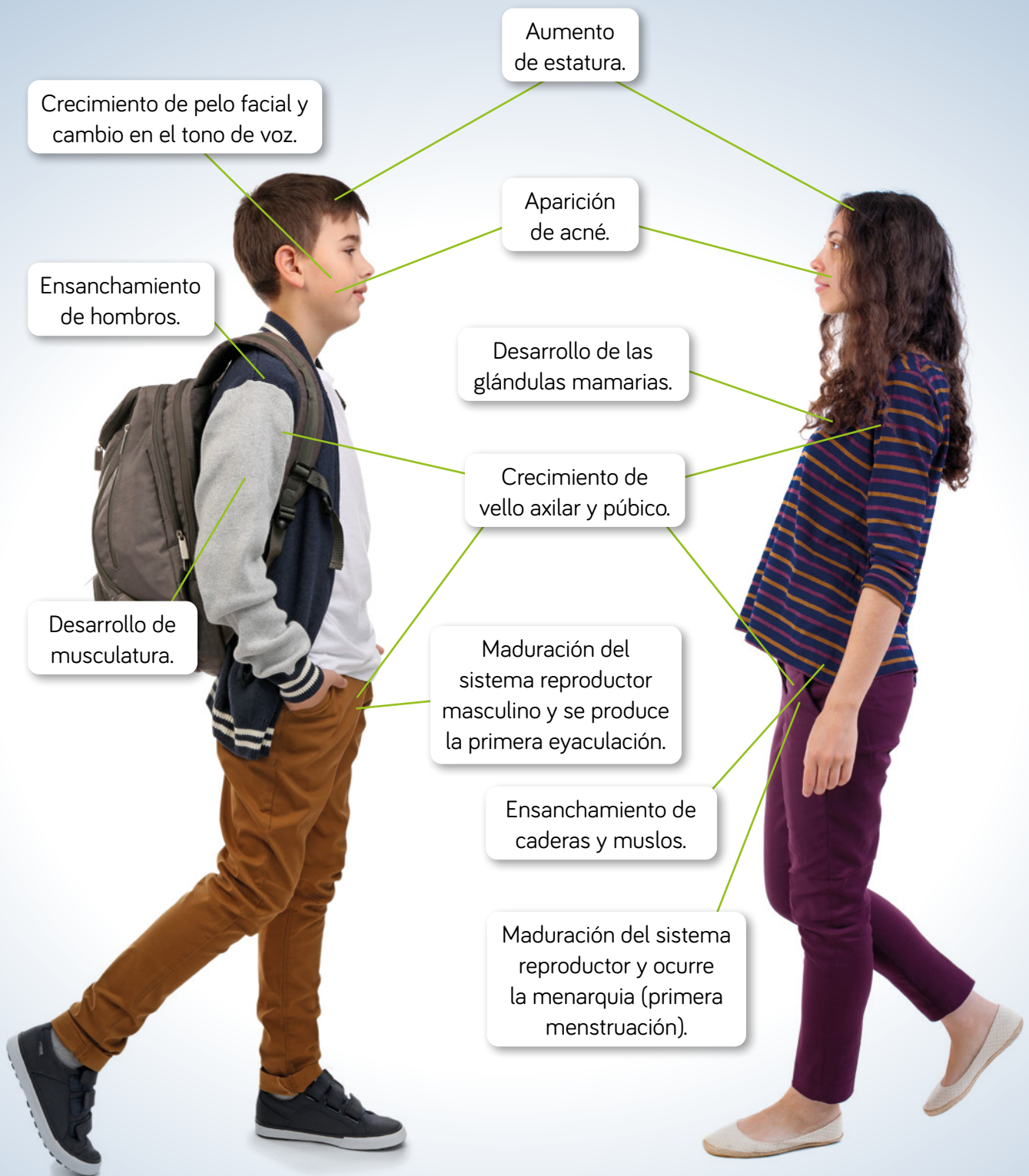
### Old age

Disminuye la capacidad física y es una etapa de mayor sabiduría, dada la experiencia de la persona.



## ¿Qué cambios experimento?

Durante la pubertad aparecen rasgos físicos conocidos como **caracteres sexuales secundarios**. Revisemos algunos de ellos.





### Cambios psicológicos:

- Cambios de ánimo.
- Se construye el autoconocimiento.
- Búsqueda de ser originales y únicos.
- Surgen los intereses y gustos propios.



### Cambios sociales:

- Necesidad de independencia.
- Cambia la relación con los adultos.
- Se hace más intensa la relación entre pares.

## Trabajo con Lenguaje y Comunicación

Desarrollen un diario de vida o bitácora donde describan su niñez, la etapa de la vida en la que se encuentran, y proyecten los cambios que vendrán en la etapa siguiente.

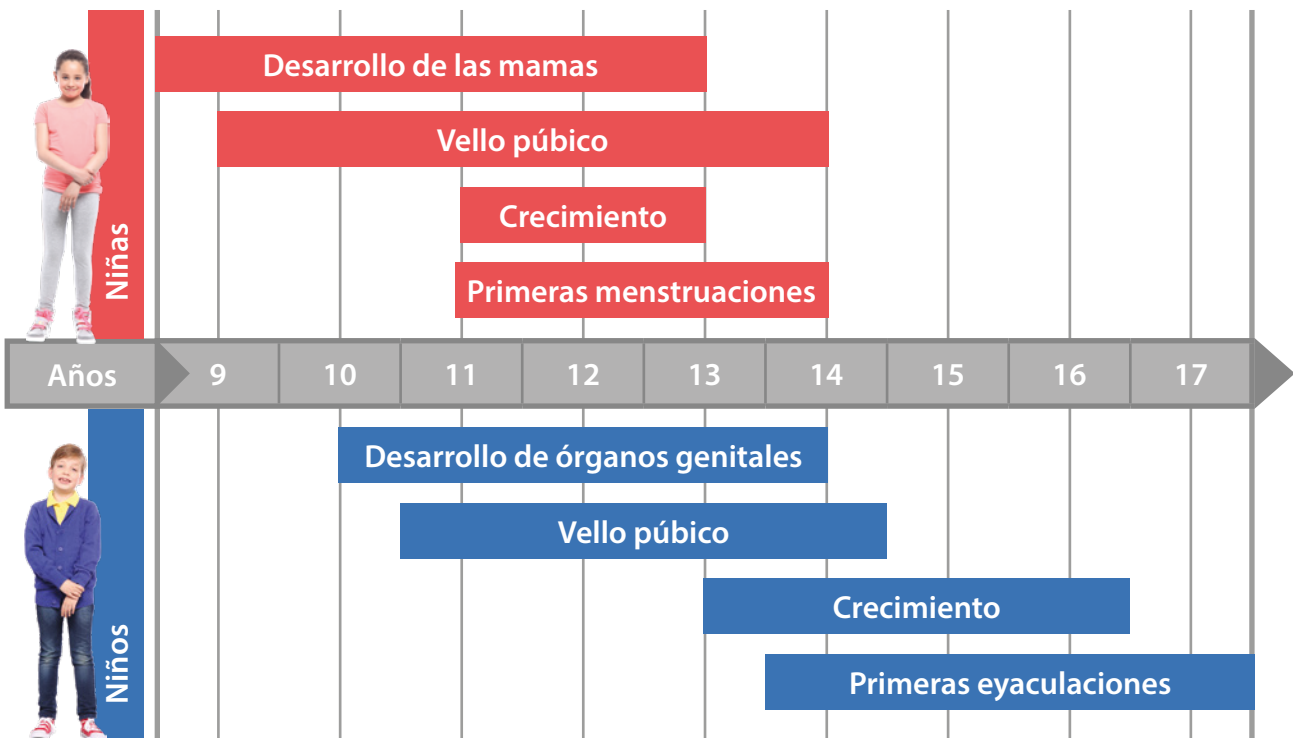
## Analizar evidencias

Consiste en estudiar las partes de una información determinada, relacionarlas y explicarlas.

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### 1 Identificar las partes de la información

Analicen algunos de los cambios de hombres y mujeres durante la adolescencia.



a. ¿Qué información deben considerar?

### 2 Relacionar las partes de la información.

b. ¿A qué edad comienzan los cambios en niñas y niños?

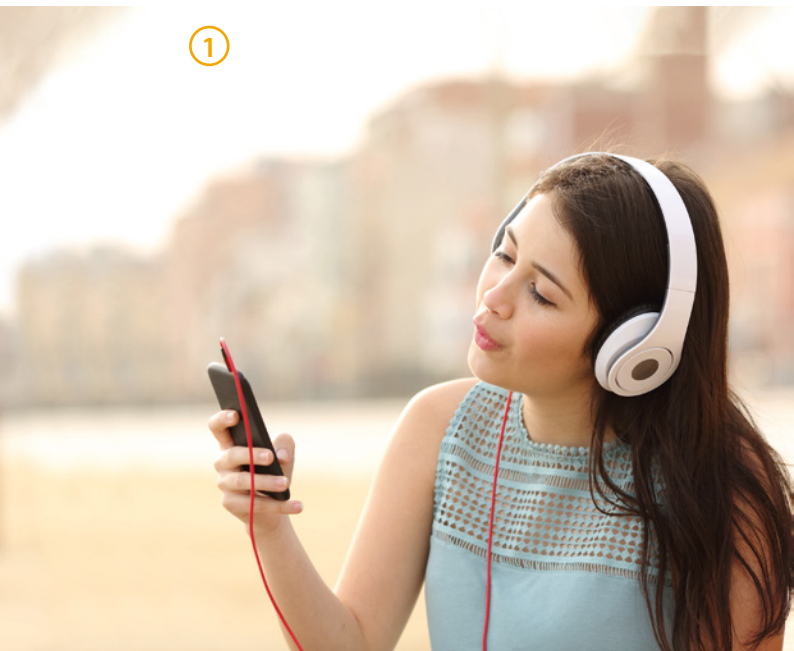
c. ¿Qué cambios son iguales en niñas y niños?, ¿cuáles son diferentes?

### 3 Explicar la información.

d. ¿En qué ámbitos del desarrollo se producen cambios en niñas y niños durante la adolescencia?

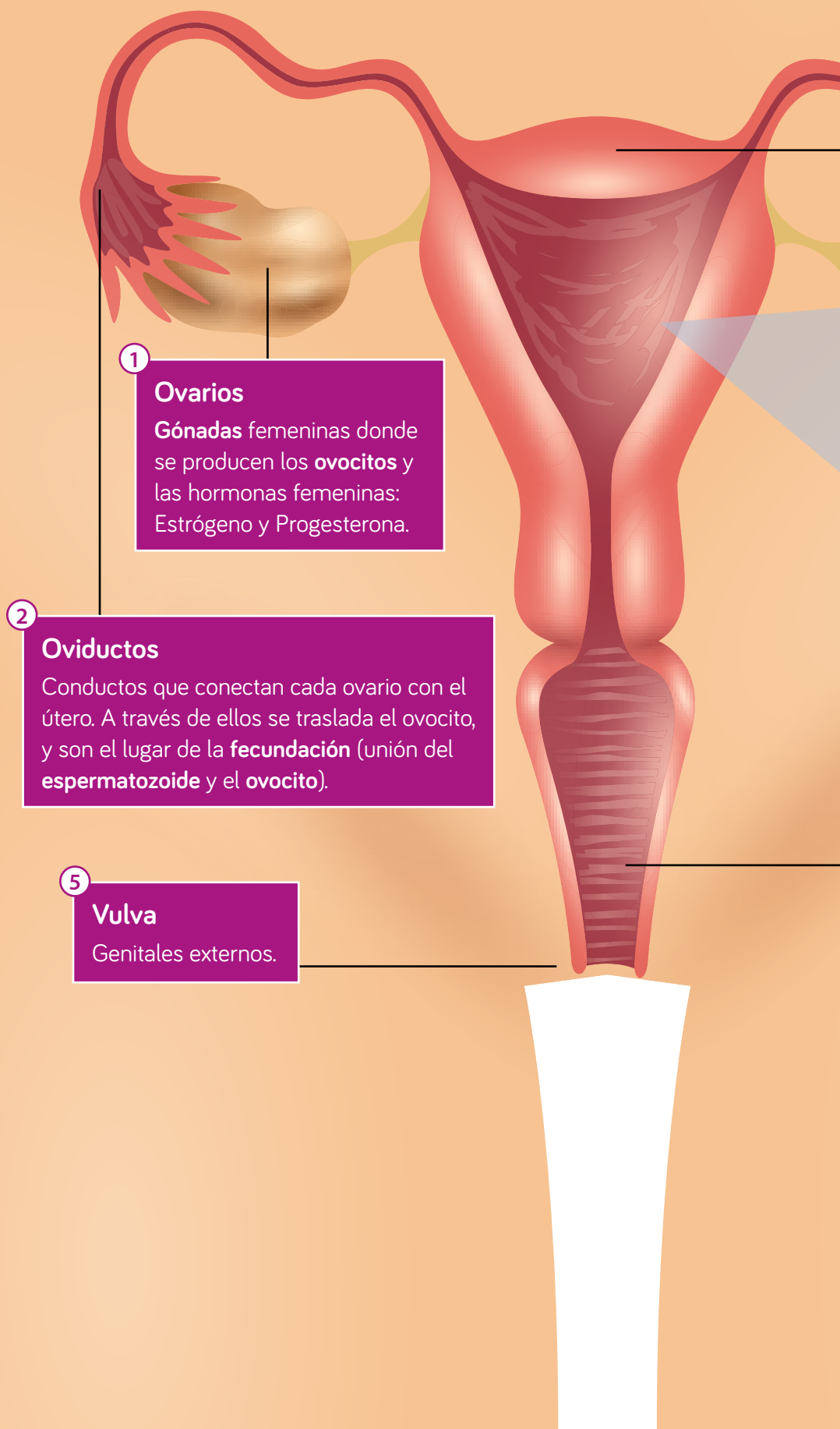
## Actividad Reconocer y comparar

1. Observa las siguientes imágenes:



- a. ¿En qué etapa de la vida se encuentran las personas de las imágenes?
  - b. ¿Qué características diferencia a las personas ① y ②?
  - c. ¿Qué tipo de actividades desarrollan las personas ③ y ④?
2. Compara los principales cambios físicos, psicológicos y sociales que experimentan hombres y mujeres durante la pubertad y adolescencia.

## ¿Cómo está formado el sistema reproductor femenino?



1

### Ovarios

**Gónadas** femeninas donde se producen los **ovocitos** y las hormonas femeninas: Estrógeno y Progesterona.

2

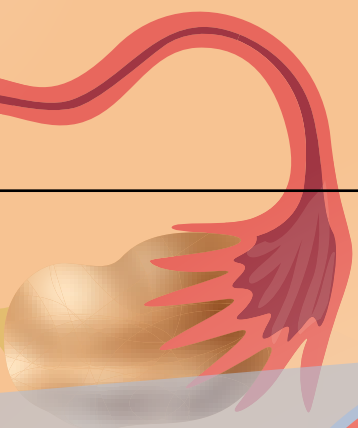
### Oviductos

Conductos que conectan cada ovario con el útero. A través de ellos se traslada el ovocito, y son el lugar de la **fecundación** (unión del **espermatozoide** y el **ovocito**).

5

### Vulva

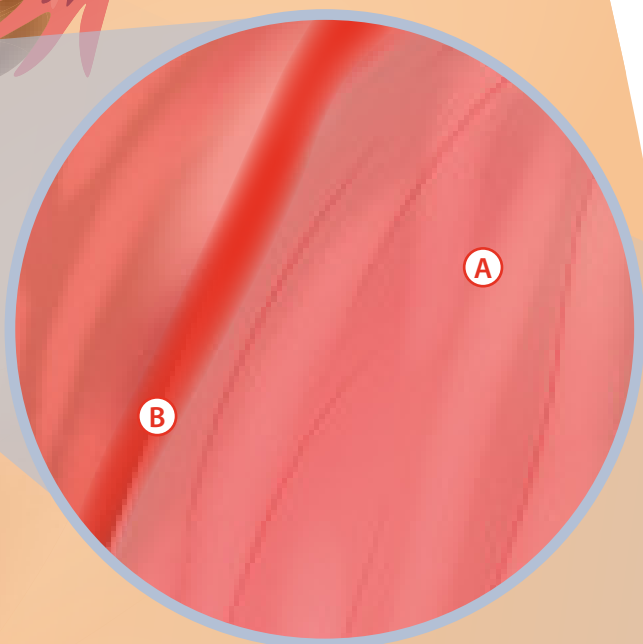
Genitales externos.



3

### Útero

Órgano muscular elástico en donde se implanta y desarrolla el **embrión**. La capa interna del útero se desprende en el proceso de **menstruación**.



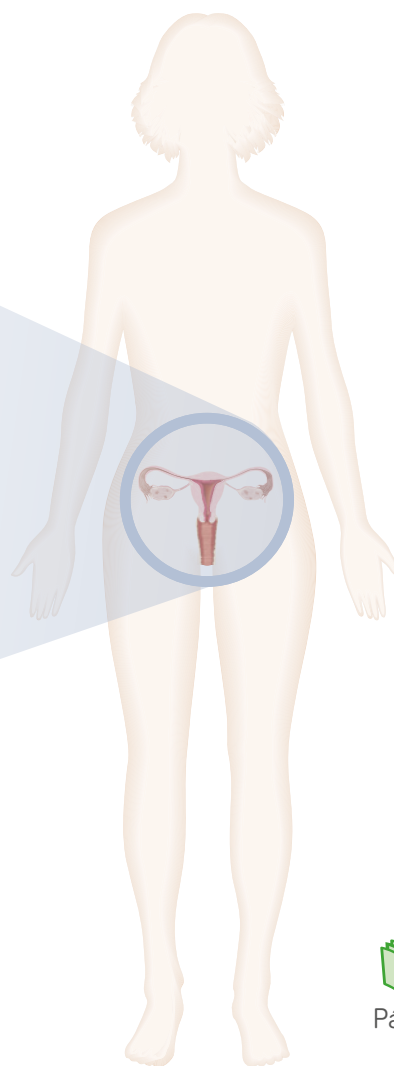
4

### Vagina

Conducto de paredes musculares que conecta el útero con el exterior. Permite el paso del feto en el parto y la expulsión de la menstruación.

**A** Capa muscular.

**B** Endometrio.



Página  
38

## Actividad Explicar

1. ¿Qué función tiene el sistema reproductor femenino?
2. ¿Qué sucedería si se ligan ambos oviductos?
3. ¿Qué sucedería si se extirpan las gónadas femeninas?

## ¿Cómo está formado el sistema reproductor masculino?

3

### Conductos deferentes

Tubos musculares que conducen a los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra.

4

### Vesículas seminales

Órganos que producen líquido seminal que proporciona energía a los espermatozoides.

2

### Epidídimo

Conducto muy enrollado que almacena los espermatozoides para su maduración. Aquí adquieren movilidad.

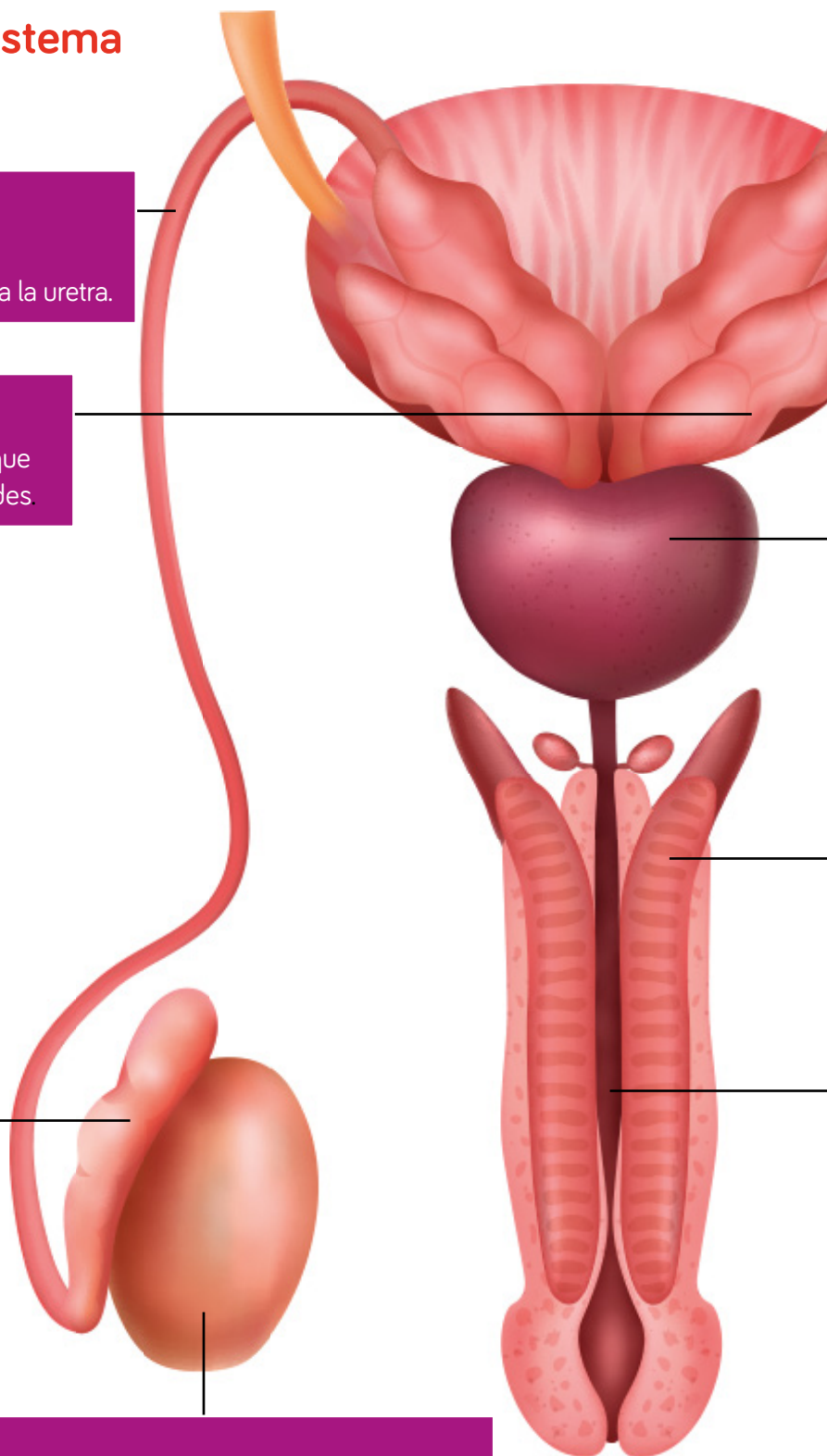
1

### Testículos

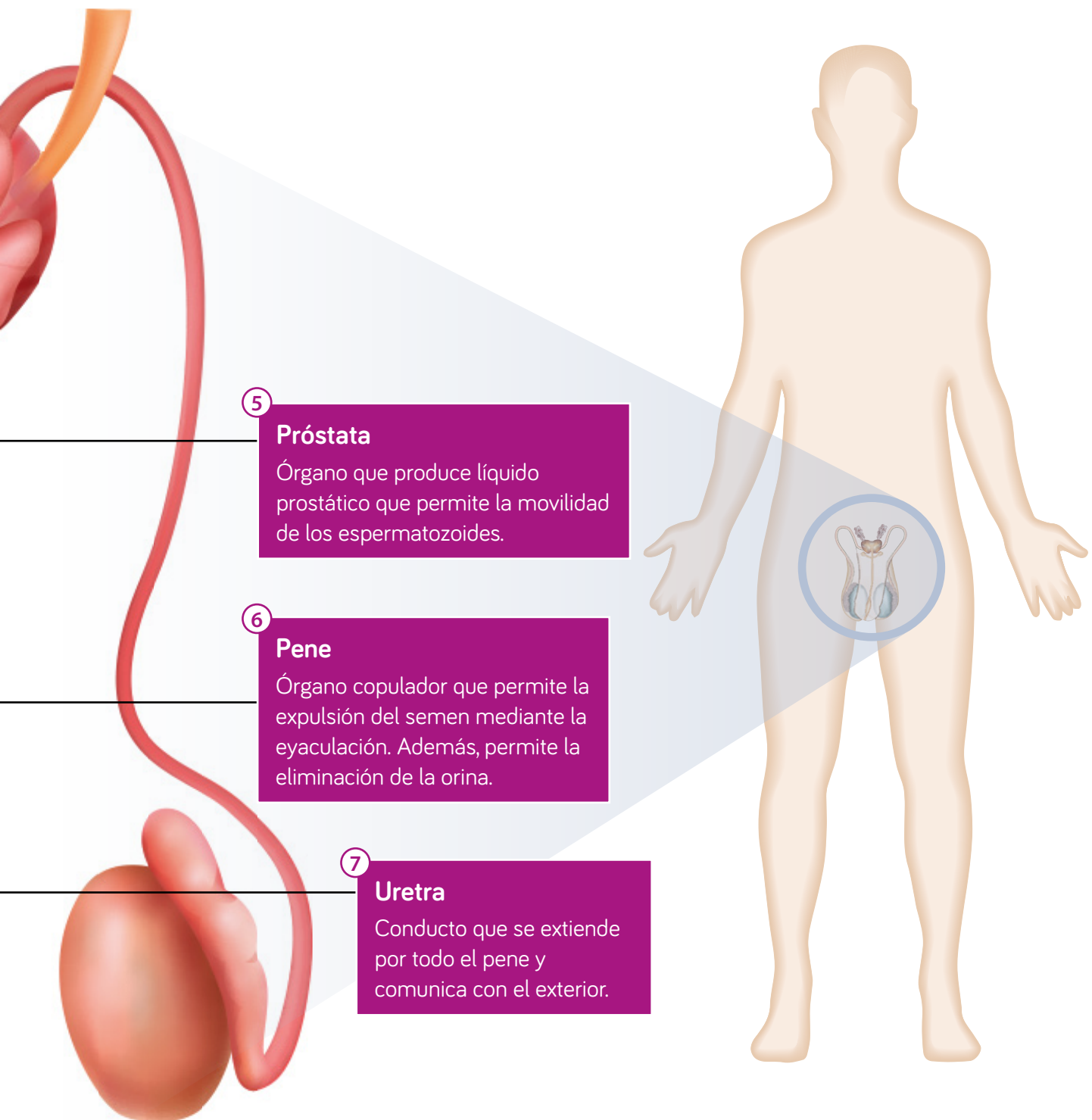
Gónadas masculinas, ubicadas fuera de la cavidad pélvica y protegidas por una bolsa de piel llamada escroto. En ellos se producen los espermatozoides y la hormona masculina: Testosterona.



