

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# CIENCIAS NATURALES



Carolina Romero López  
Carolina Tobar González  
Daniela Muñoz Martínez

7  
Básico



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



# 7°

básico

# CIENCIAS NATURALES

## TEXTO DEL ESTUDIANTE

**Carolina Romero López**

Licenciada en Biología

Profesora de Educación Media en Biología

**Carolina Tobar González**

Licenciada en Ciencias Exactas

Profesora de Educación Media en Física y Matemática

**Daniela Muñoz Martínez**

Licenciada en Educación

Profesora de Educación Media en Química

En el desarrollo del **Texto del estudiante de Ciencias Naturales 7° básico SM**, participó el siguiente equipo:

#### **Dirección editorial**

Arlette Sandoval Espinoza

#### **Coordinación área Ciencias Naturales**

Andrea Tenreiro Bustamante

#### **Autoría y edición**

Carolina Romero López

Carolina Tobar González

Daniela Muñoz Martínez

#### **Asistente de edición**

Daniela González Pérez

#### **Consultoría**

Johanna Camacho González

Juan Espinoza Oyarzún

Óscar Cifuentes Sanhueza

Sergio Pérez Zamora

#### **Corrección de estilo y prueba**

Víctor Navas Flores

#### **Dirección de Arte**

Carmen Gloria Robles Sepúlveda

#### **Coordinación de diseño**

Gabriela de la Fuente Garfias

#### **Diseño y diagramación**

Loreto López Rodríguez

#### **Ilustraciones**

Ítalo Ahumada Morasky

Tomás Reyes Reyes

Diego Donoso Suazola

#### **Fotografías**

Carlos Johnson Muñoz

Conicyt

Francisca Pizarro Sepúlveda

Jaime Lagos Fuentes

Matías Muñoz Manzo

Archivos fotográficos SM

Latinstock

Shutterstock

Getty images

#### **Jefatura de producción**

Andrea Carrasco Zavala

#### **Iconografía**

Vinka Guzmán Tacla

#### **Gestión de derechos**

Loreto Ríos Melo

En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como “los niños”, “los padres”, “los hijos”, “los apoderados”, “los profesores” y otros que refieren a hombres y mujeres.

De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos de cada sexo que formen parte del conjunto. Este uso evita además la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado.

En este texto se utilizaron las siguientes familias tipográficas: Booster, Aspira nar, Ubuntu.

Este texto corresponde al Séptimo año de Educación Básica y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo N°614/2013, del Ministerio de Educación de Chile.

© 2019 - SM S.A. - Coyuncura 2283, oficina 203 Providencia.

ISBN: 978-956-363-737-3 / Depósito legal: 310616

Se terminó de imprimir esta edición de 244.298 ejemplares en el mes de enero del año 2020.

Impreso por RR. Donnelley.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización 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.

El texto que tienes en tus manos es una herramienta elaborada pensando en ti.

Tú serás el protagonista de tu propio aprendizaje y el texto será el vehículo que, junto a tu profesor, te oriente y te acompañe en la adquisición de los contenidos y el desarrollo de habilidades, procedimientos y actitudes propios de las Ciencias Naturales.

## ¿Qué son las Ciencias Naturales?

La ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento del mundo natural y a partir de los cuales se deducen teorías y leyes. Las Ciencias Naturales abarcan todas las disciplinas científicas que se dedican al estudio de la naturaleza: las ciencias biológicas, físicas y químicas.

1

## ¿Qué aprenderé?

Este texto, que te acompañará durante un año, te invita a conocer cada vez más acerca de tu entorno, cómo funciona tu cuerpo, el de otros seres vivos, las características de la materia y de todo lo que te rodea. Es un viaje alucinante que te permitirá mirar con los ojos de la ciencia y disfrutar de este maravilloso mundo que estás a punto de descubrir.

2

## ¿Cómo aprenderé?

El texto promueve el desarrollo de habilidades científicas como un elemento central. Para ello, se presenta una serie de estrategias, actividades, proyectos y procedimientos prácticos que te permitirán razonar, argumentar y experimentar en torno a los fenómenos que se producen en la naturaleza.

3

## ¿Para qué?

Para que logres acercarte a las diferentes disciplinas científicas con gusto y motivación. Por ello, este texto es una propuesta integral, que busca contribuir a tu formación como ciudadano activo, crítico, reflexivo y capaz de integrarte y dejar huella en la sociedad. Te invitamos a recorrer tu texto y asombrarte con lo que puedes lograr.

4



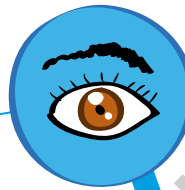
# ¿Cómo llevar a cabo el trabajo científico?

En **ciencias** se emplea un método riguroso, preciso y cuidadoso de proceder, que permite estudiar y comprender los fenómenos naturales.

En toda **investigación científica** se hace uso de una serie de **habilidades y procedimientos** que buscan resolver problemas y dar respuesta a fenómenos del entorno. Por ello, en el trabajo científico, es posible distinguir etapas que trabajarás a lo largo del texto.

## Observar

Muchas veces la observación es casual, pero comúnmente es activa y dirigida a partir de la curiosidad. De esta manera, lo observado se analiza, se relaciona con conocimientos científicos anteriores y se registra por su potencial relevancia.



## Plantear un problema y formular hipótesis

En esta etapa, se plantea una interrogante o problema a partir de las observaciones con el objetivo de delimitar el fenómeno que se investigará.



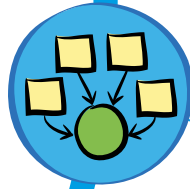
## Experimentar

En esta etapa se planifica y se desarrolla un procedimiento experimental que permita responder la pregunta planteada. Para ello, es necesario relacionar las variables de estudio.



### Comunicar

Consiste en dar a conocer los resultados de la investigación científica y las conclusiones obtenidas a partir de ella. En esta etapa, se deben explicar los nuevos conocimientos adquiridos y los procesos emprendidos mediante un lenguaje claro y preciso, que incluya la explicación de los conceptos de mayor complejidad.



### Concluir y evaluar

Las conclusiones ponen en relación los resultados obtenidos con la hipótesis planteada, mientras que la evaluación se refiere a la revisión del procedimiento realizado. Para ello, es necesario considerar aspectos como la selección de materiales, la rigurosidad en la ejecución de los pasos, en las mediciones y en el análisis, la identificación y corrección de los errores y la calidad de las fuentes de información utilizadas.



### Analizar e interpretar resultados

Es la explicación de los resultados obtenidos, que implica la interpretación tanto de los resultados esperados como de los no esperados. Generalmente, es un análisis que se apoya en antecedentes surgidos en otras investigaciones.



### Registrar y organizar resultados

Es la recolección y registro de los datos que surgen durante el procedimiento experimental aplicado. Los resultados deben ser organizados, entre otros recursos, en tablas de datos, gráficos, figuras y esquemas.

Unidad

**1**

**¡Rodeados de materia en constante cambio! ..... 8**



**Lección 1** ¿Qué cambios experimenta la materia? ..... **10**

Clasificación de la materia ..... **10**

Métodos de separación de mezclas ..... **16**

Taller de habilidades ..... **20**

Cambios de la materia ..... **24**

**Lección 2** ¿Cómo se comportan los gases? ..... **30**

El estado gaseoso ..... **30**

Factores que afectan el comportamiento de los gases ..... **36**

Leyes de los gases ..... **40**

Taller de habilidades ..... **44**

Consolido mi aprendizaje ..... **51**

Unidad

**2**

**¡Que la fuerza te acompañe! ..... 54**



**Lección 3** ¿Qué efectos provocan las fuerzas? ..... **56**

Características de las fuerzas ..... **56**

Tipos de fuerzas ..... **60**

Taller de habilidades ..... **62**

Fuerza y presión ..... **68**

**Lección 4** ¿Por qué cambia el planeta Tierra? ..... **74**

Placas tectónicas ..... **74**

Taller de habilidades ..... **78**

Actividad volcánica ..... **80**

Las rocas ..... **82**

**Lección 5** ¿Por qué el clima de la Tierra es dinámico? ..... **88**

El clima ..... **88**

Taller de habilidades ..... **94**

Zonas climáticas ..... **98**

Consolido mi aprendizaje ..... **101**

Unidad  
**3**

**¡Un mundo  
microscópico!..... 104**



**Lección 6** ¿Qué sabes acerca de los  
microorganismos y virus?.....**106**

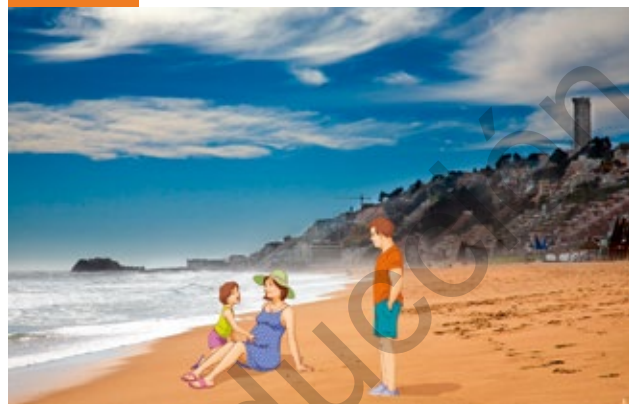
La célula .....	<b>106</b>
Diversidad de microorganismos.....	<b>109</b>
¿Los virus son microorganismos? .....	<b>113</b>
Taller de habilidades .....	<b>116</b>
Microorganismos y virus en la salud humana .....	<b>118</b>
Microorganismos en la biotecnología.....	<b>123</b>

**Lección 7** ¿Cómo se defiende  
nuestro cuerpo? .....

.....	<b>128</b>
Sistema inmune .....	<b>128</b>
Barreras primarias.....	<b>130</b>
Barreras secundarias.....	<b>132</b>
Barrera terciaria .....	<b>135</b>
Uso de vacunas.....	<b>138</b>
Taller de habilidades .....	<b>140</b>
Alteraciones del sistema inmune .....	<b>142</b>
Consolido mi aprendizaje .....	<b>147</b>

Unidad  
**4**

**¡Creciendo  
responsablemente! ..... 150**



**Lección 8** ¿Qué procesos estás  
experimentando? .....

.....	<b>152</b>
¿Qué es la sexualidad?.....	<b>152</b>
Formación de una nueva vida.....	<b>158</b>
Maternidad y paternidad responsables.....	<b>166</b>
Métodos de control de la natalidad.....	<b>168</b>
Taller de habilidades .....	<b>172</b>

**Lección 9** ¿Qué son las infecciones  
de transmisión sexual?.....

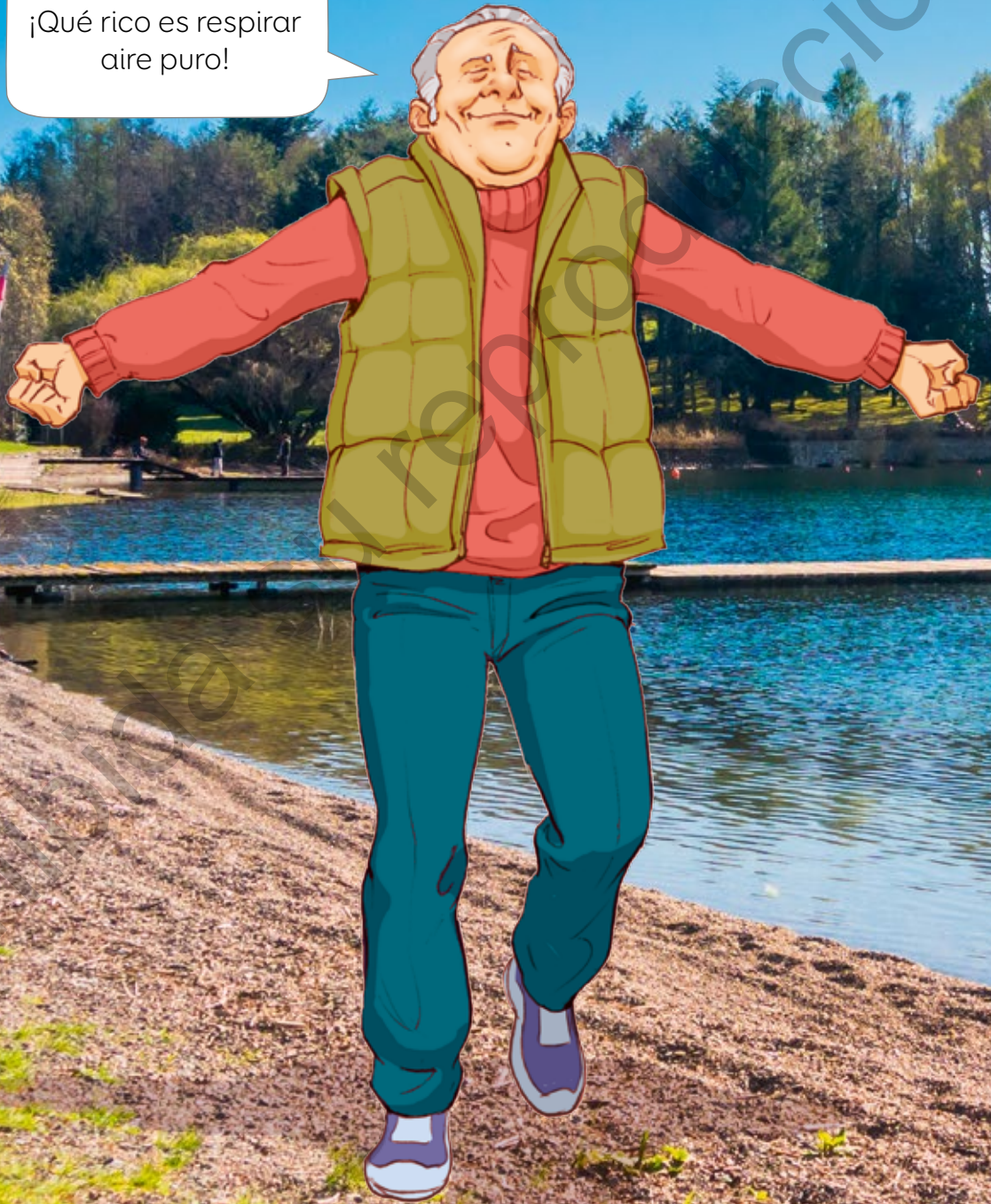
.....	<b>176</b>
Infecciones de transmisión sexual (ITS).....	<b>176</b>
Vías de transmisión de ITS .....	<b>185</b>
Prevención de ITS .....	<b>188</b>
Taller de habilidades .....	<b>190</b>
Consolido mi aprendizaje .....	<b>193</b>

Glosario .....	<b>196</b>
Índice temático .....	<b>199</b>
Solucionario.....	<b>201</b>
Bibliografía.....	<b>205</b>
¿Qué son las Grandes ideas de la ciencia?.....	<b>207</b>



# ¡Rodeados de materia en constante cambio!

¡Qué rico es respirar aire puro!





Sí, cada invierno es peor. No se puede ni respirar.



- ¿Cómo repercute la contaminación ambiental en los procesos vitales de todos los seres vivos?
- ¿En qué medida somos responsables de los cambios que se producen en el medioambiente?

# ¿Qué cambios experimenta la materia?



¿Qué observas en esta imagen?



¿Qué les sucederá al azúcar y al té cuando se mezclen?

## Clasificación de la materia

Menciona 10 materiales en estado sólido, líquido y gaseoso. Luego, clasifícalos en sustancias puras o mezclas.

1. ¿Qué característica te permitió clasificarlos?
2. ¿Se puede elaborar una mezcla con algunos de esos materiales?, ¿por qué?

La **materia** es todo aquello que tiene masa y ocupa lugar en el espacio. Se puede presentar en estado sólido, líquido o gaseoso, y clasificarse en sustancias puras o mezclas.



## Sustancias puras

Las **sustancias puras** son un tipo de materia cuya composición química no varía, aunque cambien las condiciones de temperatura y presión. Por ello, no pueden separarse en componentes más sencillos mediante procesos físicos. Las sustancias puras se clasifican en **elementos** y **compuestos**.

El gas contenido en los globos es un **elemento**, porque está formado por un tipo de **átomo** (helio).

▼ Parque Quinta Normal, Región Metropolitana.

El azúcar del algodón es un **compuesto**, porque está formado por tres tipos de átomos (carbono, hidrógeno y oxígeno).



### Clasificar sustancias puras

Identifica tres sustancias puras a tu alrededor y clasifícalas en elementos o compuestos.



16



## Mezclas

Casi toda la materia es una **mezcla**, es decir, está formada por dos o más componentes (sustancias puras) que se pueden juntar o separar mediante procesos físicos.



Algunas mezclas poseen componentes no distinguibles a simple vista, como el agua envasada.

En otras, los componentes se distinguen claramente, como en este almuerzo.

### Preparar y clasificar mezclas

En parejas, elaboren 4 mezclas con estos materiales:



1. Establezcan un criterio para clasificar las mezclas.
2. Mencionen 2 categorías relacionadas con ese criterio.
3. Clasifiquen cada mezcla en una categoría.

## Mezclas homogéneas

Son mezclas cuyos componentes se encuentran distribuidos de manera uniforme, razón por la cual no se distinguen a simple vista.



El aire, necesario para muchos seres vivos, es una mezcla homogénea de gases. ¿Qué otras mezclas homogéneas son importantes para los seres vivos?



**Aire**  
Mezcla homogénea  
en estado gaseoso.

**Vinagre**  
Mezcla homogénea  
en estado líquido.

**Vidrio**  
Mezcla homogénea  
en estado sólido.

### Reconocer mezclas homogéneas

Menciona 4 ejemplos de mezclas homogéneas que reconozcas a tu alrededor e indica su **estado de agregación** y el de sus componentes.

## Mezclas heterogéneas

Son mezclas cuyos componentes se pueden distinguir a simple vista o con un microscopio o lupa.

Esta ensalada es una mezcla heterogénea, porque se pueden distinguir sus ingredientes.



El jugo de fruta natural es una mezcla heterogénea, conocida como **suspensión**, cuyos componentes se distribuyen en la mezcla según su **densidad**.



¿Qué otros ejemplos de suspensiones conoces?

### Reconocer mezclas homogéneas y heterogéneas

Regresa a la actividad de la página 12 e indica si dichas mezclas son homogéneas o heterogéneas.





## Investigar sobre otro tipo de mezcla

### Preparación de mayonesa casera



Investiga sobre los **coloides** y responde:

1. ¿Qué características observables posee un coloide?
2. ¿Cómo se vería un coloide al microscopio?
3. ¿Considerarías que la mayonesa es un coloide?, ¿por qué?
4. ¿Cómo te asegurarías de que investigaste en fuentes confiables?
5. ¿Qué otros temas te gustaría incorporar en tu investigación?

Elabora un esquema que resuma lo aprendido sobre la clasificación de la materia.



# Métodos de separación de mezclas

Piensa en una mezcla homogénea y otra heterogénea.

1. ¿Qué sustancias puras contienen?
2. ¿Cómo las separarías?

Los **métodos de separación de mezclas** son procedimientos que permiten obtener sus componentes. Algunos de los más utilizados son los siguientes:

## Filtración

Permite separar de un líquido los sólidos que no se mezclan con él. Es útil, por ejemplo, al preparar y beber una infusión, y al cocinar.



[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP017A para ver un video y aprender más sobre las mezclas y sus métodos de separación.

## Decantación

Permite separar un líquido o gas de un sólido, o dos líquidos que no se mezclan y que presentan diferente densidad. Este proceso ocurre naturalmente cuando se deja reposar una mezcla, por ejemplo, una vinagreta o un jugo natural.

## Tamizado

Permite separar sólidos cuyos componentes son de distinto tamaño. Es muy utilizado en repostería y en labores de jardinería o construcción.

Tamiz



18 a 21



## Analizar evidencias

En el mercado existen cereales enriquecidos con hierro para contribuir al equilibrio de nuestra dieta. ¿Será posible separar el hierro del cereal?

En grupos, reúnan estos materiales y realicen el procedimiento.



### Precaución

Cuidado al manipular el agua caliente.



1. ¿Qué observaron al retirar el imán?
2. ¿Qué dirían del contenido de los cereales?
3. ¿Obtendrían el mismo resultado con otros alimentos enriquecidos con hierro? Expliquen.
4. ¿Considerarían este procedimiento como un método para separar mezclas? De ser así, ¿qué características debería tener esa mezcla?

## Destilación

Método empleado para separar dos o más líquidos que forman una mezcla homogénea con diferentes **puntos de ebullición**. En la destilación se puede utilizar este sistema:



(1) La mezcla se introduce en un recipiente adecuado, como un matraz, para aplicarle calor. (2) El líquido que tiene el menor punto de ebullición se **vaporiza** primero. (3) El vapor obtenido pasa por un tubo refrigerante, donde se **condensa**. (4) Se colecta la sustancia pura en estado líquido.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP019A para que veas un video y comprendas cómo se lleva a cabo este procedimiento.



22 y 23



1. Toma como referencia esta situación para plantear una [pregunta de investigación](#).

### ¿Cómo usar una compostera?



1

Identifica las partes importantes de la información.

Lugar adecuado, materiales orgánicos, humedecer, mezclar y esperar.

Reservar el compost más fino para las plantas de macetero.



3

Asegúrate de que el compost permanezca húmedo.



4

Mezcla los materiales habitualmente.

5

Si el compost ya no libera calor y se vuelve seco, marrón y desmenuzable, está listo para ser usado.



¡Recuerda tamizar el compost! Las plantas de macetero necesitan un compost más fino que las plantas de jardín.

2

Identifica las variables.

**Variable dependiente:**

tamaño de los componentes.

**Variable independiente:**

tipo de mezcla.

3

Formula una pregunta que relacione las variables.

¿Cómo influye el tamaño de los componentes de una mezcla en la elección del método de separación de sus componentes?

2. Sugiere una situación similar a la anterior considerando otro ejemplo de mezcla y responde:

- ¿Qué información es relevante en esa situación?
- ¿Cuáles son las variables? Formula una pregunta que las relacione.

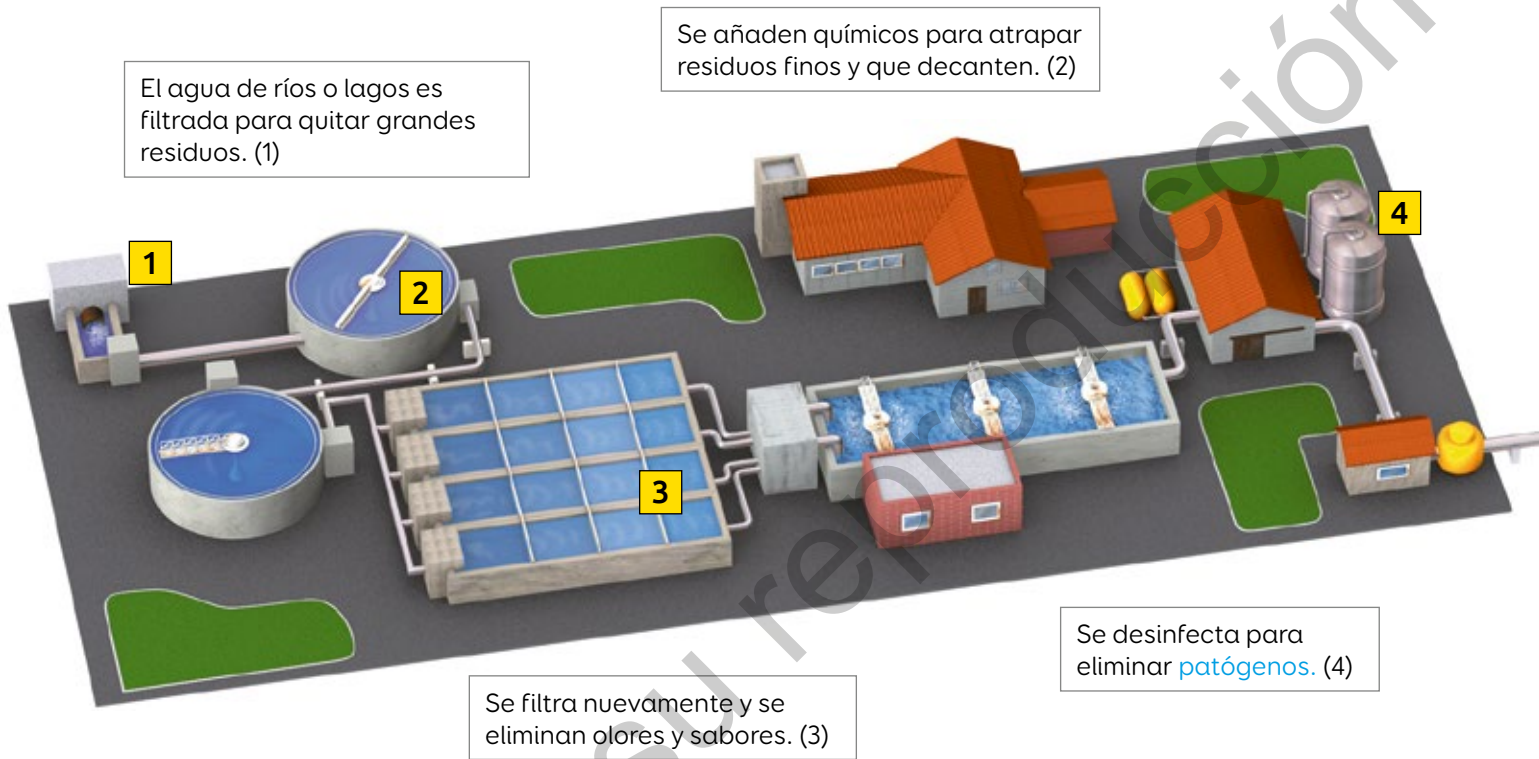


24 y 25

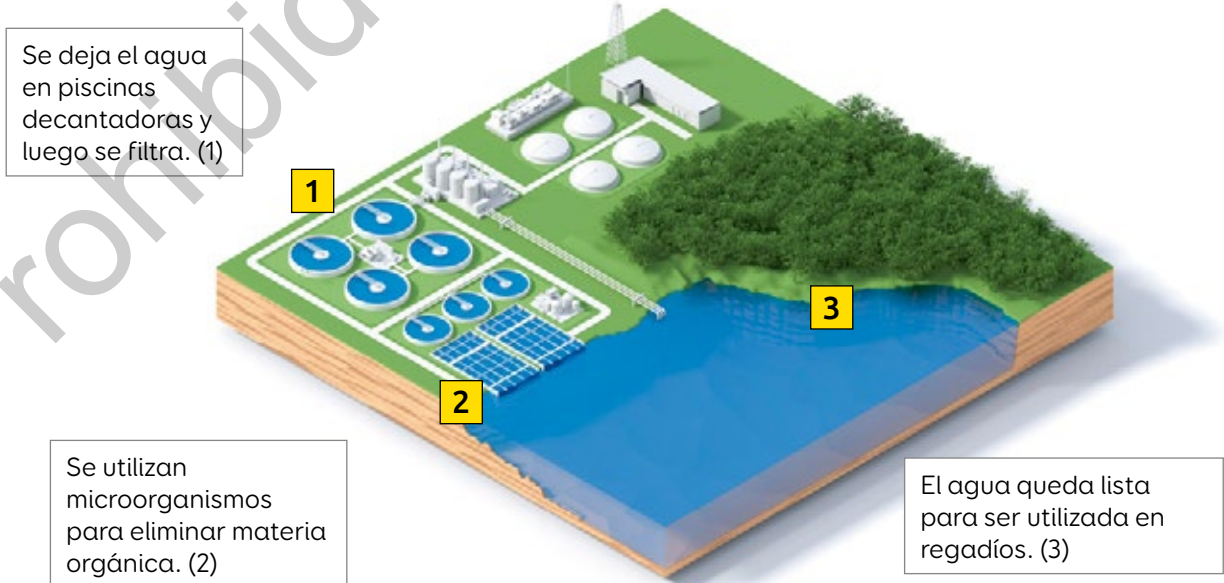
# Separación de mezclas en la industria

Muchos métodos de separación de mezclas tienen aplicaciones industriales. Veamos algunos ejemplos.