Página  
39







### Actividad Explicar

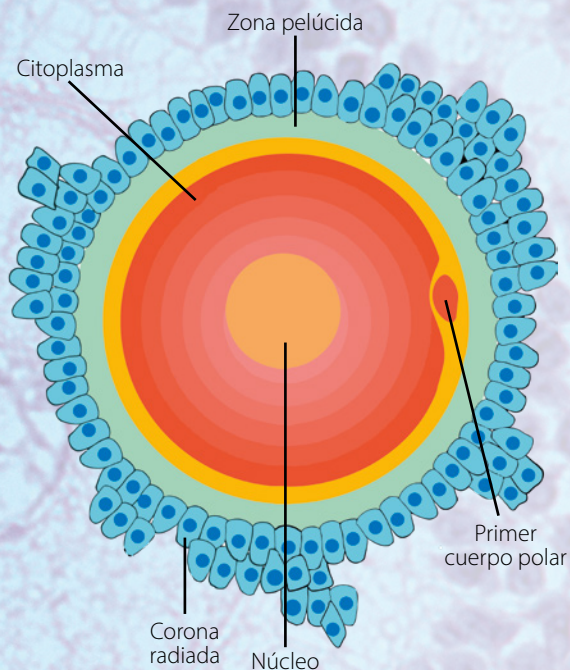
1. ¿Qué función tiene el sistema reproductor masculino?
2. ¿Qué sucedería si se ligan los conductos deferentes?
3. ¿Qué sucedería si se extirpan las gónadas masculinas?

# Células sexuales femeninas y masculinas

¿Cuáles son las gónadas femeninas?, ¿cuáles son las gónadas masculinas?  
Estos órganos tienen la función de producir las **células sexuales** o **gametos**.

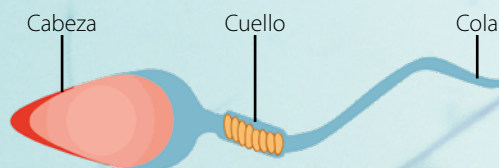
## Ovocito, gameto femenino:

- Tiene un tamaño mayor que el espermatozoide.
- Posee reservas nutritivas.
- Forma esférica.
- Sin movilidad.



## Espermatozoide, gameto masculino:

- Es diez mil veces más pequeño que el ovocito.
- Forma alargada; se distingue una cabeza, un cuello y un flagelo.
- Puede desplazarse.



## Actividad Reconocer y explicar

1. Clasifica los siguientes cambios en psicológicos, sociales o físicos a través de un esquema.

Aumento en la estatura.  
Forma de vestir.  
Desarrollo de glándulas mamarias.  
Desarrollo de genitales internos y externos.  
Crecimiento de vellos en axilas y zona púbica.  
Forma de relacionarse con los demás.  
Ensanchamiento de hombros.  
Participar en un grupo.  
Tono de voz grave.  
Forma de pensar.

2. Completa en tu cuaderno la tabla con la información solicitada.

Sistema reproductor	Gónadas	Gametos	Hormonas
Femenino			
Masculino			

3. Lee las siguientes situaciones y luego, responde:

- En un examen médico se descubrió que una mujer padecía salpingitis, una inflamación de los oviductos, lo que provocó su obstrucción. Si no es tratada, ¿qué consecuencias puede traer a la mujer?
- Martín es un hombre joven a quien, por un problema de salud, los médicos tuvieron que cortar sus conductos deferentes. ¿Qué consecuencias tendrá este procedimiento en la reproducción de Martín?
- En un estudio se observó que un grupo de espermatozoides, a pesar de poseer movilidad, no podía desplazarse con normalidad. Justifica qué estructura de estas células podría no estar cumpliendo su función.



## Velocidad de crecimiento

### Observar y preguntar

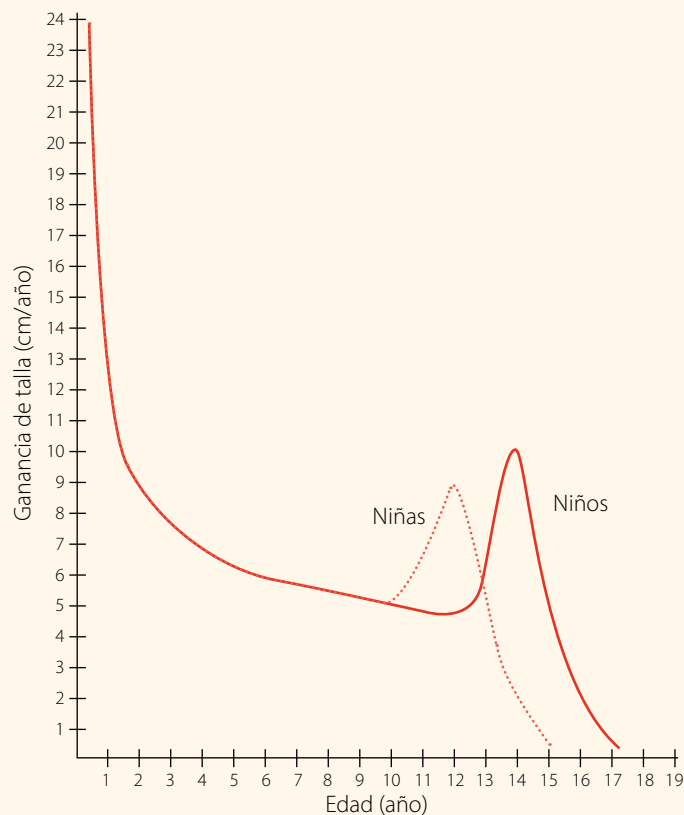
Un grupo de investigadores hizo un estudio para responder la siguiente pregunta:

*¿Cómo varía la velocidad de crecimiento en hombres y mujeres desde el nacimiento hasta la adolescencia?*

### Planificar y conducir una investigación

El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos de la investigación realizada:

**Gráfico n° 4:** Velocidad de crecimiento en hombres y mujeres



Fuente: Hominin evolution & ecology. (s.f.). *Crecimiento, desarrollo y ciclo vital*. Consultado el 26 de octubre de 2020.

<https://human-evolution.blog/human-biology/6-crecimiento-desarrollo-y-ciclo-vital/>

### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos deben seguir para el análisis de resultados?

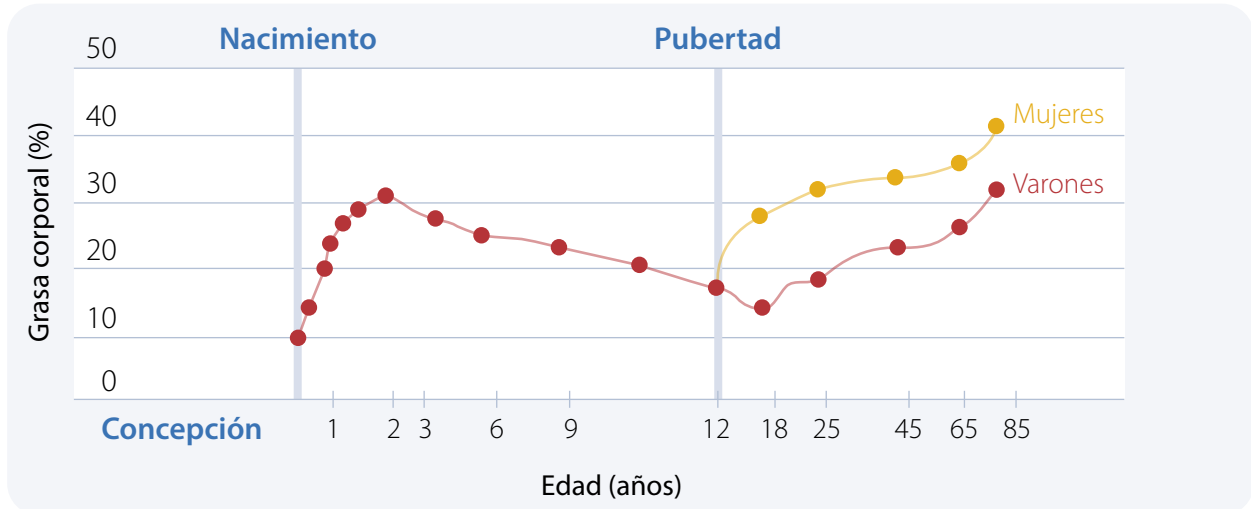


Páginas  
40 y 41

## Actividad final

Analiza el siguiente gráfico:

Gráfico n° 5: Curva del crecimiento del tejido graso



Fuente: Hominin evolution & ecology. (s.f). *Crecimiento, desarrollo y ciclo vital*. Consultado el 26 de octubre de 2020. <https://human-evolution.blog/human-biology/6-crecimiento-desarrollo-y-ciclo-vital/>

- ¿Qué rango de edad se consideró en el estudio?
- ¿Qué ocurre con la grasa corporal durante la niñez?
- ¿Qué pasa con la grasa corporal en la pubertad, tanto en hombres como en mujeres?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

- Explica la función biológica del sistema reproductor humano.
- ¿Cuál es la función de los espermatozoides y de los ovocitos?
- Escribe las estructuras que cumplen con las siguientes funciones:
  - Producen ovocitos.
  - Transportan al ovocito.
  - Permite la gestación.
  - Producen espermatozoides.
  - Permite la expulsión de los espermatozoides.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 5:

- ¿Qué contenido de este tema podrías explicarle a un compañero?
- ¿Qué contenido te dificultaría más exponer?

## Actividad física

Todos podemos ayudar a disminuir las cifras de obesidad y sobrepeso practicando **actividad física** en forma regular y con una alimentación equilibrada.

- 1 ¿Qué es para ti una actividad física?
- 2 ¿Qué beneficios para el organismo tiene realizar una actividad física?

### Actividad inicial

- 1 Un estudio de la OMS presentó los siguientes resultados:

**Tabla n° 4:** Nivel de sedentarismo

Etapa de la vida	Nivel de sedentarismo (%)
Niñas	28,7
Niños	23,9
Adolescentes damas	52,0
Adolescentes varones	40,0

Fuente: La Tercera. (s.f.). *Adolescentes chilenos son los más sedentarios de Sudamérica*. Consultado el 26 de octubre de 2020. <https://www.latercera.com/noticia/adolescentes-chilenos-son-los-mas-sedentarios-de-sudamerica/>

- a. ¿Qué grupo es más sedentario?
  - b. ¿Qué ocurre con el sedentarismo en la niñez y en la adolescencia?
  - c. ¿Qué diferencia hay entre hombres y mujeres con relación al sedentarismo?
- 2 Investiguen las consecuencias biológicas y psicológicas del sedentarismo. Ingresen a <http://eligevivirsano.gob.cl/> y elaboren afiches informativos para presentar al curso, promoviendo la actividad física.

Durante la pubertad nuestro cuerpo cambia al igual que nuestros intereses. Es importante en esta etapa mantener un estilo de vida con acciones y actividades que entreguen beneficios para la salud biológica, psicológica y social.

## ¿Qué beneficios tiene la actividad física?



- Mejora el estado de ánimo.
- Disminuye la ansiedad.
- Mejora los reflejos y la coordinación.
- Regula los ritmos de sueño.
- Aumenta las destrezas motrices.
- Mejora la capacidad respiratoria.
- Previene enfermedades al corazón.
- Reduce grasa y previene la obesidad.
- Fortalece los huesos.
- Favorece el crecimiento y mejora el desarrollo muscular.



## Higiene en la pubertad

Durante esta etapa ocurren cambios físicos, como la aparición de acné, secreciones vaginales, menstruación y aumento de sudoración. Es por esto que la **higiene corporal** es tan importante durante este período. A continuación, algunas acciones de higiene que debes seguir:



- Lavar tus manos frecuentemente.
- Ducharte todos los días.
- Lavar tu cabello.
- Secar tu cuerpo con una toalla limpia y personal.
- Usar desodorante.
- Lavar tus dientes después de cada comida y antes de dormir.
- Mantener tus uñas cortas y limpias.



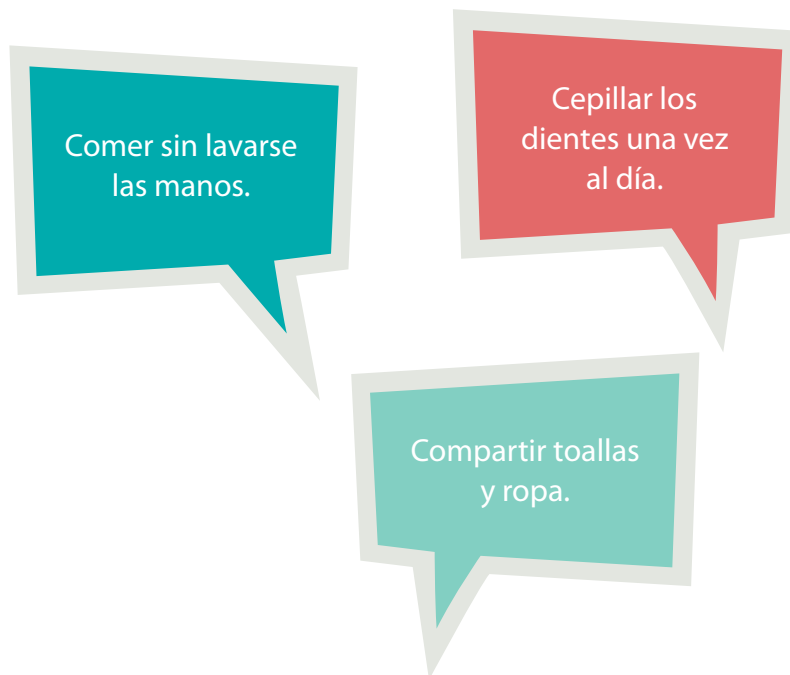


## Actividad Comprender

1. Describe todas las actividades que realizas durante 3 días de la semana.
  - a. Clasifícalas de acuerdo con los siguientes criterios:

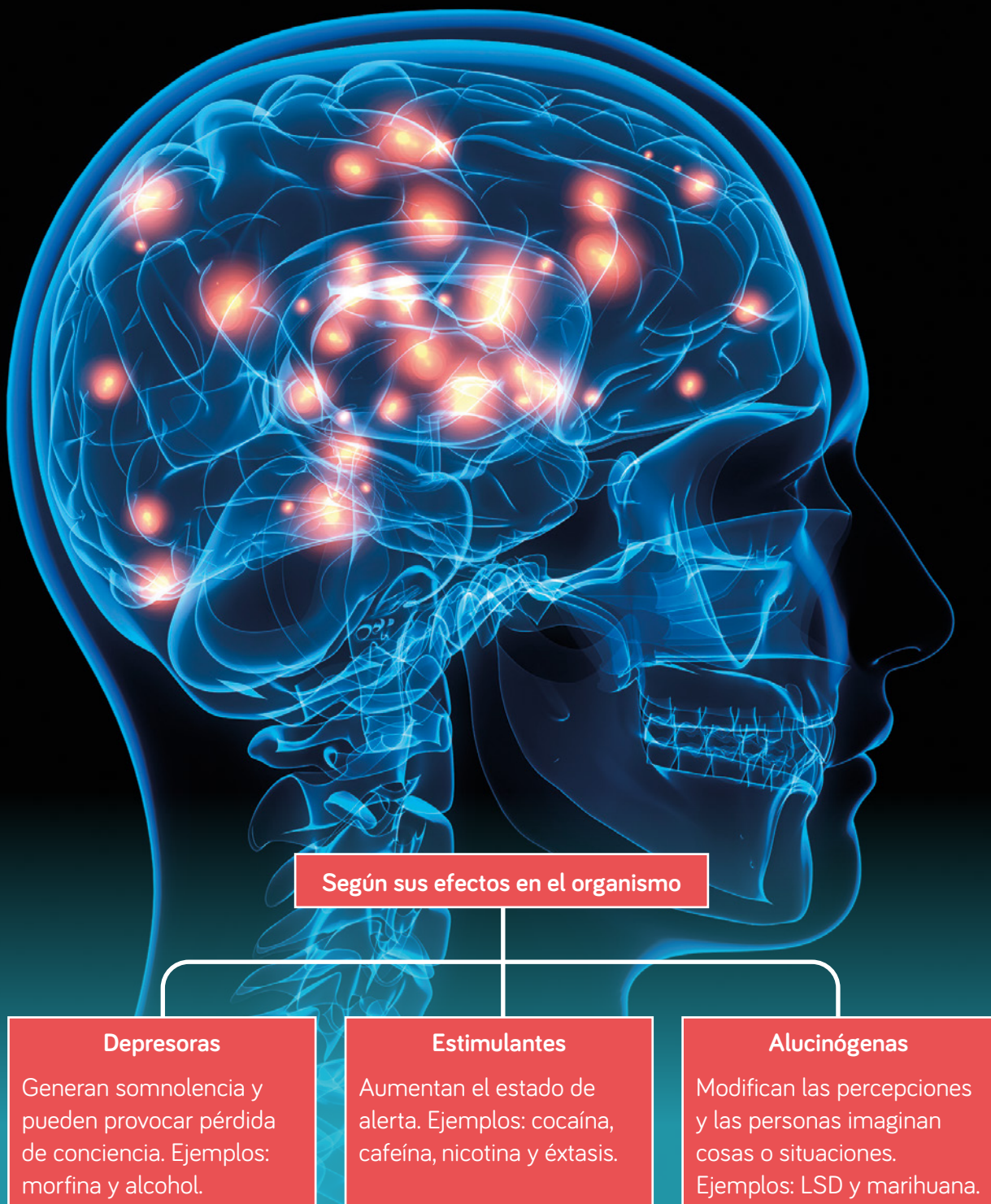


- b. Propón un plan de ejercicios. Realízalo diariamente por quince días. Luego, evalúa cómo te sientes y decide si continúas o modificas tu rutina.
2. Explica qué efectos sobre la salud tienen las siguientes acciones:



## La amenaza de las drogas

Las **drogas** son sustancias que tienen efecto sobre el sistema nervioso; provocan problemas físicos, intelectuales y de conducta. Existen **drogas legales** y **drogas ilegales**.  
¿Cómo se clasifican?



Las drogas modifican la actividad cerebral, alterando la conducta de quienes las consumen, y pueden provocar daños a su salud y a su entorno. Conoce algunas consecuencias:



Reaccionar violentamente agrediendo a otras personas.

Causar accidentes al conducir bajo la influencia del alcohol.



Desarrollar enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Problemas familiares y con los amigos.



## Consumo de drogas

Existen algunas situaciones que exponen más a una persona al consumo de drogas, y son los llamados **factores de riesgo**. Conoce algunos.



Mala percepción de sí mismo.



Falta de comunicación en la familia.



Influencia de personas cercanas.



Falta de espacios para actividades recreativas.

## Prevención del consumo de drogas



Páginas  
44 y 45

A continuación, conoce algunos **factores protectores** para prevenir el consumo de drogas:



Construir una imagen positiva de sí mismo.



Respetar las decisiones de otros.



Informarse y conocer los efectos de las drogas.



Valorar a la familia.



Desarrollar un estilo de vida saludable.

En Chile, algunas instituciones trabajan para abordar y prevenir el consumo de drogas.



▲ Senda, a través de su programa «Elige vivir sin drogas».



## Consumo de marihuana en la población chilena

### Observar y preguntar

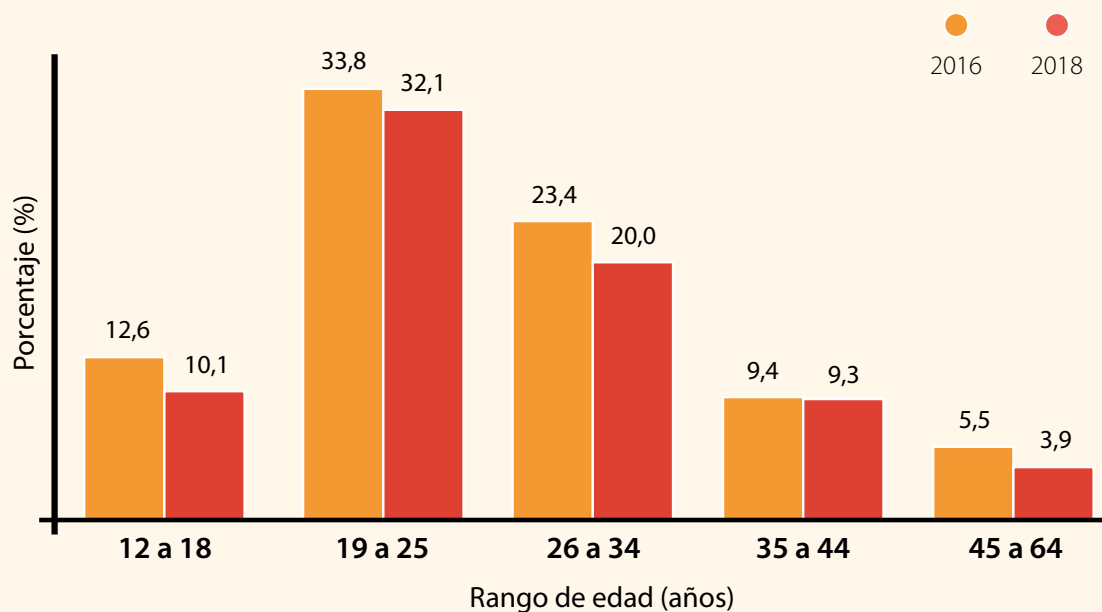
Un grupo de investigadores realizó un estudio para responder la siguiente pregunta:

*¿Cómo cambió el consumo de marihuana en la población chilena entre los años 2016 y 2018?*

### Planificar y conducir una investigación

El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos de la investigación realizada:

**Gráfico n° 6:** Consumo de marihuana en la población chilena



Fuente: Senda, Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2019). *Decimotercer estudio nacional de drogas en población general*. Consultado el 26 de octubre de 2020. <https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/02/ENPEG-2018.pdf>

### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos deben seguir para el análisis de los resultados?



## Actividad final

En parejas encuesten a 10 personas, sobre cuál de los siguientes factores de protección consideran es más importante frente al consumo de drogas.

- Mi familia siempre sabe dónde estoy.
- Mi familia se involucra en mi formación escolar.
- Mi familia conoce a mis amigas y amigos.

Luego:

1. Elaboren un gráfico de barras.
2. Presenten sus resultados y conclusiones al curso mediante un recurso digital.

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

1. Argumenta cómo convencerías a una persona sedentaria para realizar actividad física.
2. Señala una acción de higiene para cada situación.

- Antes de ir a dormir.
- Después de salir a correr.
- Después de la ducha.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 6:

1. ¿Qué actividades realizaste con más facilidad?, ¿cuáles fueron más difíciles?
2. ¿Cómo podrías mejorar tu rendimiento en las próximas actividades?

# Ciencia, tecnología y sociedad

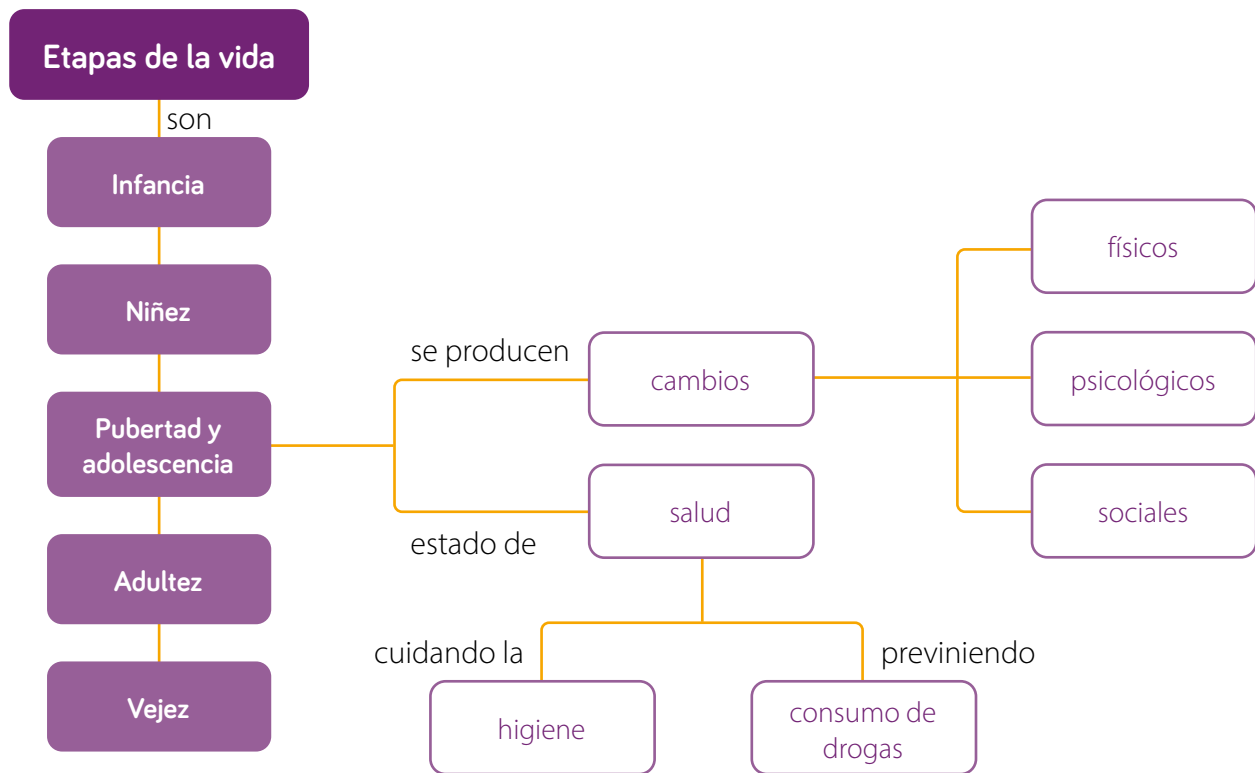
Un científico de la Universidad de Harvard, intrigado en conocer por qué él y su hermano no tienen los mismos gustos musicales, realizó un estudio utilizando la aplicación Spotify, en que analizó las listas de reproducciones de ambos y concluyó que las canciones que más escuchaban fueron lanzadas en la época de su adolescencia. Luego, extendió su investigación y llegó a la conclusión de que las mujeres definen antes que los hombres sus gustos musicales. Y para ti, ¿cuál es tu música favorita?

Fuente: Los 40. (2018). *Nuestros gustos musicales se definen en la adolescencia*. Consultado el 20 de noviembre de 2020. <https://los40.cl/2018/nuestros-gustos-musicales-se-definen-en-la-adolescencia-10161.html>



## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:





## Analiza la siguiente información y responde en tu cuaderno:

- 1 Un investigador realizó un estudio con tres grupos de personas:
  - **Grupo 1:** 10 adultos entre 20 y 25 años, sedentarios.
  - **Grupo 2:** 10 adultos entre 20 y 25 años, con actividad física ligera.
  - **Grupo 3:** 10 adultos entre 20 y 25 años, deportistas.
- 2 Midió la frecuencia cardíaca de las personas de cada grupo, en condiciones de reposo, ejercicio ligero y ejercicio intenso. La siguiente tabla muestra los resultados:

**Tabla n° 5: Frecuencia cardíaca**

Grupos de personas	Reposo	Ejercicio ligero	Ejercicio intenso
Sedentarios	70-90	140-160	160-200
Con actividad física ligera	60-80	120-140	140-150
Deportistas	40-60	110-130	130-150

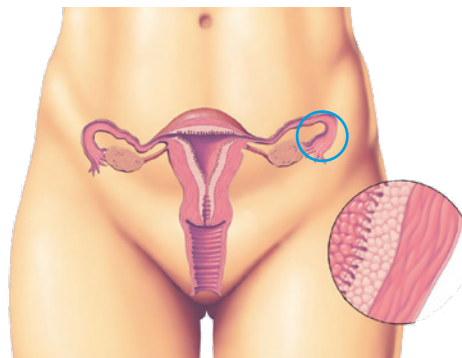
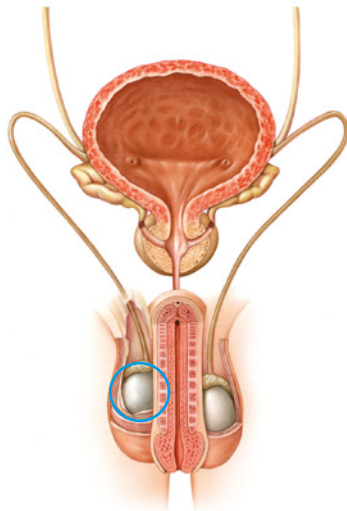
Fuente: Vizcaíno, D. (2013). *Demandas Fisiológicas en Actividades Fitness y Determinación de las Intensidades*. INEFC Lérida. <https://docplayer.es/6864764-Demandas-fisiologicas-en-actividades-fitness-y-determinacion-de-las-intensidades.html> (Adaptación).

1. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
2. ¿Cuáles son las variables de la investigación?
3. Formula una pregunta de investigación.
4. Formula una predicción.
5. ¿Qué grupo de personas presenta menor frecuencia cardíaca en estado de reposo?
6. ¿En qué grupo de personas se produce la mayor variación de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio intenso?
7. ¿Por qué los deportistas tienen menor frecuencia que los otros grupos?
8. ¿Los resultados obtenidos aceptan o rechazan la predicción planteada?

1. Observa las siguientes imágenes:



- a. ¿Qué etapa de la vida representan?
  - b. Describe una característica de cada una.
2. En los siguientes esquemas están marcados dos estructuras del sistema reproductor femenino y masculino:



- a. Reconoce qué órganos están indicados.
  - b. Explica qué pasaría si esos órganos pierden su función.
3. Realiza un cuadro comparativo entre los ovocitos y espermatozoides, considerando. tamaño, movilidad y forma.

4. Lee la siguiente información:

Paula es una estudiante de 12 años que no practica ningún deporte y después del colegio llega a casa solo a ver televisión.

- a. ¿Cómo defines el estilo de vida de Paula?
- b. ¿Qué consecuencias podría tener su estilo de vida?
- c. ¿Qué debería cambiar para mantener una vida saludable?

5. Observa las siguientes imágenes:



- a. ¿A qué tipo de drogas corresponde cada imagen?
- b. ¿Cuáles son sus efectos en el organismo?
- c. Describe los factores que favorecen su consumo.



Páginas  
48 y 49

## Gran idea de la Ciencia

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

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la página 83.
- 2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?
- 3 Responde.
  - a. ¿Qué cambios experimenta el ser humano durante su vida?
  - b. ¿Cómo se relaciona la **Gran idea de la ciencia** con los aprendizajes de la unidad?



# La energía del planeta



## Gran idea de la Ciencia

La cantidad de energía en el universo permanece constante.

- 1 ¿Qué manifestaciones de energía observas en la imagen?
- 2 ¿En qué actividades cotidianas utilizamos energía?



## Protagonista de la ciencia

### Cindy Gallardo Villarroel

Esta tecnóloga en telecomunicaciones y el ingeniero eléctrico Ignacio Díaz crearon una baldosa fabricada con materiales reciclados que generan electricidad utilizando la energía mecánica que producen las personas mientras caminan.

*Fuente:* Universidad de Santiago de Chile. (2019). *Estudiantes crean innovador proyecto para usar el flujo peatonal como fuente de energía eléctrica.* Consultado el 19 de noviembre de 2020. <http://www.usach.cl/news/estudiantes-crean-innovador-proyecto-para-usar-flujo-peatonal-fuente-energia-electrica>



## Ciencia en Chile

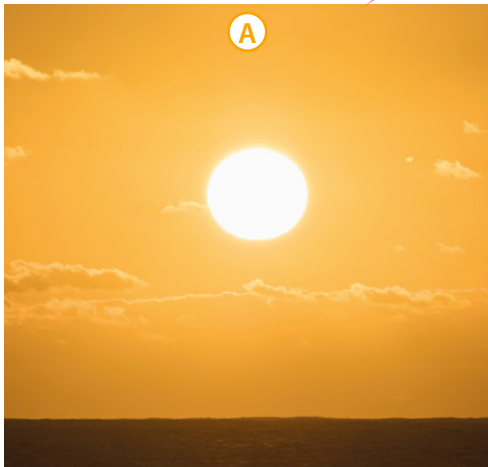
### Museo Interactivo Mirador (MIM)

Su objetivo es acercar la ciencia, el arte y la tecnología, especialmente, a los niños y jóvenes. Cuenta con diversas exhibiciones, por ejemplo, el «generador humano», que transforma la energía mecánica del movimiento del pedaleo de una bicicleta en energía eléctrica: mientras más rápido se pedalee, más energía se produce y pueden funcionar más aparatos.



*Fuente:* Museo Interactivo Mirador (s. f.). *Pabellón Principal Energía.* Consultado el 19 de noviembre de 2020. <https://www.mim.cl/sala/energia/>

1. Observa esta secuencia de imágenes:



- a. ¿Qué tipo de energía representa cada imagen?
- b. ¿Qué transformaciones de energía ocurren entre **A-B** y **B-C**?

2. Observa la siguiente situación:

En una cocina solar, se colocó una tetera con agua fría y se expuso al sol durante media hora. Al finalizar ese tiempo, el agua de la tetera estaba caliente.



- a. Reconoce de dónde proviene la energía que utiliza la cocina solar.
- b. Explica cómo se calentó el agua de la tetera.

# La energía y sus transformaciones

## La energía

Energía es un concepto que usamos y oímos frecuentemente; sin embargo, surgen estas preguntas:

- 1 ¿Qué es la energía?
- 2 ¿Cómo se manifiesta en la vida cotidiana?

### Actividad inicial

- 1 En parejas, observen estas imágenes y respondan:



▲ Velero



▲ Bicicleta



▲ Avión



▲ Celular

- a. ¿De dónde obtienen energía para funcionar los objetos de las imágenes?
- b. ¿Qué tipo de energía requieren?
- c. Describan qué es la energía.
- d. Ingresen a <https://www.profesorenlinea.cl/fisica/EnergiaTiposde.htm> y comparen sus respuestas con la información de la página web.

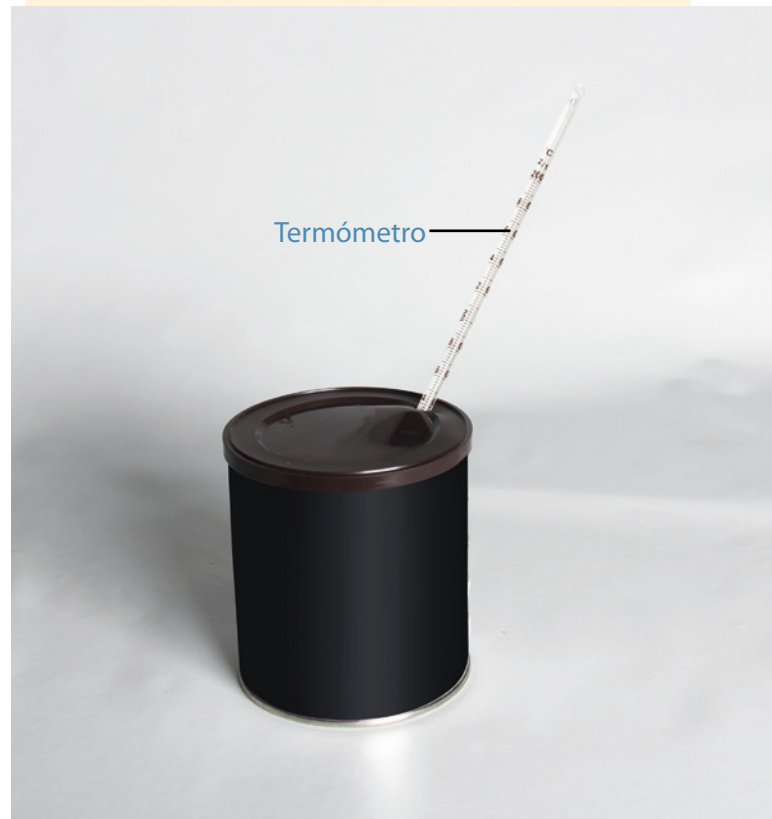


2 Consigan los siguientes materiales: 1 lata de conserva (con su tapa), témpera de color negro, pincel y un termómetro.

1 Pinten la lata y esperen que se seque.



2 Introduzcan el termómetro y cierren la tapa. Registren la temperatura inicial y luego, cada un minuto, durante diez minutos.



- Grafiquen los resultados obtenidos.
-  Qu  ocurrió con la temperatura al interior de la lata?
-  C mo se explica lo que ocurrió con la temperatura?

La **energía** es la capacidad que tiene un objeto de producir cambios que pueden afectar el estado de la materia y la posición, el movimiento o el tamaño de los objetos. La energía se puede medir en las siguientes unidades:

Unidad	Símbolo
Calor�a	Cal
Kilowatio-hora	kWh
Joule	J

## Tipos de energía

La energía se puede manifestar en distintas formas. Aquí, algunas de ellas:



### Potencial gravitatoria

Es la energía que poseen los cuerpos debido a su posición respecto de la Tierra.



### Cinética

Está asociada al movimiento de los cuerpos.



### Química

Está almacenada en la materia debido a la composición de su estructura interna; por ejemplo, en los alimentos, combustibles fósiles, madera y pilas, etc.



### **Térmica**

Es la energía que poseen los cuerpos debido al movimiento de sus partículas.



### **Eléctrica**

Se produce debido al movimiento de cargas eléctricas al interior de conductores.



### **Lumínica**

Es la energía que procede de una fuente de luz, como el Sol o una ampollita encendida.

# ¿De dónde proviene la energía?

1

El Sol es la principal fuente de energía de nuestro planeta.

Energía radiante



2

Una parte de la energía solar se refleja hacia el espacio.



Página  
51

## Energía potencial química



3 Otra parte importante de la energía solar es transformada en energía química durante la fotosíntesis.

## Energía cinética



4 La energía química de las plantas es aprovechada por los animales, que se alimentan de ellas y la transforman en otros tipos de energía.

5 La energía solar permite que el agua se encuentre en los tres estados que conocemos. Así, el agua en estado líquido se acumula en represas y almacena energía potencial gravitatoria.

6 En las represas, la energía potencial gravitatoria se transforma en energía cinética y luego, en energía eléctrica.

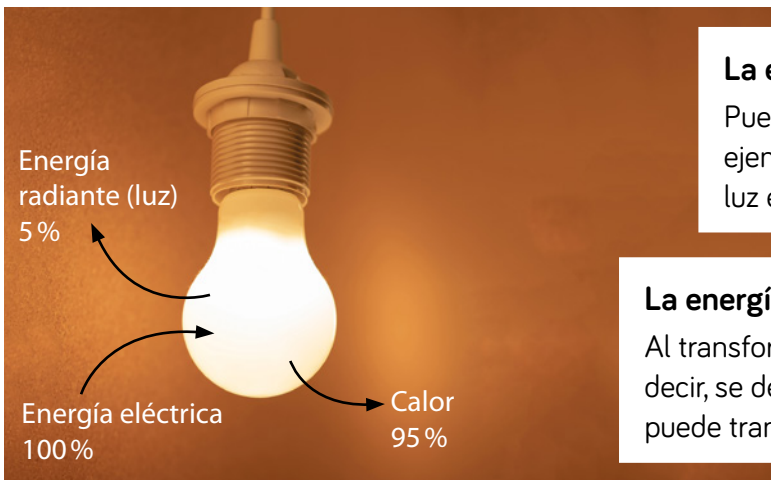


## Energía potencial gravitatoria



## Energía eléctrica

# Propiedades de la energía



## La energía se conserva

Puede pasar de un cuerpo a otro, por ejemplo, una ampolleta transforma la luz eléctrica en energía lumínica y calor.

## La energía se degrada

Al transformarse se vuelve menos útil, es decir, se degrada en forma de calor. El calor no puede transformarse en otro tipo de energía.



## La energía se transfiere

Puede pasar de un cuerpo a otro. Por ejemplo, cuando los seres vivos se alimentan unos de otros, se transfiere energía química entre ellos.

## La energía se almacena y transporta

La energía está almacenada en los cuerpos. Por ejemplo, las baterías o pilas tienen energía química acumulada, al igual que los alimentos.



Páginas 52 y 53

## La energía se transforma

Una forma de energía puede convertirse en otra. Por ejemplo, la energía solar se transforma en energía química a través de la fotosíntesis.



## Actividad Experimental



En parejas, consigan los materiales y realicen lo siguiente:

- 1 Agreguen agua caliente en el vaso de precipitado hasta la mitad. Sumerjan la cuchara y el palito de helado.



**Cuidado**



### Materiales

- 1 vaso de precipitado
- agua caliente
- 1 cuchara metálica
- 1 palito de helado

- 2 Transcurridos 5 minutos, toquen con sus dedos el extremo de la cuchara metálica y el del palito de helado.

- a. ¿Qué sintieron al tocar la cuchara y el palito de helado?
- b. ¿Cómo se manifiesta la energía en la actividad realizada?
- c. Fundamenten qué propiedad de la energía se evidencia.
- d. ¿Qué diferencia existe entre la cuchara y el palito?, ¿a qué se debe?

## Transformaciones de energía

Una de las propiedades de la energía es que se transforma. Existen muchos aparatos electrónicos que convierten la energía eléctrica en otra forma de energía. Revisemos algunos ejemplos:



### Trabajo con Tecnología

Recuerden lo que han estudiado en la clase de Tecnología. En equipos de trabajo, investiguen el funcionamiento de una «cocina solar» y diseñen un prototipo utilizando materiales reciclados.





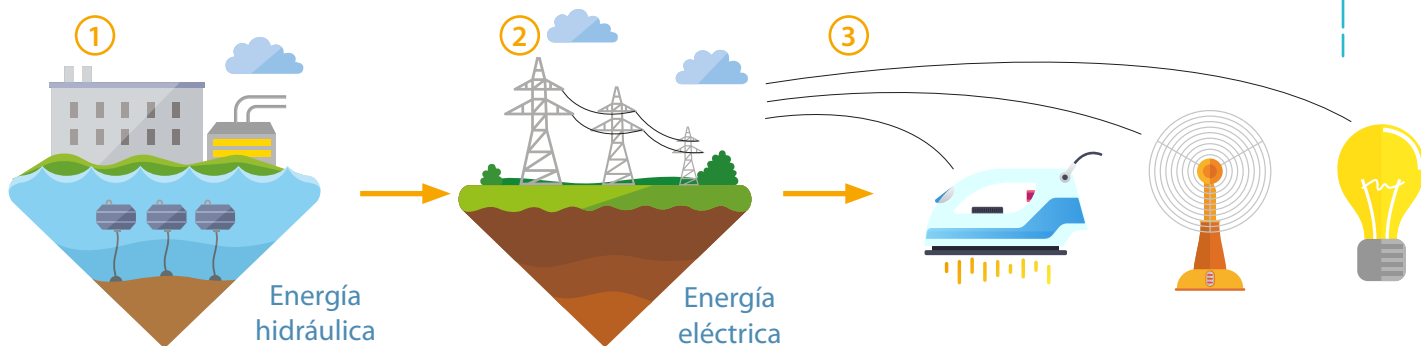
En la naturaleza no solo la energía eléctrica puede ser transformada.

Las personas en la cima de la montaña rusa poseen energía potencial gravitatoria. Cuando descienden, parte de ella se transforma en energía cinética.



La energía química de los alimentos que consumimos se transforma en energía cinética al movernos o al andar en bicicleta, entre muchas otras actividades.

### Actividad Describir



- ¿Qué transformación de energía sucede en la imagen 1?
- ¿Qué propiedad de la energía se representa en la imagen 2?
- ¿Qué transformaciones de la energía están presentes desde la imagen 1 hasta la imagen 3?
- ¿Qué tipo de energía transfiere cada artefacto de la imagen 3?

## Transferencia de calor

El **calor** es la energía que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. La **temperatura** corresponde a la medida de la energía cinética de las partículas de un cuerpo.

### Actividad Experimental

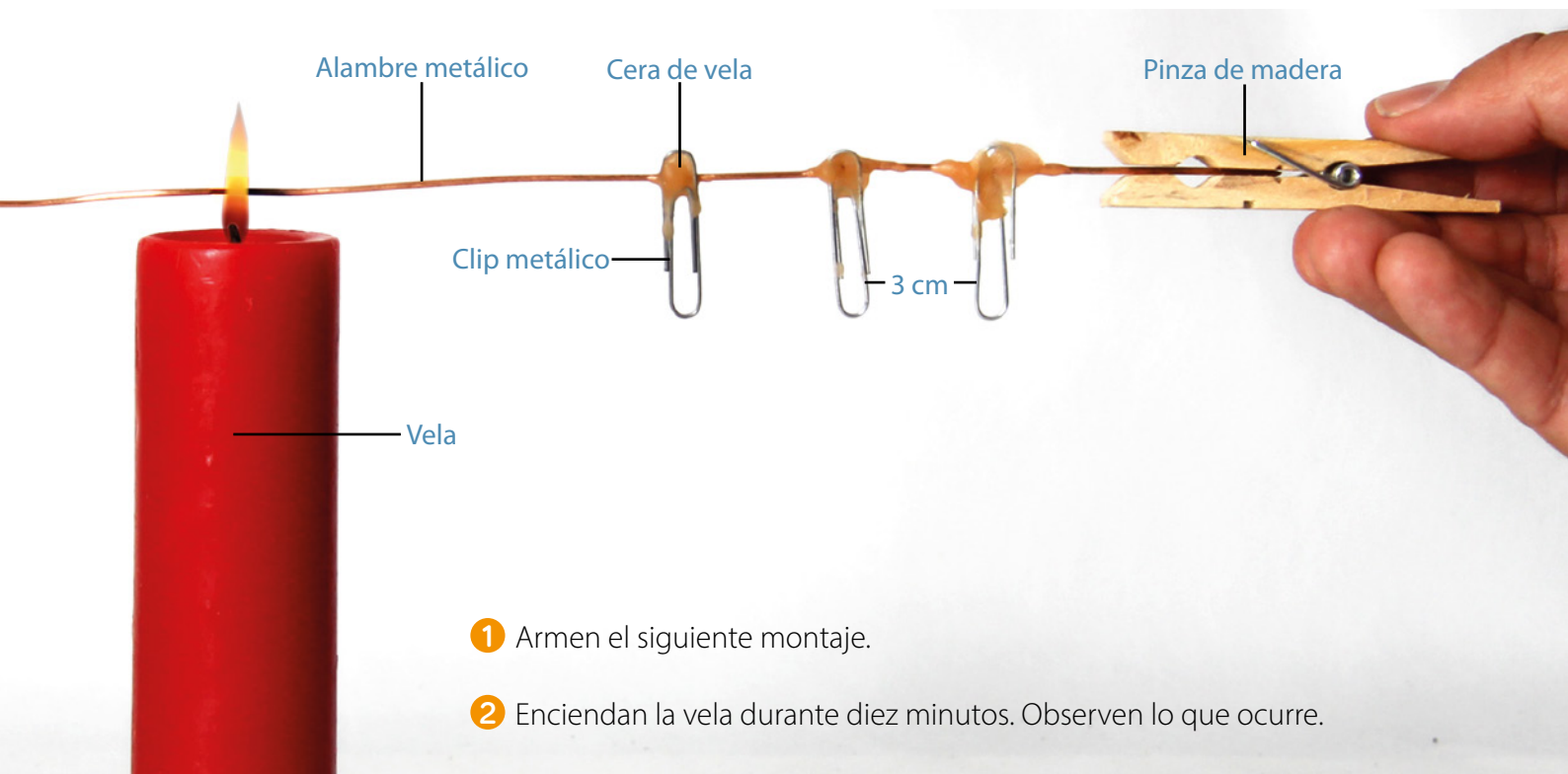


En grupos, consigan los materiales y realicen lo siguiente:

Materiales
- 3 clips metálicos
- cera de vela
- alambre metálico
- 1 vela
- 1 pinza de madera



**Cuidado**



- 1 Armen el siguiente montaje.
- 2 Enciendan la vela durante diez minutos. Observen lo que ocurre.

- a. ¿Qué ocurre con los clips al encender la vela?
- b. ¿Qué ocurre con la temperatura del alambre?
- c. Explica de qué manera se transfiere el calor.

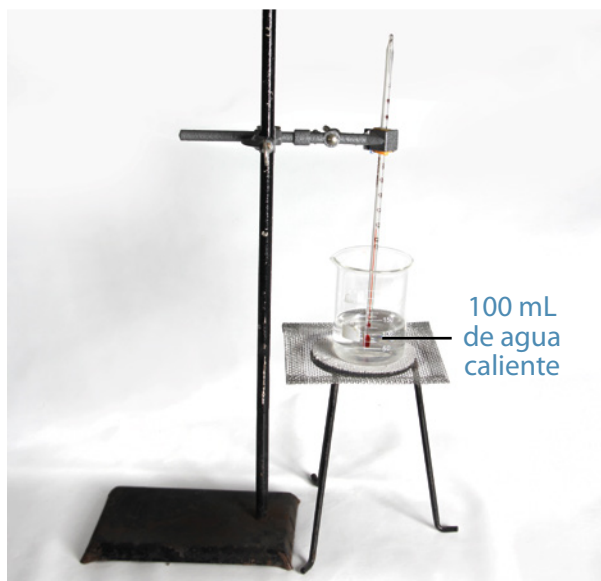
Cuando dos cuerpos a diferente temperatura entran en contacto durante un tiempo, logran un **equilibrio térmico**, es decir, se igualan la energía cinética media de cada cuerpo y, por lo tanto, sus temperaturas.

## Actividad Experimental



En grupos, consigan los materiales y realicen el procedimiento:

- 1 Dispongan en dos vasos de precipitado 100 mL de agua fría y 100 mL de agua caliente, y registren sus temperaturas.



### Materiales

- 3 vasos de precipitado
- agua fría y caliente
- termómetro
- 3 soportes universal



**Cuidado**



- 2 Luego, mezclen el contenido de ambos vasos. Después de 2 minutos, midan la temperatura de la mezcla.

Describan el procedimiento realizado.

- a. Registren la temperatura del agua fría, la caliente y de la mezcla.
- b. ¿Qué ocurrió con la temperatura al mezclar las aguas fría y caliente?
- c. Fundamenta si consideras que se logró el equilibrio térmico.



Página  
55



## Fusión del hielo

### Observar y preguntar

Un grupo de estudiantes se planteó la siguiente pregunta de investigación:

*¿Qué tipo de material disminuye el tiempo de fusión de un cubo de hielo?*

a. Formulen una predicción.

### Planificar y conducir una investigación

Para comprobar la predicción reunieron los siguientes materiales y diseñaron un experimento con el fin de determinar qué cubo se funde primero.



Cuidado

b. Diseñen un procedimiento experimental.

c. ¿Cómo registrarían sus observaciones?