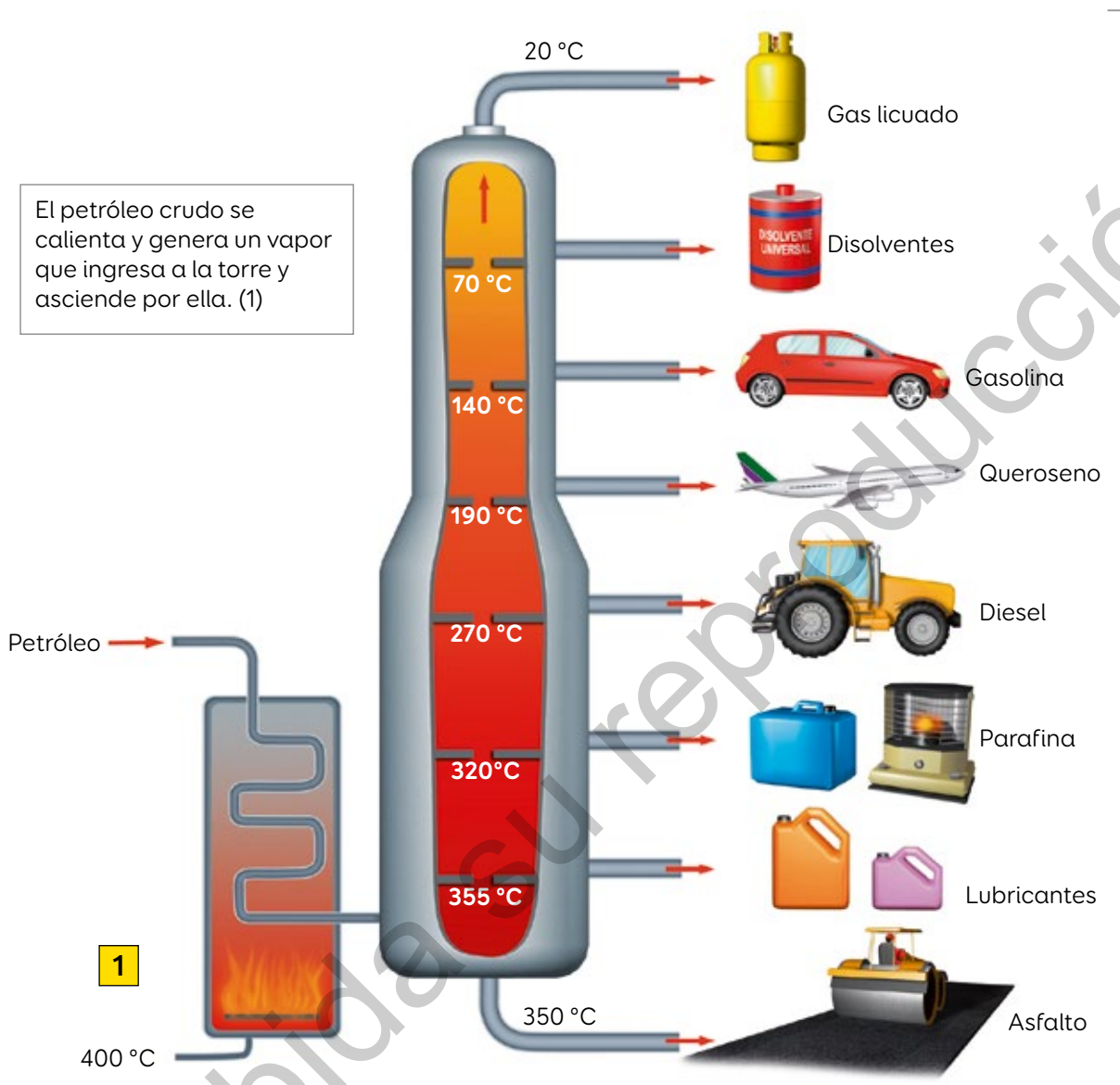
## Potabilización de aguas



## Tratamiento de aguas servidas



## Destilación del petróleo



La separación de sus componentes se produce a diferente temperatura en los distintos niveles de la torre. En ella hay tuberías por donde se extraen los derivados del petróleo. (2)



¿Estás de acuerdo con que nuestro estilo de vida influye en el perfeccionamiento de los métodos de separación de mezclas para la obtención de agua y petróleo?

¿Qué sabías sobre los métodos de separación de mezclas?, ¿qué sabes ahora?



## Cambios de la materia

¡NO MÁS  
INCENDIOS FORESTALES!

Prevenir es nuestra responsabilidad

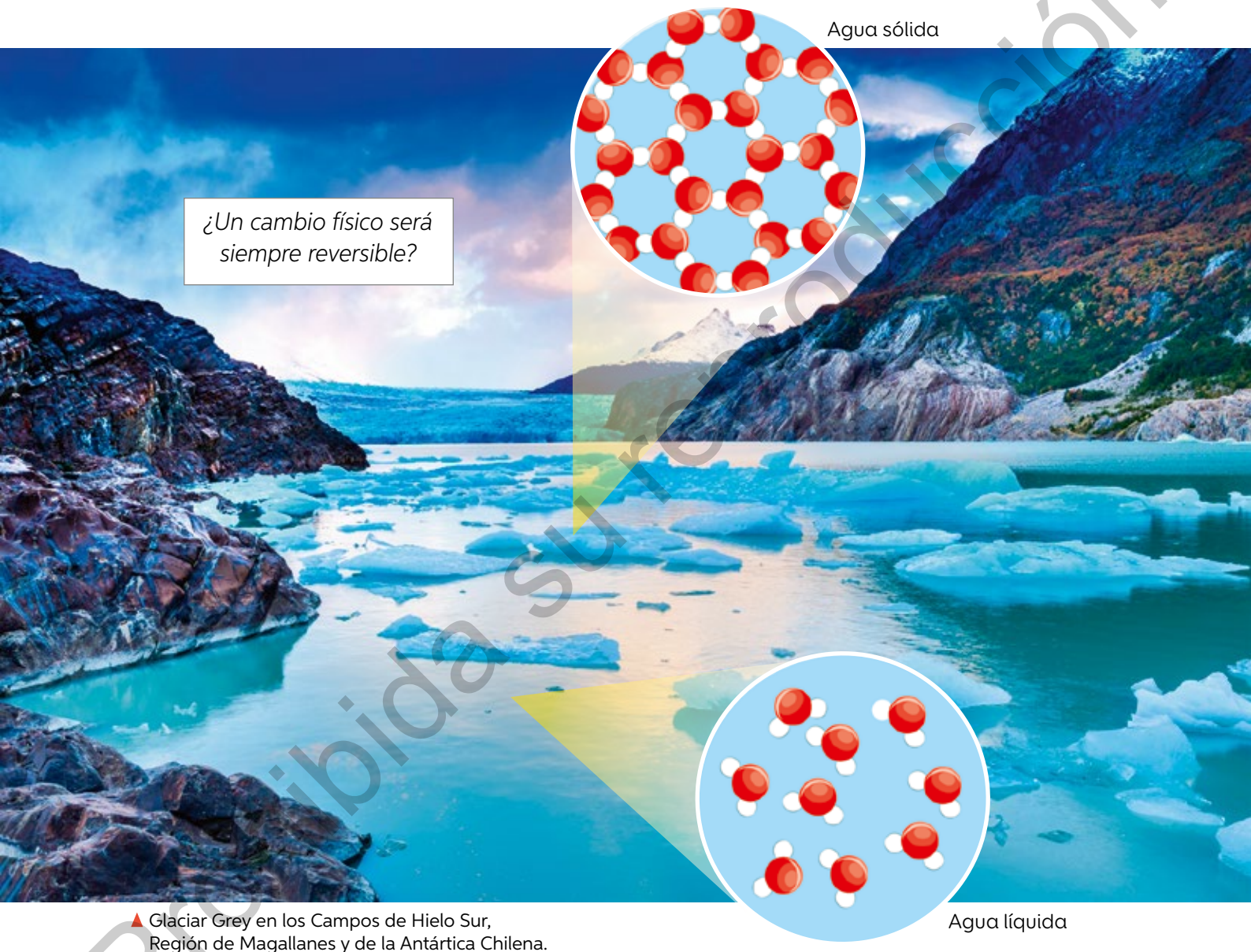


1. ¿Qué consecuencias tiene para el medioambiente una situación como esta?
2. ¿Qué relación existe entre el tema del afiche y los cambios que experimenta la materia?

Toda la materia está en permanente cambio y nada permanece invariable. Algunos ocurren de manera natural, como el cambio de color en las hojas; y otros son causados por las personas, como los incendios forestales. Los cambios que experimenta la materia pueden ser **físicos** o **químicos**.

## Cambios físicos

Los **cambios físicos** son transformaciones que alteran solo el aspecto de la materia, pero no su composición, es decir, no se producen variaciones en la naturaleza de las **partículas** que conforman un cuerpo u objeto, sino que cambian sus posiciones, como ocurre en un cambio de estado.



¿Un cambio físico será siempre reversible?

▲ Glaciar Grey en los Campos de Hielo Sur, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.



Reflexión  
científica

Lo que sabemos de los cambios físicos no se basa solo en **observaciones**, sino también en **inferencias** a partir del comportamiento de las partículas. ¿Qué entiendes tú por observaciones e inferencias?



26



## Ejemplos de cambios físicos

### Cambios de estado

Transformación de la materia de un estado de agregación a otro producto de la liberación o absorción de calor.



▲ El hielo se derrite porque absorbe calor del ambiente.

### Dilatación térmica

Es el aumento de la longitud o el volumen de una sustancia producto de la absorción de calor.



▲ El alcohol dentro de un termómetro se dilata porque absorbe calor.

### Cambios de forma

La aplicación de fuerzas puede provocar la deformación momentánea o permanente de un objeto.



▲ Al aplicar una fuerza a la plastilina, esta se deforma momentáneamente. Al aplicar la misma fuerza en un lápiz, este se deforma permanentemente.

### Identificar cambios físicos

Menciona tres ejemplos de cambios físicos diferentes de los anteriores. Justifica cada caso.

## Cambios químicos

Los **cambios químicos** son transformaciones que se producen en la composición y en las propiedades de una o varias sustancias a partir de lo cual se generan otras distintas. Generalmente podemos distinguir un cambio químico porque viene acompañado de fenómenos observables o medibles, como los siguientes ejemplos:

Cambio de color



Formación de precipitado



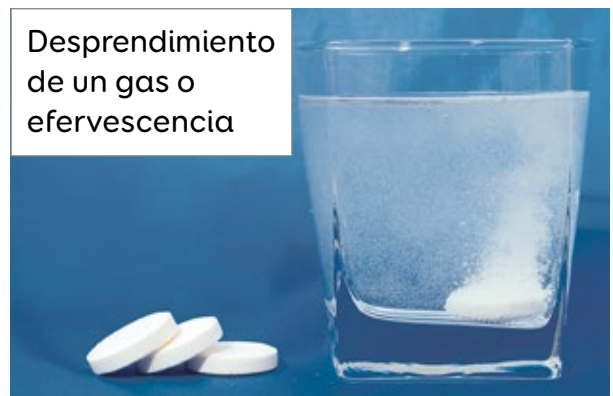
Liberación o absorción de calor



Emisión de luz



Desprendimiento de un gas o eferescencia



¿Te habías dado cuenta de que a tu alrededor ocurren cambios químicos permanentemente?  
¿Cómo crees que sería nuestro entorno si no ocurrieran cambios químicos?



27



## Ejemplos de cambios químicos

**Combustión**



¿Qué *evidencia* te permitiría argumentar que estos son ejemplos de cambios químicos?

**Descomposición**



**Fermentación**



¿Qué otros ejemplos de cambios químicos conoces?

**Oxidación**



**Fotosíntesis**



Piensa en un cambio físico o químico que experimenta la naturaleza producto de conductas humanas. Luego, propón acciones para evitar que ocurra dicho cambio.

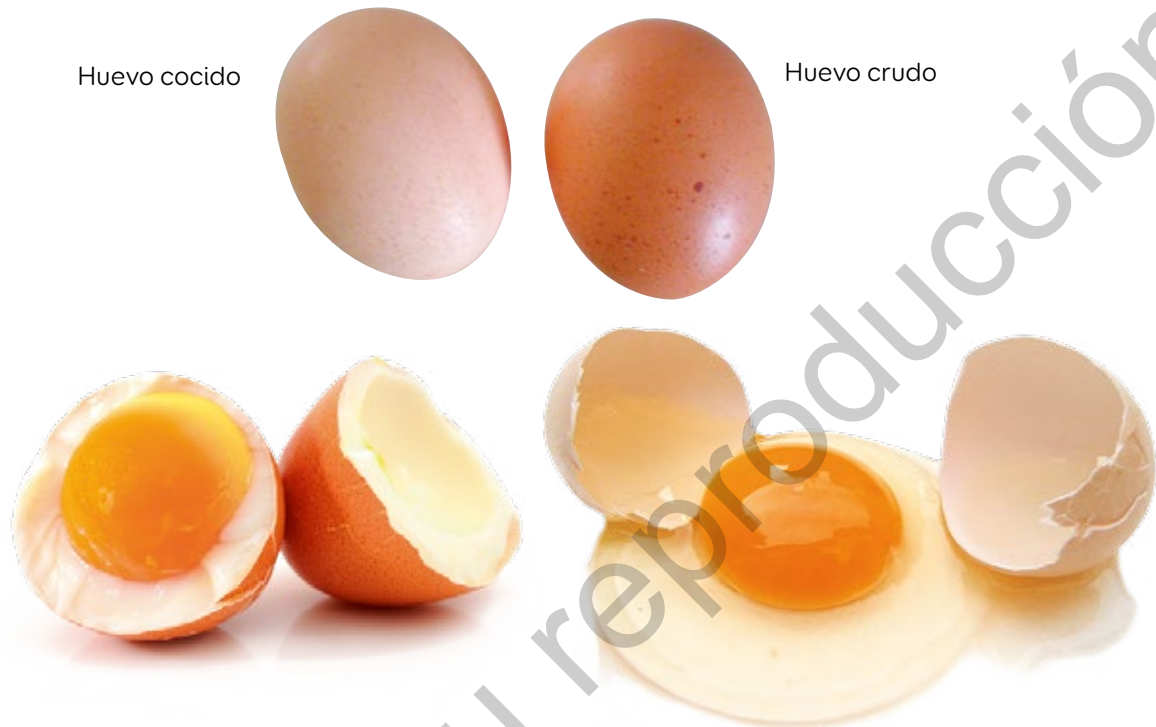


28 y 29

## Investigar experimentalmente

## Evaluación

1. En grupos, reúnan estos materiales y obsérvenlos detenidamente.



- a. ¿Qué aspectos tienen el huevo crudo y cocido? Describanlos.
  - b. ¿Qué se debe hacer para que el huevo crudo se transforme en un huevo cocido?
  - c. ¿Esa transformación corresponde a un cambio físico o químico?, ¿qué evidencias tienen para afirmarlo?
  - d. ¿Existe la posibilidad de regresar el huevo cocido a su condición inicial? Discutan.
2. ¿En qué situaciones se puede revertir un cambio en la materia? Expliquen dando ejemplos.



30 y 31

Regresa a la imagen superior de la página 10. ¿Reconoces algún cambio físico o químico?, ¿cuál?

# ¿Cómo se comportan los gases?

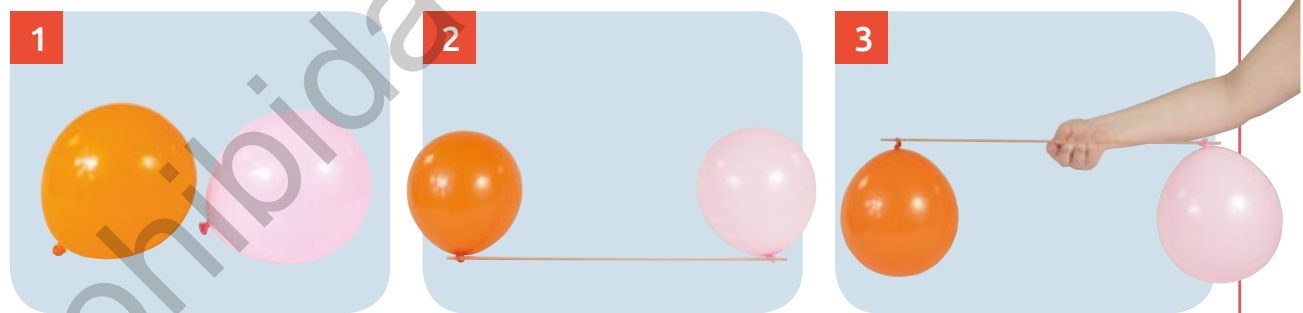


¿Dónde detectas la presencia de gases?

¿Qué aromas podrías percibir?

## El estado gaseoso

Una estudiante realizó el siguiente procedimiento:



1 ▲ Infló dos globos procurando que quedaran del mismo tamaño.

2 ▲ Amarró un globo en cada extremo de una varilla.

3 ▲ Sujetó muy suavemente el centro de la varilla, quedando ambos globos equilibrados.

1. Si otro estudiante revienta uno de los globos, ¿qué esperarías observar?
2. ¿Qué crees que investigaba la estudiante?

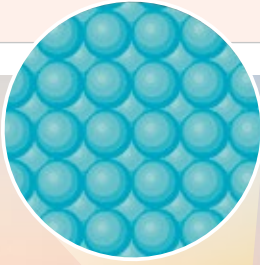
Los **gases** no son observables a simple vista; sin embargo, poseen masa y ocupan un lugar en el espacio, es decir, son materia.



Los gases se distinguen fácilmente de sólidos y líquidos. Dicha distinción tiene una explicación basada en **la unión y el movimiento de sus partículas**.

### Sólidos

Sus partículas están muy juntas. Por ello, vibran en sus posiciones, pero no se desplazan.



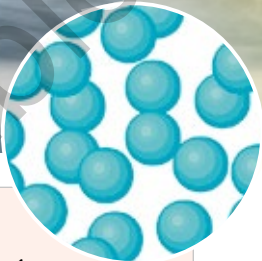
### Gases

Sus partículas están muy separadas y vibran y se desplazan libremente.



### Líquidos

Sus partículas están levemente separadas. Por ello, vibran y se desplazan unas sobre otras.



▲ Punta de Lobos. Pichilemu, Región de O'Higgins.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP031A y utiliza el simulador para observar cómo se comportan las partículas de sólidos, líquidos y gases.

## Teoría cinético-molecular de los gases

Esta **teoría**, que permite predecir y explicar el comportamiento de un gas en función del movimiento constante y aleatorio de sus partículas, se centra en cuatro suposiciones.



1

Las partículas de los gases están separadas por distancias mucho mayores que sus propias dimensiones.

2

Las partículas de los gases están en movimiento constante y aleatorio, y con frecuencia chocan entre sí. En cada choque se transfiere energía entre una partícula y otra; sin embargo, la energía total permanece inalterada.

▲ Los globos aerostáticos se elevan porque retienen una gran masa de gas más ligera que el aire. ¿Cómo creen que se produce esto?

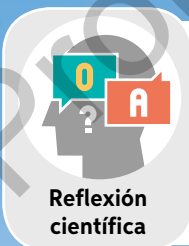


3

Las partículas de los gases no ejercen fuerzas de atracción o de repulsión entre sí.

4

A medida que aumenta la temperatura de un gas, también se incrementa la velocidad con que se mueven sus partículas.



Lo que sabemos de esta teoría surge del diálogo permanente y enriquecedor entre científicos. ¿Cómo crees que se entabla el diálogo entre comunidades científicas muy alejadas?

### Aplicar la teoría cinético-molecular

Compara los tres estados de la materia usando la teoría cinético-molecular.



32 y 33



## Características de los gases

Los gases presentan una serie de características que los diferencian de los sólidos y líquidos. Algunas de ellas se pueden evidenciar en algo tan sencillo como inflar un globo.



### Fluidez

Capacidad que tienen los gases para completar, de manera uniforme, todo el espacio en el que se encuentren.

## Compresión

Capacidad que tienen los gases para disminuir su volumen cuando se los presiona.



## Difusión

Capacidad que tienen los gases para desplazarse en el espacio y mezclarse con otros gases.



5

Grandes ideas  
de la ciencia

Los gases están compuestos por partículas muy pequeñas cuyas interacciones permiten explicar sus características. ¿Crees que suceda lo mismo con los sólidos y líquidos?

Replica la actividad del globo de la página 30. Luego, utiliza la teoría cinético-molecular para representar las características de los gases del globo antes y después de reventarlo.



34 y 35

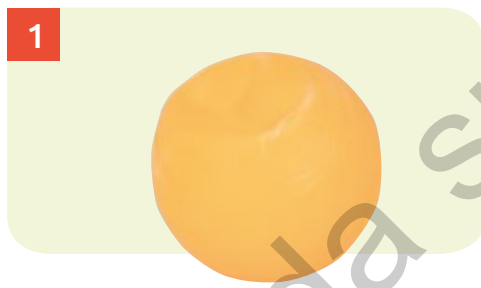
# Factores que afectan el comportamiento de los gases

En grupos, consigan estos materiales y realicen el procedimiento.



## Precaución

Cuidado al manipular el agua caliente.



▲ Presionen levemente la pelota hasta hundir su superficie.



▲ Añadan lentamente el agua caliente sobre la pelota y observen.

1. ¿Qué cambio observaron en la pelota? Descríbanlo.
2. ¿Cómo explicarían lo que ocurre con la pelota?, ¿sucedería lo mismo si se usara agua fría?
3. ¿Qué relación pueden establecer entre la temperatura de un gas y su volumen?  
¿De qué otra manera podrían evidenciar esa relación?

El comportamiento de los gases depende de ciertos factores, como la temperatura, el volumen y la presión.



## Temperatura y volumen

Si la temperatura de un gas aumenta, también lo hace su volumen, y viceversa. Según la teoría cinético-molecular, cuando un gas absorbe calor, sus partículas se desplazan más rápido, y este se expande.

Al aumentar la temperatura del aire, su volumen también aumenta, lo que lo hace menos denso. Por ello, el globo aerostático puede elevarse.



Reflexión científica

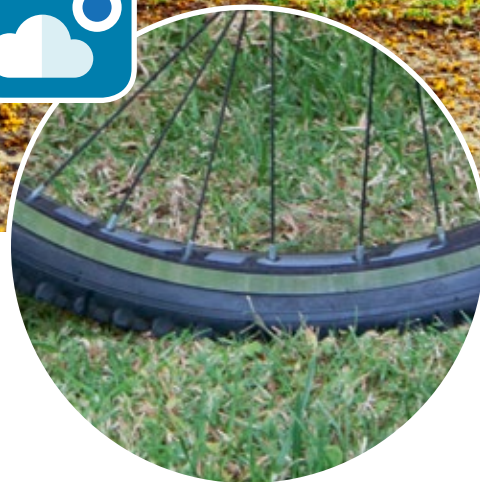
¿Crees que el aumento de la temperatura afecta el volumen de los gases de la atmósfera? ¿Por qué crees que es importante saber cómo se comportan los gases?



## Presión y temperatura

Cuando **un gas aumenta su temperatura**, también se incrementa la velocidad con la que se mueven sus partículas. Esto eleva la cantidad de choques entre ellas y hace que ejerzan **mayor presión** sobre las paredes del recipiente que contiene el gas.

En días calurosos, las ruedas de una bicicleta se ven más infladas que en días fríos. ¿Cómo explicarías esta situación?

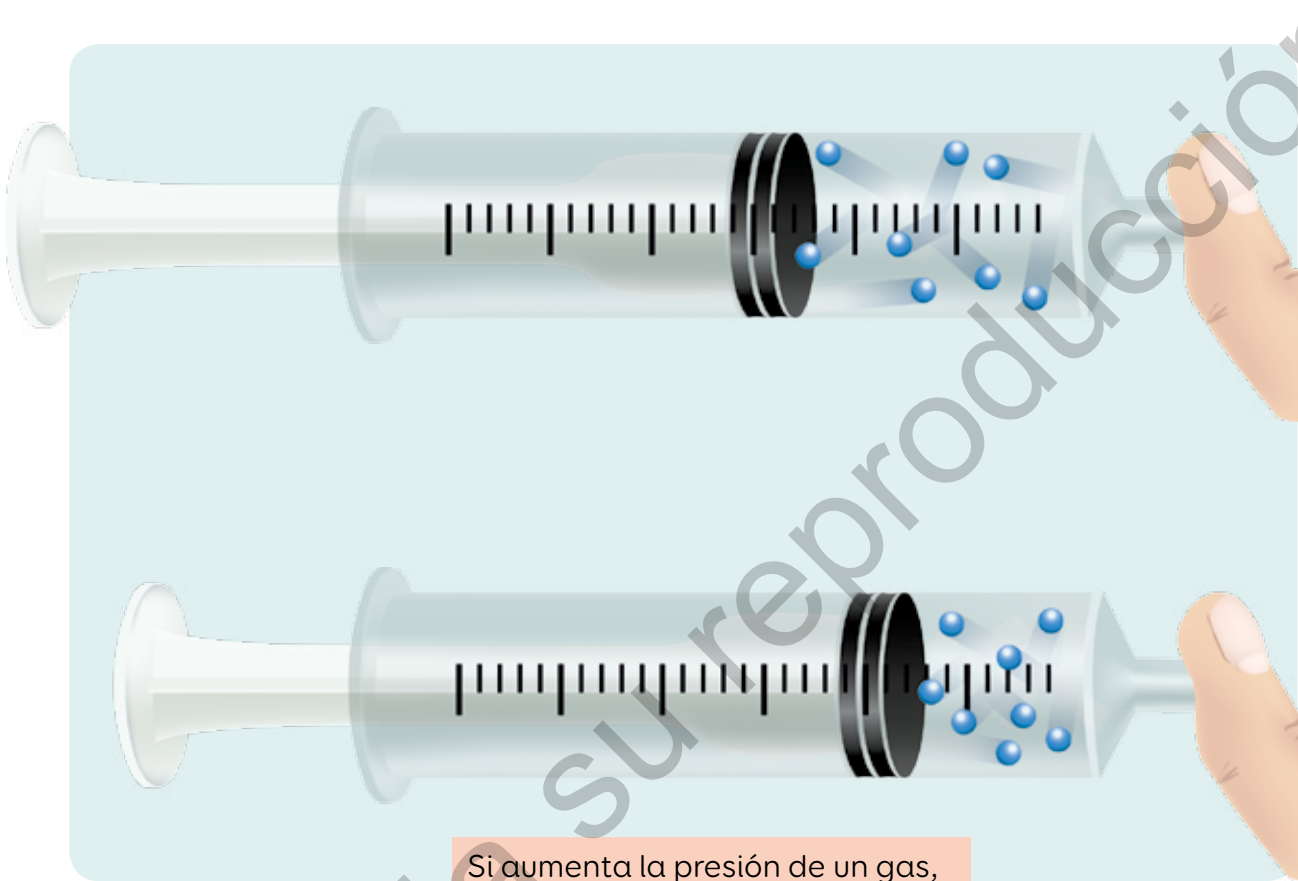


### Explicar la relación presión-temperatura

Utiliza otros dos ejemplos para explicar el comportamiento de un gas cuando se modifican su temperatura y su presión.