### Analizar la evidencia y comunicar

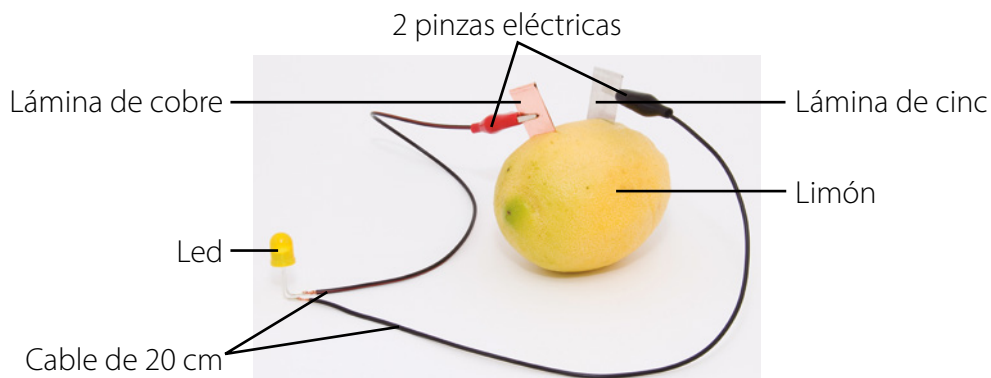
d. ¿Qué pasos deben seguir para analizar y comunicar sus resultados?



Páginas  
56 y 57

## Actividad final

En parejas, consigan los materiales y realicen lo siguiente:



1. Introduzcan las láminas de cobre y de cinc en el limón.
2. Enrollen el metal del led a los cables.
3. Usando las pinzas, conecten el led al limón y observen lo que sucede.
  - a. Expliquen qué observaron en el led al conectarlo al limón.
  - b. ¿De dónde proviene la energía del limón?, ¿qué tipo de energía posee?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

1. Observa las siguientes imágenes:



- a. Identifica, ¿qué tipo de energía se manifiesta en cada objeto al funcionar?
- b. Describe las transformaciones de energía que ocurren en cada objeto.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 7:

1. ¿Qué aprendizajes has logrado hasta ahora?, ¿qué estrategias has utilizado?
2. ¿Qué aprendizajes tienes por lograr?, ¿qué estrategias de estudio podrían ayudarte a alcanzarlos?

## Recursos energéticos

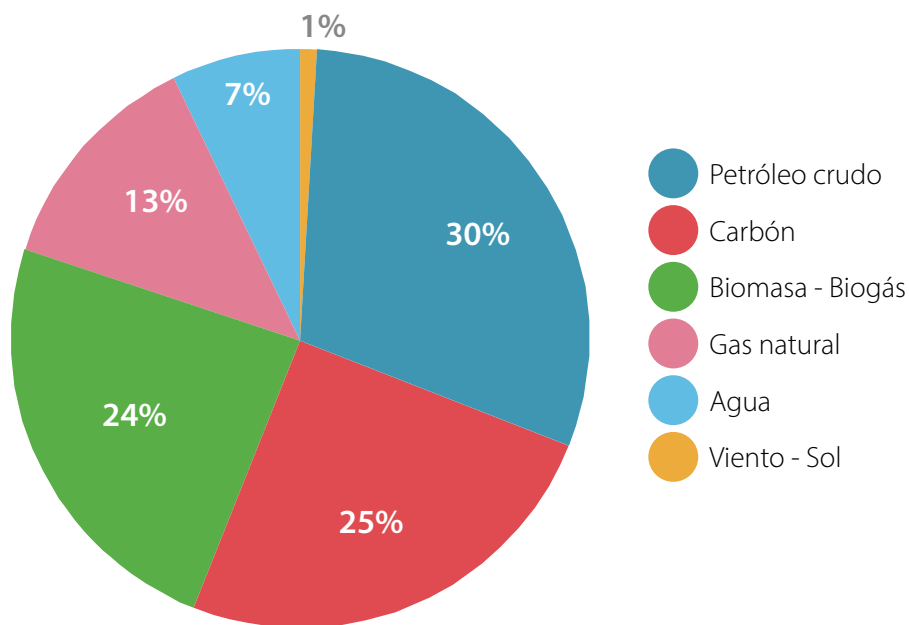
Son recursos naturales que utilizamos para generar energía.

- 1 ¿Cuáles son las fuentes de energía que más utilizamos?
- 2 ¿Qué recursos energéticos hay en Chile?

### Actividad inicial

- 1 En parejas, respondan.
  - a. ¿Qué recursos naturales proporcionan energía?
  - b. ¿Cuáles se renuevan?, ¿cuáles se agotan?
- 2 Analicen el siguiente gráfico:

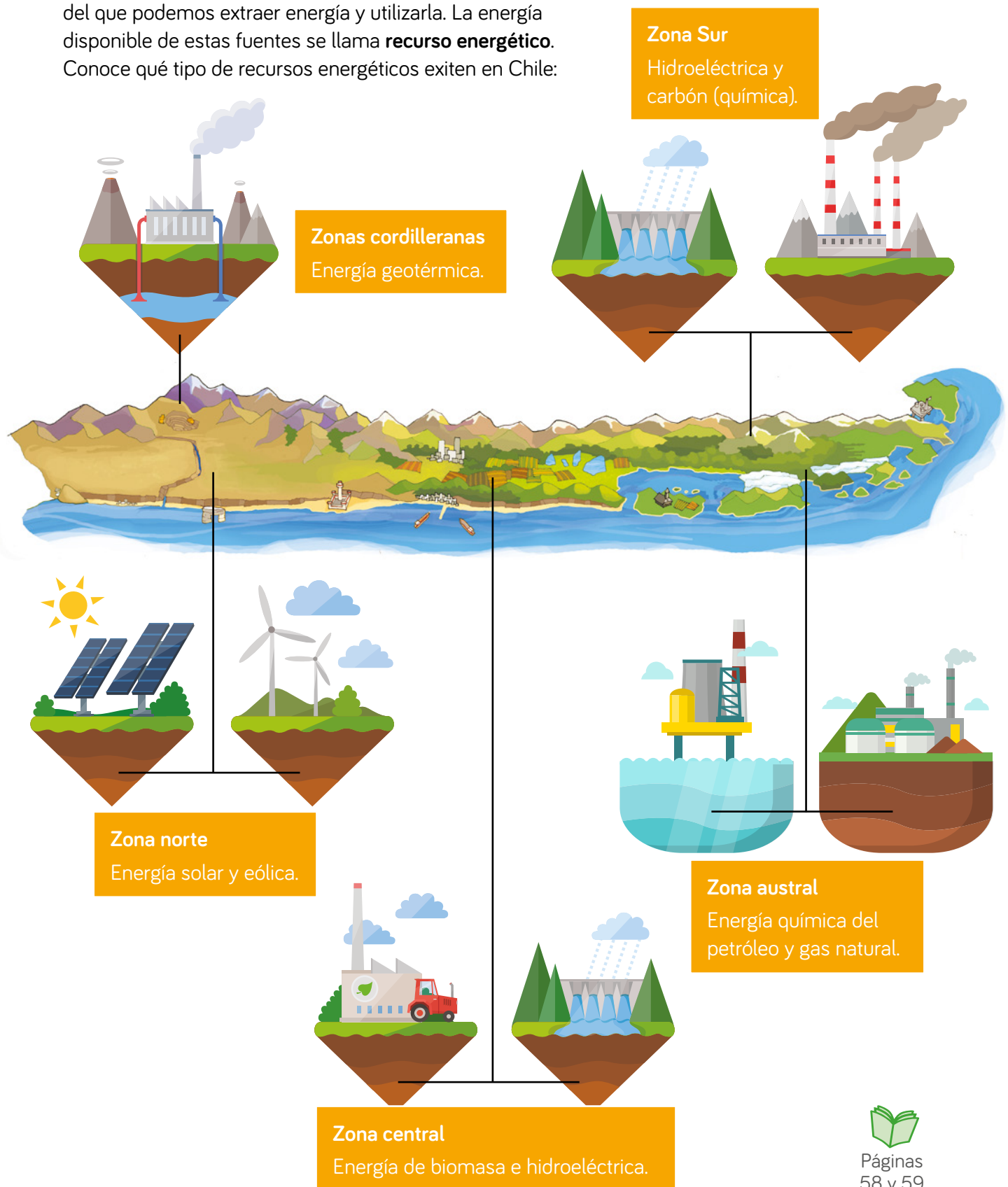
**Gráfico n° 7: Consumo de fuentes de energía en Chile**



Fuente: Comisión Nacional de Energía. (2018). *Balance nacional de energía*. Consultado el 03 de noviembre de 2020.  
<http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>

- a. ¿Cuáles son las 3 principales fuentes de energía?
- b. ¿Qué tipo de energía proporcionan esas fuentes?
- c. ¿Cuáles se renuevan?, ¿cuáles se agotan?

Las **fuentes de energía** son los medios naturales o artificiales del que podemos extraer energía y utilizarla. La energía disponible de estas fuentes se llama **recurso energético**.  
Conoce qué tipo de recursos energéticos existen en Chile:



Páginas  
58 y 59

# Tipos de energía

Los recursos energéticos se clasifican, según su disponibilidad, en renovables y no renovables.

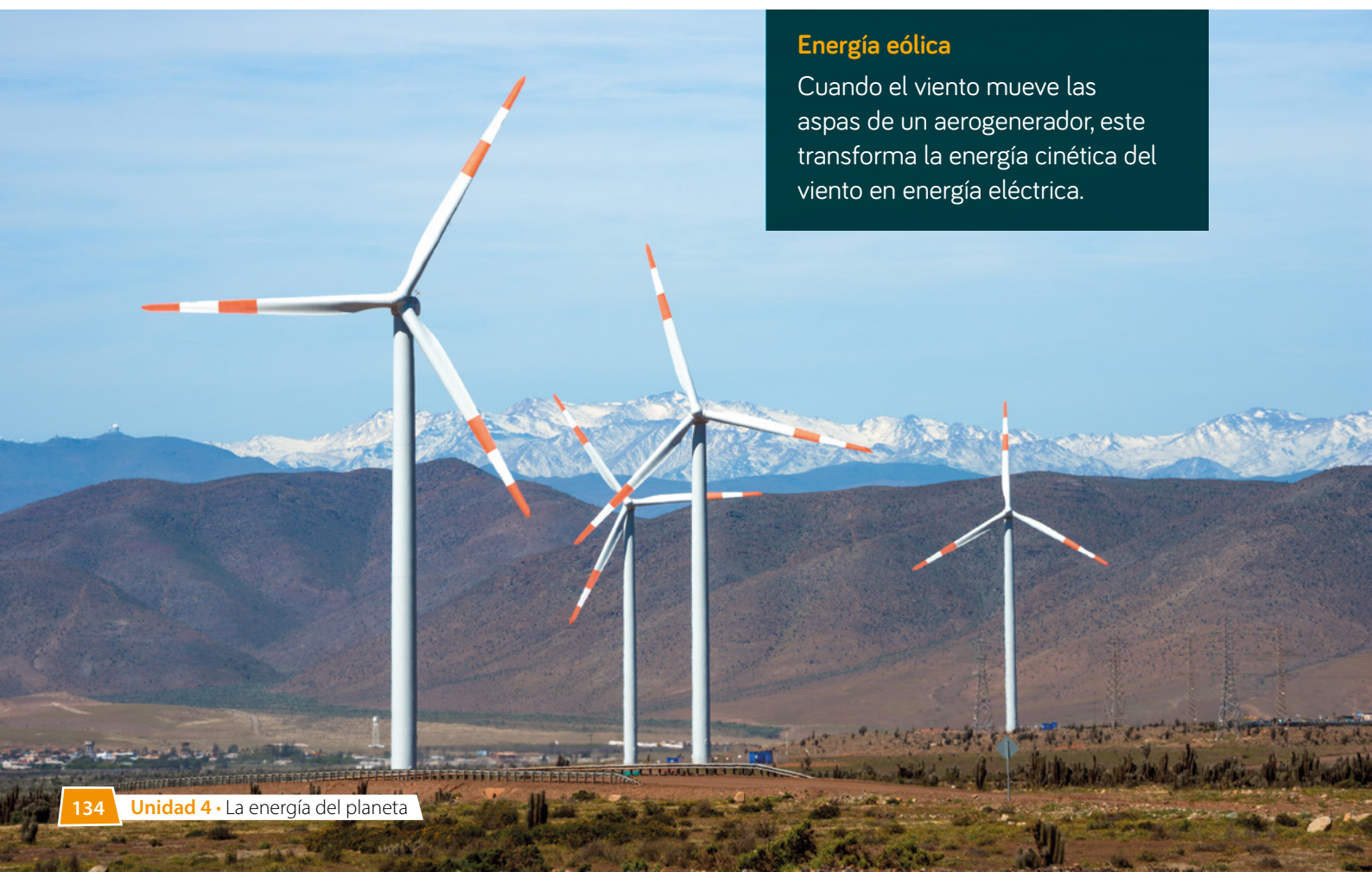
## Recursos energéticos renovables

Están en cantidades ilimitadas o se renuevan más rápido de lo que se consumen.



### Energía solar

La luz y el calor del sol son captados por placas fotovoltaicas y transformados en energía eléctrica.



### Energía eólica

Cuando el viento mueve las aspas de un aerogenerador, este transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica.





### Energía hidroeléctrica

En las represas, la energía cinética del agua se transforma en energía eléctrica.

### Energía química de la biomasa

La materia orgánica producida por los seres vivos se utiliza como recurso energético o se transforma en otro tipo de combustible.



1. Explica qué característica permite reconocer que una fuente de energía es renovable.
2. De los recursos energéticos renovables, fundamenta cuál es el más fácil de utilizar en Chile?  
**Fundamenta.**

## Recursos energéticos no renovables

Energía química de combustibles fósiles

El **gas natural** y el **carbón** se emplean en las centrales térmicas para producir electricidad.



▲ Cañerías de gas natural.



▲ Extracción de carbón.

▼ Plataforma petrolera.



Del **petróleo** se obtienen productos como la gasolina y el diésel, que se usan como combustibles en el transporte, en la calefacción y en las centrales termoeléctricas.

## Energía nuclear

El uranio y el plutonio son sustancias radiactivas utilizadas en las centrales nucleares, en las que su energía nuclear se transforma en energía eléctrica.

Estos minerales producen grandes cantidades de energía, pero sus residuos pueden provocar graves enfermedades en los seres humanos y dañar el medioambiente.

► Símbolo de contaminación radiactiva



## Actividad Experimental

1. En parejas, investiguen sobre los recursos energéticos: origen, ventajas y desventajas.
  - a. Recursos renovables: elijan una característica y clasifiquen los recursos en dos grupos.
  - b. Recursos no renovables: elijan otra característica y clasifiquen en dos grupos los recursos.
  - c. Elaboren un esquema con su clasificación.



Página  
60

## Uso responsable de la energía

Las personas debemos cambiar nuestras acciones y comenzar a utilizar de manera eficiente los recursos energéticos, extraer solo lo necesario y evitar el desperdicio y la contaminación que estos generan. A continuación, algunas medidas que se pueden implementar para el uso responsable de la energía:



Página  
61



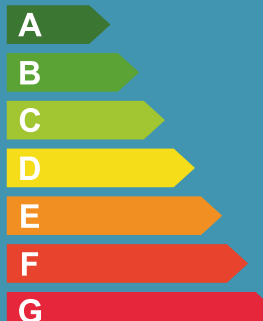
Preferir iluminación natural y ampolletas de bajo consumo.



Conectar aparatos eléctricos solo cuando se utilicen, apagar luces que no se usen y preferir electrodomésticos eficientes.



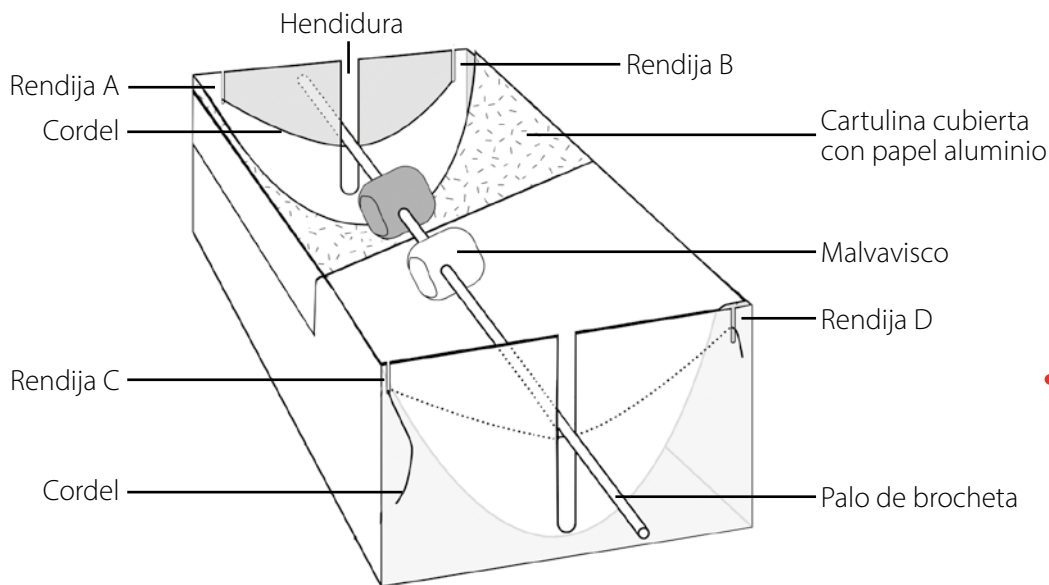
Mejorar el aislamiento térmico: sellar puertas y ventanas.



## Actividad Analizar

En parejas, consigan lo siguiente: 1 caja de zapatos sin tapa, malvaviscos, 1 pliego de cartulina, papel de aluminio, 1 metro de cordel, 1 palo de brocheta y cinta adhesiva.

1. Hagan dos hendiduras verticales de igual longitud en los dos lados más angostos de la caja de zapatos.
2. Corten rendijas en las esquinas de la caja para introducir en ellas el cordel.
3. Forren un trozo de cartulina con papel aluminio. Colóquenla de forma curva dentro de la caja de zapatos, sujetándola con cinta adhesiva, de modo que el papel aluminio quede hacia arriba.
4. Corten dos trozos de cordel de 50 cm. Hagan un nudo en los extremos de cada uno y deslícenlos a través de las rendijas: uno por las rendijas A y B, y el otro por las rendijas C y D, tal como lo muestra la imagen.
5. Coloquen el palo de brocheta con los malvaviscos en la hendidura, de modo que uno de ellos quede en la zona cubierta con papel aluminio y el otro en la parte del cartón de la caja. Los extremos del palo de brocheta deben descansar sobre los cordeles.
6. Orienten la caja hacia el Sol, cuidando que los rayos solares incidan sobre el papel de aluminio por tres horas.



**Cuidado**

Luego respondan:

- a. ¿Cuánto se demora una cocina solar, en comparación con una de gas o electricidad, en cocinar?
- b. ¿Qué ventajas tendría utilizar energía solar en la cocción de alimentos frente al uso de gas o electricidad?
- c. ¿En qué lugar de Chile recomendarías que se emplee la energía solar como una alternativa?



### Combustibles renovables y no renovables

#### Observar y preguntar

Patricia y Claudio se plantearon la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cuál es la eficiencia de combustibles renovables y no renovables en relación con la energía generada y la emisión del dióxido de carbono?*

a. Formulen una predicción.

#### Planificar y conducir una investigación

Ellos investigaron la cantidad de energía y la emisión de dióxido de carbono que producen al quemarse el petróleo y el etanol.



b. ¿Cómo registrarían sus observaciones?

#### Analizar la evidencia y comunicar

c. ¿Qué pasos deben seguir para analizar y comunicar sus resultados?



## Actividad final

Analiza la siguiente información:

Un estudiante investigó la emisión de CO<sub>2</sub> en vehículos de iguales características, pero que usan distintos combustibles.

Combustible	Emisión CO <sub>2</sub> (g/km recorrido)	Referencia precio vehículo
Gasolina	310,19	\$
Diésel	199,81	\$\$\$
Híbrido	105,43	\$\$\$\$

\$: valor en pesos

- Explica qué tipo de combustible es más «amigable» con el medioambiente.
- Fundamenta por qué una persona podría preferir un vehículo que usa gasolina.
- ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de vehículos con gasolina, diésel e híbrido?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

- Lee esta información:

Comunicado del alcalde:

«Investigaciones recientes han estimado que los combustibles fósiles se agotarán en un tiempo muy cercano, por lo que debemos realizar acciones que permitan ahorrar energía».

- Reconoce, ¿a qué tipo de recursos energéticos se refiere el alcalde?
- ¿En qué actividades cotidianas se utilizan combustibles fósiles?
- Describe 3 medidas que debieran adoptar los ciudadanos para cumplir con el mandato del alcalde.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 8:

- ¿Qué contenidos fueron más fáciles de aprender?, ¿y los más difíciles?
- ¿Qué habilidades lograste desarrollar?, ¿cuáles quedan aún por lograr?

# Ciencia, tecnología y sociedad

## Cerro Pabellón

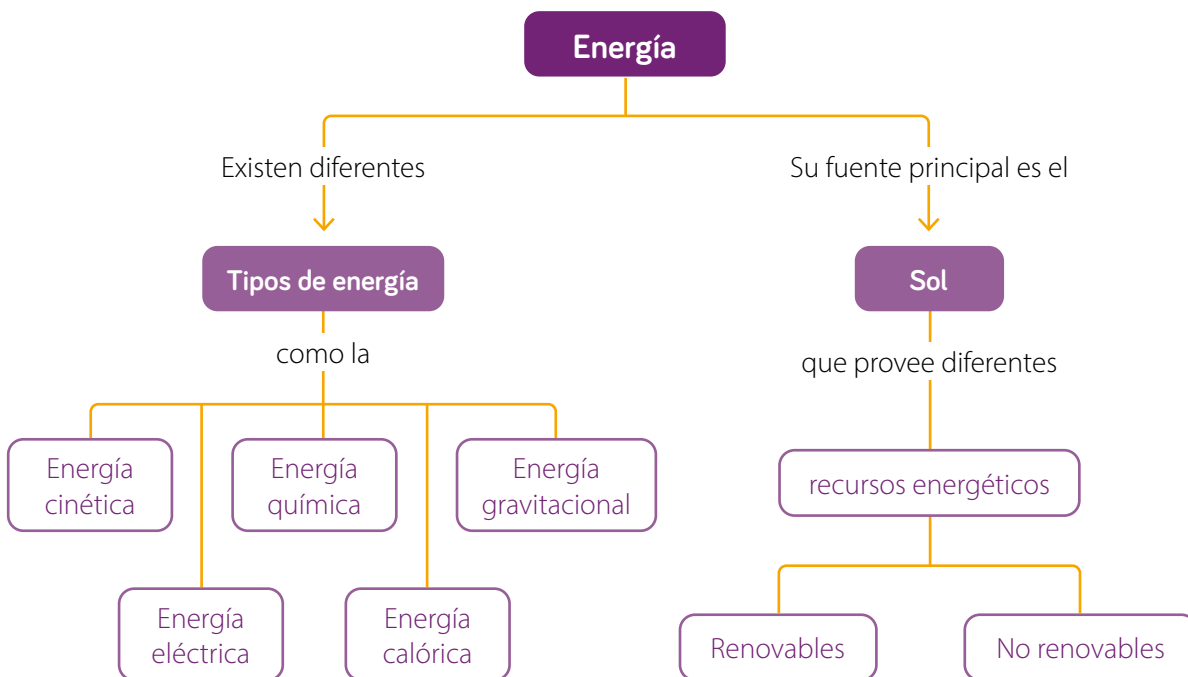
En septiembre del año 2017, se inauguró en Chile la primera planta geotérmica de Sudamérica, Cerro Pabellón. Esta se ubica en la Región de Antofagasta en plena pampa, a 4 500 metros sobre el nivel del mar.

Averigua en qué consiste la energía geotérmica, cuáles son las ventajas y desventajas de su uso.



## Síntesis

Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:





# Repaso mis aprendizajes

Un grupo de estudiantes realizó el siguiente experimento:

- 1 Consiguieron un vaso con agua de la llave y dos cubos de hielo. Midieron la temperatura de ambos, lo que se registra en la tabla:

Estado del agua		
Temperatura	19 °C	0 °C

- 2 Ubicaron los dos cubos de hielo en el vaso de agua y registraron la temperatura cada cinco minutos:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	12
5	13
10	15
15	16
20	16
25	16

1. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
2. ¿Cuáles son las variables de investigación?
3. Formula una pregunta de investigación.
4. Formula una predicción.
5. ¿Qué ocurrió con los hielos al introducirlos en el vaso con agua líquida?
6. ¿Qué sucedió con la temperatura del agua líquida al introducir el hielo?
7. ¿Qué pasó con la temperatura del sistema desde el minuto 15?, ¿por qué ocurrió?
8. ¿Los resultados obtenidos aceptan o rechazan la predicción planteada?