## Volumen y presión

Al **presionar un gas** contenido en un recipiente cerrado, sus partículas no pueden escapar y se juntan unas con otras, lo que **produce una disminución del volumen** del gas.



Si aumenta la presión de un gas, disminuye su volumen.



Al inhalar y exhalar, evidenciamos esta relación volumen-presión. ¿Te habías dado cuenta de que cada vez que respiras se producen estas variaciones en tu cuerpo?

Explica los resultados obtenidos en la actividad de la página 36 considerando los factores que afectan el comportamiento de un gas.



36 y 37



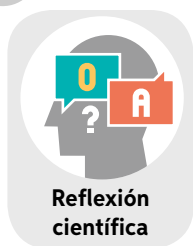
# Leyes de los gases

Analiza este procedimiento y responde:

1. ¿Qué factores se estudian en el procedimiento?,  
¿cuáles se mantienen controlados?
2. ¿Qué le sucede al aire contenido en el matraz?  
¿Cómo se comportan sus partículas?



Las **leyes de los gases** se originan como resultado de incontables experimentos realizados durante siglos para explicar su comportamiento y establecer los factores que intervienen en él.

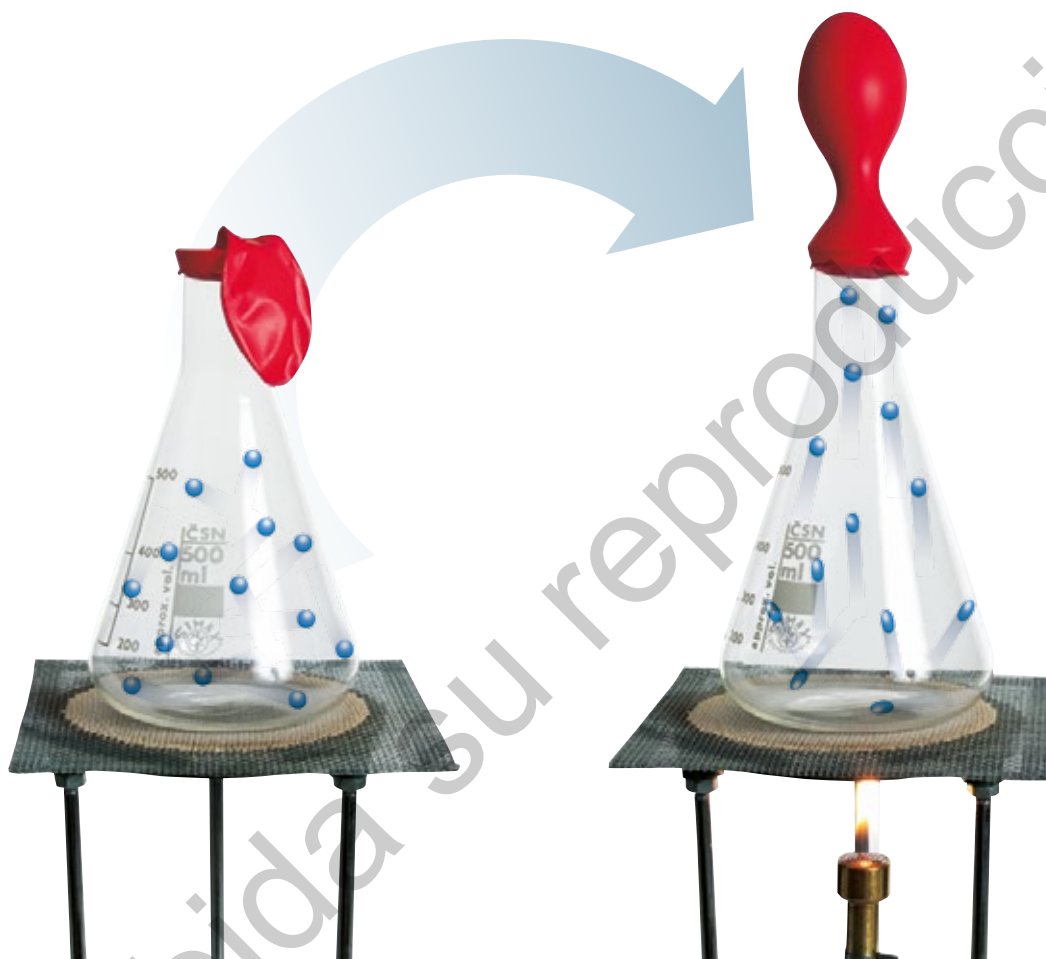


**Reflexión  
científica**

¿Sabías que el estudio del comportamiento de los gases ha permitido crear y perfeccionar diversos objetos de uso cotidiano, como los neumáticos de automóviles o las ollas a presión, entre muchos otros?

## Ley de Charles

**Jacques Charles** (1746-1823), un científico y estudioso de la **aeronáutica**, llegó a importantes conclusiones en relación con el comportamiento de los gases y que permiten explicar lo ocurrido en la actividad anterior.



Al calentar los gases del matraz, aumenta el número de choques entre sus partículas y contra las paredes del recipiente.

Para mantener constante la presión de los gases, el globo se infla, lo que produce un aumento del volumen.

### La ley de Charles plantea:

A presión constante, si la temperatura de un gas aumenta, también lo hace su volumen, y viceversa.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP041A y profundiza sobre esta ley a partir de un video.

## Ley de Gay-Lussac

Siguiendo los pasos de Charles, **Joseph Gay-Lussac** (1778-1850) se centró en la relación temperatura-presión de un gas y concluyó que:

A volumen constante, si la temperatura de un gas aumenta, también lo hace su presión, y viceversa.

Esta ley permite explicar lo ocurrido con la pelota de ping pong en la actividad de la página 36.



[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP042A y profundiza sobre esta ley a partir de un video.



38 y 39



## Explicar usando evidencias

1. En grupos, consigan los materiales y lean atentamente lo que deben realizar.



- ▲ Tuerzan el papel sobre sí mismo y enciéndanlo con mucho cuidado.



- ▲ Introduzcan el papel encendido dentro de la botella y coloquen rápidamente el huevo sobre la rosca de la botella.

2. Ejecuten el procedimiento anterior y registren lo que observan.
  - a. ¿Qué factor(es) se mantiene(n) constante(s) y cuál(es) se modifica(n)?
  - b. Propongan una explicación de lo que ocurrió en este experimento.
3. Si vuelven a realizar esta actividad, ¿qué harían de otra forma y qué conservarían? Expliquen.
4. ¿Cómo resultó el trabajo en equipo?

## Formular hipótesis en relación con el comportamiento de los gases

1. Toma como referencia esta situación para **formular una hipótesis**.

¡Aumenta la llama!  
Esto necesita  
más calor.



¡Al fin se elevó!



**1**

Identifica las variables presentes en la situación.

La temperatura y el volumen del aire dentro del globo aerostático.

**2**

Plantea un pregunta de investigación que relacione las variables.

¿Por qué el aumento de la temperatura del aire altera su volumen y hace que el globo se eleve?

## 3

Relaciona lo que sabes con el problema de investigación.

Al elevar la temperatura de un gas, su volumen aumenta.

## 4

Formula la hipótesis.

El globo se eleva porque el aire caliente ocupa un mayor volumen y se vuelve menos denso que el aire frío.

2. Investiga sobre los factores que afectan el comportamiento de los gases al interior de una olla a presión.
  - a. ¿Qué pregunta de investigación plantearías a partir de lo investigado?
  - b. ¿Cómo se relaciona lo que sabes con lo que investigaste?
  - c. Formula una hipótesis para responder la pregunta planteada.



- ▲ Cuando se cocina en una olla a presión, el vapor de agua incrementa su presión a medida que aumenta la temperatura sin que varíe su volumen. Esto reduce el tiempo de cocción de los alimentos, ¿por qué?



40 y 41



## Ley de Boyle

**Robert Boyle** (1627-1691) estudió sistemáticamente la relación entre la presión y el volumen de un gas a temperatura constante. Tras una serie de experimentos, concluyó:

A temperatura constante, si el volumen ocupado por una gas aumenta, su presión disminuye, y viceversa.

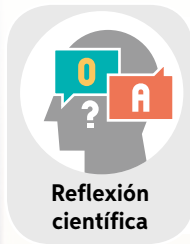
### Experimento de Boyle

Para llegar a plantear esta ley, Boyle realizó una serie de experimentos similares a este.



[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP046A y profundiza sobre esta ley a partir de un video.

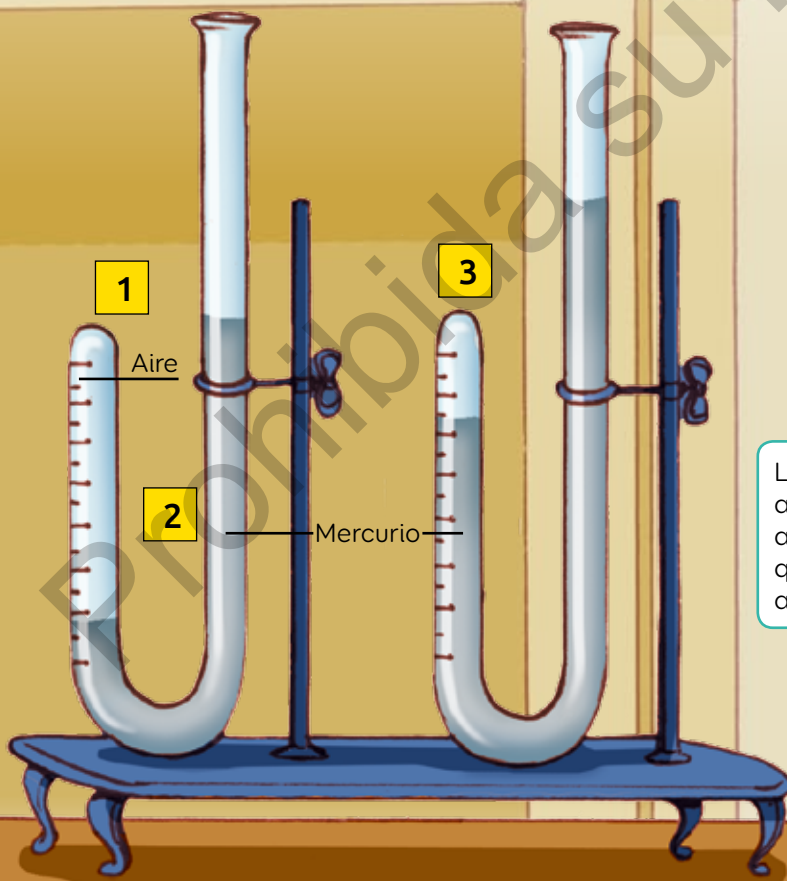


Reflexión científica

La **Ley de Boyle** también es conocida como **Ley de Boyle-Mariotte**, pues fue planteada de manera independiente por los dos científicos. ¿Creen que sus conclusiones hubieran sido diferentes si hubiesen trabajado conjuntamente?

En el tubo introdujo una determinada cantidad de mercurio, dejando atrapada una cierta cantidad de aire en su interior. (1)

Con una escala graduada, midió el volumen de aire atrapado. La presión inicial la obtuvo utilizando la altura de la columna de mercurio. (2)



### Precaución

Recuerda que el mercurio es un elemento dañino para la salud humana y el medioambiente. Por eso, su uso está restringido a nivel mundial.

Luego, sin variar la temperatura, añadió más mercurio a la parte abierta del tubo. Así, determinó que la presión del gas atrapado aumentó y su volumen se redujo. (3)



42 y 43

## Ley de los gases ideales

La **ley de los gases ideales** está basada en mediciones experimentales de las propiedades de los gases que tienen un comportamiento ideal. Sin embargo, se considera que expresa el comportamiento de los gases reales a bajas presiones y altas temperaturas, de modo que, salvo algunas diferencias despreciables, es posible emplearla de manera general.

Esta ley establece lo siguiente:

La presión, el volumen y la temperatura de un sistema gaseoso permanecen constantes.

### Ejemplos que representan las leyes de los gases

Ley de  
Gay-Lussac

Temperatura

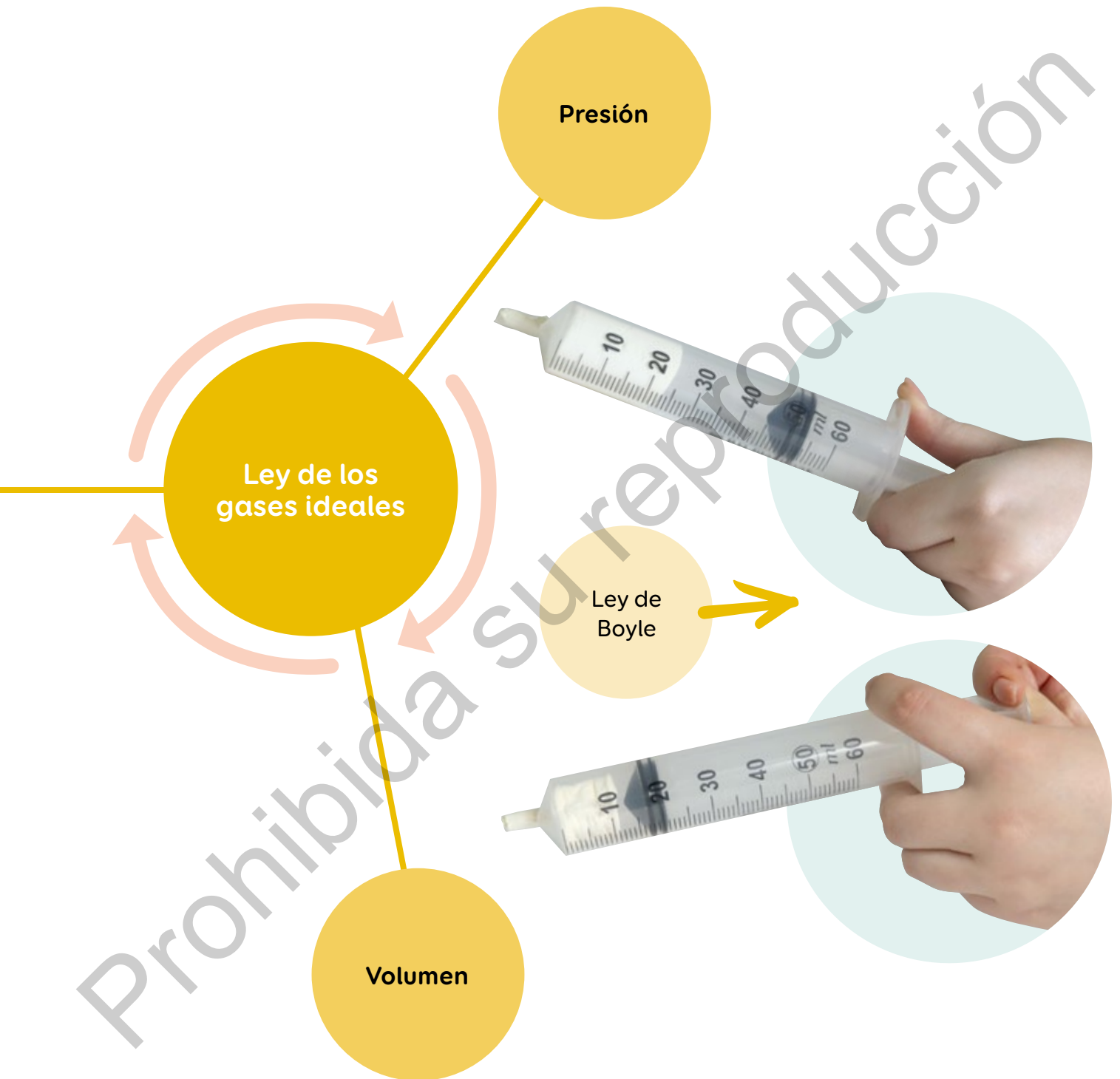
Ley de  
Charles





## ¿Por qué se habla de gases ideales?

Se considera que un gas es ideal cuando obedece perfectamente las leyes de los gases estudiadas.



Haz un resumen de las leyes de los gases y relacionalo con lo aprendido sobre la teoría cinético-molecular.



44 y 45

## Planificar y ejecutar procedimientos

Evaluación

En grupos, reúnan estos materiales:

### Precaución

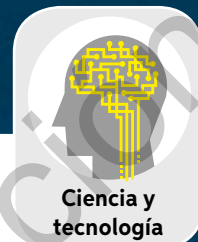
Antes de ejecutar cada procedimiento, consúltenlo con su profesor.

1. Diseñen un procedimiento para evidenciar cada ley de los gases.
  - a. ¿Qué materiales utilizarán?
  - b. ¿Qué resultados esperan obtener?
2. Ejecuten sus procedimientos y respondan.
  - a. ¿Sus resultados concuerdan con lo esperado?
  - b. ¿Es posible explicar los resultados obtenidos a partir de la teoría cinético-molecular?, ¿por qué?



Revisa la imagen superior de la página 30.

- ¿Qué características de los gases puedes distinguir?
- ¿Qué leyes de los gases podrían aplicarse?



Ciencia y tecnología

### ¿Bolsas desintegradas con agua?

Dos chilenos son los creadores de un novedoso material que permite elaborar bolsas que se desintegran al mezclarse con agua tibia. Además, este no daña el medioambiente y mantiene la potabilidad del agua.

Fuente: [www.greenscreen.media](http://www.greenscreen.media) (31-07-2018).

### Laboratorio de gases liderado por mujeres

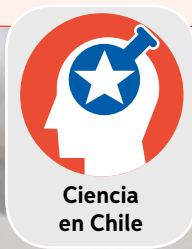
**Proyecto:** Laboratorio de gases de efecto invernadero.

**Descripción:** Cerca de 10 mujeres investigan zonas que producen o consumen gases de **efecto invernadero** para inferir cómo se comportarán ante eventuales cambios ambientales.

Fuente: [www.cienciasdelmar.pucv.cl](http://www.cienciasdelmar.pucv.cl) (2016).



▲ Dra. Marcela Cornejo, investigadora responsable del proyecto.

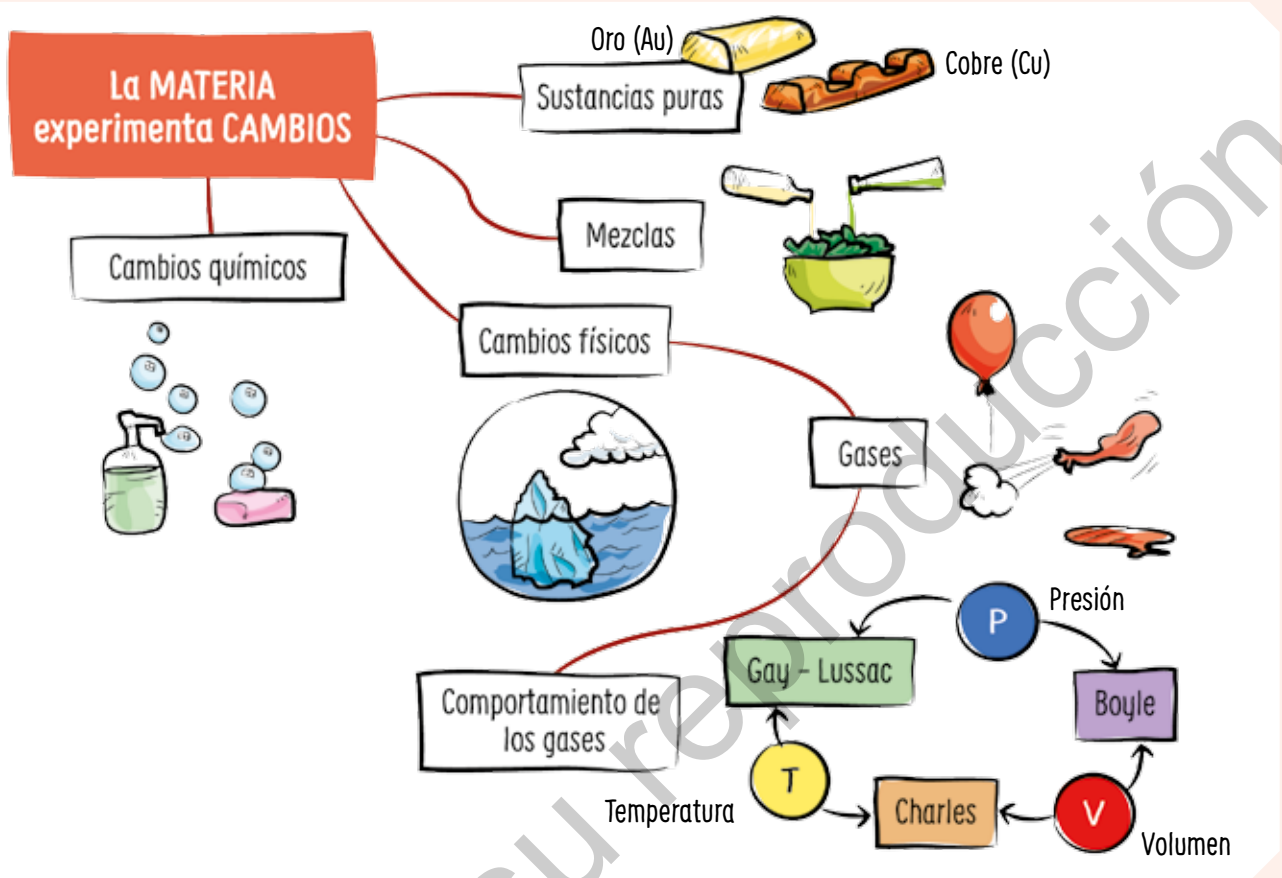


Ciencia en Chile





## Síntesis



## Evaluación

1. Profundiza en torno a la información presentada en la página 51 y responde:
  - a. ¿Qué aprendizajes te permitieron comprender esa información?
  - b. ¿Cómo se relaciona lo aprendido en esta unidad con dicha información?
  - c. ¿Qué les preguntarías a los investigadores para conocer sus proyectos?
  - d. ¿En qué medida estos proyectos permiten mitigar el daño causado al medioambiente?

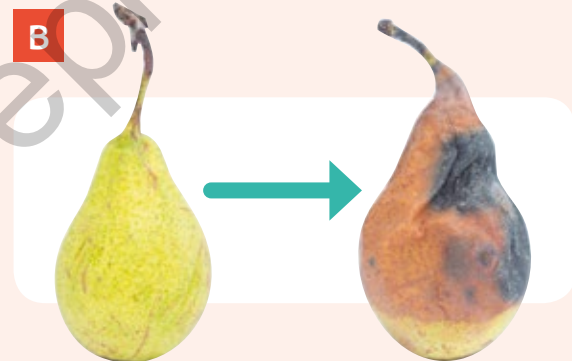


46 y 47

2. Observa este procedimiento:



- ¿Qué tipo de materia identificas? Clasifícala.
  - ¿Con qué método separarías los componentes? Explícalo.
3. ¿Qué cambios experimenta la materia en estas situaciones?  
¿Son o no reversibles?



4. Responde a partir de la siguiente situación:

Un día muy caluroso, Loreto condujo desde Coelemu hasta Hualpén. Al salir, llenó de aire los neumáticos, pero, cerca de Hualpén, uno de ellos se reventó.

- ¿Qué pregunta de investigación plantearías para indagar en esta situación?
- ¿Con qué procedimiento investigarías experimentalmente y explicarías el comportamiento del aire en los neumáticos?

## Me autoevalúo

Revisa tus respuestas y reflexiona:

- ¿Tuviste dificultades con la evaluación?, ¿cómo podrías resolverlas?
- ¿Qué aprendizajes alcanzaste?, ¿cuáles debes reforzar?

Unidad  
**2**

# ¡Que la fuerza te acompañe!

¡El viento está muy fuerte! ¿Será seguro elevarme ahora?





▼ Vista de la ciudad de Iquique, Región de Tarapacá.

¡El viento está perfecto! Tiene la fuerza necesaria para elevarte.



- ¿Por qué, al practicar parapente, es útil considerar el viento?
- Si tuvieras la oportunidad de practicar esta actividad, ¿qué otros factores considerarías?



# ¿Qué efectos provocan las fuerzas?



¿Qué fuerzas reconoces?

¿Qué preguntas te surgen al observar esta situación?

## Características de las fuerzas

Busca una hoja de papel y realiza lo siguiente:



1. ¿En qué situaciones se ejercen fuerzas? Explica.
2. ¿Qué efectos provocan esas fuerzas? Descríbelos.
3. ¿Qué cuerpos están interactuando?

Las **fuerzas** se manifiestan cuando los cuerpos interactúan y desaparecen cuando estos dejan de hacerlo, es decir, no se guardan ni acumulan. Son, entonces, interacciones entre dos o más cuerpos y generalmente las reconocemos por los efectos que producen.

A continuación, se muestran algunas situaciones en las que se manifiestan los efectos de una fuerza.



▲ Saltar en una cama elástica.



▲ Abrir un paraguas.



▲ Aplastar una lata.

### Describir el efecto de una fuerza

Menciona los cuerpos que interactúan en las situaciones anteriores y describe el efecto que produce dicha interacción.



48 y 49



## Efectos de las fuerzas

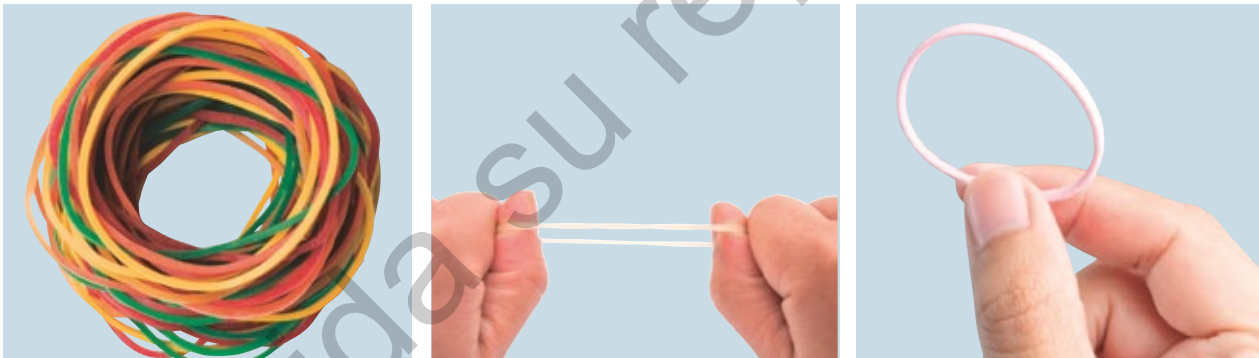
Los efectos que las fuerzas tienen sobre los cuerpos son diversos y dependen de varios factores: los cuerpos que interactúan, la magnitud de la fuerza y la dirección y sentido en que se ejerce. Veamos a continuación algunos ejemplos.

### Cambios permanentes en la forma de un objeto



▲ Al apretar una lata, se produce un cambio permanente en su forma, porque esta no recupera su forma original cuando se deja de aplicar la fuerza.

### Cambios momentáneos en la forma de un objeto



▲ Al estirar un elástico, se produce un cambio momentáneo en su forma, pues este recupera su forma original cuando se deja de aplicar la fuerza.

### Cambios en la trayectoria de un objeto en movimiento

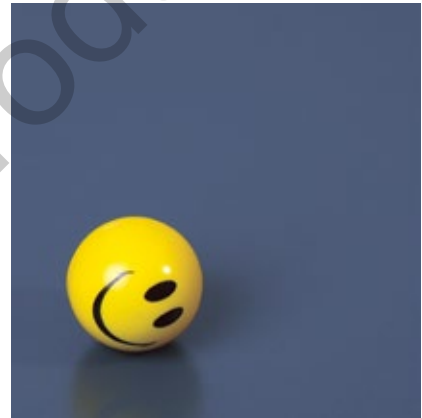
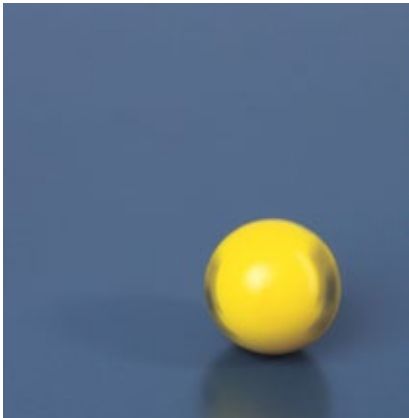


▲ Al empujar un auto de juguete en movimiento, en una dirección diferente a la que lleva, se modifica su trayectoria.

## Cambios en la rapidez de un objeto en movimiento



▲ Al empujar una pelota en movimiento, en el mismo sentido de su desplazamiento, se produce un aumento en su rapidez.



▲ Al empujar una pelota en movimiento, en sentido contrario a su desplazamiento, se produce una disminución de su rapidez.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP059A para que puedas ver un video en que se muestran los ejemplos que acabas de revisar.

1. Elabora un listado con cinco situaciones diferentes que muestren el efecto que produce una fuerza.
2. Revisa tus respuestas de la actividad de la página 56 y responde:
  - a. ¿Modificarías esas respuestas?, ¿qué cambios les harías?
  - b. ¿Qué efectos provocaron las fuerzas en esa oportunidad?
  - c. ¿Cómo le explicarías a otra persona el concepto de fuerza y sus efectos?



50 y 51

## Tipos de fuerzas

Realiza las siguientes experiencias y observa lo que sucede.



1. Describe detalladamente lo sucedido en cada caso.
2. Compara el descenso del plumón en cada situación. ¿A qué se deben las similitudes y las diferencias?

Ya sabes que las fuerzas pueden ocasionar diversos efectos, por ejemplo, provocar el movimiento de un objeto o frenarlo. Según el efecto que provoque una fuerza, podemos distinguir distintos tipos: roce, gravitacional, entre otras.



## Fuerza de roce

La **fuerza de roce** es aquella que impide el desplazamiento entre dos cuerpos.



Su magnitud se incrementa cuando aumenta la **rugosidad** entre las superficies o la **masa** de los cuerpos que interactúan, por ejemplo cuando se deslizan, ruedan o fluyen.

La fuerza de roce puede manifestarse entre dos cuerpos sólidos o entre un sólido y un fluido (gas o líquido).

### Analizar situaciones

Menciona dos situaciones en las que se manifieste la fuerza de roce y señala lo que harías para aumentar y disminuir su magnitud.



52

## Planificar una actividad experimental

1. Toma como referencia esta situación para **planificar una actividad experimental**.



1  
Identifica las variables del problema de investigación.

**Variable dependiente:**  
peso.

**Variable independiente:**  
elongación del resorte.

2  
Plantea la pregunta de investigación.

¿Qué relación existe entre el peso de un objeto colgado de un resorte y su elongación?



## 3

Formula una hipótesis.

Cuanto mayor es el peso del objeto, más se estira el resorte.



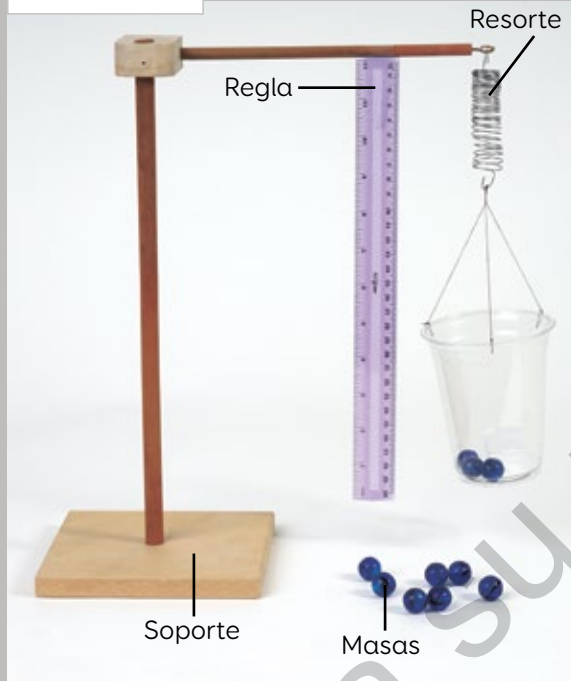
Reflexión científica

La hipótesis es una respuesta tentativa a la pregunta de investigación que relaciona las variables enunciadas en ella. ¿Por qué crees que en ciencias se plantean hipótesis?

## 4

Diseña tu experimento.

## Materiales



## Procedimiento



2. Considerando los pasos, planifica una actividad que permita responder:

¿Cómo afecta la fuerza de roce la rapidez con la que se desplaza un objeto en distintas superficies?

- ¿Te gustaría poner a prueba tu planificación?
- ¿Habrá otra forma de responder la pregunta?, ¿cuál?



53



## Otras fuerzas

No solo la fuerza de roce actúa a nuestro alrededor. También existen otras fuerzas que provocan diferentes efectos y que incluso pueden actuar simultáneamente.



¡Échale la culpa a la gravedad!

### Fuerza gravitacional

La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un objeto se llama **fuerza gravitacional**. Esta fuerza se dirige hacia el centro de la Tierra y su magnitud se llama **peso**.



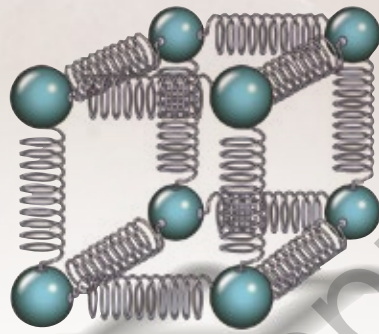
54 y 55

## Fuerza elástica

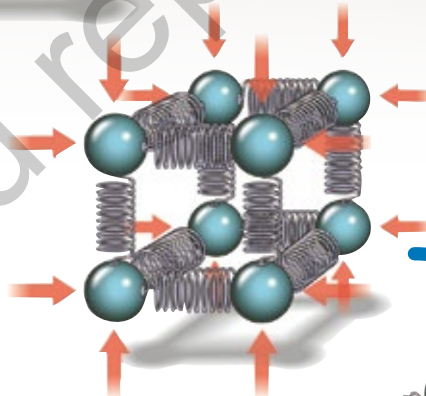
La **fuerza elástica** surge cuando se aplica una fuerza sobre un **material elástico**.

### ¿Cómo se comporta un material elástico?

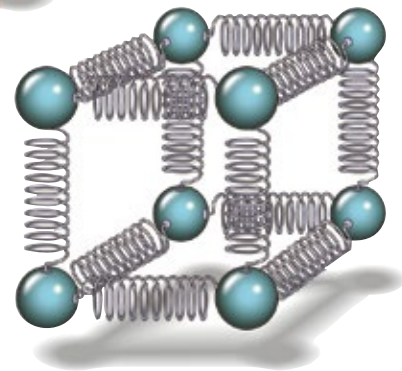
Un material elástico puede ser representado como pequeños resortes unidos entre sí.



Cuando una fuerza externa comprime el material elástico, se produce un efecto como si los resortes se comprimieran, es decir, se acercan unos a otros.



Una vez desaparecida la fuerza externa, el material elástico recupera su forma, tal como lo hacen los resortes.



La representación anterior es un modelo científico. Los modelos ayudan a explicar un fenómeno, pero son provisorios y están sujetos a cambios a partir de nueva evidencia. ¿Habías notado que el conocimiento científico cambia permanentemente?

## Fuerza eléctrica

La **fuerza eléctrica** es la fuerza ejercida entre cuerpos cargados eléctricamente.



56

El globo adquiere carga cuando se frota.



Ahora el globo puede atraer el cabello.



## Tensión

La **tensión** es la fuerza que ejerce una cuerda o cualquier objeto sólido similar sobre la estructura en que se sostiene.





## Ejecutar una actividad experimental

Los siguientes paracaídas están contruidos con los mismos materiales. Sin embargo, sus tamaños y las masas suspendidas son diferentes.



▲ Paracaídas redondo de 30 cm que sostiene una masa de 20 g.



▲ Paracaídas redondo de 20 cm que sostiene una masa de 10 g.



▲ Paracaídas redondo de 20 cm que sostiene una masa de 30 g.



▲ Paracaídas redondo de 30 cm que sostiene una masa de 40 g.

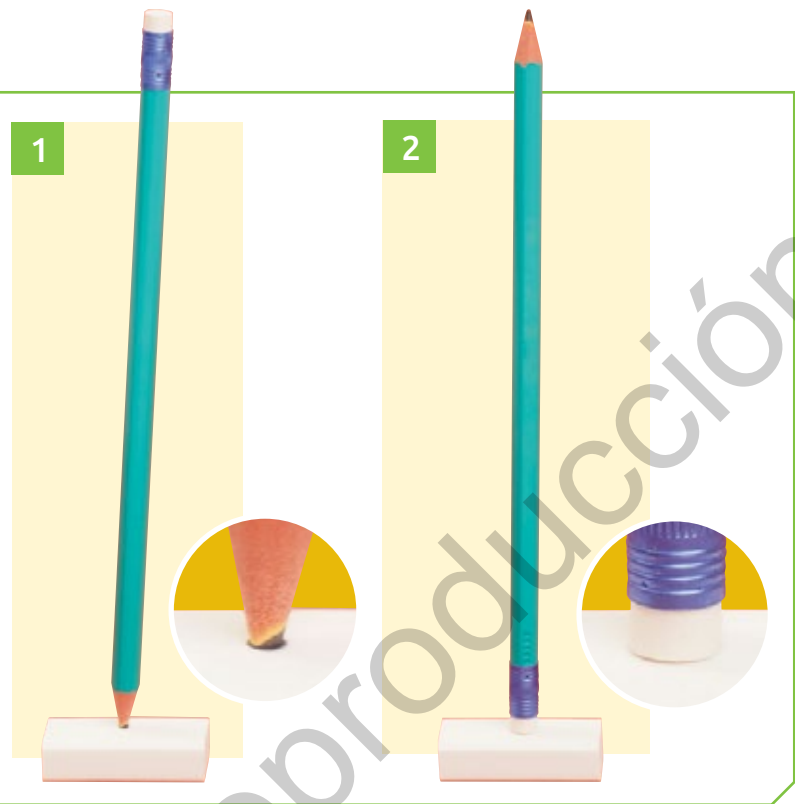
1. En duplas, predigan qué paracaídas caerá más rápido. Justifiquen.
2. Diseñen y ejecuten un procedimiento para poner a prueba su predicción.
  - a. ¿Qué materiales utilizarán?
  - b. ¿Qué medirán?, ¿cómo lo medirán?
  - c. ¿Cuáles fueron los resultados?, ¿conducen con lo que esperaban?

Crea una situación en la que se evidencie el efecto de al menos tres fuerzas que actúan simultáneamente.

# Fuerza y presión

Observa detalladamente la experiencia.

1. ¿Qué resultados esperarías obtener al sacar el lápiz de la goma?
2. ¿Qué explicación darías a lo sucedido?



La **presión** es la fuerza que un cuerpo ejerce **perpendicularmente** sobre el área en la que actúa. Esta relación fuerza-área puede determinar el efecto de la fuerza, tal como se muestra en los siguientes ejemplos:

▼ Al usar un cuchillo.



▼ Al inflar un globo.



▲ Al regar con una manguera.



## Presión en sólidos

En los sólidos la presión depende de la relación entre la fuerza aplicada y el área. Es decir, para disminuir la presión provocada por una misma fuerza, se debe aumentar el área en la que actúa y viceversa.



La presión se incrementa al disminuir el área sobre la que actúa una fuerza y viceversa.

Menor área.  
Mayor presión.



Mayor área.  
Menor presión.



### Aplicar el concepto de presión

Utiliza el concepto de presión para explicar el diseño de los siguientes objetos:



Perforadora de papel



Tijera



Tenedor



57



## Presión en líquidos

La **presión hidrostática** es la fuerza que ejerce un líquido en reposo sobre las paredes del recipiente que lo contiene y sobre la superficie de un cuerpo que esté sumergido en él. Esta presión depende de la densidad del líquido y de su profundidad.



▲ El agua aplica una fuerza perpendicular en toda la superficie interior de la piscina y en cada parte del cuerpo de los nadadores.




Grandes ideas  
de la ciencia

La **presión sanguínea** es la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos sanguíneos. ¿Cómo se relaciona esto con que los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente?

## Presión en gases

Los gases, al igual que los sólidos y líquidos, ejercen presión y, como no tienen forma definida, lo hacen en todo su entorno.



Cuando inflas un globo, el aire presiona las paredes internas de este, a la vez que el aire exterior presiona su superficie.



La **presión atmosférica** es la que ejerce la atmósfera sobre los cuerpos que están en contacto con ella. Esta presión permite que los seres vivos lleven a cabo un importante proceso. ¿Cuál es? Explícalo.



58 y 59



## Empuje

El **empuje** es la fuerza que ejerce hacia arriba cualquier fluido sobre los cuerpos que están total o parcialmente sumergidos en él.

### Barco

Flota porque la magnitud del peso es menor que la del empuje.

### Pez

Se mantiene sumergido porque la magnitud del peso es igual a la del empuje.

### Arena

Se hunde porque la magnitud del peso es mayor que la del empuje.

Explica el concepto de presión y responde:

1. ¿Qué efecto tiene la presión en los sólidos?
2. Si los gases son fluidos, ¿por qué no flotamos en el aire?



## Construir un modelo de elevador hidráulico

Evaluación

1. En grupos, observen la imagen de un elevador hidráulico e intenten explicar su funcionamiento.



2. Con los siguientes materiales, diseñen y construyan un modelo de elevador hidráulico.



3. Prueben su modelo y ajústelo para que funcione. Luego, respondan:
  - a. ¿En qué se basaron para que funcionara?
  - b. ¿Cómo evaluarían su desempeño individual y grupal?



60 y 61

Regresa a la imagen superior de la página 56.

- ¿Qué sucedería en esa situación si no existieran fuerzas? Explica.
- ¿Dónde se ejerce presión?

# ¿Por qué cambia el planeta Tierra?

¿Cómo crees que se formó este relieve?

¿Qué tan diferente podrá ser en 1000 años?

▲ Volcán Nevado Ojos del Salado, el más alto del mundo. Región de Atacama.

## Placas tectónicas

Con el propósito de estudiar y recrear el desplazamiento de las placas tectónicas, Francisca realizó lo siguiente:



1 ▲ Buscó un mapa del mundo donde aparecían las placas tectónicas y las recortó.



2 ▲ Armó el mapa sobre una cubeta con agua y deslizó los fragmentos suavemente.

1. ¿Qué representa el agua en el modelo de Francisca?
2. ¿Por qué crees que desplazó los fragmentos sobre el agua?

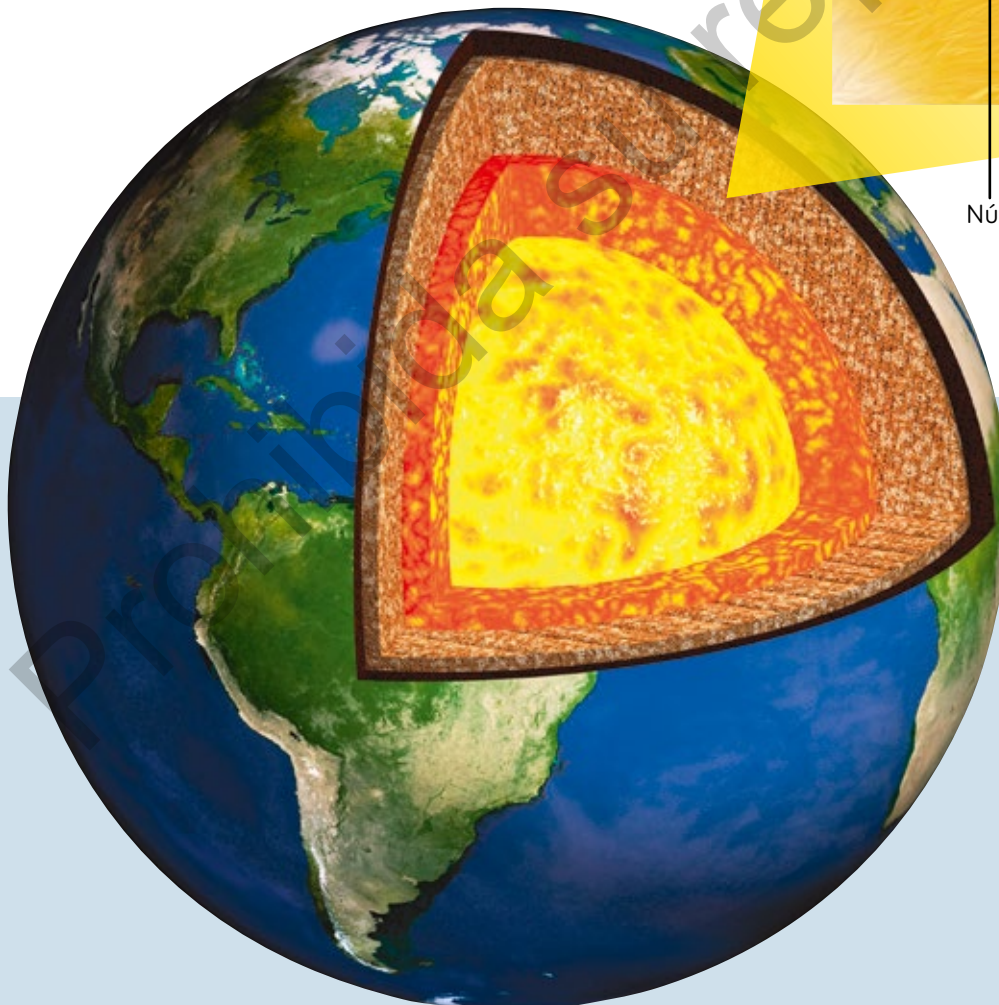
Desde su formación, la Tierra ha estado en continua transformación. Una manera de explicar este proceso es a través de algunas **teorías** y **modelos**.



## Teoría de tectónica de placas

Esta teoría postula que la **corteza** está fragmentada en secciones, conocidas como **placas tectónicas**, que se desplazan una respecto de la otra sobre el **manto**. ¿Cómo se produce esto? La explicación más aceptada en la actualidad se basa en la diferencia de temperatura entre el núcleo y el manto.

Las elevadas temperaturas del núcleo permiten que los materiales del manto en contacto con este se dilaten y asciendan. A medida que ascienden, bajan su temperatura, lo que produce su posterior descenso. Este proceso se conoce como **corrientes de convección**.



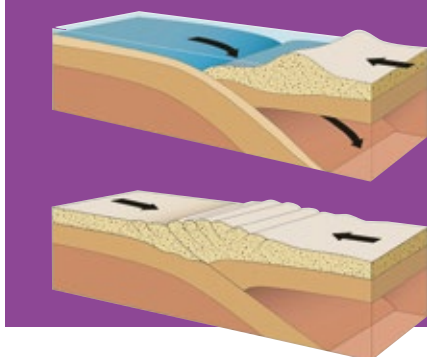
62 y 63



## Consecuencias del desplazamiento de las placas tectónicas

Debido a su desplazamiento, las placas interactúan unas con otras y originan tres **tipos de límites**: convergentes, divergentes y transformantes. A su vez, estas interacciones producen alteraciones en la superficie terrestre, como la **actividad sísmica** y **volcánica**, y la formación y destrucción del relieve.

### Límites convergentes

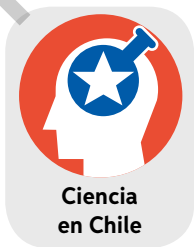
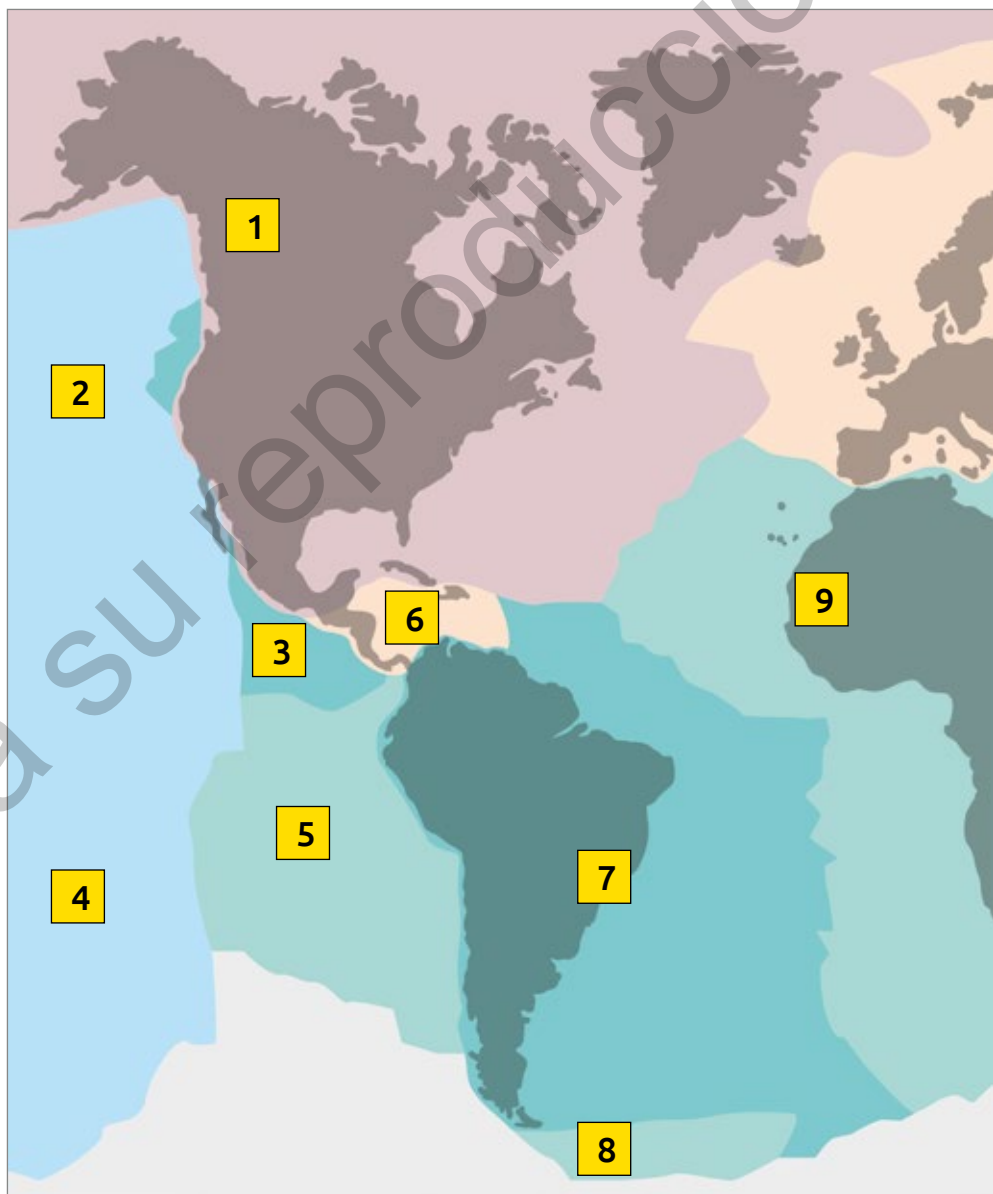


▲ Estos límites se originan cuando dos placas chocan, lo que produce el hundimiento de una placa bajo la otra (**subducción**) o la compresión entre ellas. Por ejemplo, entre las placas de Nazca y sudamericana.

### Límites divergentes

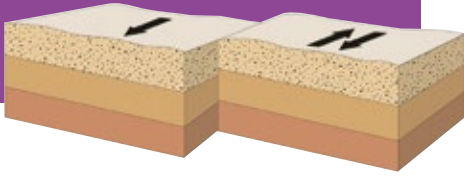


▲ Estos límites se originan cuando dos placas se separan, lo que permite que emerja magma de regiones profundas y se forme nueva corteza terrestre. Por ejemplo, entre las placas sudamericana y africana.



Chile se encuentra en un límite convergente que origina gran actividad sísmica y volcánica. Por ello, el Gobierno cuenta con un Sistema de Alerta de Emergencia (SAE) para celulares, que permite alertar a la ciudadanía ante eventuales riesgos o amenazas.

## Límites transformantes



◀ Estos límites se originan cuando una placa se desliza con respecto a otra, lo que provoca una intensa **sismicidad**. Por ejemplo, entre las placas norteamericana y del Pacífico.



### Sismicidad

El esfuerzo y la tensión al que están sometidas las placas tectónicas producen una gran acumulación de energía entre ellas. Cuando esta energía se libera, la corteza terrestre vibra. Dicha vibración se denomina **sismo**.

### Vulcanismo

El movimiento y la interacción entre las placas tectónicas pueden originar la acumulación y liberación de magma desde el interior de la Tierra, a través de grietas de la superficie terrestre, y dar origen a los **volcanes**.

▲ Las principales 15 placas tectónicas: (1) Placa norteamericana. (2) Placa de Juan de Fuca. (3) Placa de cocos. (4) Placa del Pacífico. (5) Placa de Nazca. (6) Placa del Caribe. (7) Placa sudamericana. (8) Placa de Scotia. (9) Placa africana. (10) Placa antártica. (11) Placa euroasiática. (12) Placa árabe. (13) Placa india. (14) Placa filipina. (15) Placa australiana.



64 y 65

## Formular predicciones científicas

1. Toma como referencia los siguientes pasos para formular una **predicción** científica.

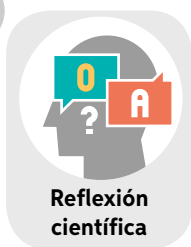
1

Observa y plantea preguntas.

- Hay continentes que encajan como un rompecabezas. ¿Por qué?
- Existen los mismos fósiles en África y Sudamérica. ¿Cómo llegaron ahí?
- En continentes alejados hay rocas con una composición muy similar. ¿Por qué?
- ¿Por qué poseen características similares continentes tan alejados?



▲ Caricatura de Alfred Wegener (1880–1930), meteorólogo y geofísico alemán. Fue quien propuso la **teoría de la deriva continental**.