## ¿Qué logré?

Evaluación final

1. Describe un ejemplo o situación donde se manifiesten los tipos de energía que se indican:

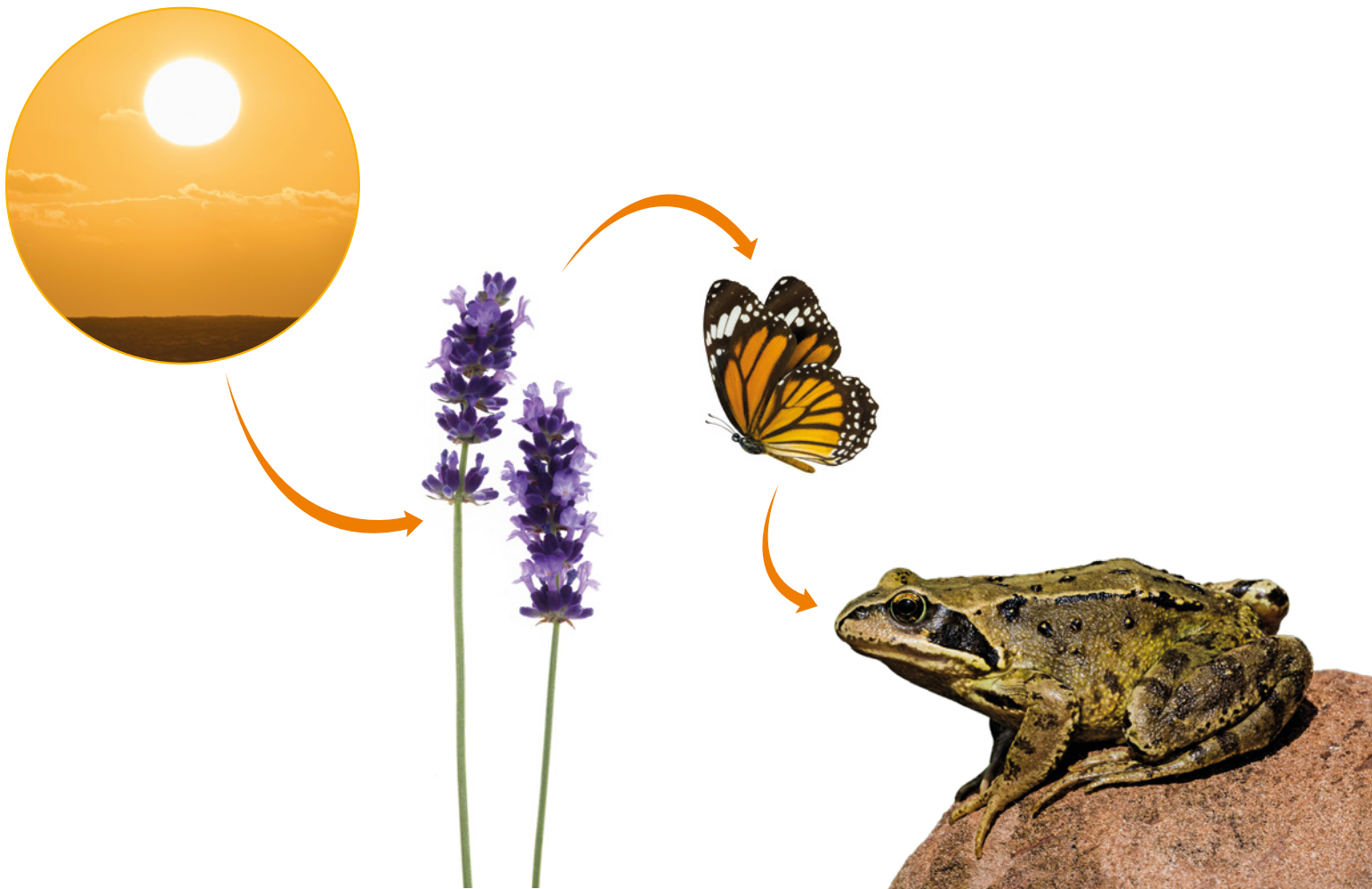
Energía gravitacional

Energía química

Energía cinética

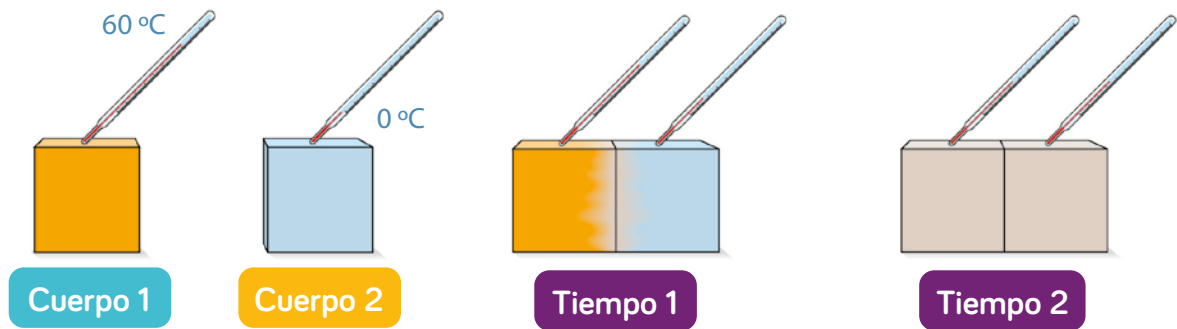
Energía calórica

2. Observa el siguiente esquema:

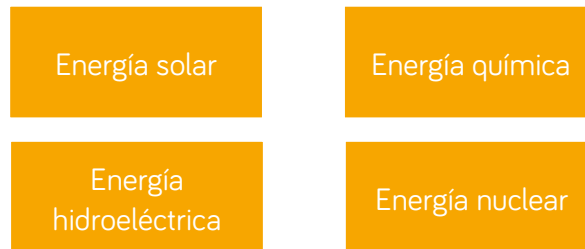


- ¿Cuál es la principal fuente de energía?
  - ¿Qué tipos de energía están representados? Nombra 3.
  - ¿Qué propiedades de la energía se representan en el esquema?
3. Dibuja y rotula un esquema que represente las siguientes transformaciones de energía:
- De eléctrica a lumínica.
  - De potencial gravitatoria a cinética.
  - De química a sonora.

4. Dos cuerpos a diferentes temperaturas se encuentran en contacto durante un tiempo, tal como muestra la siguiente imagen:



- Explica cómo se produce la transferencia de energía.
  - Fundamenta en qué instante se alcanza el equilibrio térmico.
5. Compara los siguientes recursos energéticos considerando: disponibilidad, fuente de energía, ventajas y desventajas.



Páginas  
64 y 65

## Gran idea de la Ciencia

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

- Responde nuevamente las preguntas de la página 115.
- Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?
- Respondan.
  - Explica, ¿cuál es la principal fuente de energía en la Tierra?
  - ¿Cómo se relaciona la **Gran idea de la ciencia** con los aprendizajes de la unidad?

Unidad  
**5**

# La materia en nuestro entorno



▲ Géiser del Tatio, Región de Antofagasta.

# Gran idea de la Ciencia

Toda la materia está compuesta por partículas muy pequeñas.

- 1 ¿Qué elementos de la imagen son materia?
- 2 ¿Qué estados de la materia están presentes en la imagen?



# Protagonista de la ciencia

Un grupo de estudiantes universitarios creó una máquina capaz de enfriar bebidas en lata de 350 mL en menos de un minuto. La máquina utiliza inteligencia artificial para detectar el tipo de bebida, la temperatura inicial y final que tendrá.

**Fuente:** Infobae (2020). *Cómo funciona la innovadora máquina para enfriar bebidas en segundos creada por argentinos.* Consultado el 16 de noviembre de 2020.

<https://www.infobae.com/tendencias/innovacion/2020/01/27/como-funciona-la-innovadora-maquina-para-enfriar-bebidas-en-segundos-creada-por-argentinos/>

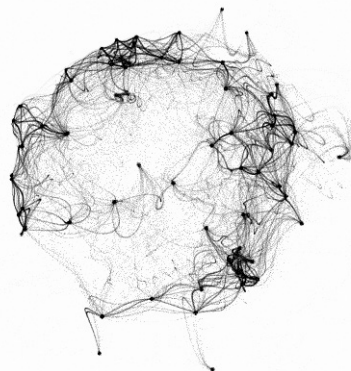


## Ciencia en Chile

El Laboratorio de Plasmas Espaciales y Astrofísicos de la Universidad de Chile tiene dentro de sus proyectos el estudio de las tormentas solares que liberan plasma al espacio, un estado de la materia similar al gaseoso que puede afectar a los satélites, las telecomunicaciones, las redes eléctricas, entre otras situaciones.

**Fuente:** Laboratorio de Plasmas Espaciales y Astrofísicos. (s. f.). *El estudio de la física espacial en Chile.* Consultado el 16 de noviembre de 2020.

<https://ccc.ciencias.uchile.cl/plasma/index.php>



**LABORATORIO  
DE PLASMAS  
ESPACIALES Y  
ASTROFISICOS**

1. Observa las imágenes relacionadas con los estados de la materia.



- a. ¿Qué estados de la materia están representados en las imágenes?
- b. ¿Qué características tiene la materia en los estados (A), (B) y (C)?

2. La tabla muestra las características de tres materiales, a saber:

Material	¿Cambia de forma?	¿Volumen definido?	¿Fluye?
X	Sí	Sí	Sí
Y	No	Sí	No
Z	Sí	No	Sí

- a. ¿En qué estado se encuentran los materiales X, Y y Z?
- b. Escribe un ejemplo, para cada material, que cumpla las características descritas.

## Composición de la materia

La **materia** es todo aquello que nos rodea y tiene **masa** y **volumen**.

- 1 ¿Cómo está constituida la materia?
- 2 ¿En qué estados físicos se encuentra la materia?

### Actividad inicial

- 1 Consigan un globo, una botella con un poco de agua y un lápiz.  
Realicen la siguiente actividad:

- 1 Inflen el globo y describan en su cuaderno las características del aire dentro de este. Suelten la boquilla y expliquen lo que ocurre con el aire.



- 2 Tomen la botella con agua y agítenla. Describan las características y el comportamiento del agua dentro de la botella.



- 3 Tomen el lápiz y presiónenlo. Registren sus características.

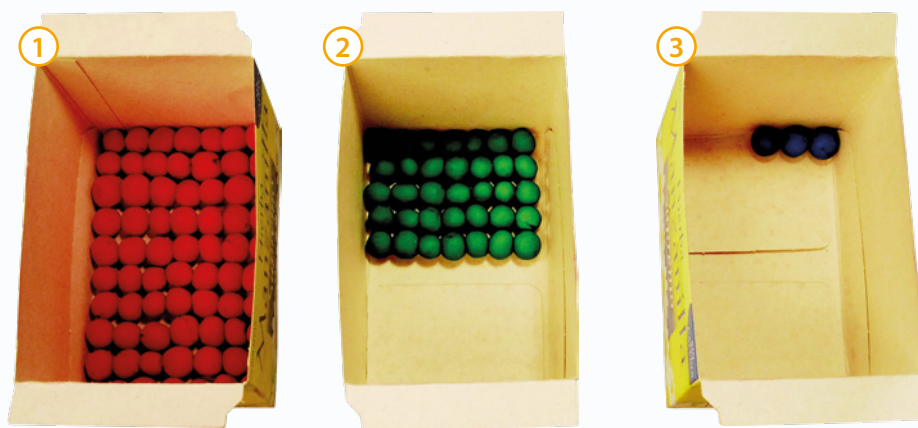


- a. ¿En qué estado de la materia se encuentran el aire, el agua y el lápiz?
- b. Expliquen cómo están organizadas las partículas del aire, el agua y el lápiz.
- c. Dibujen en su cuaderno un modelo de las partículas que forman el agua, el aire al interior del globo y el lápiz.



2 Junto con tres compañeros, reúnan los siguientes materiales: 3 cajas pequeñas de igual tamaño, 1 plumón y plasticina de 3 colores diferentes. Luego:

- 1 Rotulen las cajas y formen esferas de plasticina de tamaño similar.
- 2 Ubiquen las esferas como se muestra en las imágenes ①, ② y ③. Cada color representa a una sustancia distinta.



- 3 Tomen cada caja y muévanla con la misma intensidad sobre la mesa de forma horizontal. Observen lo que ocurre.

- a. ¿Qué ocurre con la distancia entre las esferas en las cajas ①, ② y ③?
- b. ¿Cómo se mueven las esferas en las cajas ①, ② y ③?
- c. ¿Cómo es la disposición de las esferas en las cajas ①, ② y ③?
- d. Infiere, ¿qué estado de la materia se representa en cada caja?

Toda la materia está formada por **partículas** y sus características se describen en el **modelo corpuscular de la materia**, a través de los siguientes enunciados:

La materia está formada por partículas, que se pueden representar como pequeñísimas esferas.

Entre las partículas existen fuerzas de atracción que determinan si se encuentran cerca o separadas.

Las partículas están en constante movimiento. Se desplazan, vibran o rotan.

Entre las partículas hay vacío.

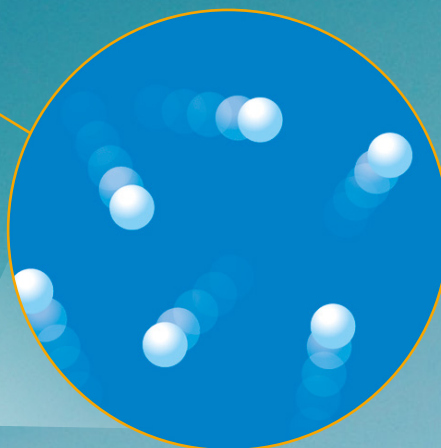


Página  
66

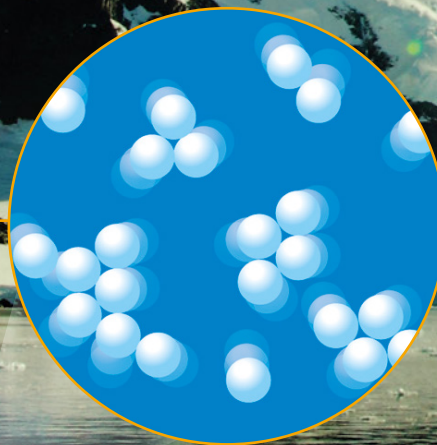
## Estados de la materia

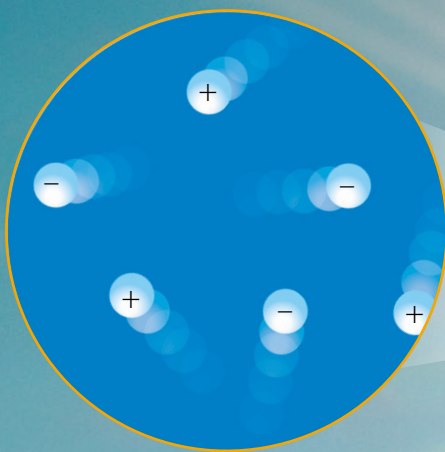
El modelo corpuscular permite describir el comportamiento de las partículas en los diferentes estados físicos de la materia, como se explica a continuación:

**Gaseoso.** La fuerza de atracción entre las partículas es prácticamente nula, se encuentran muy separadas y se mueven libremente. No tienen forma ni volumen fijos. Además, fluyen y se comprimen.



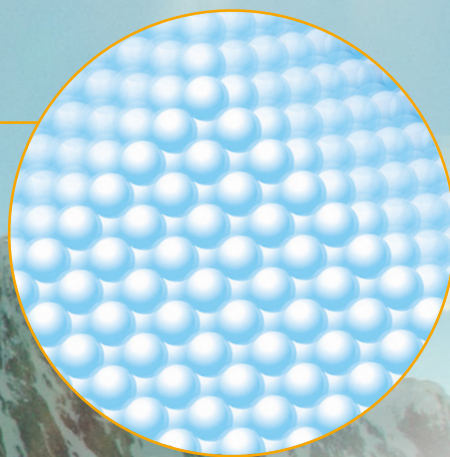
**Líquido.** La fuerza de atracción entre las partículas es más débil, por lo tanto tienen mayor libertad para moverse, rotar y desplazarse. No tienen forma definida y su volumen es fijo.





**Plasma.** Está formado por partículas cargadas eléctricamente, por lo que es un buen conductor, no tienen forma ni volumen constante ya que sus partículas están muy separadas unas de otras. Algunos ejemplos son las estrellas como el Sol y electrodomésticos que contienen sustancias en estado plasma como los televisores de plasma y tubos fluorescentes.

**Sólido.** La fuerza de atracción entre las partículas es intensa, por lo cual se mantienen muy unidas y vibrando en su lugar sin desplazarse. Tienen forma y volumen definidos.



### Actividad Comparar

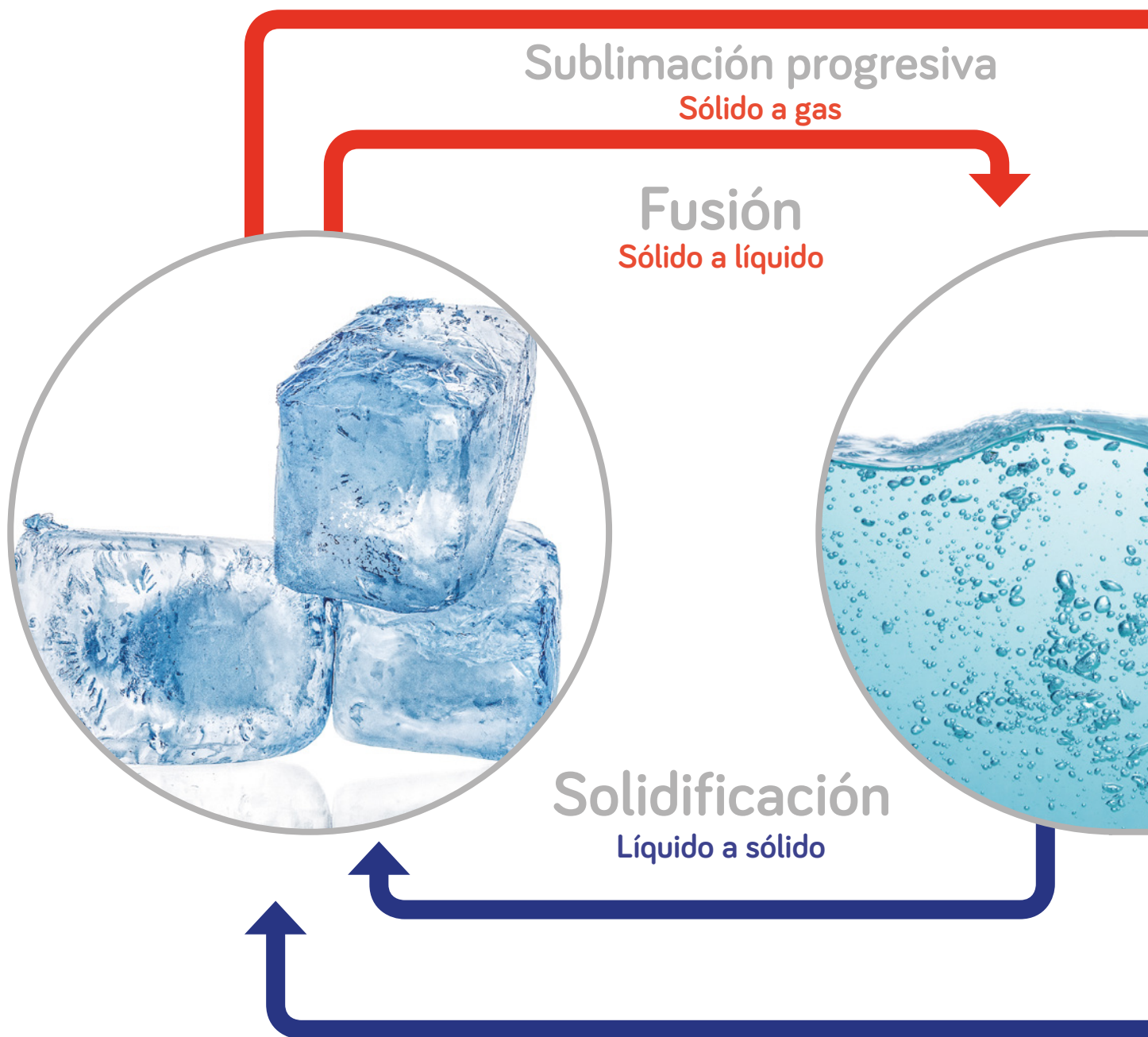
1. Elige tres criterios y compara los estados de la materia.
2. ¿Cómo influyen las fuerzas de atracción en el movimiento de las partículas en cada estado?
3. Considerando el volumen y la forma de la materia, ¿qué propiedades tienen los materiales sólidos, líquidos y gaseosos?

## La materia cambia de estado

### Actividad Inferir

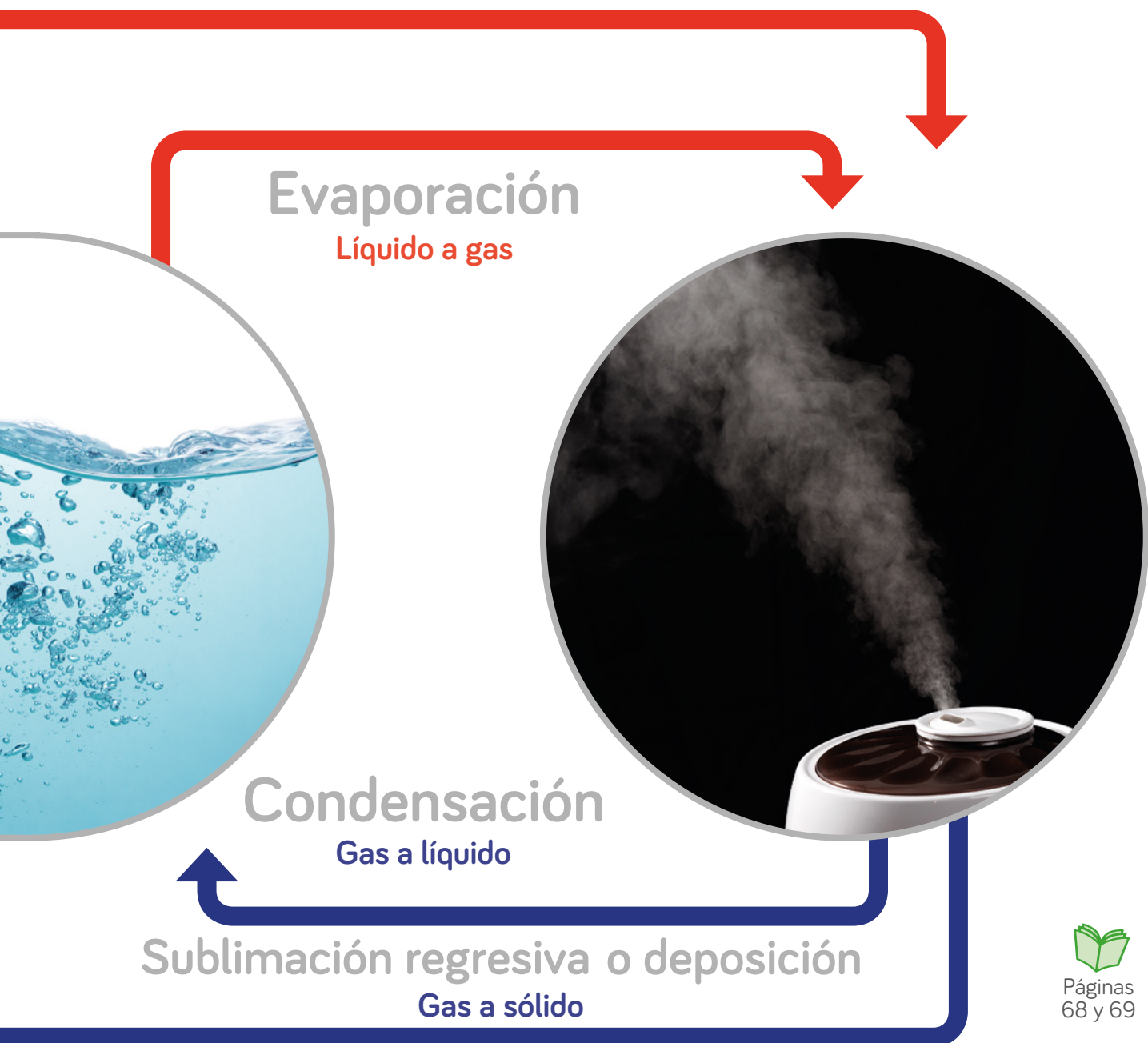
Javier puso un trozo de tela mojada en una bolsa de plástico transparente. La cerró y la expuso al sol. Después de 20 minutos, observó que al interior de ella había algunas gotitas de agua. ¿Qué ocurrió con el agua durante la experiencia?

La actividad anterior describe un ejemplo de un **cambio de estado**. ¿Qué otros conoces? En el siguiente esquema se muestran algunos:



## Actividad Analizar

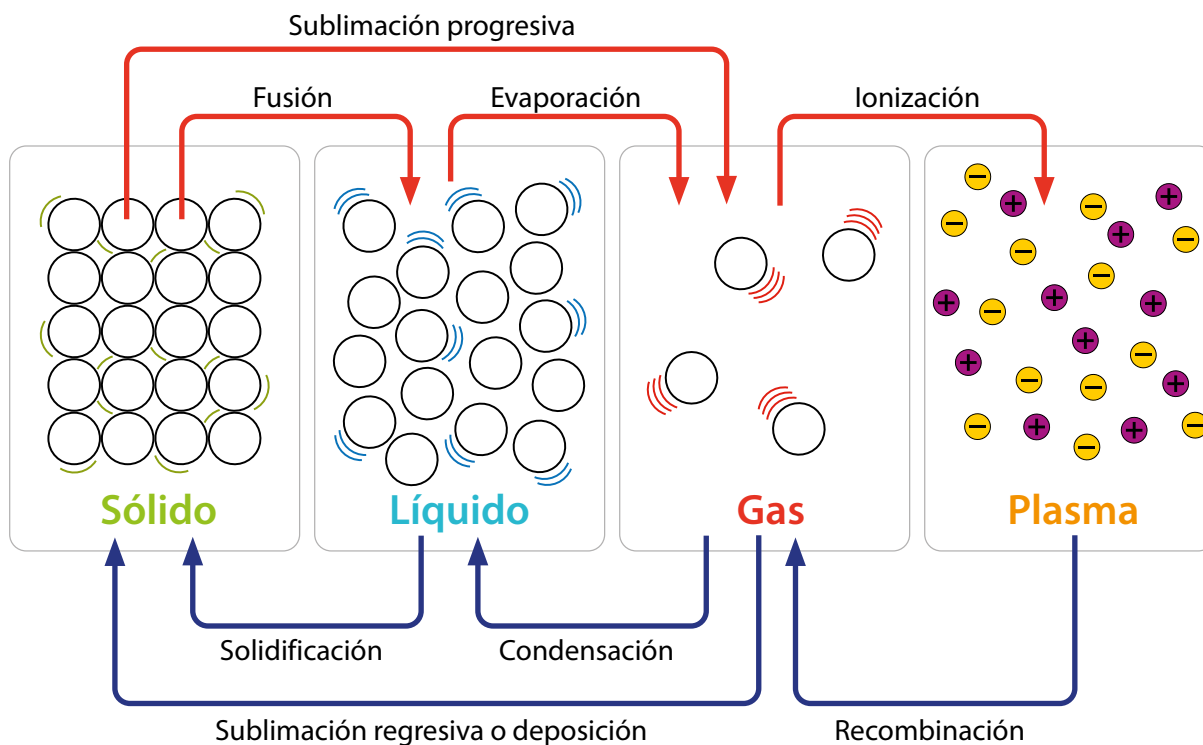
1. Utilizando el modelo corpuscular, describe cómo se encuentran las partículas de la materia antes y después de cada cambio de estado.
2. ¿Qué ocurrirá con las partículas durante cada cambio de estado?
3. ¿Qué factor común tienen los cambios de fusión, evaporación y sublimación progresiva?
4. ¿Qué factor común tienen los cambios de solidificación, condensación y sublimación regresiva?