En ciencias, cada vez que se hace una afirmación, es necesario entregar evidencias que la respalden. ¿Qué importancia le atribuyes a esto? Explica.



2

Plantea una hipótesis.

Hace muchísimos años, los continentes actuales formaban un único gran continente.

3

Formula una predicción basada en la hipótesis.

Wegener planteó:

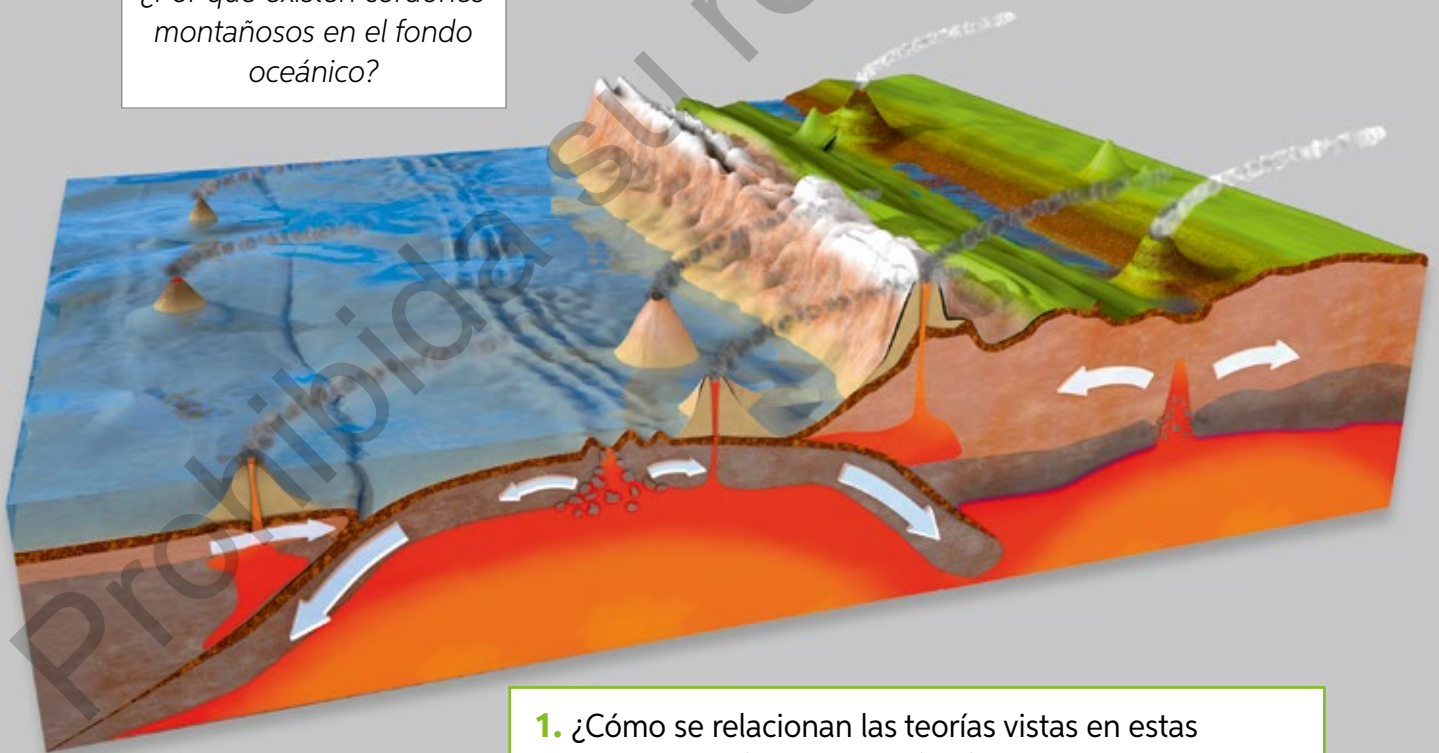
*Los continentes se deslizan sobre la superficie de la corteza, impulsados por la fuerza de las mareas.*

2. Investiga sobre la teoría de la expansión del fondo oceánico y realiza los pasos anteriores para predecir:



66 y 67

*¿Por qué existen cordones montañosos en el fondo oceánico?*



1. ¿Cómo se relacionan las teorías vistas en estas páginas con la tectónica de placas?
2. ¿Crees que estas teorías podrían haberse formulado si los científicos no trabajaran con precisión y orden? ¿Cómo trabajas tú cuando realizas una actividad?

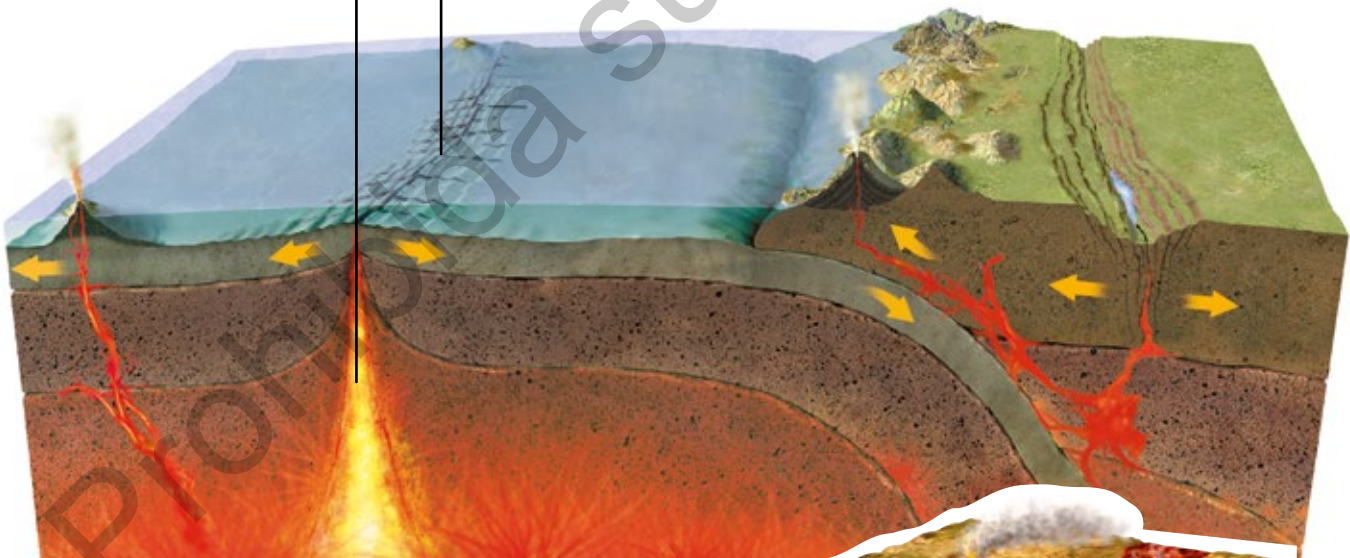
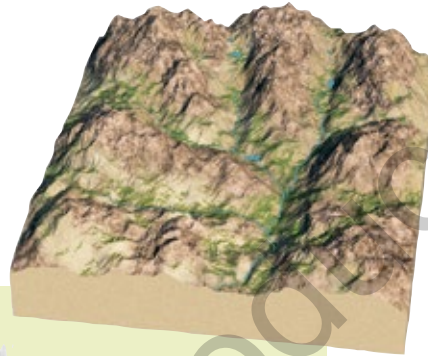
▲ Representación de la expansión del fondo del océano.

# Actividad volcánica

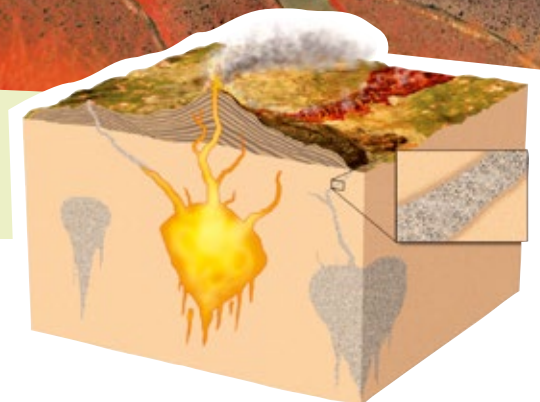
¿Qué son los volcanes?, ¿existen volcanes en tu región?, ¿sabes de la erupción de alguno de ellos?

La actividad volcánica hace referencia a la expulsión del magma en el fondo marino y en la corteza continental. Este proceso está relacionado con la tectónica de placas y la formación de volcanes y relieve, tal como se muestra a continuación:

Algunos límites de placas originan grandes **cadena**s montañosas. Otros permiten la **renovación de la corteza oceánica**.



En zonas de subducción, la interacción entre placas favorece la **formación de volcanes**.





## Consecuencias de la actividad volcánica

Los **volcanes** comunican los niveles más profundos del planeta con la superficie y son importantes **agentes de cambio ambiental** pues modifican el relieve y el desarrollo de la vida. Un volcán en erupción puede arrojar lava, piedras, cenizas y gases.



Grandes ideas de la ciencia

Desde el interior de la Tierra se libera energía. ¿Cómo contribuye esto a la formación del relieve?

▲ Participan en la formación de las rocas que constituyen el relieve terrestre. Por ejemplo, las que forman parte del desierto de Atacama.

▼ La actividad volcánica es fuente de energía, tal como sucede con los géiseres en Atacama.



▼ Los materiales expulsados por los volcanes fertilizan los suelos, tal como ocurre en las zonas cercanas al volcán Osorno.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP081A y observa el video sobre los tipos de volcanes.

Investiga las medidas de seguridad en caso de una erupción volcánica. Luego, elabora un afiche y compártelo con tu curso.



68 y 69

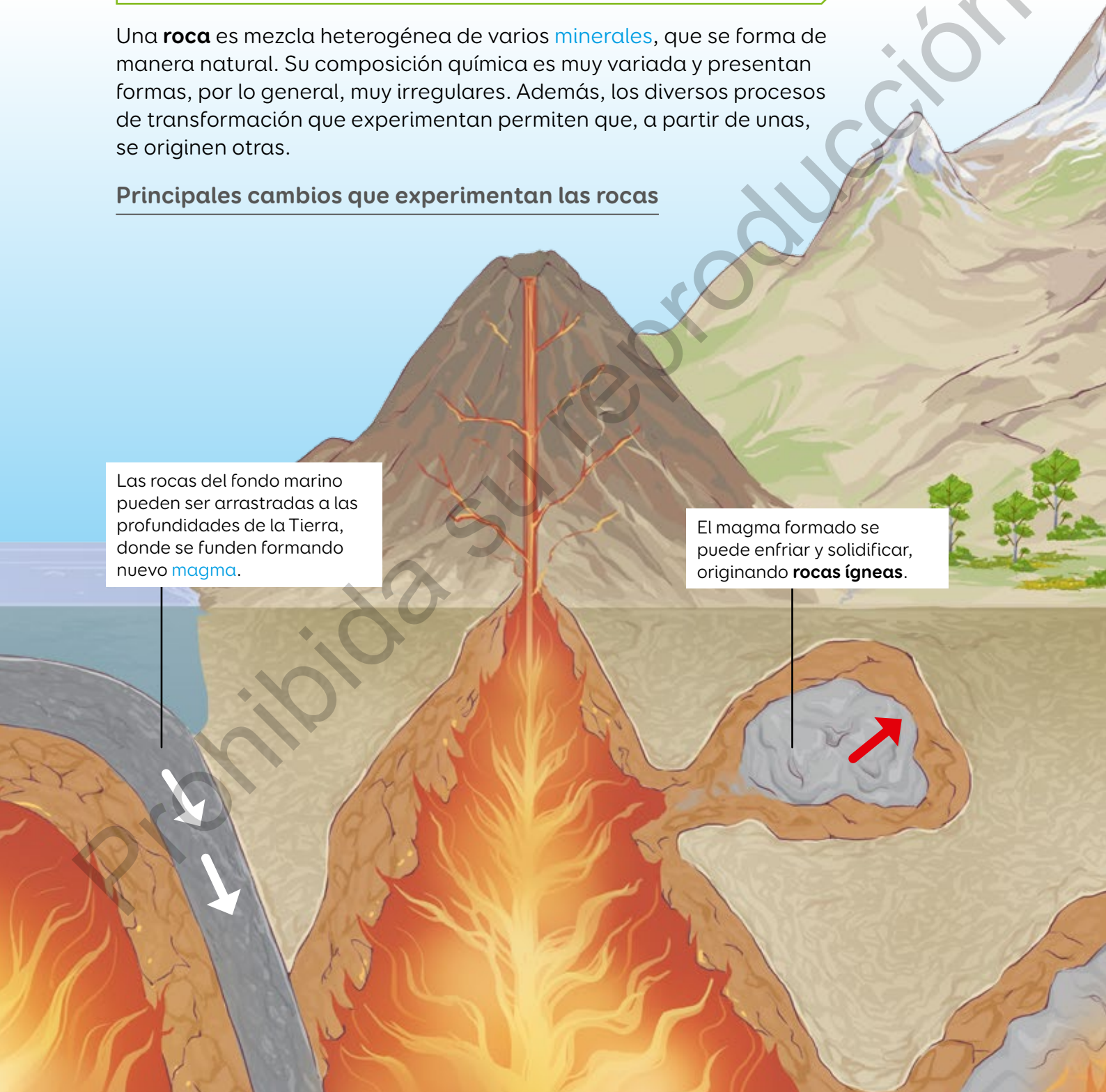


## Las rocas

En grupos, consigan 10 rocas diferentes y una lupa. Luego, obsérvenlas a simple vista y con la lupa, y describanlas considerando: forma, textura, color, porosidad y dureza.

Una **roca** es mezcla heterogénea de varios **minerales**, que se forma de manera natural. Su composición química es muy variada y presentan formas, por lo general, muy irregulares. Además, los diversos procesos de transformación que experimentan permiten que, a partir de unas, se originen otras.

### Principales cambios que experimentan las rocas



Las rocas del fondo marino pueden ser arrastradas a las profundidades de la Tierra, donde se funden formando nuevo **magma**.

El magma formado se puede enfriar y solidificar, originando **rocas ígneas**.



Lo que sabemos sobre los cambios que experimentan las rocas se debe, en gran medida, a las **evidencias** obtenidas. ¿Cómo crees que se recopilan dichas evidencias?

Las rocas se pueden descomponer en pequeños fragmentos, proceso llamado **meteorización**. Dichos fragmentos pueden ser desplazados a otros lugares formando sedimentos.

Los sedimentos se pueden acumular y experimentar **diagénesis**, proceso de cohesión o cementación de sedimentos.

Al interior de la Tierra, las rocas son sometidas a elevadas temperatura y presión.



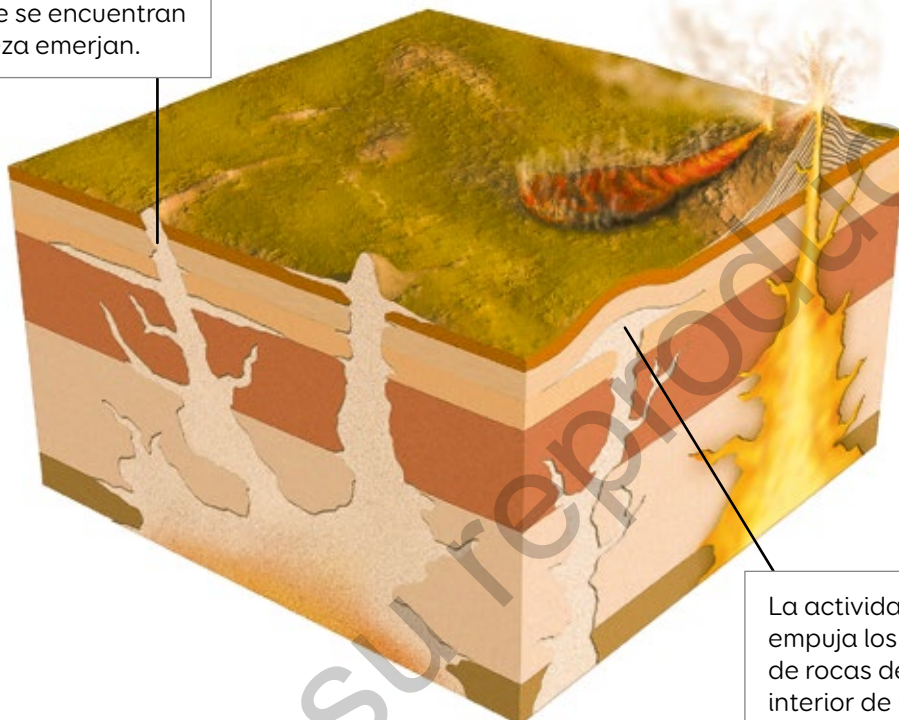
70 y 71



## Tipos de rocas

Según su proceso de formación, las rocas se pueden clasificar en **ígneas**, **sedimentarias** y **metamórficas**. Muchas veces, estas se forman a gran profundidad, aunque pueden emerger a la superficie terrestre.

Los procesos erosivos en la superficie favorecen que las rocas que se encuentran bajo la corteza emerjan.



La actividad geológica empuja los yacimientos de rocas desde el interior de la corteza hasta la superficie.

### Rocas ígneas

Se forman a partir de la solidificación del magma al interior de la Tierra o de la lava en la superficie.



▲ La **pumita**, conocida como piedra pómez, es una roca ígnea muy porosa de color gris o blanco.



▲ El **granito** es una roca ígnea de aspecto granular y de colores muy claros.



## Rocas sedimentarias

Se forman a partir de cualquier roca que haya experimentado un proceso de **erosión**, transporte y desintegración.



▲ La **arenisca** es una roca sedimentaria que posee espacios libres entre sus granos. Generalmente se encuentra en colores gris, castaño o rojo.



▲ La **caliza** es una roca sedimentaria de granos muy finos y, generalmente, es de color blanco, negro, gris azulado o marrón.

## Rocas metamórficas

Se forman a partir de cualquier tipo de roca que experimente un incremento de presión y/o temperatura. A diferencia de las ígneas, estas no experimentan un proceso de fusión.



▲ El **esquisto** es una roca metamórfica que posee láminas o escamas que se pueden separar fácilmente. Esta roca se puede encontrar en variados colores.



▲ El **mármol** es una roca metamórfica compacta con granos de diferentes tamaños. En general, es de color blanco o traslucido.

### Clasificar rocas

Regresa a la actividad de la página 82.

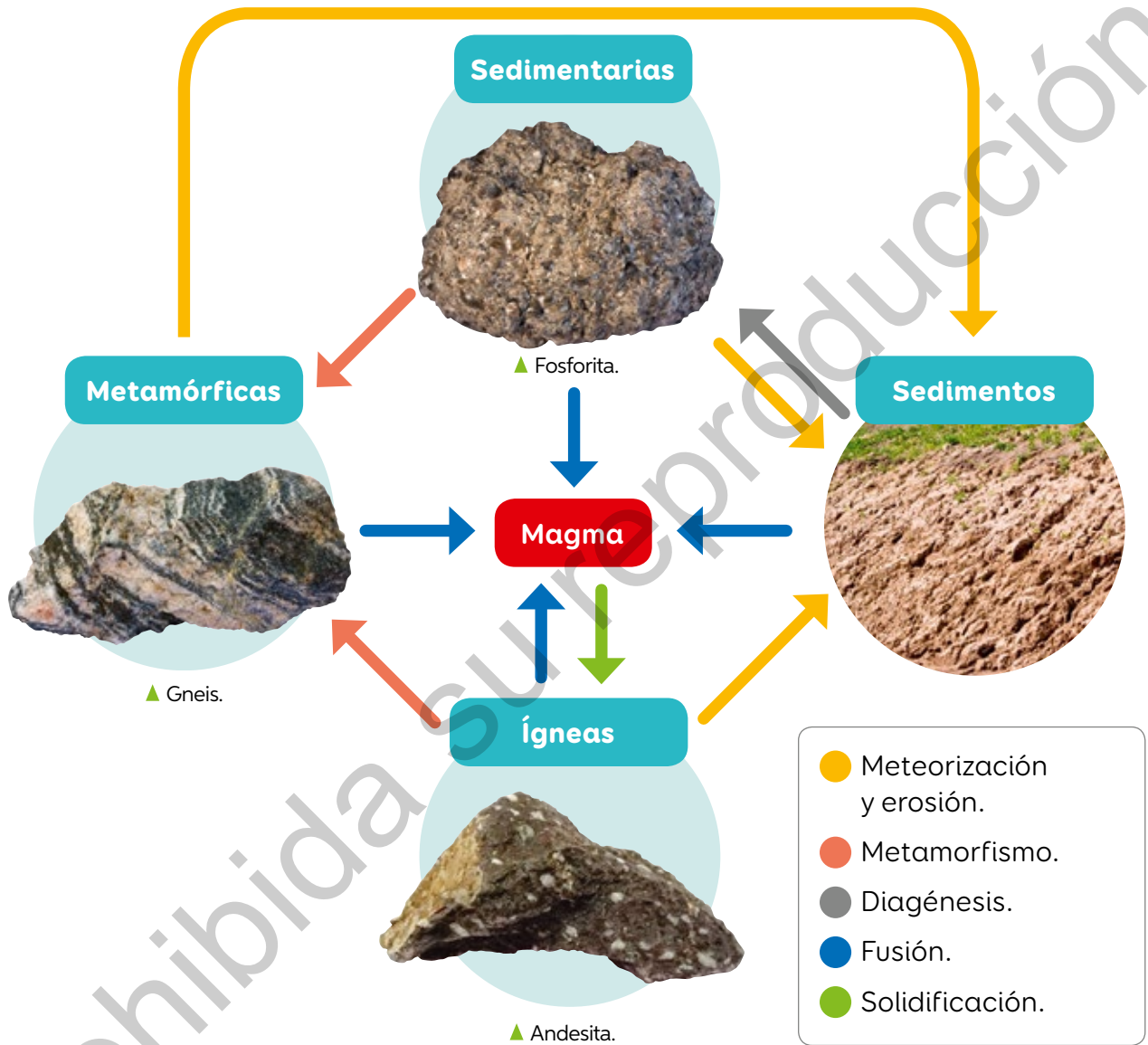
1. ¿Qué semejanzas y diferencias encuentras entre las rocas?
2. ¿Qué características pudiste observar con la lupa que no fueron perceptibles a simple vista?
3. ¿Cómo clasificarías las rocas que observaste? Fundamenta.



72 y 73

## Ciclo de las rocas

La posibilidades de transformación de unas rocas en otras se resume en un ciclo, llamado **ciclo de las rocas**, que se puede representar de la siguiente manera:



**Fuente:** Elaboración propia a partir de [www.sernageomin.cl/Museo\\_Geologico](http://www.sernageomin.cl/Museo_Geologico).

Los procesos descritos en este ciclo no siguen un orden preestablecido. Además, existen rocas que experimentan algunas de estas transformaciones y otras que aún no se han transformado.

En parejas, propongan otra forma de representar el ciclo de las rocas.





Ciencia  
en Chile

### Chilenos investigan origen del oro sudamericano

Geólogos obtienen evidencias de que el oro sudamericano tendría su origen en las profundidades del manto terrestre.

**Fuente:** [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl) (24-10-2017).

▲ La investigación estuvo centrada en el macizo del Deseado, en la Patagonia Argentina, una provincia con alta concentración de oro.

Amplía la información anterior y planifica una investigación para responder:

*¿Por qué el origen de ciertos metales se relaciona con la dinámica terrestre?*

1. ¿Qué fuentes seleccionarás?, ¿cómo validarías su confiabilidad?
2. ¿Qué otras preguntas esperas responder?
3. ¿Cómo comunicarás los resultados y conclusiones?

Observa la imagen superior de la página 74: ¿qué preguntas te surgen?, ¿podrías responderlas con lo que has aprendido?



# ¿Por qué el clima en la Tierra es dinámico?



▲ Bahía Inglesa, diciembre de 2011.



▲ Atacama, diciembre de 2014.

¿Por qué Chile tiene esta diversidad de climas?



▲ Lago Pehoe, diciembre de 2013.



▲ Concón, diciembre de 2016.

## El clima

Marcela está entusiasmada, porque viajará a su primer campamento.



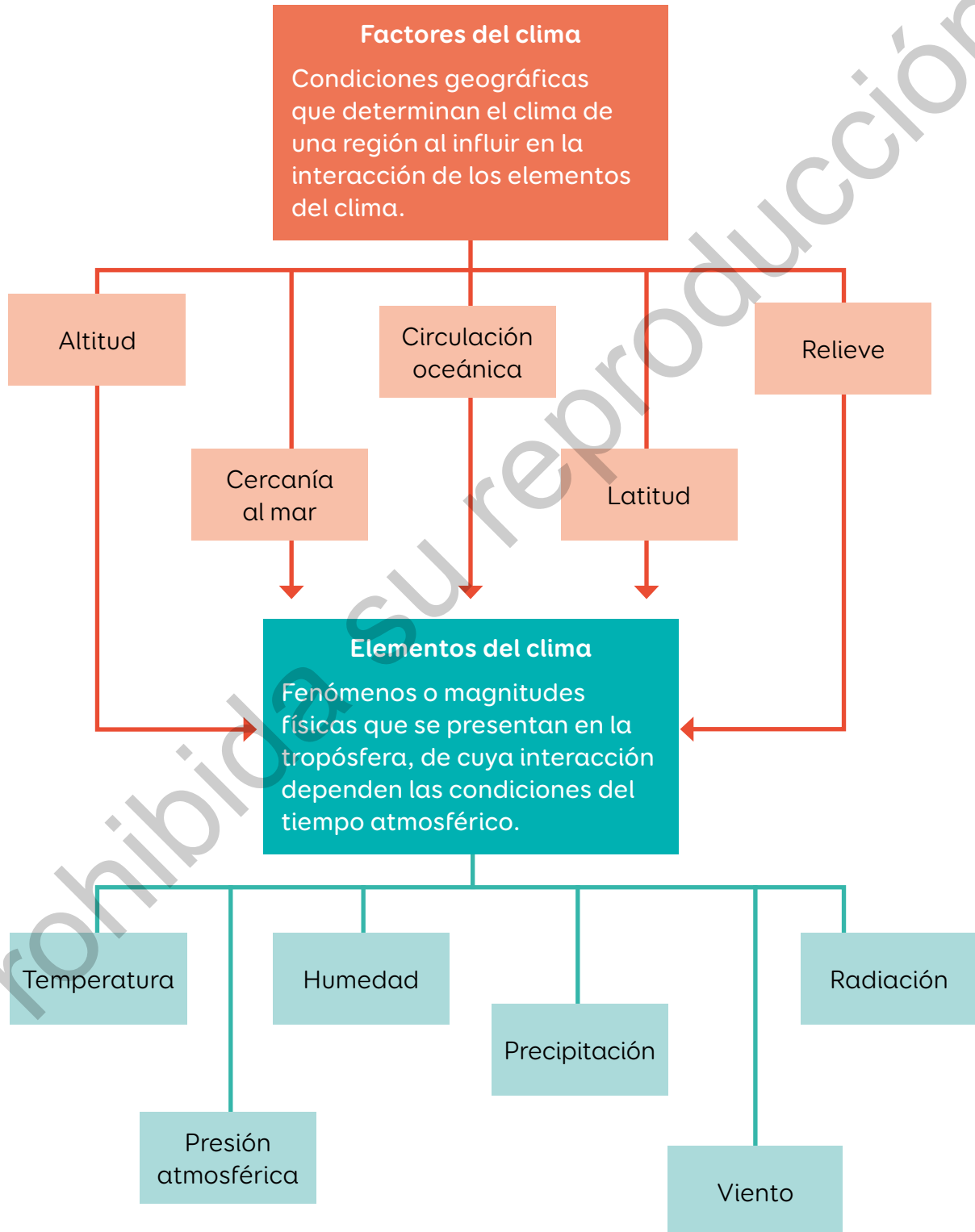
1. Si Marcela viaja a tu región, ¿qué le recomendarías llevar?
2. ¿Cómo es el clima donde vives?  
¿Cuál es el tiempo para hoy?

Es común pensar que clima y **tiempo atmosférico** son lo mismo. Sin embargo, el tiempo atmosférico es el estado de la **atmósfera** en un momento y lugar determinados. En cambio, el **clima** es el tiempo atmosférico promedio de un lugar.



## ¿Qué determina el clima?

Al establecer las características climáticas de una zona geográfica, se consideran algunos elementos cuya interacción determina las condiciones del tiempo atmosférico, tal como se muestra a continuación:





## Factores del clima

### Altitud

A mayor altura, menor temperatura. La expansión y el posterior enfriamiento del aire al ascender, y encontrarse con presiones cada vez menores, hacen disminuir su temperatura.



▲ Volcán Ojos del Salado, en Atacama. Es el volcán más alto del mundo con 6891,3 metros sobre el nivel del mar. ¿Cómo será la temperatura en su cima?

### Cercanía al mar

El mar se enfría y se calienta más lentamente que la tierra. Por esto, en sectores costeros hay menor variación de temperatura que en los lugares alejados del mar.



◀ Reñaca, Región de Valparaíso. ¿Te ha pasado en la playa que, mientras la arena puede hasta quemar los pies, el agua está bastante más fría?

### Circulación oceánica

Es la circulación de grandes masas de agua en los océanos producida principalmente por la radiación solar, la rotación de la Tierra y los vientos.

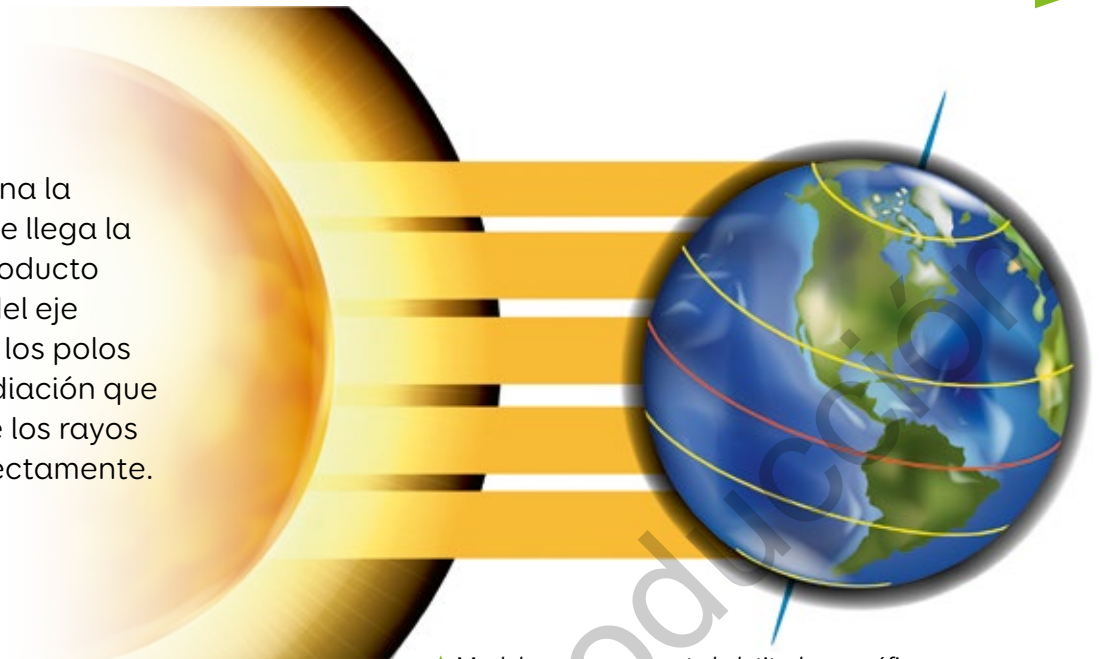
► Imagen satelital del huracán Florence en Estados Unidos. ¿Por qué los huracanes son frecuentes en los trópicos y no cerca de los polos?





## Latitud

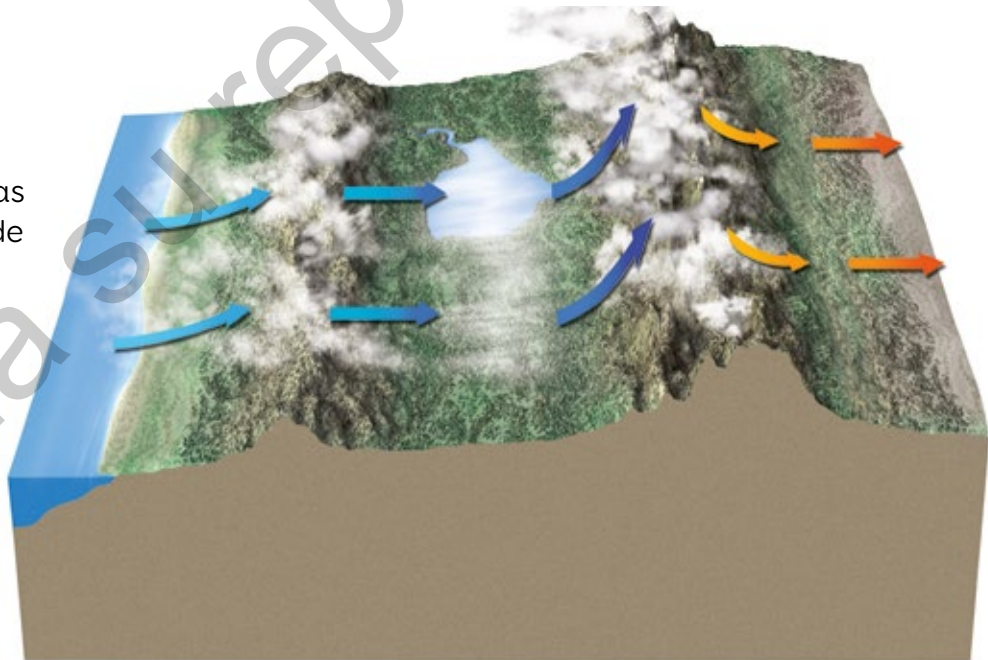
La latitud determina la intensidad con que llega la radiación solar producto de la inclinación del eje terrestre. Por ello, los polos reciben menor radiación que el ecuador, donde los rayos solares llegan directamente.



▲ Modelo que representa la latitud geográfica y la incidencia de la radiación solar.

## Relieve

Los cambios en el relieve continental determinan zonas con diferentes condiciones de iluminación y ventilación, lo que produce, por ejemplo, cambios en la circulación del aire y presencia de precipitaciones.



▲ Representación de la circulación de aire en el relieve terrestre.



¿Crees que la presencia de la cordillera de los Andes en Chile favorece la formación de precipitaciones y con ello la existencia de valles de cultivo? Argumenta.



78 y 79

## Elementos del clima

La **temperatura del aire** está relacionada con la velocidad con que se mueven sus moléculas. Depende de la latitud, la altitud, la presencia de grandes masas de agua y la radiación solar.

Los **vientos** se desplazan desde zonas de alta presión atmosférica hasta zonas de baja presión, debido a las distintas temperaturas del aire.

Las **precipitaciones** pueden ser lluvia, granizo o nieve. Varían con la latitud (las zonas ecuatoriales registran más lluvias que las zonas templadas) y la altitud (en zonas bajas llueve menos que en zonas elevadas).



80 y 81

La **presión atmosférica**, o fuerza que ejerce la atmósfera sobre una superficie, depende, mayoritariamente, de la temperatura del aire y la altitud. Por ello, es mayor a nivel del mar que en alturas.

La **radiación solar**, o cantidad de energía solar que recibe una región, varía según latitud. Así, las zonas polares reciben menos radiación que el ecuador.

La **humedad del aire**, o cantidad de vapor de agua en la atmósfera, depende principalmente de la temperatura. Así, en zonas tropicales el aire es más caliente y húmedo que en zonas frías.



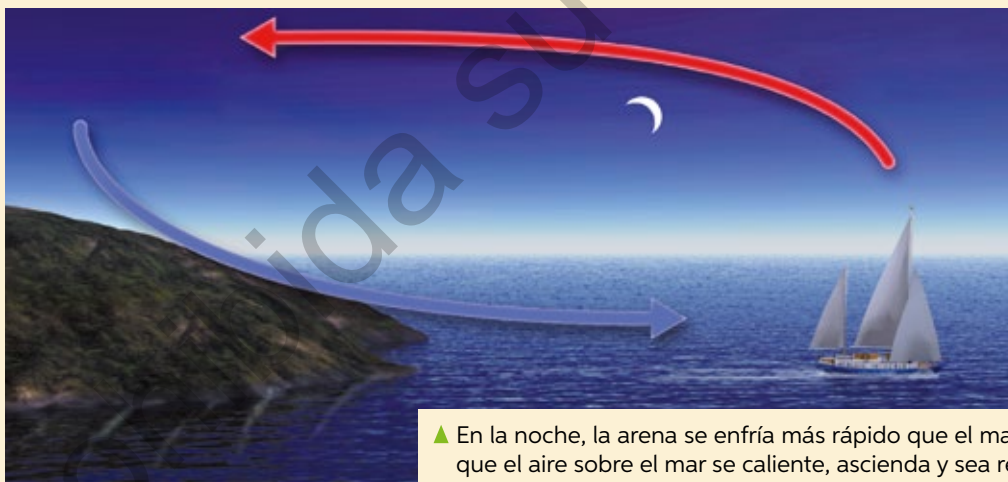
## Planificar y ejecutar una investigación científica

1. Toma como referencia la siguiente situación para planificar y ejecutar una investigación científica.

Si estuvieras en la playa, podrías notar que la brisa que se percibe durante el día tiene un sentido opuesto a la brisa nocturna. ¿Por qué?



▲ Durante el día, la arena se calienta más deprisa que el mar. Por ello, el aire caliente de la costa asciende y es sustituido por el aire frío procedente del mar. Esto origina la brisa diurna.



▲ En la noche, la arena se enfría más rápido que el mar. Esto produce que el aire sobre el mar se caliente, ascienda y sea reemplazado por el aire frío procedente de la costa. Ello produce la brisa nocturna.

1 Identifica las variables del problema de investigación.

Temperatura, masas de agua y de arena y sentido de la brisa marina.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP094A para que observes un video y profundices sobre los tipos de vientos.

2

Plantea la pregunta de investigación.

¿Por qué las temperaturas del mar y de la arena son siempre distintas?

3

Formula una hipótesis.

Porque la arena se calienta y se enfría más rápido que el agua.

4

Diseña tu experimento.

### Materiales



Estas imágenes muestran el montaje del experimento. Tu profesor te indicará la forma correcta de medir temperatura con el termómetro.

### Procedimiento

- Colocar el montaje en un lugar fresco y con sombra durante 10 minutos y registrar las temperaturas.

Luego, colocar en un lugar cálido e iluminado por 10 minutos y registrar las temperaturas.

Finalmente, llevar el montaje nuevamente al lugar fresco y con sombra durante otros 10 minutos y registrar las temperaturas.



¿Qué sucedió con la temperatura? ¿Se valida o rechaza la hipótesis?

2. En grupos, ingresen el código T20N7BP095A en la página web del texto y escojan uno de los videos. Sigán los pasos anteriores para realizar una investigación científica basándose en la información del video.

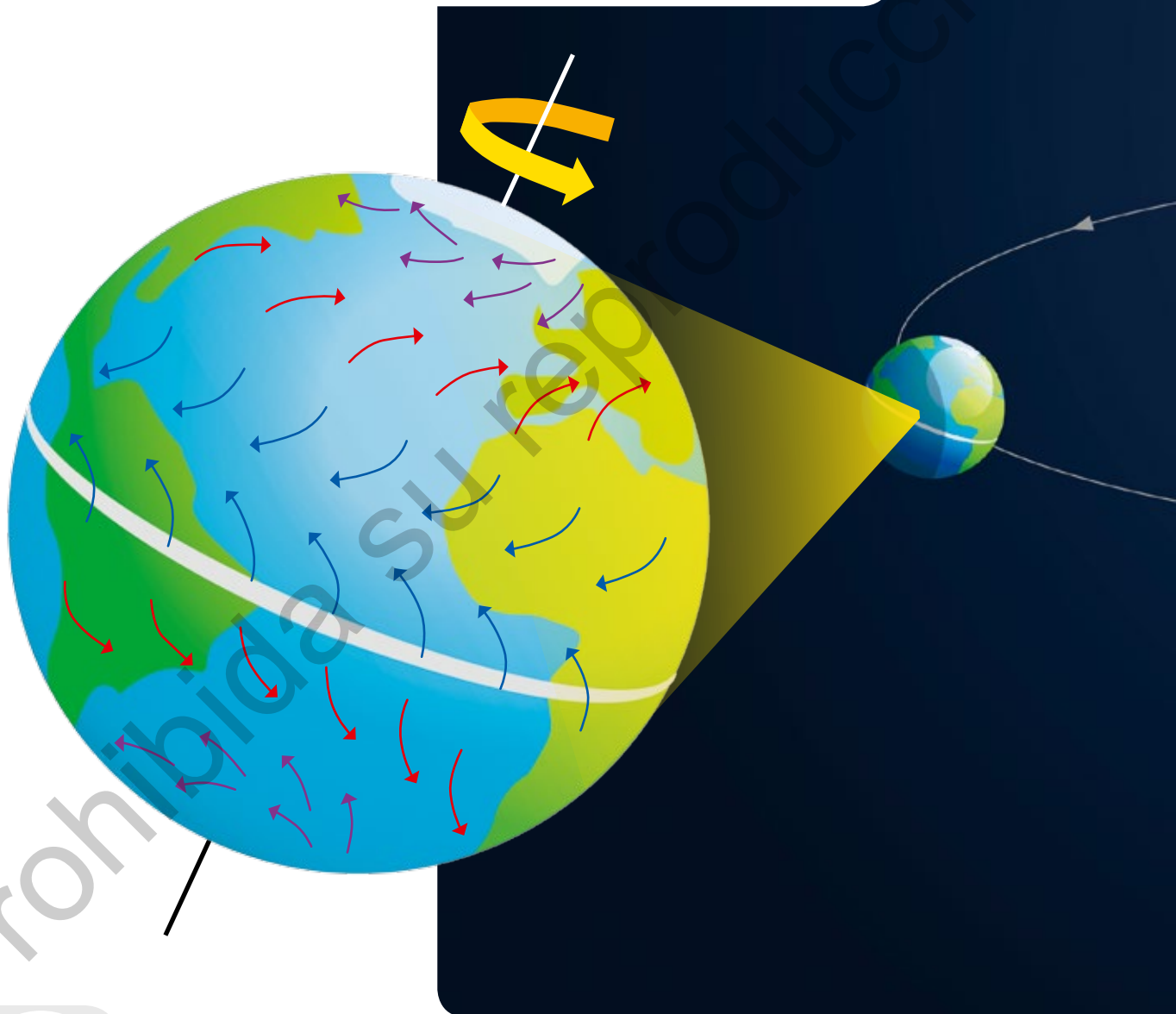


82 y 83

## Efectos de la rotación y la traslación en el clima terrestre

La posición y los movimientos de la Tierra en el espacio son denominados **factores globales del clima**.

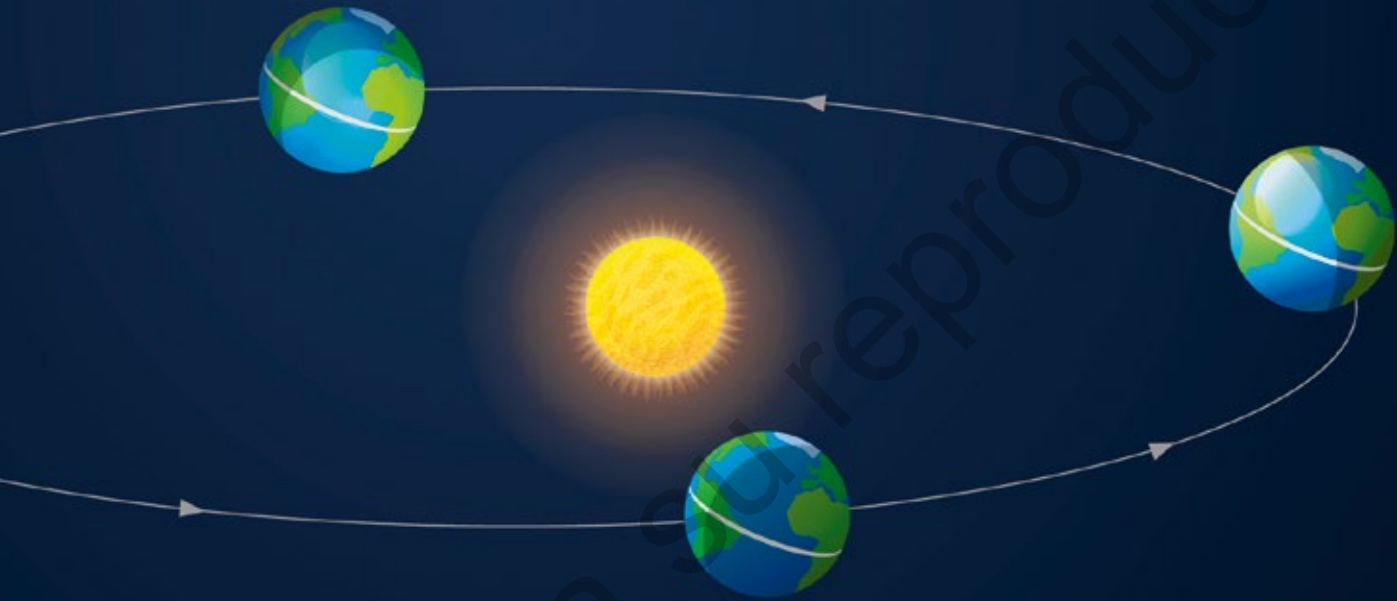
La **rotación** corresponde al movimiento del planeta sobre su eje y produce la sucesión día-noche. Este movimiento cambia la dirección de los vientos e impide que estos fluyan directamente desde los polos hasta el ecuador.



Sabemos que existen factores naturales que influyen en el clima terrestre. Ahora bien, ¿la acción humana genera también alteraciones del clima? Argumenta.



La **traslación** corresponde al movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Durante este movimiento, la inclinación del eje terrestre provoca que los rayos solares incidan sobre cada hemisferio con diferente intensidad, lo que da origen a las estaciones del año.



### Crear modelos

Diseña y elabora un modelo que te permita explicar el efecto del movimiento de traslación y del eje de rotación terrestre en el clima.



84 y 85

¿Qué diferencia hay entre tiempo atmosférico y clima?  
¿Estás de acuerdo con afirmar que el clima terrestre es dinámico? Explica.

# Zonas climáticas

¿Has escuchado de fenómenos climáticos anormales donde vives?, ¿te has visto afectado por ellos?, ¿cómo has actuado en ese momento?

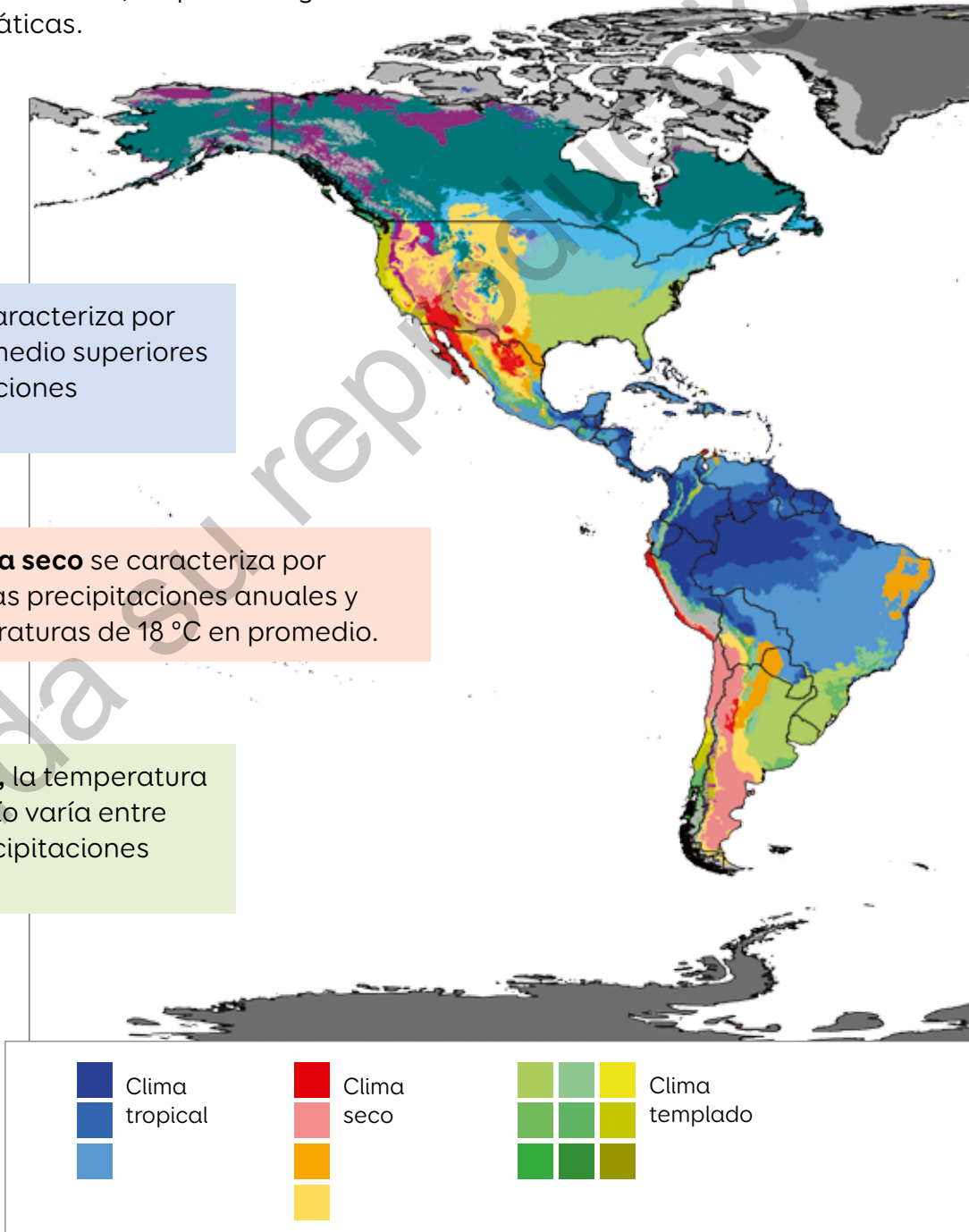
El clima terrestre es dinámico y se produce por la interacción de múltiples factores, lo que da origen a diferentes zonas climáticas.

A continuación, se muestran algunas de ellas.

El **clima tropical** se caracteriza por temperaturas en promedio superiores a los 18 °C y precipitaciones constantes.

El **clima seco** se caracteriza por escasas precipitaciones anuales y temperaturas de 18 °C en promedio.

En el **clima templado**, la temperatura media del mes más frío varía entre -3 °C y 18 °C y las precipitaciones son moderadas.

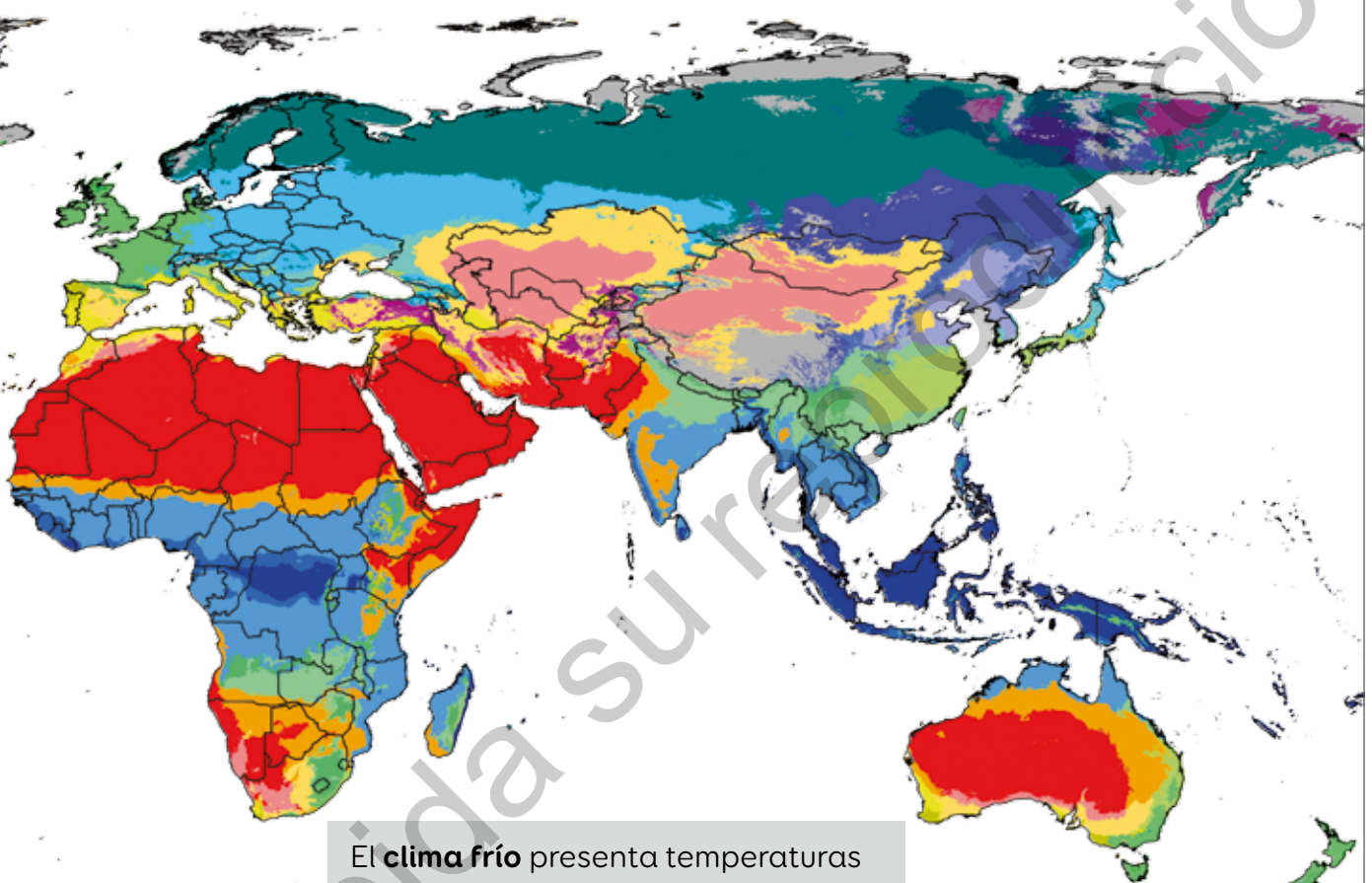


▲ Clasificación climática de Köppen, creada en 1900 por el científico y meteorólogo Wladimir Peter Köppen.