Páginas  
68 y 69

## Cambios progresivos y cambios regresivos

Los cambios de estado de la materia que se producen por **absorción** de energía se llaman progresivos, y los que se generan por **liberación** de energía se denominan regresivos.



### Actividad Experimental



En parejas, realicen lo siguiente:

- 1 Llenen una botella plástica de 500 mL con agua de la llave. Observen y describan sus características.
- 2 Ubíquenla en el congelador de forma horizontal a  $-18^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, por 2 horas y media.
- 3 Saquen la botella sin moverla demasiado y golpéenla contra una mesa.
  - a. ¿Qué cambio de estado ocurrió?
  - b. ¿Qué factor produjo el cambio?

### Trabajo con Tecnología

Recuerden lo que han estudiado en la clase de Tecnología. Investiguen sobre los cambios de estado en los procesos industriales. Preparen una presentación y muéstrenla a sus compañeros.

## Comunicar conclusiones

Consiste en dar a conocer las ideas, conocimientos o datos que se obtienen de una investigación.

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### 1 Analizar los resultados.

Un grupo de científicos planteó la siguiente predicción:

*A mayor altura, la temperatura de ebullición del agua es menor.*

Realizaron un experimento y obtuvieron estos resultados:

Lugar	Nivel del mar	Santiago	Monte Aconcagua
Altura (m)	0	567	6 960
Temperatura de ebullición (°C)	100	98	83

- ¿Qué variables relaciona la predicción?
- ¿Qué información entrega la tabla?

### 2 Elaborar conclusiones.

- Explica si los resultados permiten aceptar la predicción.
- ¿Cómo se relaciona la altura con la temperatura de ebullición del agua?

### 3 Elegir un medio para comunicar.

- A continuación, te presentamos algunas alternativas:

Informe escrito

Afiche

Tríptico

Presentación digital



## Volumen y temperatura de ebullición del agua

En grupos, realicen la siguiente actividad:

### Observar y preguntar

Paula y Benjamín, estudiantes de la Región Metropolitana, plantearon la siguiente predicción:

*La temperatura de ebullición del agua aumenta cuando su volumen es mayor.*

### Planificar y conducir una investigación

- 1 Realizaron este montaje experimental y midieron la temperatura de ebullición de diferentes volúmenes de agua (50 mL, 100 mL, 150 mL, 200 mL y 250 mL).



- 2 En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Vaso	Volumen de agua (mL)	Temperatura de ebullición (°C)
1	50	98
2	100	98
3	150	98
4	200	98
5	250	98

### Analizar la evidencia y comunicar

- ¿Qué pasos deben seguir para analizar los resultados y comunicar las conclusiones?





## Actividad final

Un grupo de estudiantes obtuvo los siguientes resultados en un experimento:

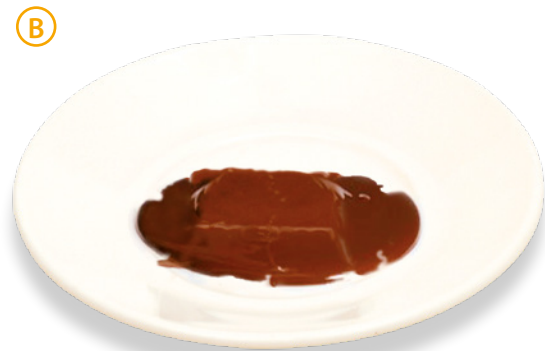
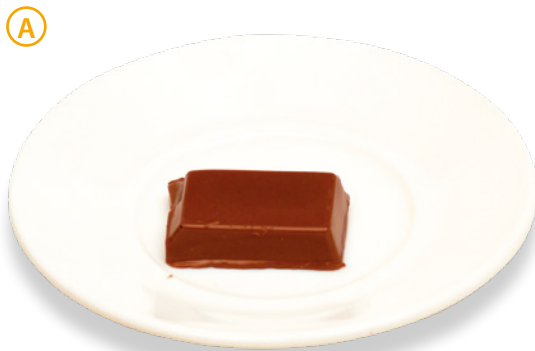
Vaso	Volumen de agua (mL)	Tiempo que demoró en hervir (segundos)
1	100	75
2	200	200
3	400	410
4	800	760

- ¿Cómo se relaciona el tiempo de ebullición con el volumen de agua que se hierve?
- ¿Cómo presentarías las conclusiones de este experimento?

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Observa las siguientes imágenes:



- ¿Cómo se encuentran las partículas del chocolate en (A) y en (B)?
- Explica qué cambio de estado experimentó el chocolate.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 9:

- ¿Qué conceptos han sido difíciles de comprender?
- ¿Qué estrategias de estudio piensas que te ayudarían a mejorar el aprendizaje?

## Calor

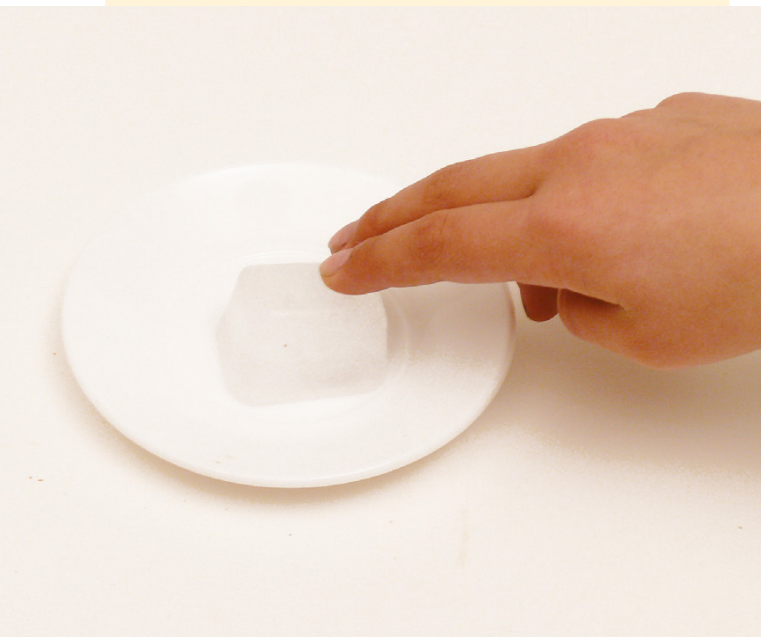
Probablemente has visto a alguien utilizar alguna vez un termómetro.

- 1 ¿Para qué lo ocupaste?
- 2 ¿Cuál es su utilidad?

### Actividad inicial

- 1 Escribe en tu cuaderno qué entiendes por «temperatura» y por «calor».
- 2 En parejas, consigan un cubo de hielo y agua líquida, y realicen esta actividad:

1 Toquen el cubo de hielo por 1 minuto.



2 Sumerjan dos dedos en el agua tibia por 1 minuto.



**Cuidado**

- a. ¿Qué sintieron al tocar el hielo y el agua líquida?
- b. ¿Creen que el hielo y el agua están a la misma temperatura que sus dedos?

Cuando dos cuerpos se ponen en contacto y están a diferentes temperaturas, se produce una transferencia de calor desde el cuerpo que está a mayor temperatura hacia el cuerpo que está a menor temperatura.

El calor puede ser **liberado** por cuerpos con altas temperaturas.

O **absorbido** por cuerpos con bajas temperaturas.



3 La imagen muestra 3 vasos con igual volumen de agua, en una habitación a 20 °C:



- ¿Qué sensación tendrás si sumerges tus dedos en cada vaso?
- Si la temperatura ambiente es de 20 °C, ¿cómo fluye el calor entre cada vaso y el ambiente?
- Explica qué ocurre cuando pones en contacto tu mano con el agua de cada vaso. \_\_\_\_\_

# Temperatura

¿Qué ocurre con las partículas de la materia al liberar o absorber calor?

## Actividad Experimental

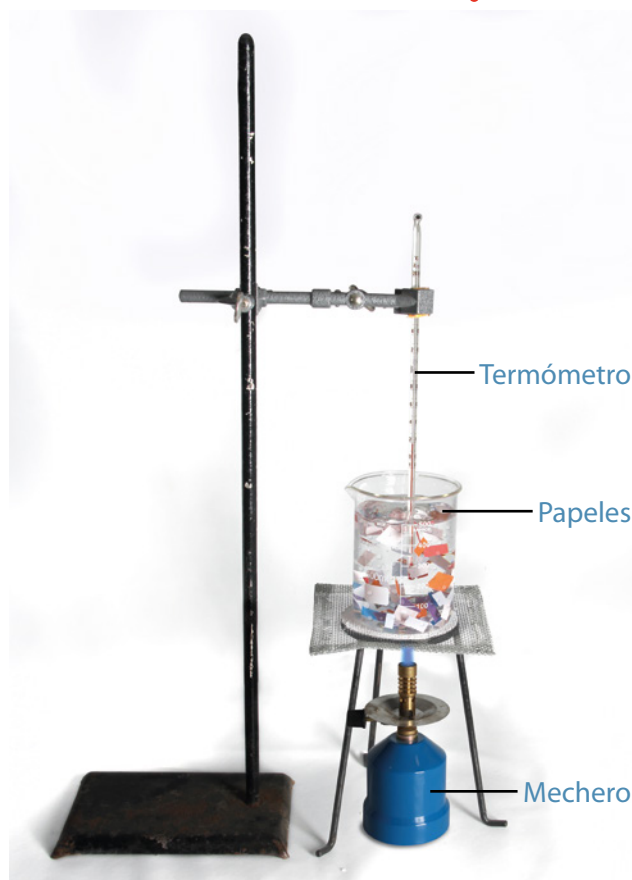


En grupos y con ayuda de su profesor, realicen la siguiente actividad:



**Cuidado**

- 1 Agreguen 500 mL de agua en un vaso de precipitado con papel picado en su interior. Registren la temperatura inicial.



- 2 Enciendan el mechero y observen lo que ocurre con los papeles cuando el agua comience a hervir. Midan y registren la temperatura.

- a. ¿Qué ocurre con la temperatura del agua una vez que se enciende el mechero?
- b. ¿Qué sucede con los papeles cuando el agua hierve?
- c. Si los papeles representan las partículas que forman el agua, ¿qué pasa con ellas al absorber calor?

La **temperatura** es una medida de la energía cinética media de las partículas, es decir, del movimiento de las partículas. Se mide con un **termómetro** y su unidad de medida es el **grado centígrado o Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )**.

## Actividad Experimental

En grupos realicen lo siguiente:



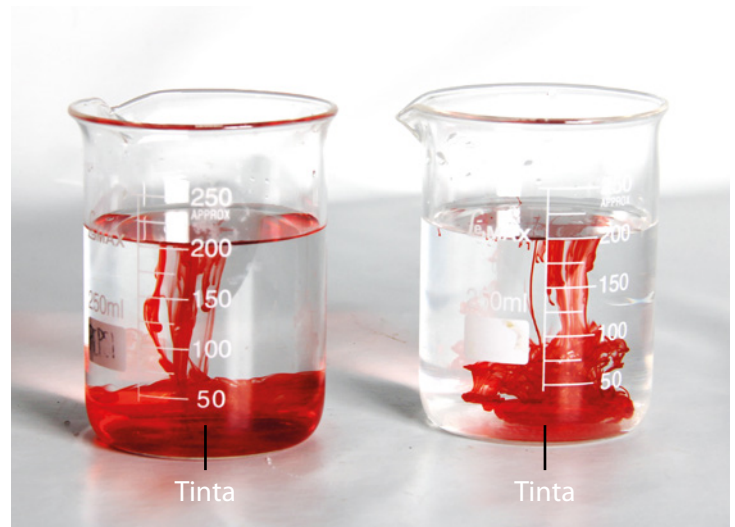
**Cuidado**

- 1 Consigan un vaso de precipitado con 200 mL de agua fría y otro con 200 mL de agua caliente.



Agua fría

Agua caliente



Tinta

Tinta

- 2 Agreguen una gota de tinta a cada vaso. Observen lo que ocurre.

- a. Describe, ¿qué observas en cada caso?
- b. Infiere, ¿a qué atribuyes las diferencias observadas?
- c. ¿Qué relación existe entre el movimiento de las partículas y la temperatura?



Página  
72

## ¿Cómo se propaga el calor?

Existen tres formas en las que se puede transferir calor de un cuerpo a otro.



### Conducción

Se produce en materiales sólidos. Las partículas más próximas a la fuente de calor comienzan a elevar su temperatura y se agitan con mayor intensidad, lo que provoca el aumento progresivo de la temperatura a través del cuerpo.

Los materiales se clasifican en **conductores térmicos** y **aislantes térmicos**.

### Convección

Ocurre en líquidos y gases que tienen la capacidad de fluir. El calor se propaga a partir del movimiento rotativo de materia conocido como **corrientes convectivas**, movimiento ascendente y descendente.



## Radiación

En este tipo de transmisión, el calor no requiere de un medio material para poder propagarse, ya que se basa en la emisión de ondas.

### Actividad Experimental

En parejas, consigan los materiales y realicen lo siguiente:



#### Materiales

- 1 vaso de precipitado
- 1 cuchara metálica
- 1 cuchara de madera
- 1 cuchara plástica
- 1 trozo de margarina



**Cuidado**

1 Coloquen sobre las cucharas un trozo de margarina.

2 Sumerjan las cucharas en agua caliente y esperen 5 minutos.



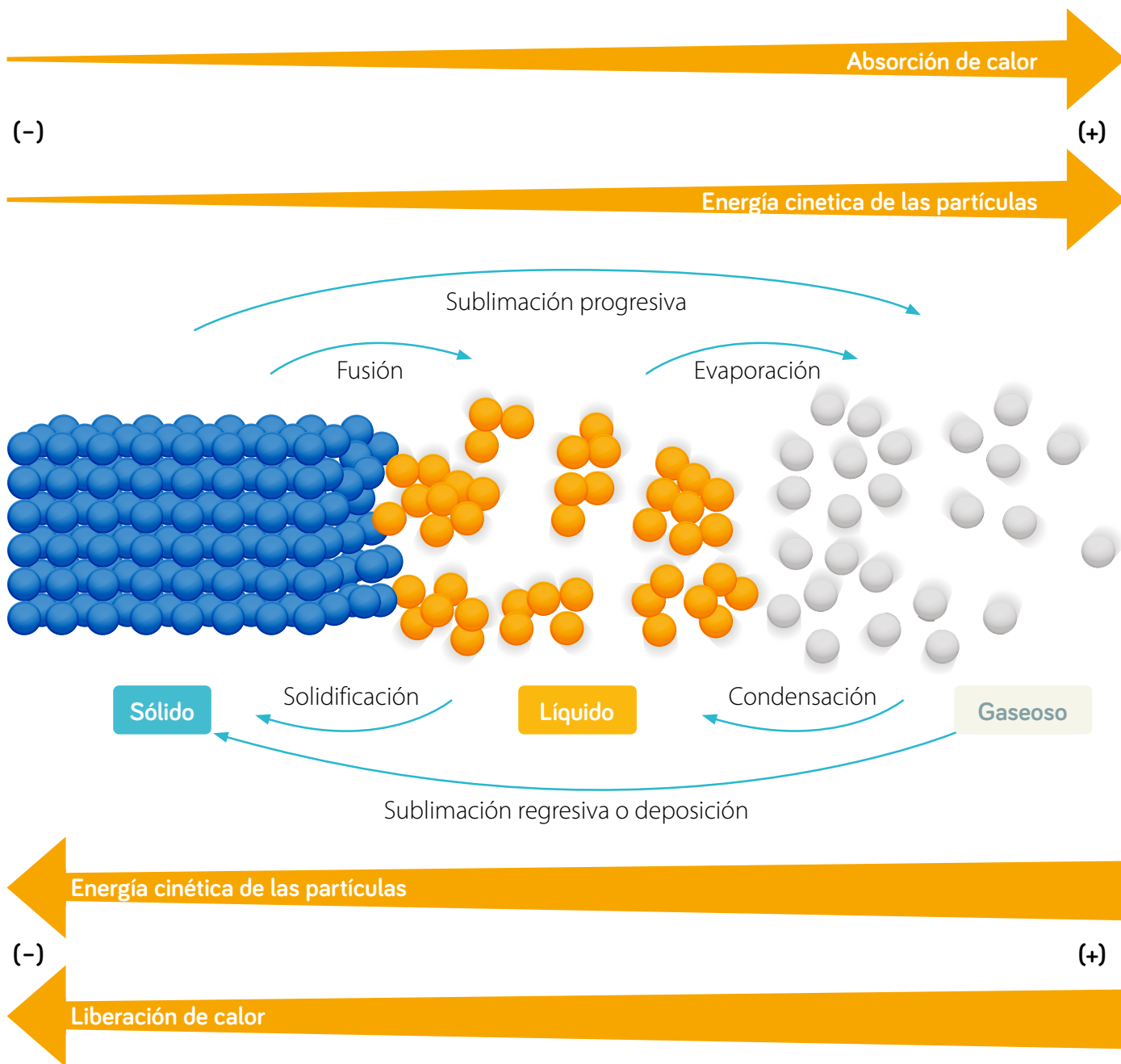
- Describe qué sucede con la margarina después de 5 minutos.
- Explica qué tipo de transferencia de calor se evidencia en esta actividad.



Página  
73

# El calor y los cambios de estado

Los cambios de estado corresponden a un tipo de cambio físico. Se producen por absorción o liberación de calor, y se explican a partir del modelo corpuscular de la materia.



## Actividad Analizar

1. Explica en términos de absorción o liberación de calor lo que ocurre con las partículas durante cada uno de los cambios de estados.
2. ¿Por qué los cambios de estado se pueden explicar a partir del modelo corpuscular de la materia?



## Actividad Describir y comparar

1. Observa las siguientes situaciones:

Situación A



Situación B

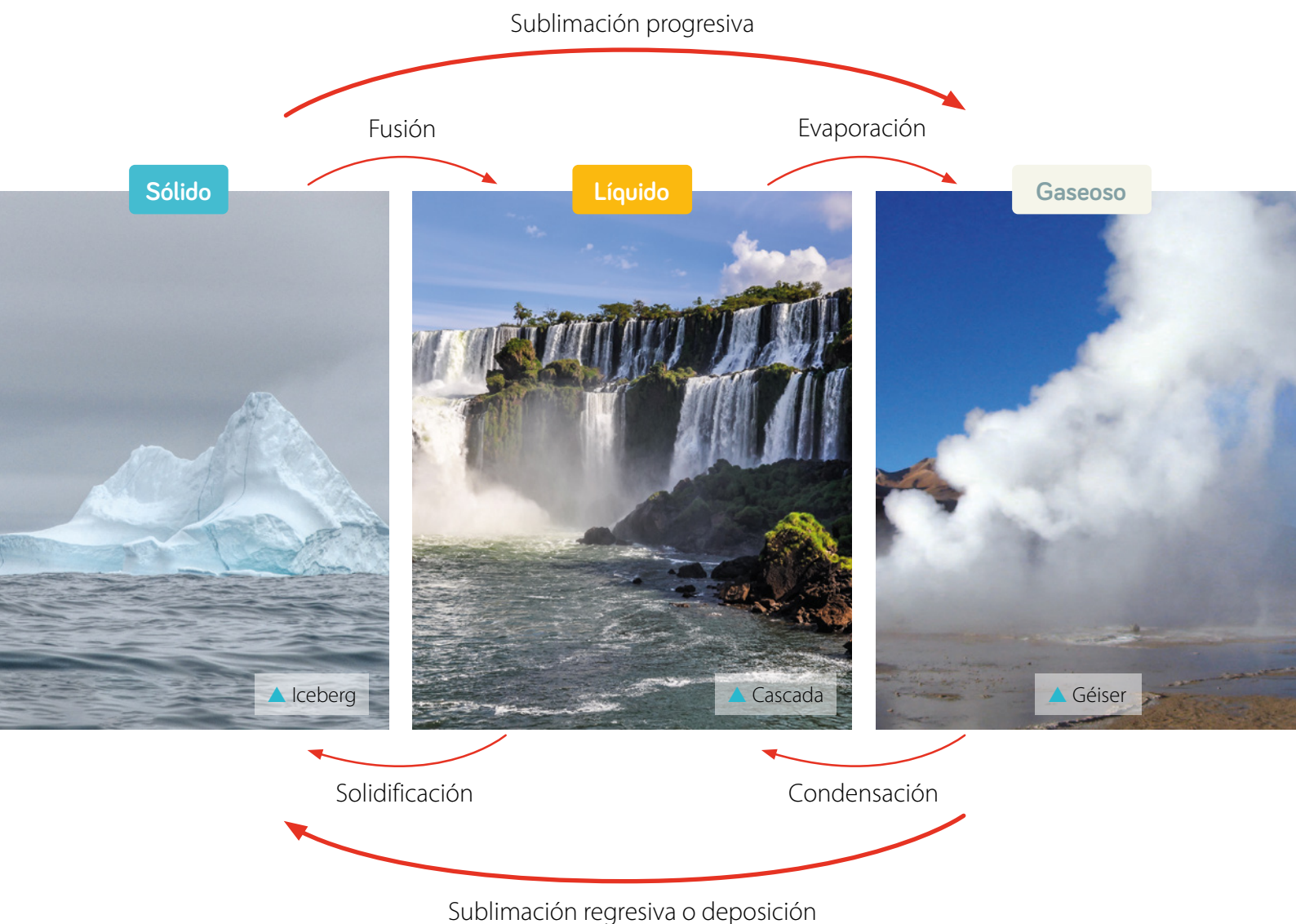


- ¿Cuál es el estado inicial y final de la mantequilla y del aceite?
  - ¿Qué cambio de estado experimentó la mantequilla y el aceite?
  - ¿Cómo se explica en términos de transferencia de calor el cambio de estado en cada caso?
2. Compara los cambios de estado, considerando: el flujo de calor, la fuerza de atracción y la energía cinética de las partículas.



# Cambios en el estado del agua

En la naturaleza, el agua cambia de estado constantemente.



Durante la **fusión**, las partículas del agua en estado sólido alcanzan la temperatura necesaria para pasar al estado líquido. Esta es la **temperatura de fusión**.

El agua pasa de líquido a gaseoso de dos maneras:

- **Evaporación**, cuando solo las partículas superficiales pasan al estado gaseoso lentamente y a cualquier temperatura.
- **Ebullición**, cuando todas las partículas alcanzan la temperatura para pasar al estado gaseoso, llamada **temperatura de ebullición**.

## Actividad Experimental



En grupos, realicen lo siguiente:

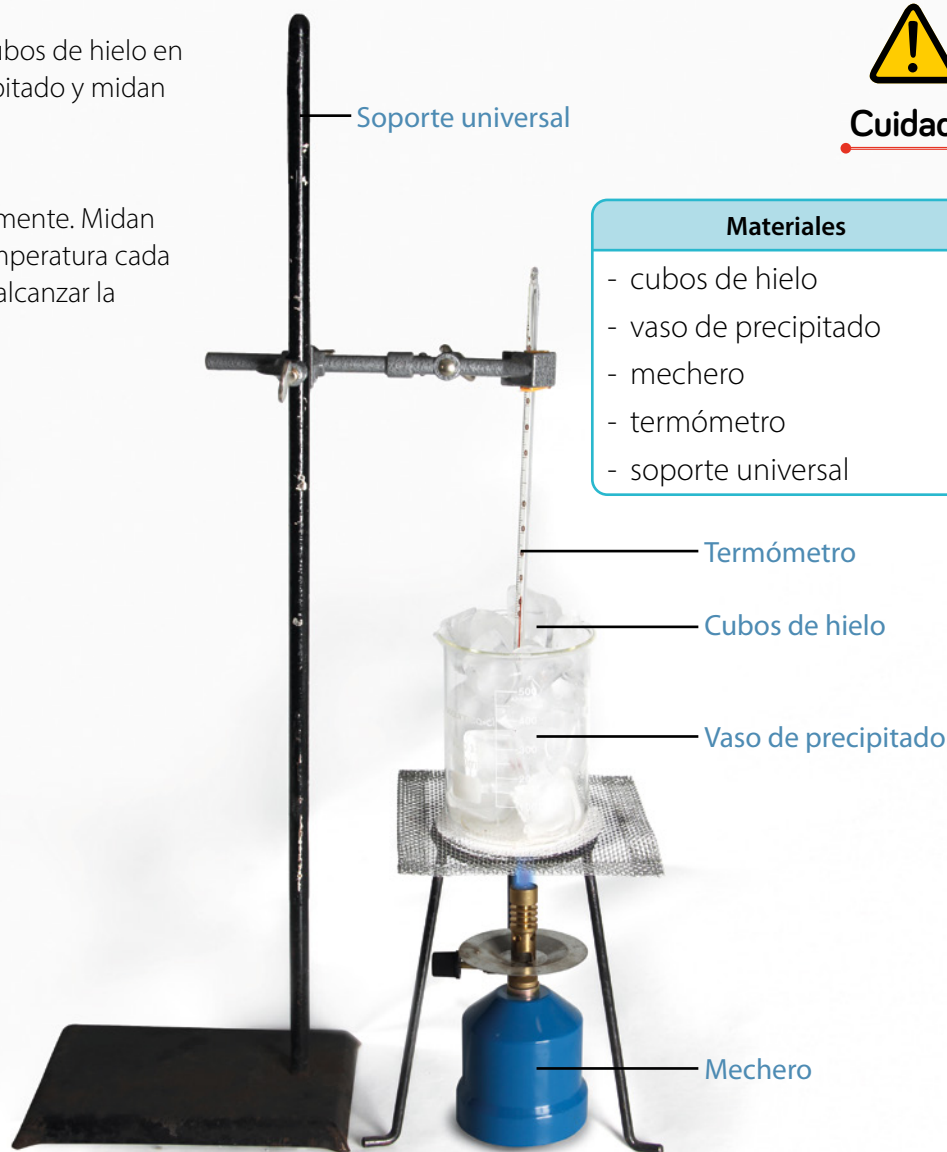
- 1 Depositen los cubos de hielo en el vaso de precipitado y midan la temperatura.
- 2 Calienten suavemente. Midan y registren la temperatura cada 1 minuto, hasta alcanzar la ebullición.



**Cuidado**

### Materiales

- cubos de hielo
- vaso de precipitado
- mechero
- termómetro
- soporte universal



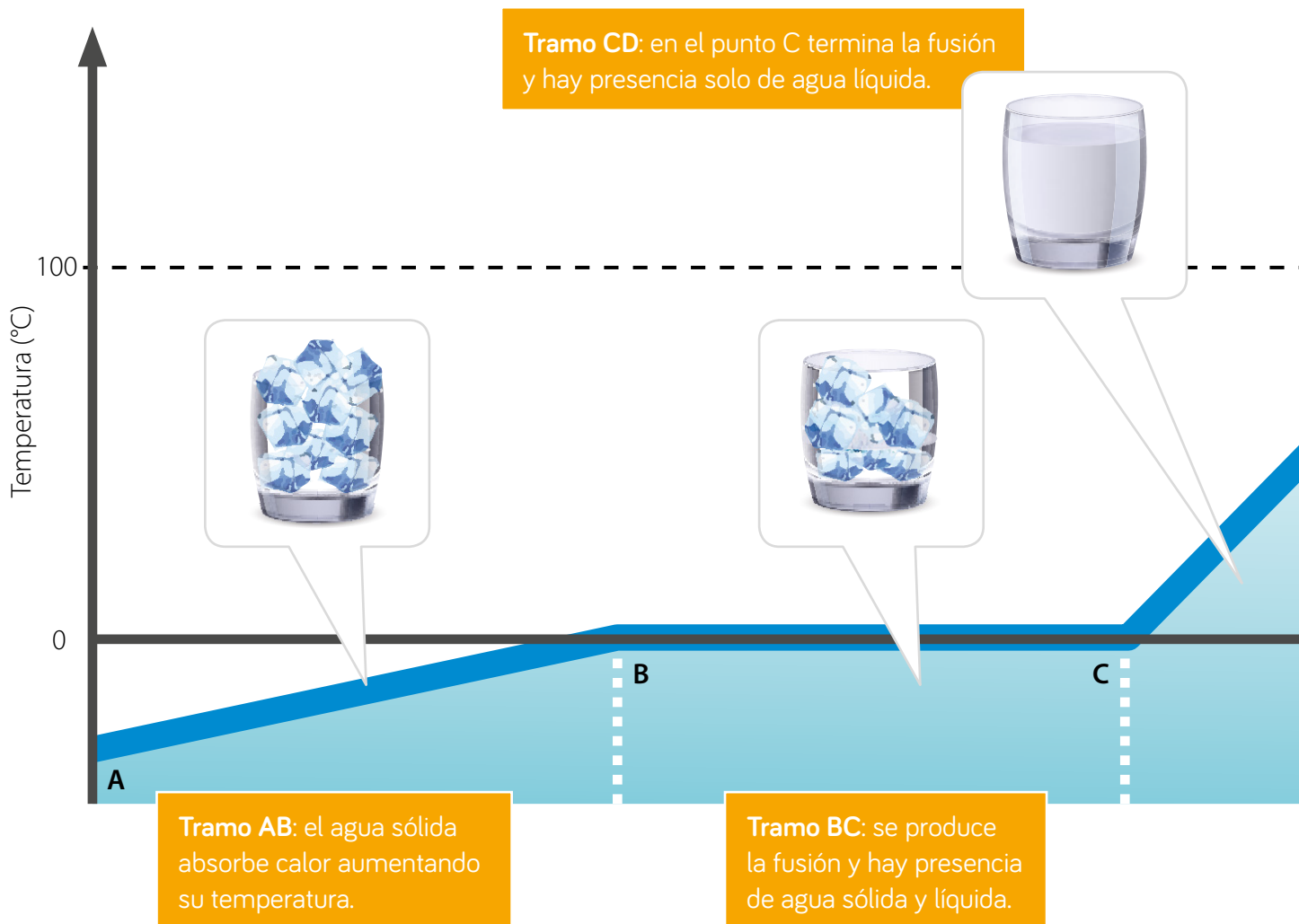
- a. ¿A qué temperatura se funde el hielo?
- b. ¿Cuánto demora en transformarse todo el hielo en agua líquida?
- c. ¿Cuánto demora en hervir el agua?, ¿y a qué temperatura lo hace?
- d. ¿Qué ocurre con la temperatura mientras se está produciendo un cambio de estado?

## Curva de calentamiento y enfriamiento del agua

Las variaciones de temperatura del agua durante los cambios de estado se pueden representar a través de gráficos, denominados curvas de calentamiento y enfriamiento.

A mayor altura, más rápido se alcanza el punto de ebullición del agua. Por cada 300 metros de altura, el punto de ebullición disminuye  $1^{\circ}\text{C}$ . Así, en Santiago el agua hierve aproximadamente a  $98^{\circ}\text{C}$  y en Calama que está a 2400 metros de altura, hierve a  $92^{\circ}\text{C}$ .

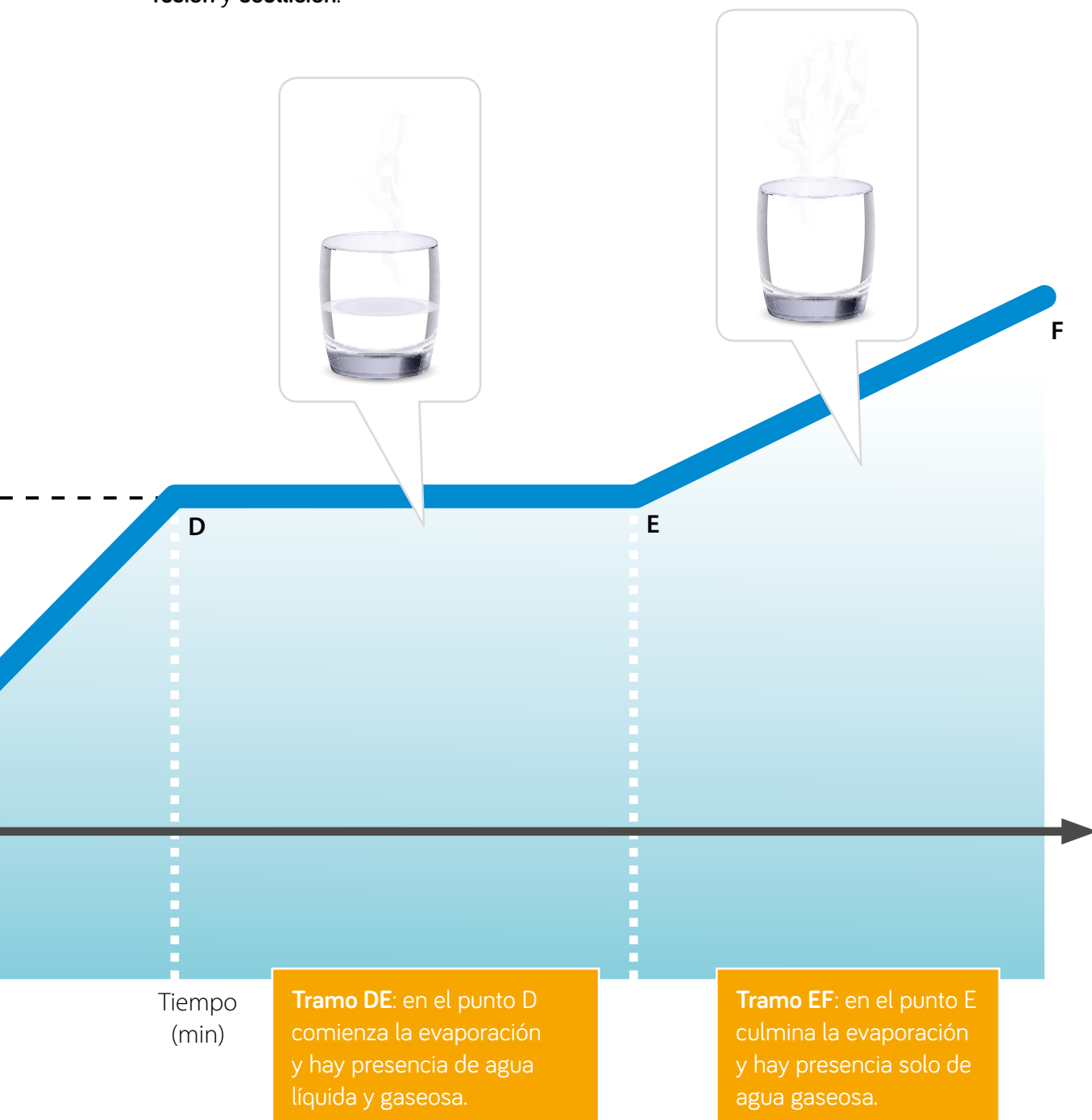
### Curva de calentamiento del agua



### Actividad Analizar

1. ¿En qué tramos del gráfico el agua está en estado sólido, líquido y gaseoso, respectivamente?
2. ¿En qué tramos del gráfico se producen los cambios de estado?
3. ¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de estado?

Cuando el agua absorbe energía térmica se producen los cambios de estado progresivos: **fusión** y **ebullición**.



Tiempo  
(min)

**Tramo DE:** en el punto D comienza la evaporación y hay presencia de agua líquida y gaseosa.

**Tramo EF:** en el punto E culmina la evaporación y hay presencia solo de agua gaseosa.

4. Si en un vaso de agua líquida se disuelven dos cucharadas de sal, ¿se modificarán o se mantendrán las temperaturas de fusión y de ebullición del agua?
5. Explica cómo podrías saberlo.

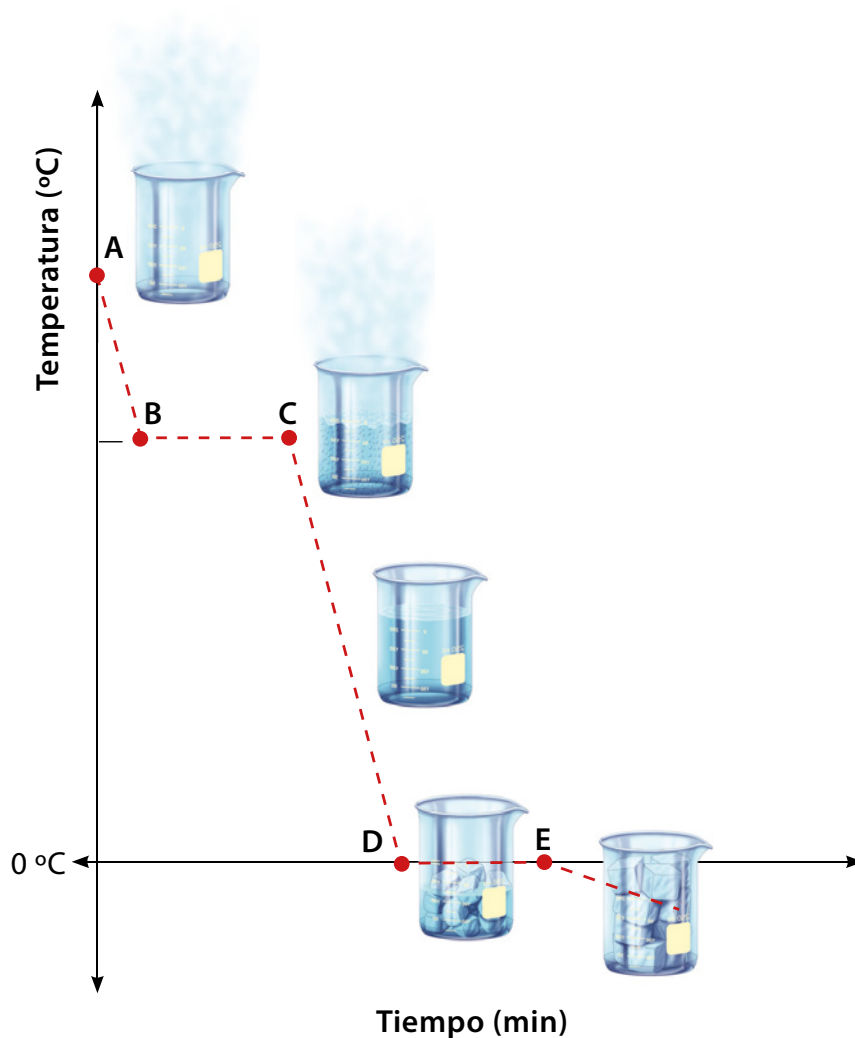
## Curva de enfriamiento del agua

Los cambios regresivos de una sustancia que libera calor se representan en un gráfico de temperatura versus tiempo. En este caso, cuando el agua libera energía térmica se producen la **condensación** y **solidificación**.

### Actividad Identificar y explicar

Observa y analiza el siguiente gráfico:

Gráfico n° 8: Curva de enfriamiento de una muestra de agua en estado gaseoso

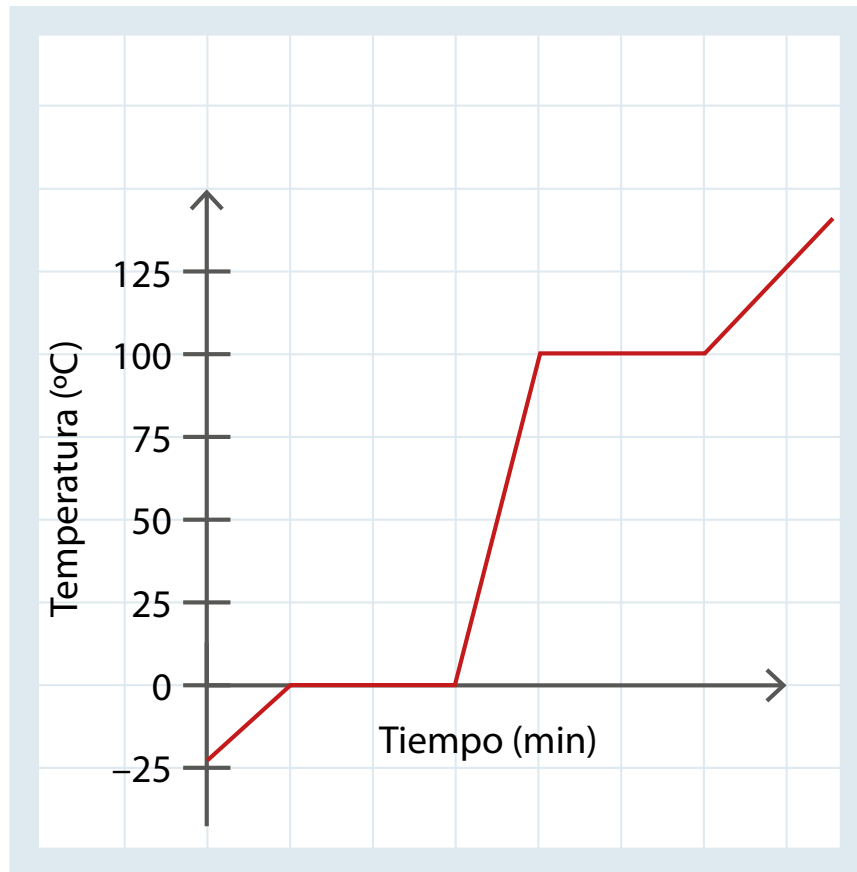


1. ¿En qué tramos del gráfico el agua está en estado sólido, líquido y gaseoso, respectivamente?
2. ¿En qué tramos del gráfico se producen los cambios de estado?
3. ¿Qué cambios de estado ocurren en esos tramos?
4. ¿Qué pasa con la temperatura durante los cambios de estado?

## Actividad Identificar y explicar

El gráfico muestra los resultados de un grupo de estudiantes al medir experimentalmente las variaciones de temperatura de agua:

**Gráfico n° 9: Comportamiento térmico del agua**



- ¿Cuáles son las variables en estudio?
- ¿Cuál es la temperatura inicial del proceso?
- ¿El agua absorbe o libera calor?
- ¿A qué temperatura ocurren los cambios de estado?, ¿cómo lo sabes?
- ¿Qué ocurre con la temperatura del agua durante el experimento?





## Temperatura de fusión del agua pura y del agua salada

### Observar y preguntar

Un grupo de estudiantes formuló la siguiente pregunta de investigación:

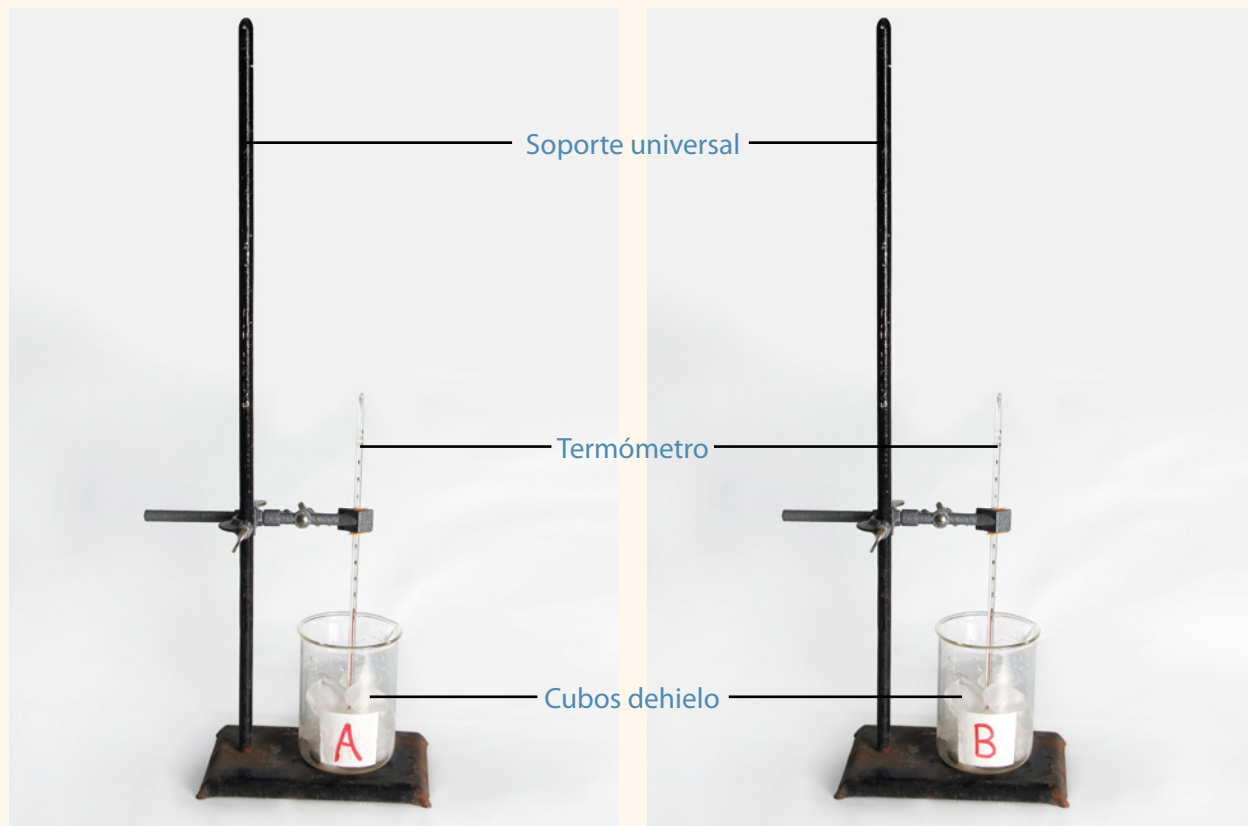
*¿Cómo afecta la sal a la temperatura de fusión del agua sólida?*

### Planificar y conducir la investigación

Consigan los materiales y sigan los pasos del Cuaderno de Actividades.



**Cuidado**



### Analizar la evidencia y comunicar

¿Qué pasos deben seguir para analizar los resultados y comunicar las conclusiones?



Páginas  
76 y 77



## Actividad final

Esteban y Verónica discuten sobre la información que entrega el pronóstico del tiempo que se muestra en la imagen, ya que no logran establecer si se refiere al concepto de «calor» o de «temperatura».



Menciona 3 fundamentos que usarías para aclarar la interpretación de la información entregada.

## ¿Cómo voy?

### Evaluación intermedia

Describe cómo se producen los cambios de estado en los fenómenos de la naturaleza. Considera el rol de la energía térmica en cada fenómeno y el modelo corpuscular.



▲ Hierba con escarcha.



▲ Géiser.



▲ Nieve derritiéndose.

## ¿Cómo aprendo?

Registra tus reflexiones considerando toda la Lección 10:

1. ¿Qué conceptos te han sido difíciles de comprender?
2. ¿Qué habilidades te han costado más desarrollar?

## Vestimenta y seguridad

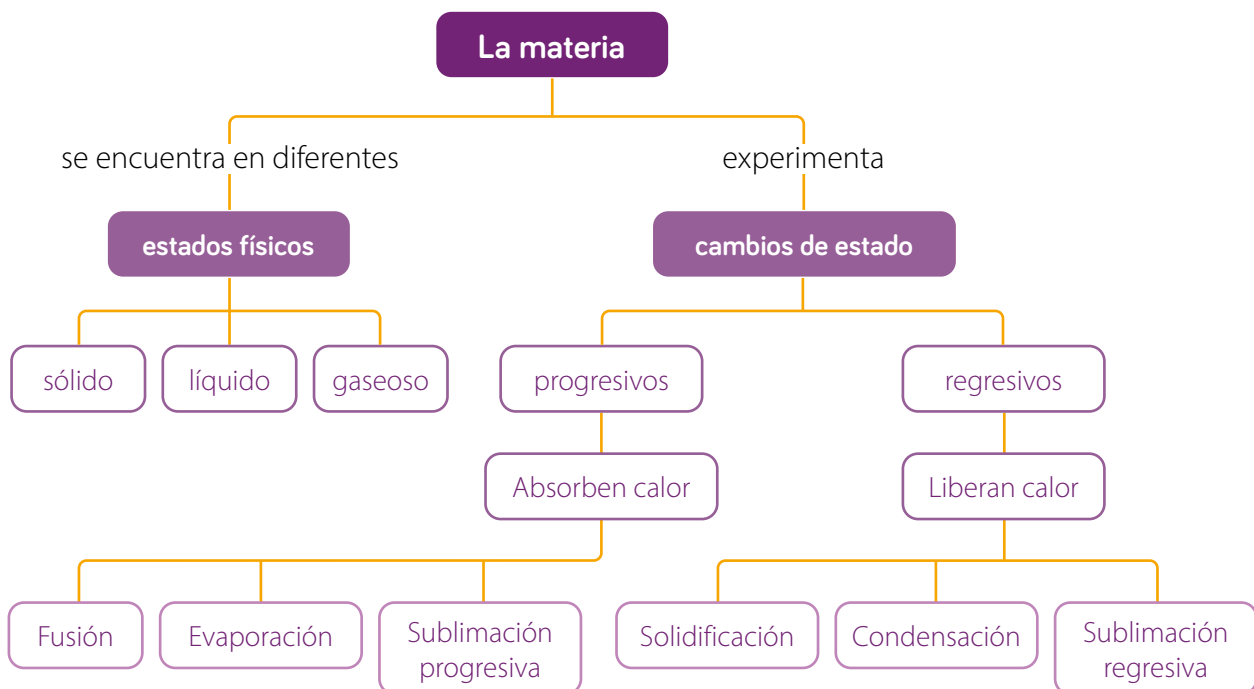
Los bomberos visten trajes con una capa externa resistente al roce, una capa intermedia resistente a 370 °C que evita el ingreso de vapores y una capa que es aislante térmico y eléctrico. Este material fue confeccionado por una empresa para la NASA en su expedición Apolo en la década de 1960.

- ¿Qué riesgo correrían los bomberos si no tuvieran trajes capaces de resistir altas temperaturas?
- ¿Por qué es importante la colaboración científica para el bienestar de las personas?