¿Cómo influyen las zonas climáticas en la vegetación y los seres vivos?

El **clima continental** presenta temperaturas similares al clima templado, con escasas precipitaciones.



El **clima frío** presenta temperaturas bajo los 0 °C y algunas zonas no superan 10 °C. Posee precipitaciones constantes en forma de nieve.



86 y 87



Clima continental

Clima frío

En el mapa, identifica el clima de tu región y explica cómo interactúan los factores del clima para configurarlo.

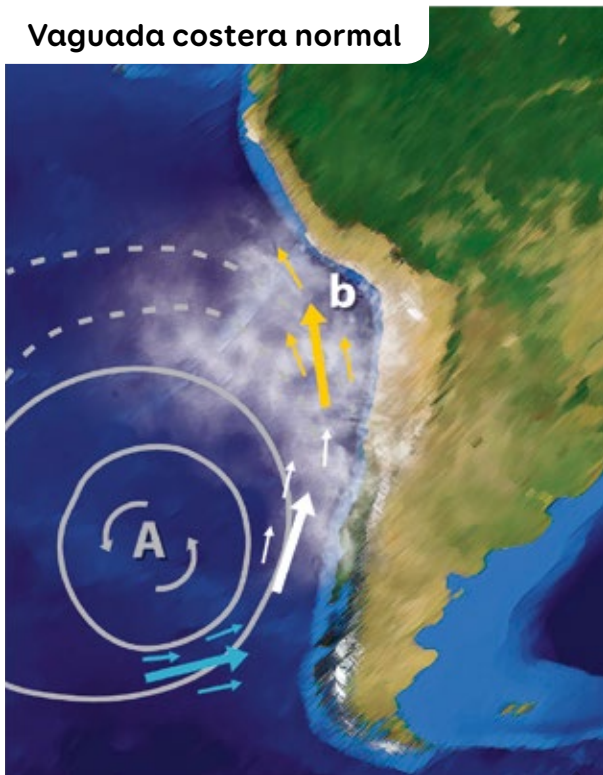


## Explicar por medio de modelos

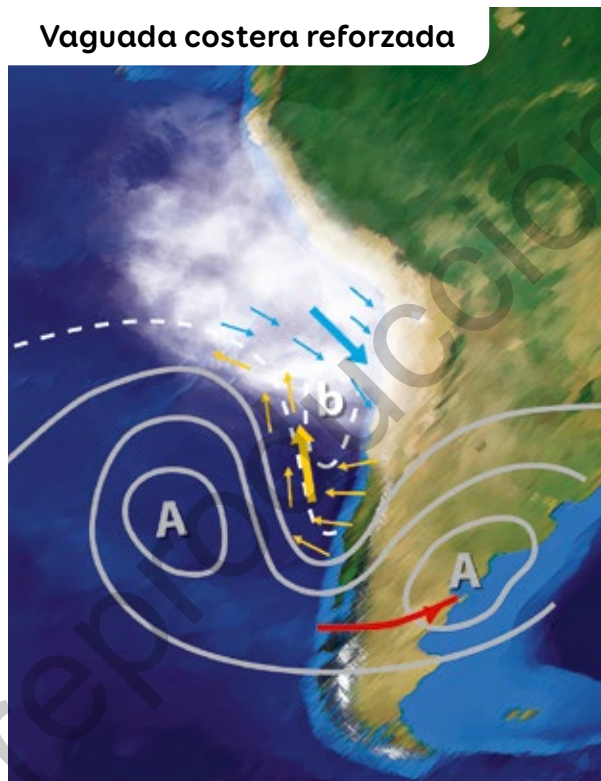
## Evaluación

En parejas, analicen los siguientes esquemas:

Vaguada costera normal



Vaguada costera reforzada

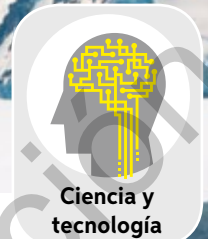


▲ La zona A corresponde a una zona atmosférica cuya presión es mayor que la del aire que la rodea. La zona b corresponde a una zona atmosférica cuya presión es menor que la del aire que la rodea. Las flechas indican la dirección del viento.

Fuente: <http://blog.meteochile.gob.cl> (20-09-2018).

1. ¿Qué fenómeno se representa en los esquemas? Descríbanlo.
2. ¿Qué efecto provocan las zonas A y B sobre la dirección del viento? Expliquen.
3. ¿Qué debería suceder para que la vaguada costera reforzada vuelva a su condición normal? Expliquen.

Crea y usa un modelo para explicar los factores que determinan el clima de tu región y algún evento de mal tiempo que haya ocurrido.



Ciencia y tecnología

### Efectos del cambio climático en la Antártica

Científicos de la Universidad de Santiago de Chile, apoyados por el Instituto Antártico Chileno, estudian los efectos del cambio climático en la Antártica, para facilitar pronósticos meteorológicos y comprender cómo los polos afectan al clima mundial.

**Fuente:** <https://prensaantartica.com> (30-03-2019).

### Una científica innovadora

**Nombre:** Komal Dadlani

**Profesión:** Bioquímica

**Proyecto:** Cofundadora de Lab4U, aplicación que permite transformar celulares en instrumentos científicos.

**Motivación:** Cambiar la enseñanza de la ciencia y entregar la oportunidad de tener un laboratorio en los bolsillos.

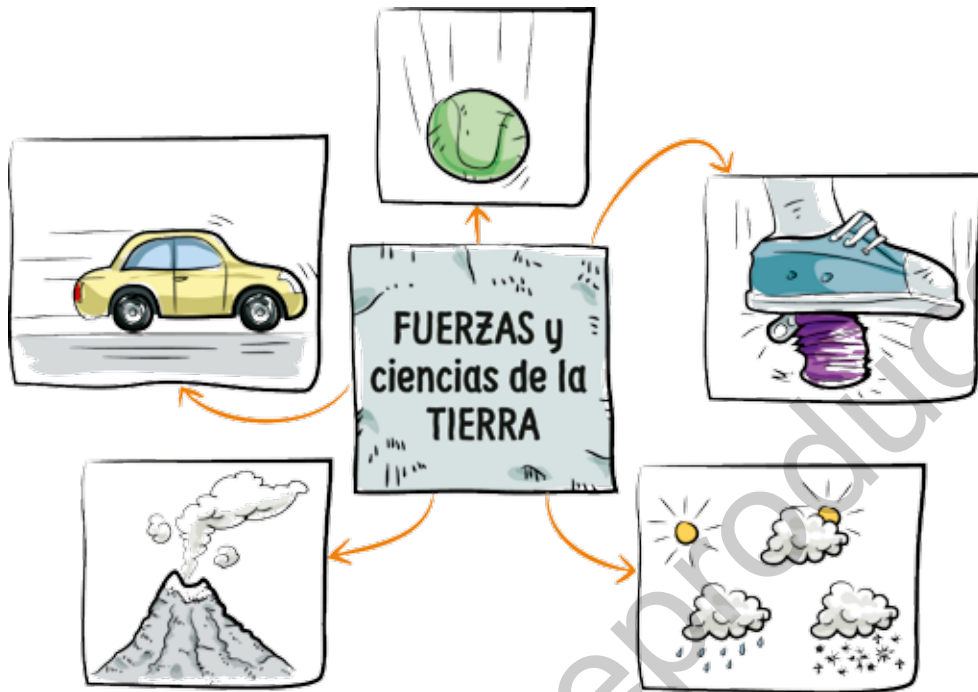
**Fuente:** [www.quimica.uchile.cl](http://www.quimica.uchile.cl) (20-03-2017)



Ciencia en Chile

Aprender ciencia sin experimentarla... ¡Es como aprender a andar en bicicleta leyendo un libro!

## Síntesis



## Evaluación

1. Elabora un listado de 12 conceptos relacionados con las consecuencias de la tectónica de placas y construye con ellos un mapa conceptual.
2. Observa la situación y responde.



88 y 89



- a. ¿Qué fuerzas están actuando? ¿Qué fuerzas tendrían que modificarse para que gane uno de los equipos? Justifica.
- b. ¿Es correcta la expresión: “los equipos tienen la misma fuerza”? ¿por qué?



3. Regresa a la página 101 y responde:

- ¿Qué te parece que se desarrollen este tipo de proyectos? Explica.
- ¿Te gustaría participar de uno de los proyectos?, ¿de cuál? Fundamenta.

4. ¿En cuál de las posiciones el ladrillo ejerce mayor presión sobre la superficie en la que se encuentra posado? Fundamenta.



5. Indica el fenómeno que se representa a continuación y explícalo.

Daniela y Jaime realizaron el siguiente montaje para representar lo que ocurre en la atmósfera.



## Me autoevalúo

Revisa tus respuestas. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se relacionan el resultado obtenido y lo que aprendiste a lo largo de la unidad?
- ¿Qué preguntas le harías a un compañero para evaluar los aprendizajes estudiados en esta lección?
- ¿Te sientes preparado para iniciar el estudio de otra unidad? Fundamenta.



Unidad  
**3**

# ¡Un mundo microscópico!



▲ Parque Nacional Queulat, Región de Aysén.





¡Papá! Algo me pasó en el brazo.

Quizás algo que tocaste te causó alergia.



- ¿Cómo reacciona nuestro cuerpo en situaciones como estas?
- ¿Qué otras situaciones pueden provocar que nuestro cuerpo responda de esta forma?



# ¿Qué sabes acerca de los microorganismos y virus?

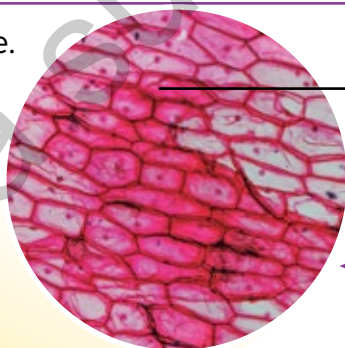
¿Qué seres vivos puedes distinguir?

¿Qué características comparten?

▲ Parque Bicentenario, Región Metropolitana.

## La célula

Observa la imagen y responde.



◀ Células de la capa superficial de la cebolla observada al microscopio óptico.

1. ¿Cómo describirías estas células?
2. ¿Observarías lo mismo con una lupa?
3. ¿Serán iguales las células de tu cuerpo?

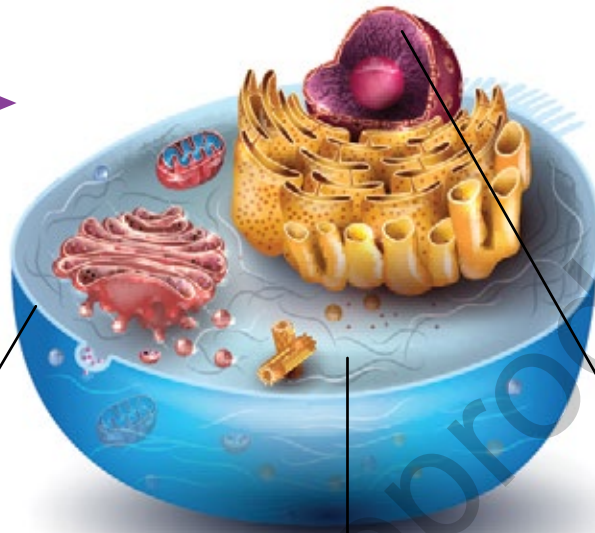
La célula es la unidad básica de todo ser vivo y en su interior se llevan a cabo procesos vitales. Se clasifican en **eucariontes** y **procariontes**.

Algunos seres vivos, los organismos **unicelulares**, poseen una sola célula; otros, denominados **pluricelulares**, tienen millones de células.

## Células eucariontes

Tienen su material genético al interior de un **núcleo** y se presentan en algunos organismos unicelulares y todos los pluricelulares, como plantas y animales.

Representación de la célula eucarionte animal. Un modelo permite observar la estructura de una célula que mide entre 10  $\mu\text{m}$  - 60  $\mu\text{m}$ .

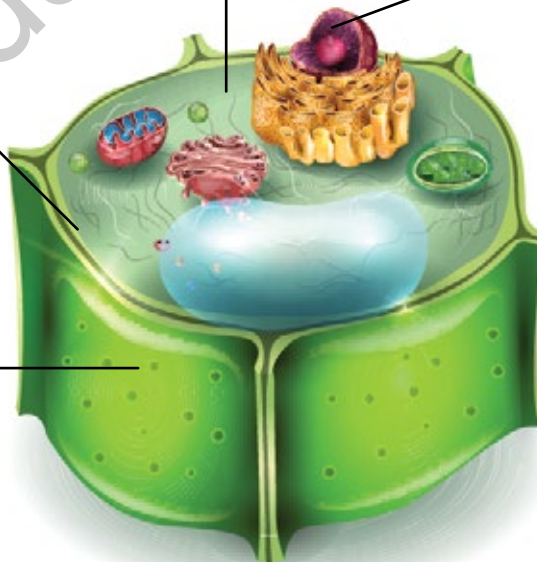


**Membrana plasmática:** cubierta que permite el intercambio de sustancias. Separa el interior del exterior de la célula.

**Citoplasma:** material contenido por la membrana, donde se encuentran los organelos, estructuras con diversas funciones. Salvo excepciones, estos componentes son los mismos.

**Núcleo:** estructura membranosa que contiene el **material genético**.

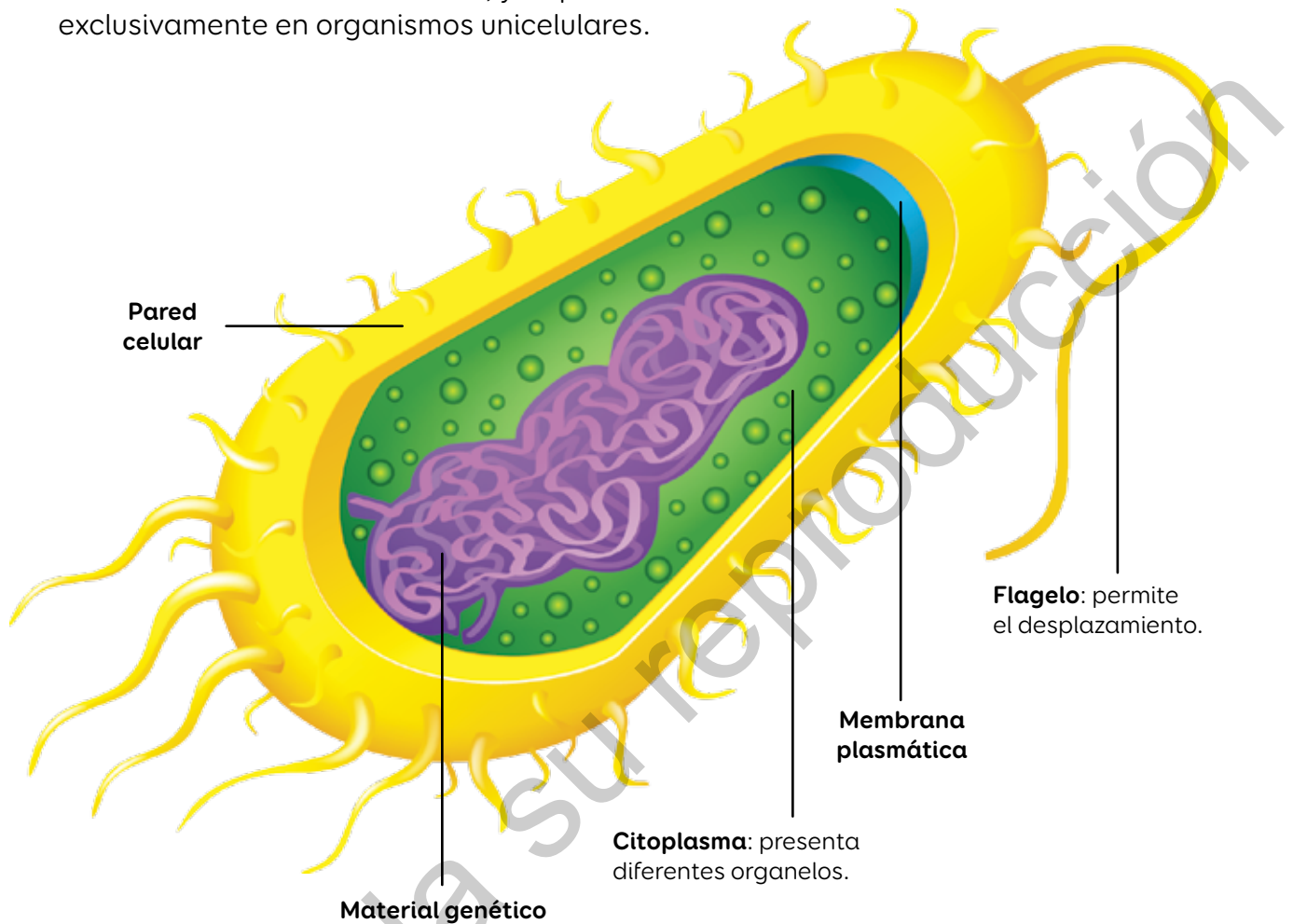
**Pared celular:** cubierta externa que otorga rigidez a la célula eucarionte vegetal.



▲ Modelo de célula eucarionte vegetal. El tamaño de esta célula varía entre 10  $\mu\text{m}$  - 100  $\mu\text{m}$ .

## Células procariontes

Tienen su material genético disperso en el citoplasma, en una zona llamada **nucleoide**, y se presentan exclusivamente en organismos unicelulares.



▲ Modelo de célula procarionte.  
Su tamaño varía entre 1  $\mu\text{m}$  - 5  $\mu\text{m}$ .

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP108A para conocer la función de los organelos.

1. En parejas, investiguen sobre los tipos de células estudiados. Consideren componentes básicos, tamaños, formas y organelos.
2. Construyan modelos considerando materiales y procedimiento.
3. ¿Qué similitudes y diferencias presentan estas células?
4. Respondan nuevamente las preguntas de la página 106.



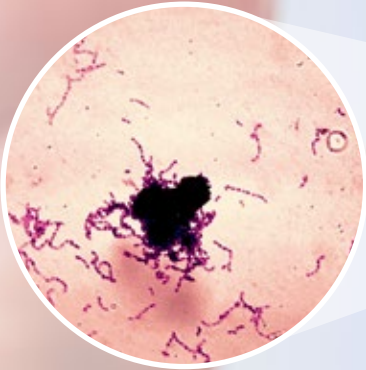
90 y 91



# Diversidad de microorganismos

Observa y responde.

1. ¿Sabías que tu boca contiene bacterias?, ¿cómo las imaginabas?
2. ¿Por qué no las ves a simple vista?



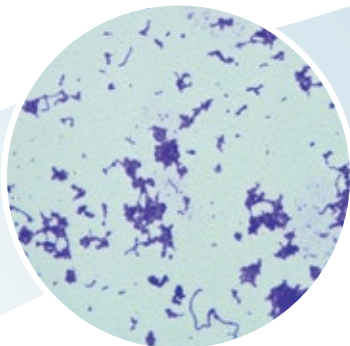
▲ Bacterias de la cavidad bucal observadas al microscopio óptico.

Los **microorganismos** son seres vivos unicelulares o pluricelulares, e invisibles para nosotros. Dado su ínfimo tamaño, se requieren unidades de medidas como el **micrómetro** o **micra** ( $\mu\text{m}$ ), que equivale a la milésima parte de un milímetro.



El conocimiento sobre células y microorganismos se ha obtenido mayormente con ayuda de microscopios, como el **microscopio óptico** y el **microscopio electrónico**. ¿Cómo la tecnología favorece la construcción del conocimiento científico?

Bacterias observadas al microscopio óptico, capaz de aumentar 1000 veces el tamaño de la muestra. Su color se debe al uso de tinción.



▲ Bacterias observadas al microscopio electrónico, capaz de aumentar 1 000 000 de veces el tamaño de la muestra. Los colores observados se deben al uso de tinción.

# Bacterias

Son microorganismos que presentan las siguientes características:

**Tipo de célula:** procarionte.

**Número de células:** unicelulares.

**Tamaño:** entre 1  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ .

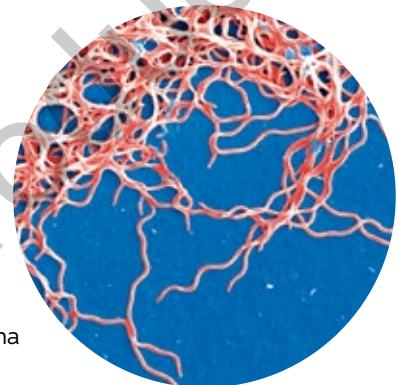
**Nutrición:** hay autótrofas, que sintetizan sus propios nutrientes; y heterótrofas, que obtienen sus nutrientes al consumir otros organismos.

**Reproducción:** asexual por fisión binaria, es decir, a partir de una célula se forman dos nuevas idénticas.

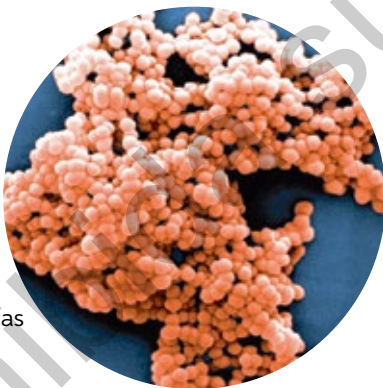
► Microscopía electrónica de bacilos que presentan forma de bastón alargado.



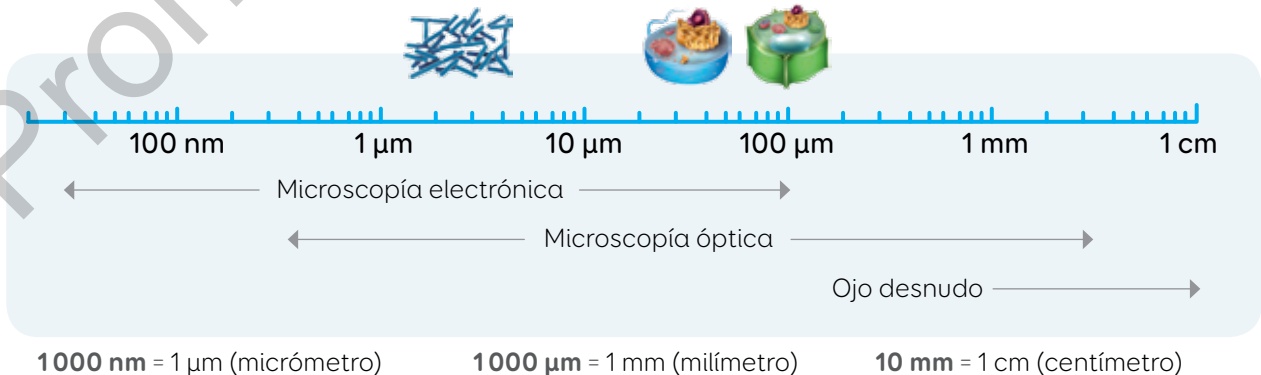
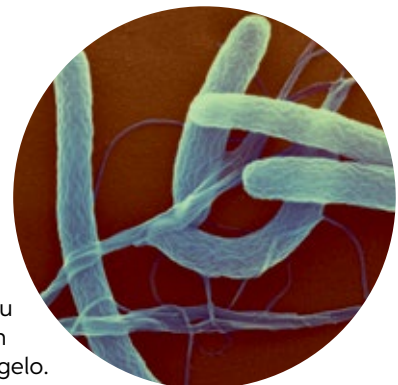
► Microscopía electrónica de espirilos, donde se revela su forma espiral alargada.



► Microscopía electrónica de una colonia de bacterias esféricas llamadas cocos.



► Microscopía electrónica de un vibrión con su forma de bastón curvado y su flagelo.



▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

## Hongos

Estos microorganismos poseen las siguientes características:

**Tipo de célula:** eucarionte.

**Número de células:** unicelulares o pluricelulares.

**Tamaño:** entre  $5\ \mu\text{m}$  y  $50\ \mu\text{m}$ .

**Nutrición:** heterótrofos, la mayoría saprófitos, es decir, se nutren de materia orgánica obtenida de restos de animales o plantas en descomposición.

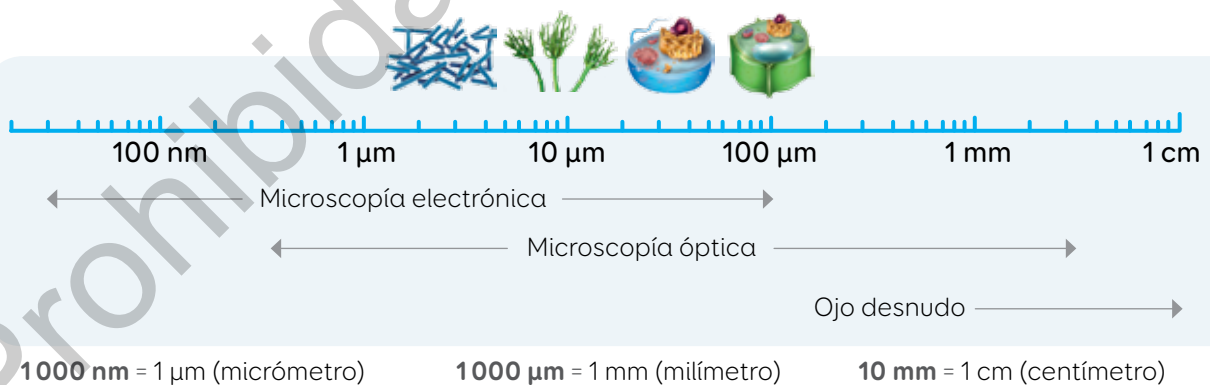
**Reproducción:** sexual o asexual, por gemación o esporulación, es decir, se forman esporas que son liberadas al medio.



▲ Micrografía electrónica de moho, un hongo pluricelular.



▲ Micrografía electrónica de una muestra de levadura, un hongo unicelular.



▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

### Comparar características

Considerando lo aprendido sobre bacterias y hongos, elabora un cuadro comparativo. Utiliza al menos cuatro criterios de comparación.