## Síntesis

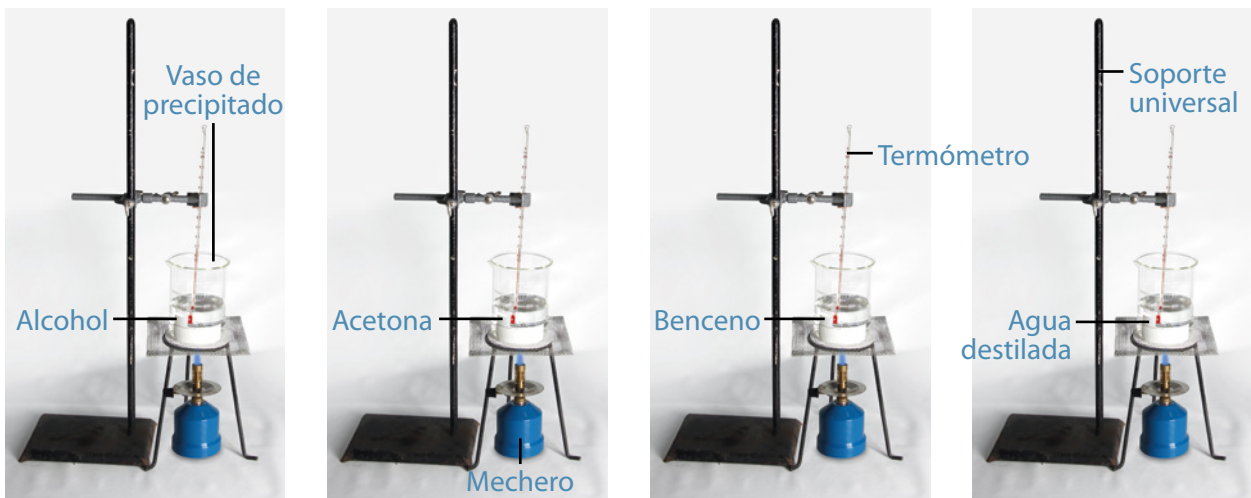
Lee y observa el siguiente mapa conceptual de la unidad:



# Repaso mis aprendizajes

Un grupo de estudiantes realizó la siguiente actividad:

- 1 Consiguieron 4 vasos de precipitado y agregaron el mismo volumen de alcohol, acetona, benceno y agua destilada.
- 2 Expusieron los vasos al calor de un mechero y registraron la temperatura en la cual cada sustancia ebullició.

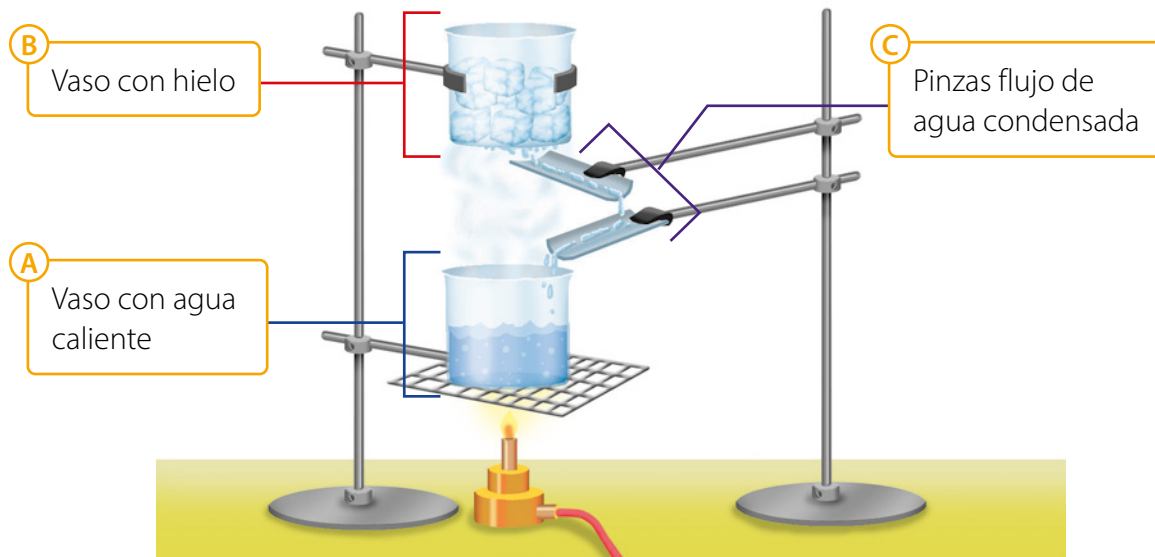


La siguiente tabla muestra el registro de los estudiantes:

Vaso	Sustancia	Temperatura de ebullición (°C)
1	Alcohol	78
2	Acetona	56
3	Benceno	80
4	Agua destilada	100

1. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
2. ¿Cuáles son las variables de investigación?
3. Formula una pregunta de investigación.
4. Formula una predicción.
5. ¿Qué ocurrió con todas las sustancias al exponerlas al calor?
6. ¿Qué sustancia ebullició primero?
7. ¿Qué sustancias tiene mayor temperatura de ebullición?
8. ¿Los resultados obtenidos aceptan o rechazan la predicción planteada?

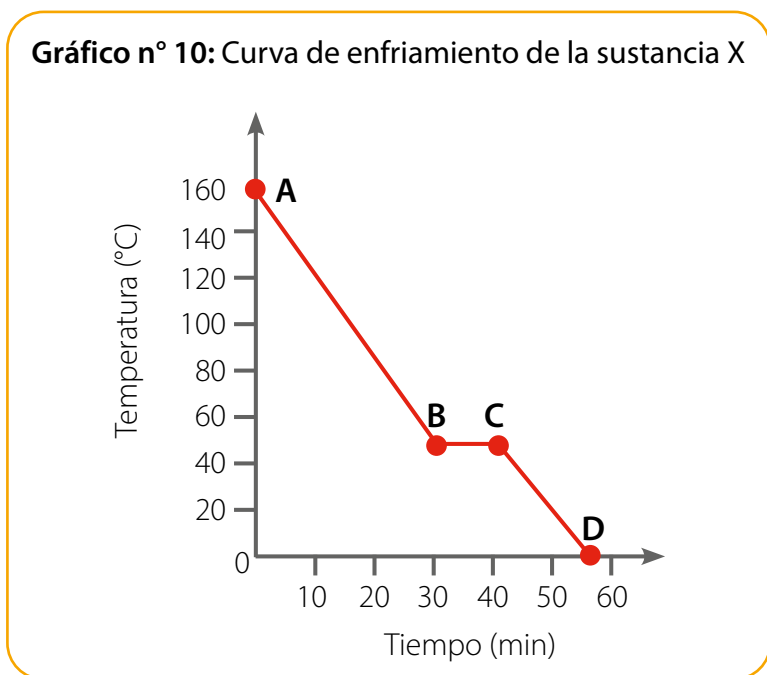
1. Realiza un cuadro comparativo con las características de los estados de la materia según la organización de las partículas, considerando distancia, movimiento y fuerzas de atracción.
2. La siguiente imagen corresponde a un montaje experimental para estudiar los cambios de estado:



- a. ¿Qué cambios de estado ocurren en (A) y en (B)?
  - b. ¿Qué tipo de cambios son: progresivos o regresivos?
  - c. Explica lo que ocurre con las partículas en los cambios de estado (A) y (B).
3. Franco y Loreto colgaron una espiral de papel arriba de una vela encendida y observaron que se movía, tal como muestra la imagen:



- a. ¿Qué sucede con el aire alrededor de la llama?
  - b. ¿Qué relación tiene con el movimiento de la espiral?
  - c. ¿Qué método de transferencia del calor se evidencia?
4. Un grupo de estudiantes enfrió una sustancia X en estado líquido y obtuvo la siguiente curva de enfriamiento:



- a. ¿Cuántos cambios de estado experimentó la sustancia X?
- b. ¿A qué temperatura se produjo el cambio de estado?



Páginas  
78 y 79

## Gran idea de la Ciencia

**Toda la materia está compuesta por partículas muy pequeñas.**

- 1 Responde nuevamente las preguntas de la **página 147**.
- 2 Compara tus respuestas con las iniciales. ¿Han cambiado?, ¿a qué se debe?
- 3 Respondan.
  - a. ¿Cómo está formada la materia?
  - b. ¿Cómo se relaciona la **Gran idea de la ciencia** con los aprendizajes de la unidad?



# Glosario

## A

**Actividad física:** movimiento del cuerpo producido por los músculos y los huesos, que requiere un gasto de energía.

**Agua:** sustancia compuesta por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

**Adolescencia:** etapa de la vida en la que se producen cambios físicos, sociales y psicológicos.

**Aerogenerador:** es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

**Almidón:** molécula de gran tamaño formada por moléculas de glucosa unidas. Es una reserva energética en las plantas.

**Atmósfera:** capa gaseosa que rodea un cuerpo celeste.

**Autótrofo:** organismo capaz de generar sus propios nutrientes.

## B

**Biomasa:** cantidad total de materia viva que existe en un ecosistema.

## C

**Cadena alimentaria:** representación de las relaciones de alimentación entre organismos de un ecosistema.

**Calor:** energía que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas.

**Cambio climático:** alteración del clima del planeta.

**Carnívoros:** organismos que se alimentan de otros animales.

**Capa de ozono:** capa de la atmósfera formada por gas ozono que protege a la Tierra de la radiación ultravioleta emitida por el Sol.

**Clorofila:** pigmento presente en las células de los organismos fotosintéticos que les permite capturar la energía lumínica del sol para ser utilizada en el proceso de fotosíntesis.

**Cocaína:** droga estimulante.

**Combustibles fósiles:** hidrocarburos (petróleo y gas) y carbón. Sustancias que se formaron de la materia orgánica proveniente de plantas, microorganismos, bacterias y algas, y que mediante la fotosíntesis se transformaron en energía química.

**Condensación:** cambio de estado de la materia al pasar de gas a líquido.

**Conducción:** forma de propagar el calor de un cuerpo a otro. En el punto donde dos cuerpos, a diferente temperatura, se ponen en contacto, las partículas del cuerpo más caliente se mueven más rápido y colisionan el cuerpo más frío hasta lograr un equilibrio térmico.

**Conductos deferentes:** tubos que conectan el epidídimo del testículo a la uretra.

**Conductos eyaculadores:** tubos que conectan los conductos deferentes con los testículos y la vejiga.

**Consumidores:** organismos que se alimentan de otros seres vivos.

**Contaminación:** alteración de las capas de la Tierra debido a la acción de sustancias contaminantes.

**Convección:** forma de propagación del calor en fluidos (líquidos y gases). La masa de fluido caliente asciende hacia las regiones de fluido frío, en ese momento el fluido frío desciende hacia las zonas de mayor temperatura; este ciclo continúa hasta que todo el fluido alcanza la misma temperatura.

## D

**Descomponedores:** organismos que descomponen los organismos muertos o en descomposición, generalmente hongos o bacterias.

**Dióxido de carbono:** gas incoloro e inodoro que forma parte de la atmósfera.

**Drogas:** sustancias químicas que producen alteraciones o cambios en la conducta de las personas que las consumen.

## E

**Ecosistema:** comprende todas las comunidades que habitan en un ambiente, incluyendo los factores abióticos.

**Efecto invernadero:** fenómeno por el que determinados gases de la atmósfera retienen parte de la energía emitida por el suelo al ser calentado por el sol, de forma similar a lo que ocurre en un invernadero.

**Embrión:** etapa inicial del desarrollo de un ser vivo mientras se encuentra en el huevo o en el útero de la hembra.

**Energía:** capacidad de los cuerpos de producir trabajo o acción sobre otros cuerpos o bien, en su entorno.

**Energía cinética:** energía asociada al movimiento de un objeto o a las partículas que conforman la materia.

**Energía eléctrica:** energía asociada al movimiento de las cargas eléctricas en un material conductor.

**Energía lumínica:** energía que es transportada por la luz.

**Energía potencial gravitatoria:** energía potencial que depende de la altura asociada con la fuerza gravitatoria.

**Energía térmica:** energía asociada al movimiento de las partículas de un cuerpo.

**Energía química:** energía asociada a sustancias químicas.

**Energía sonora:** energía asociada a las ondas del sonido.

**Epidídimo:** tubo enrollado, ubicado en la parte superior de cada testículo.

**Especie exótica:** especie que habita en un lugar diferente a su ecosistema de origen.

**Especie nativa:** especie originaria de la zona que habita, pero se puede encontrar en otro lugar.

**Espermatozoide:** célula sexual masculina.

**Estomas:** pequeñas aberturas que se encuentran en las hojas de las plantas. Permiten el intercambio de gases de dióxido de carbono y oxígeno, durante la fotosíntesis y la respiración celular.

**Equilibrio térmico:** estado en el cual se igualan las temperaturas de dos cuerpos.

**Erosión del suelo:** desgaste o pérdida selectiva de materiales del suelo.

**Evaporación:** cambio de estado de la materia al pasar de líquido a gas.

---

## F

**Fecundación:** proceso en el cual se fusionan los gametos masculino y femenino para dar origen a una nueva célula.

**Fertilizantes:** sustancias orgánicas o inorgánicas que contienen nutrientes para las plantas.

**Fitoplancton:** organismos, en su mayoría microscópicos, que flotan en aguas dulces y saladas. Poseen la capacidad de realizar fotosíntesis.

**Fotosíntesis:** proceso mediante el cual las plantas y las algas utilizan la energía solar para producir su alimento.

**Fusión:** cambio de estado de la materia al pasar de sólido a líquido.

---

## G

**Gametos:** células sexuales, masculinas y femeninas.

**Gaseoso:** estado físico de la materia en que las partículas se encuentran muy desordenadas, separadas entre sí y en constante desplazamiento.

**Geosfera:** capa sólida del planeta que está formada por la corteza, el manto y el núcleo terrestre.

**Glucosa:** molécula orgánica que es la fuente de energía directa para las células.

---

## H

**Hábitat:** ambiente que reúne las condiciones necesarias para que una especie pueda vivir y reproducirse.

**Herbívoros:** organismos que se alimentan de vegetales.

**Heterótrofos:** organismos que necesitan alimentarse de otros organismos, ya sean vegetales o animales, a fin de obtener la energía necesaria para vivir.

**Hidrosfera:** capa de la Tierra constituida por toda el agua del planeta.

**Higiene:** conjunto de acciones destinadas a conservar la salud.

**Humus:** sustancia de color negruzco proveniente de la descomposición de restos orgánicos, producida por hongos y bacterias.

---

## L

**Litósfera:** capa externa y rígida de la Tierra integrada por la corteza y parte del manto. La litósfera está dividida en placas que engloban áreas continentales y oceánicas.

**Líquido:** estado físico de la materia en que las partículas se encuentran levemente unidas y se desplazan entre sí.

**Lluvia ácida:** lluvia que se forma cuando la humedad del aire se combina con el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por fuentes contaminantes.

---

## M

**Marihuana:** droga depresora, que provoca alteraciones en la percepción de la realidad.

**Materia:** todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, es decir, tiene volumen.

**Masa:** propiedad que mide la cantidad de materia que tiene un cuerpo.

**Materia:** todo aquello que nos rodea.

**Menstruación:** flujo sanguíneo que contiene el tejido endometrial y se expulsa a través de la vagina.

**Mineral radiactivo:** elemento o sustancia en que los átomos pueden sufrir una ruptura espontánea del núcleo. Como resultado de esta reacción se forman nuevas partículas y se libera radiación.

**Modelo corpuscular de la materia:** representación de la estructura interna de la materia compuesta por pequeñas partículas.

---

## N

**Nivel trófico:** categoría de organismos de una comunidad en relación con la posición en que se encuentran en una cadena trófica.



**Nutrientes:** compuesto orgánico o inorgánico, presente en los alimentos, que en el organismo cumple, al menos, una función energética, estructural o reguladora.

## O

**Omnívoros:** organismo consumidor que se alimenta tanto de vegetales como de animales.

**Organismo:** corresponde a un ser vivo en su conjunto.

**Ovarios:** órgano del sistema reproductor femenino donde se producen los ovocitos.

**Oviductos:** conductos que conectan los ovarios con el útero.

**Ovocito:** célula sexual femenina.

**Oxígeno:** elemento químico fundamental para la sobrevivencia de muchos seres vivos.

## P

**Partículas:** estructuras muy pequeñas que conforman la materia. Dependiendo del estado de la materia, las partículas pueden estar muy juntas o separadas.

**Pene:** órgano reproductor masculino.

**Productores:** denominación que reciben los organismos autótrofos.

**Próstata:** glándula del aparato reproductor masculino que rodea la uretra y ayuda a producir el semen.

**Pubertad:** etapa del desarrollo humano que precede a la adolescencia.

## R

**Radiación ultravioleta:** radiación dañina para el ser humano, tiene una energía superior a la radiación visible por el hombre, por lo cual no es observable al ojo.

**Radiación:** mecanismo de propagación del calor que se produce entre cuerpos que no están en contacto, incluso si están separados por el vacío.

**Reciclar:** proceso en el que se reutilizan los materiales de desecho.

**Redes o tramas tróficas:** representación de las interacciones alimentarias de un grupo de organismos que forman una comunidad.

**Recursos energéticos no renovables:** recursos que no se pueden producir de manera artificial y cuya capacidad de renovación es nula.

**Recursos energéticos renovables:** fuentes energéticas cuya obtención no implica el agotamiento de su fuente generadora.

**Roca:** material formado por la asociación de diferentes minerales, cuya composición química es variable.

## S

**Salud:** estado de bienestar y equilibrio físico, mental y social.

**Sedentarismo:** estilo de vida que se caracteriza por la carencia de actividad física.

**Sólido:** estado físico de la materia en que las partículas se encuentran muy unidas y vibrando.

**Suelo:** capa más externa de la corteza terrestre, biológicamente activa.

## T

**Tabaco:** droga lícita que compone el cigarro.

**Tabaquismo:** denominación que recibe la adicción al tabaco provocada principalmente por uno de sus componentes, llamado nicotina.

**Temperatura:** medida de la energía cinética de las partículas de un cuerpo.

**Temperatura de ebullición:** temperatura necesaria para que una sustancia pase del estado líquido al gaseoso.

**Temperatura de fusión:** temperatura necesaria para que una sustancia pase del estado sólido al líquido.

**Termómetro:** instrumento utilizado para medir la temperatura.

**Testículo:** órgano del sistema reproductor masculino, donde se producen los espermatozoides.

## U

**Uretra:** conducto que conecta la vejiga urinaria con el exterior del cuerpo.

**Útero:** órgano muscular que alberga y nutre al embrión durante su desarrollo.

## V

**Vagina:** conducto elástico que comunica al útero con el exterior.

**Vesículas seminales:** glándulas que secretan el fluido seminal.

**Volumen:** magnitud física que indica el espacio que ocupa un cuerpo.

**Vulva:** partes que rodean y constituyen la abertura externa de la vagina.



# Índice de palabras

## A

- Actividad física, 101
- Agua, 18
- Adolescencia, 82
- Aerogenerador, 134
- Aerosol, 18
- Almidón, 57, 60
- Atmósfera, 16
- Autótrofo, 53

## B

- Biomasa, 167

## C

- Cadena alimentaria, 51, 67
- Calor, 128, 160, 164
- Cambio climático, 26
- Carnívoros, 65
- Capa de ozono, 17
- Clorofila, 56
- Cocaína, 104
- Combustibles fósiles, 18, 24
- Condensación, 155
- Conducción, 164
- Conductos deferentes, 94
- Conductos eyaculadores, 95
- Consumidores, 65
- Contaminación, 72
- Convección, 164

## D

- Descomponedores, 65
- Dióxido de carbono, 18, 57, 58
- Drogas, 104

## E

- Ecosistema, 70, 77
- Efecto invernadero, 19
- Embrión, 93
- Energía, 48, 66, 114, 118
- Energía cinética, 120
- Energía eléctrica, 121
- Energía lumínica, 56, 121
- Energía potencial gravitatoria, 120
- Energía térmica, 121
- Energía química, 120
- Energía sonora, 126
- Epidídimo, 94
- Especie exótica, 73

- Especie nativa, 73
- Espermatozoides, 94, 96
- Estomas, 57
- Equilibrio térmico, 129
- Erosión del suelo, 37
- Evaporación, 155

## F

- Factores de riesgo, 106
- Factores de prevención, 107
- Fecundación, 92
- Fertilizantes, 41
- Fitoplancton, 64
- Fotosíntesis, 56, 63
- Fusión, 154

## G

- Gametos, 96
- Gaseoso, 152
- Geosfera, 13, 20, 23
- Glucosa, 57

## H

- Hábitat, 20, 26
- Herbívoros, 65
- Heterótrofos, 63
- Hidrosfera, 20
- Higiene, 102
- Humus, 32

## L

- Litósfera, 23
- Líquido, 152
- Lluvia ácida, 46

## M

- Marihuana, 14
- Masa, 150
- Materia, 48, 66, 146
- Menstruación, 88, 93
- Mineral radiactivo, 137
- Modelo corpuscular de la materia, 151

## N

- Nivel trófico, 67
- Nutrientes, 52, 58

## O

- Omnívoros, 65
- Ovarios, 92

- Oviductos, 92
- Ovocitos, 92, 96
- Oxígeno, 18, 57, 58

## P

- Partícula, 151
- Pene, 95
- Productores, 64
- Próstata, 95
- Pubertad, 86

## R

- Radiación ultravioleta, 17
- Radiación, 165
- Reciclar, 75
- Redes o tramas tróficas, 70
- Recursos energéticos, 132
- Recursos energéticos no renovables, 136
- Recursos energéticos renovables, 134
- Roca, 30, 31

## S

- Salud, 100
- Sedentarismo, 100
- Sólido, 153
- Sublimación, 154, 155
- Suelo, 24, 30

## T

- Tabaco, 105
- Temperatura, 158, 160, 162
- Temperatura de fusión, 168, 174
- Temperatura de ebullición, 168
- Termómetro, 163
- Testículos, 94
- Transferencia de calor, 128
- Transformaciones de la energía, 126

## U

- Uretra, 95
- Útero, 93

## V

- Vagina, 93
- Vesículas seminales, 95
- Volumen, 150, 158
- Vulva, 93



# Bibliografía

Para ampliar tus conocimientos puedes buscar los siguientes libros:

- Audesirk, G., Audesirk, T. y Byers, B. (2014). *Biology: life on Earth with physiology*. (10.<sup>a</sup> ed.). Harlow: 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. (2017). *Química*. (12.<sup>a</sup> ed.). México: 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.). Médica Panamericana.
- Guyton, A. & Hall, J. (2016). *Tratado de fisiología médica*. (13.<sup>a</sup> ed.). Madrid, España: Elsevier.
- Hewitt, P. (2016). *Física Conceptual*. (12.<sup>a</sup> ed.). Editorial Pearson Educación, México.
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2016). *100 preguntas sobre sexualidad adolescente*. (1.<sup>a</sup> ed.) Santiago: Ilustre Municipalidad de Santiago.
- ONU (2018). La agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible.
- Papalia, D. & Martorell, G. (2017). *Desarrollo humano*. (13.<sup>a</sup> ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Serway, R. A.; Vuille, C. y Hughes, J. (2018). *Fundamentos de física*. Cengage Learning.
- Serway, R y Faughn, S. (2017). *HMH Physics*. Orlando, Fla: Houghton Mifflin Harcourt.
- Serway, R. y Jewett, J. (2015). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. (9.<sup>a</sup> ed.). Boston: Cengage Learning.



# Webgrafía

Para ampliar tus conocimientos puedes buscar los siguientes *links*:

- CK-12 Foundation. 2016. Capas Externas de la Tierra. <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-tierra-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/2.12/>
- CK-12 Foundation. 2016. El perfil del suelo y sus horizontes. <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-tierra-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/9.7/>
- CK-12 Foundation. 2016. Tipos de suelo. <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-tierra-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/9.8/>
- La Eduteca. Las plantas: nutrición y fotosíntesis. Consultado el 11 de noviembre de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=npNCzchvXTQ&t=1s>
- Khanacademy. Flujo de energía y productividad primaria. Consultado el 11 de noviembre de 2020. <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/intro-to-ecosystems/a/energy-flow-primary-productivity>
- Ministerio de Educación Gobierno de Chile. 2020. Sistema reproductor femenino y masculino/ Cs. Naturales 6° básico. <https://www.youtube.com/watch?v=JkCd0VD9WEk>
- Sendagob. 2018. La prevención de consumo de alcohol y otras drogas es tarea de todos. <https://www.youtube.com/watch?v=yAddqqupRFw>
- Ministerio de Educación Gobierno de Chile. 2017. Conoce Tu Energía - ¿Qué es la Energía?. <https://www.youtube.com/watch?v=b7tBZyvOnrg>
- Energyeducation. Transformaciones energéticas. Consultado el 16 de junio de 2022. [https://energyeducation.ca/es/Transformaciones\\_energéticas](https://energyeducation.ca/es/Transformaciones_energéticas)
- Ministerio de Educación Gobierno de Chile. 2020. Clasificando recursos naturales energéticos/ Cs. Naturales 6° básico. <https://www.youtube.com/watch?v=2fP7dGp8QBk>
- Date un voltio. 2019. Existen estados de la materia ¡que no conoces!. <https://www.youtube.com/watch?v=e15fEWAs5yc>
- Pase de lista. 2020. Calor y temperatura - diferencia y ejemplos. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_9gCvqvyRRI](https://www.youtube.com/watch?v=_9gCvqvyRRI)





# Referencias de imágenes

## Unidad 1

- Págs. 10, 11, 15, 16, 21, 22, 24, 32, 36, 38, 39 y 41: Shutterstock.
- Pág. 18: Wikimedia Commons.
- Pág. 30: Ilustrador Marcelo Cáceres Ávila.
- Págs. 31 y 40: Archivo Santillana.

## Unidad 2

- Págs. 48, 49, 53, 56, 57, 65, 66, 67, 70, 72, 73, 74, 75 y 81: Shutterstock.
- Págs. 54, 69, 70, 71 y 77: Archivo Santillana.
- Págs. 61, 62 y 63: Getty Images.
- Págs. 66 y 67: Ilustrador Marcelo Cáceres Ávila.
- Pág. 74: Wikimedia Commons.

## Unidad 3

- Págs. 82, 83, 89, 91, 101 y 102: Getty Images.
- Págs. 88, 92, 93, 94, 95, 105, 106, 107, 112 y 113: Shutterstock.
- Pág. 96: Archivo Santillana.

## Unidad 4

- Págs. 114, 115, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 131, 134, 135, 136 y 137: Shutterstock.
- Págs. 119, 125, 128 y 129: Fotógrafo Iván Muñoz Osorio.
- Pág. 139 y 145: Archivo Santillana.

## Unidad 5

- Págs. 146, 147, 152, 153, 156, 161, 164, 168, 175: Shutterstock.
- Págs. 158, 162, 163, 169, 174 y 177: Fotógrafo Iván Muñoz Osorio.
- Págs. 170, 171, 172, 173, 176, 178 y 179: Archivo Santillana.