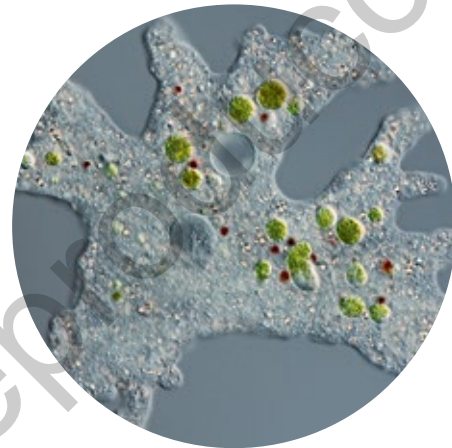
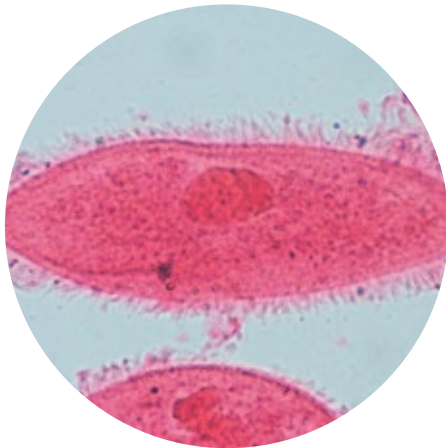
92 y 93



# Protozoos

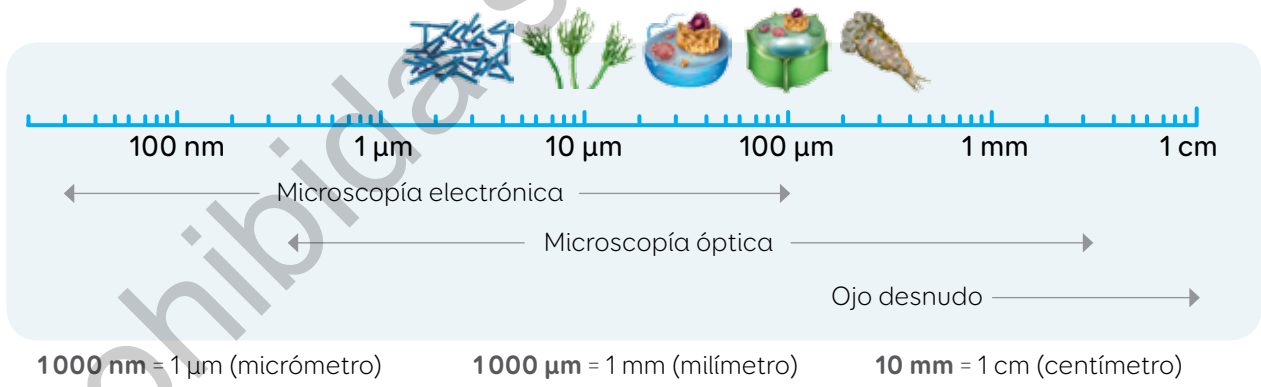
Estos microorganismos presentan las siguientes características:

<p><b>Tipo de célula:</b> eucarionte.</p> <p><b>Número de células:</b> unicelulares.</p> <p><b>Tamaño:</b> entre 10 <math>\mu\text{m}</math> y 200 <math>\mu\text{m}</math>.</p>	<p><b>Nutrición:</b> heterótrofos.</p> <p><b>Reproducción:</b> asexual por fisión binaria, gemación o esporulación.</p>
--	---



▲ Microscopía óptica de un paramecio, protozoo ciliado (rodeado de estructuras con forma de pelos).  
¿Qué estructuras de la célula eucarionte puedes distinguir?

▲ Microscopía óptica de una ameba, un tipo de protozoo.



▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

Revisa tus respuestas de la actividad de la página 109 y responde:

1. ¿Modificarías alguna?, ¿qué cambios harías?
2. Propón un procedimiento para crear modelos que permitan comparar los diferentes microorganismos estudiados. En parejas, intercambien sus propuestas y coevalúen su trabajo.



94 y 95

## ¿Los virus son microorganismos?

Lee el siguiente titular. Luego, escribe una noticia en que expliques qué son los virus y cómo crees que se contagian.



### CAMPAÑA DE VACUNACIÓN CONTRA EL VIRUS DEL SARAMPIÓN

Ministerio de Salud inicia campaña de vacunación contra el virus del sarampión por rebrote en la población.

Los **virus** son partículas microscópicas capaces de infectar células procariontes y eucariontes.



Los virus son más pequeños que los microorganismos, pero más grandes que un átomo. ¿Podrías afirmar que el virus es una porción de materia en el universo?



1000 nm = 1 μm (micrómetro)

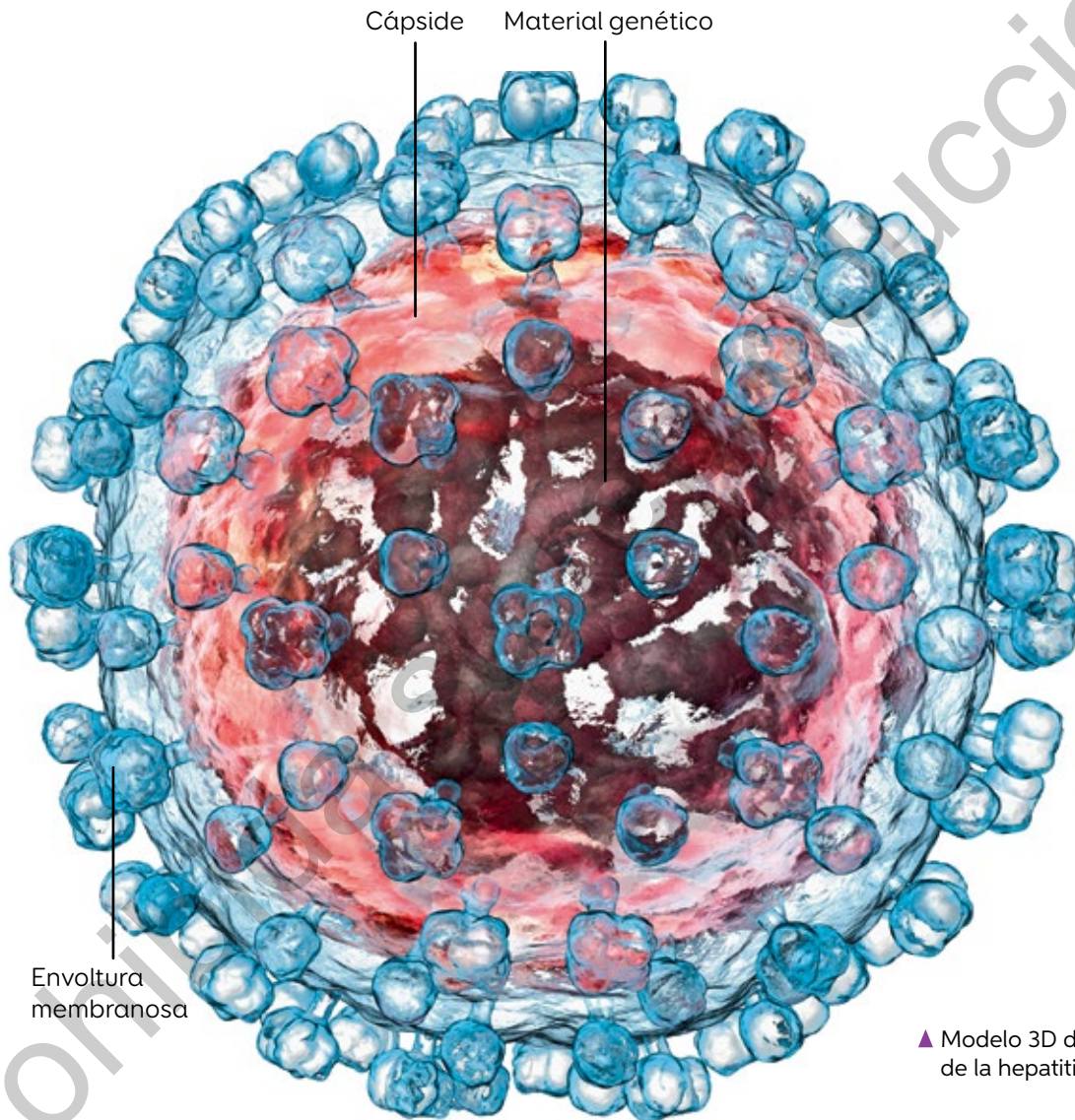
1000 μm = 1 mm (milímetro)

10 mm = 1 cm (centímetro)

▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

## Características generales de los virus

Los virus poseen una estructura llamada **cápside** que protege su material genético, que contiene un único tipo de **ácido nucleico**. Algunos virus poseen una **envoltura membranosa** procedente de la célula infectada y que permite que otra célula los reconozca.



▲ Modelo 3D del virus de la hepatitis C.

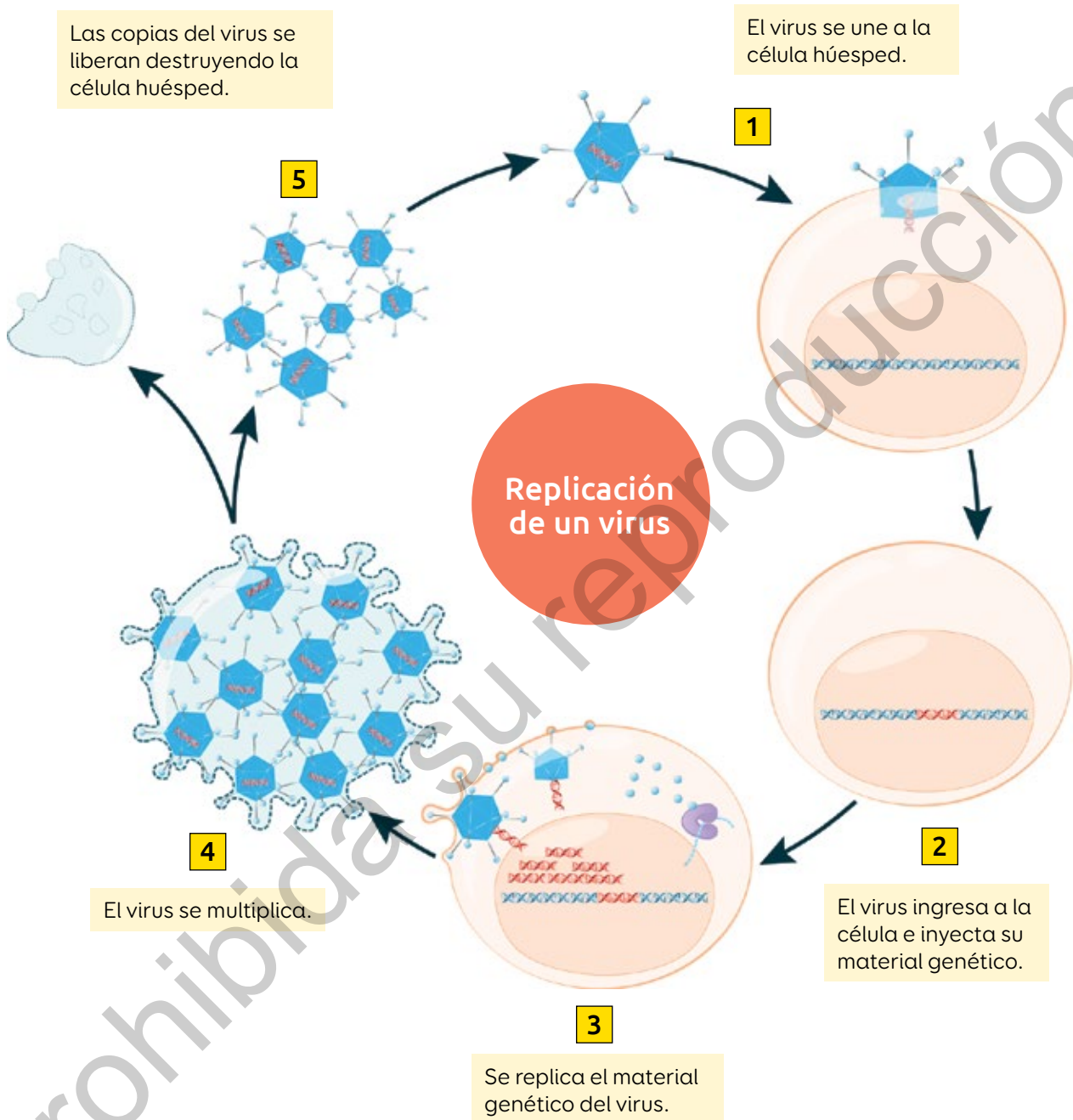
### Definir virus

Elabora una definición de virus y compárala con un compañero:

1. ¿Qué similitudes y diferencias tienen sus definiciones?
2. ¿Modificarían su definición luego de escuchar la del compañero? Expliquen.
3. ¿Qué información consideran útil para elaborar una definición?



Los virus carecen de estructuras para su multiplicación, por ello, requieren de una célula huésped para **replicar** su material genético.



96

1. Construye una síntesis que relacione lo aprendido sobre microorganismos y virus.
2. Complementa tu noticia de la página 113.

## Construir modelos de virus



Un modelo corresponde a una representación que nos ayuda a comprender un fenómeno en particular. ¿Qué utilidad crees que tienen la construcción de modelos científicos?

1. Utiliza como referencia los siguientes pasos para construir un modelo científico.

1

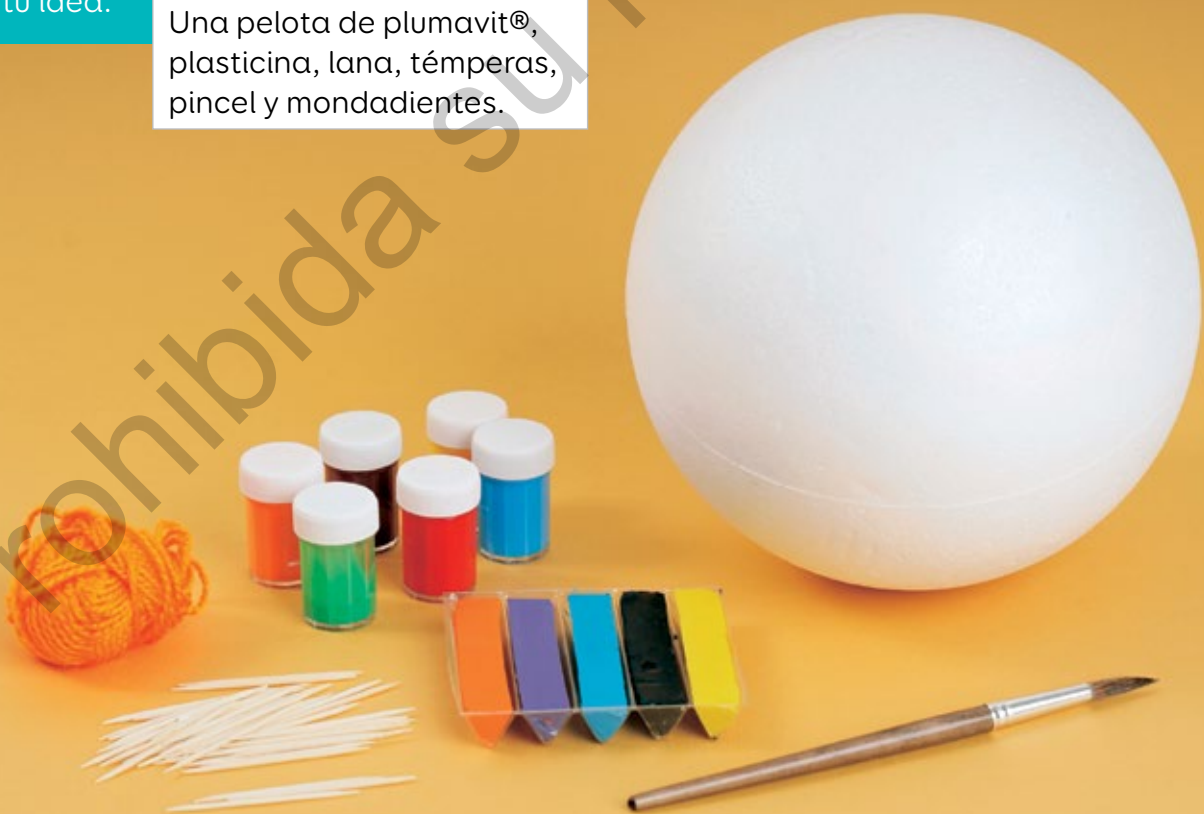
Define el fenómeno que modelarás.

Modelo de virus

2

Reúne los materiales y ejecuta tu idea.

Una pelota de plumavit®, plasticina, lana, témperas, pincel y mondadientes.



## 3

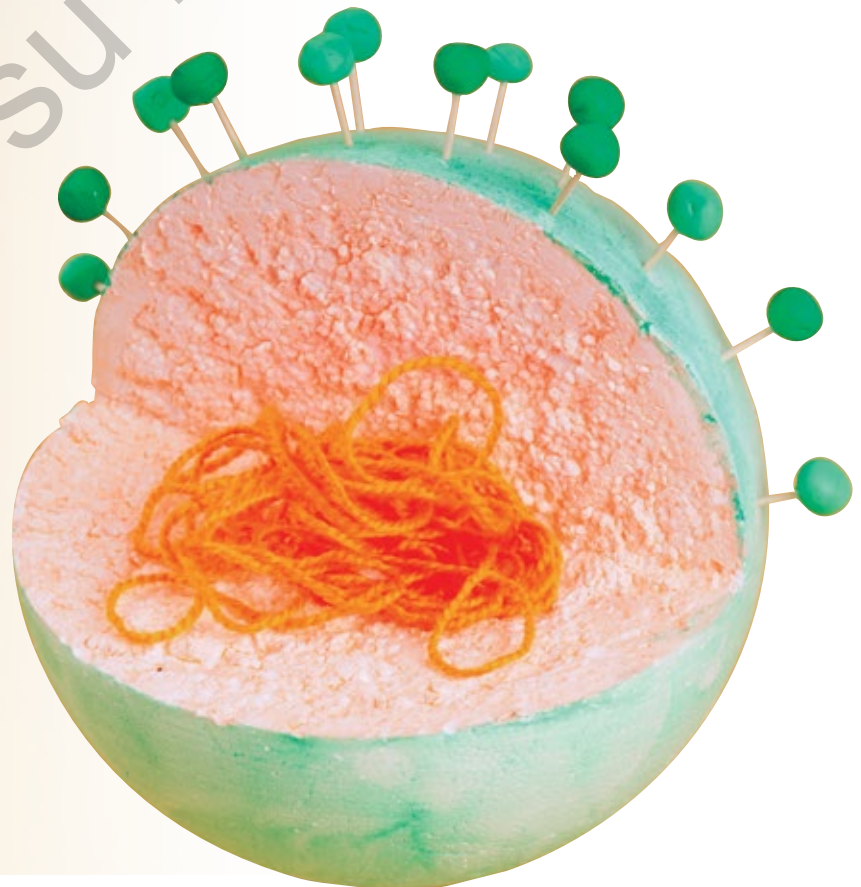
Prueba el modelo.

Responde las preguntas utilizando el modelo.

- a. ¿Qué estructuras características de un virus posee?
  - b. ¿Qué semejanzas presenta con los microorganismos?
2. Elabora tu propio modelo de virus. Luego, responde.
- a. ¿Qué materiales utilizarás?
  - b. ¿Qué procedimiento seguirás?
  - c. ¿Qué elementos consideraste para construirlo?
  - d. ¿Qué semejanzas y diferencias existen con los microorganismos?
  - e. ¿Cómo podrías demostrar las diferencias y similitudes?



97





# Microorganismos y virus en la salud humana

Realiza una encuesta a diez compañeros para conocer si han sufrido estas enfermedades: pie de atleta, varicela, toxoplasmosis, gripe.

1. Ordena los datos en un gráfico de barras.
2. ¿Qué enfermedad es más y menos común?
3. ¿Cuál es la causa de cada enfermedad?

Dada la variedad de microorganismos y virus, algunos pueden provocar **efectos positivos o negativos** sobre la salud.

## Efectos positivos

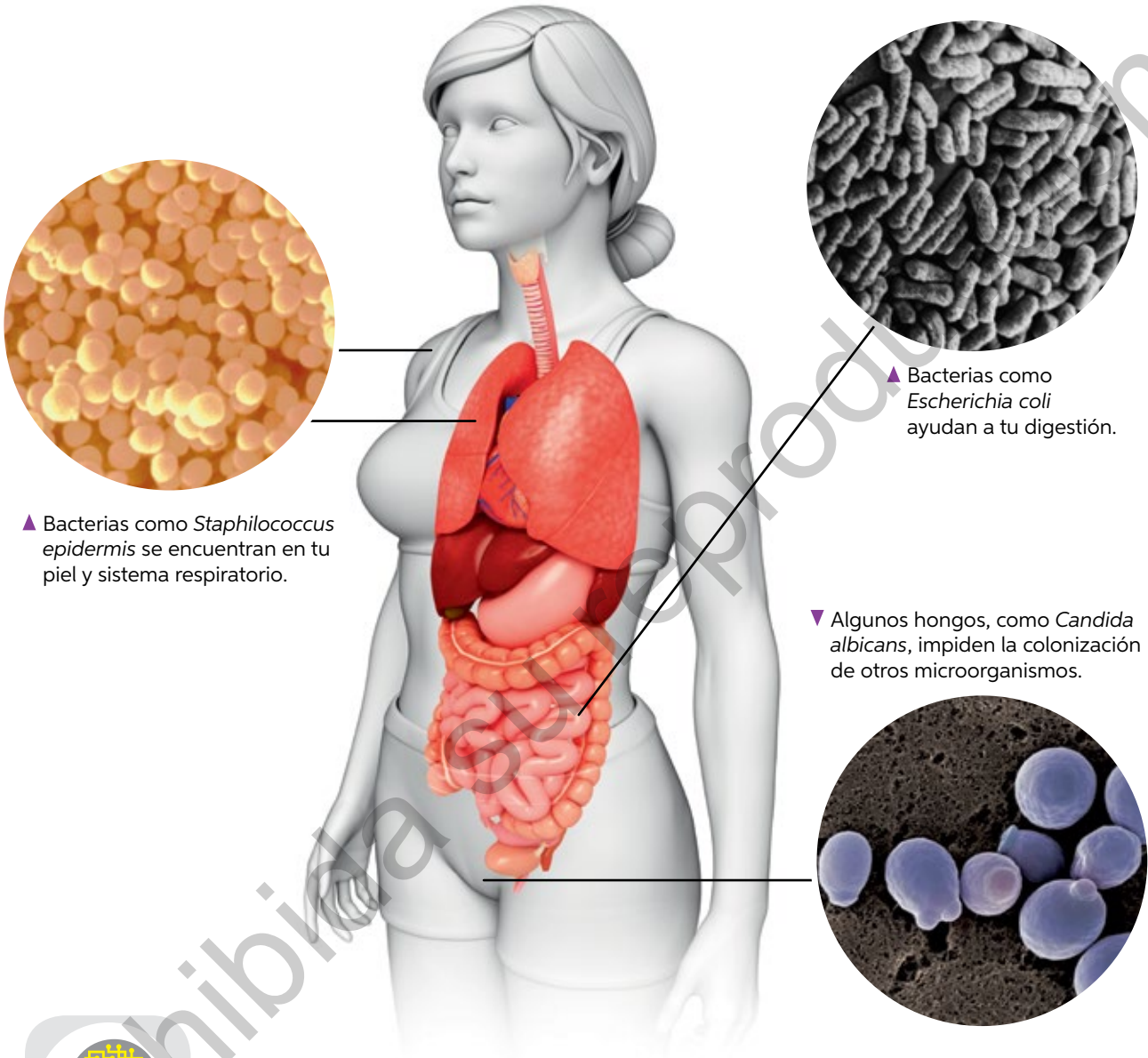
Los **probióticos** son microorganismos que contribuyen al **equilibrio microbiano** y al correcto funcionamiento del organismo.



▼ Algunos lácteos contienen probióticos.



Por otro lado, la **microbiota** es un conjunto de millones de microorganismos presentes en tu cuerpo que producen vitaminas, ayudan a la digestión e impiden la invasión de microorganismos que pueden causar enfermedades. Te enseñaremos algunos:



▲ Bacterias como *Staphylococcus epidermis* se encuentran en tu piel y sistema respiratorio.

▲ Bacterias como *Escherichia coli* ayudan a tu digestión.

▼ Algunos hongos, como *Candida albicans*, impiden la colonización de otros microorganismos.



Los virus también pueden ser beneficiosos. Actualmente existen estudios destinados a utilizar ciertos virus para combatir y tratar el cáncer aprovechando su capacidad de infección y de destruir la **célula tumoral**. ¿Qué opinas al respecto?

### Investigar sobre microorganismos y virus

Investiga y elabora un afiche sobre un microorganismo y un virus beneficiosos para la salud, considerando: nombre del microorganismo y del virus, tamaño y beneficio.



98

## Efectos negativos

Los microorganismos y virus capaces de producir enfermedades son denominados **agentes patógenos**. Estos son causantes de las enfermedades infectocontagiosas que se transmiten de un individuo **portador** o enfermo a uno sano.



Los **hongos patógenos** son capaces de colonizar un organismo, alterando sus mecanismos de defensa y, gracias a ello, multiplicarse.

▲ Pie de atleta, transmitida por el hongo *Trichophyton rubrum*. Afecta generalmente los pies.

Los **virus patógenos** poseen la capacidad de invadir las células y replicarse rápidamente modificando el **metabolismo** de estas e incluso destruyéndolas.



▲ Varicela, provocada por el virus varicela zóster. Afecta todo el cuerpo.





Las **bacterias patógenas** tienen la capacidad de provocar una enfermedad, pues sus características estructurales les permiten invadir el organismo y liberar toxinas que afectan a las células.

▲ Tuberculosis, provocada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. Afecta principalmente los pulmones.

Los **protozoos** infectan las células y se reproducen en su interior. En la mayoría de los casos no se transmiten de persona a persona, sino por medio de un **vector**.



▲ Toxoplasmosis, provocada por el protozoo *Toxoplasma gondii* y transmitida por los gatos (vector). Causa malestares generales y daños graves al feto en gestación.

### Comparar usando modelos

Construye modelos de un microorganismo y de un virus que te permita comparar cómo atacan las células al momento de la infección. Puedes consultar fuentes de información complementaria.



99

## ¿Cómo combatir los agentes patógenos?

Nuestro cuerpo se defiende de las enfermedades, pero no siempre bastan estas defensas. Ante esto, existen medicamentos que combaten los patógenos.

### Antibióticos

Inhiben procesos vitales o atacan la pared celular de algunas bacterias y protozoos.

### Antimicóticos

Atacan la membrana plasmática de algunos hongos.

### Antivirales

Inhiben la infección y replicación de virus.



El consumo de estos medicamentos requiere prescripción médica. La automedicación puede provocar un efecto tóxico o generar patógenos resistentes.



100 y 101

Elabora un mapa conceptual que relacione al menos diez de los conceptos aprendidos.



# Microorganismos en la biotecnología



▲ Alexander Fleming.

Alexander Fleming trabajaba en la elaboración de vacunas cuando observó la presencia de hongos en su cultivo de bacterias que dejó sin tapar.

1. ¿Qué efectos tendrá el hongo sobre las bacterias?
2. ¿Cómo habrá influido este descubrimiento en las investigaciones farmacéuticas?



- ▲ Fleming comprobó que alrededor de cada hongo no había presencia de bacterias. ¿Cómo podrías comprobar los resultados que obtuvo Fleming?

Los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de la **biotecnología**. Para esto, los científicos aíslan microorganismos, los colocan en medios de cultivo y luego seleccionan aquellos que poseen las características en estudio y que consideran de algún valor.



## En la descontaminación ambiental

La **biorremediación** es una técnica de descontaminación que utiliza algunos microorganismos capaces de transformar sustancias contaminantes en otras menos dañinas.

En este proceso se agregan nutrientes para aumentar la reproducción de los microorganismos y acelerar el proceso de descontaminación.



▲ La biorremediación se utiliza, por ejemplo, cuando hay contaminación por derrame de petróleo.

## En la minería

La **lixiviación** consiste en la extracción de minerales desde las rocas. Como esta técnica es costosa y contaminante, actualmente se emplean técnicas amigables con el medioambiente, como la **biolixiviación**, que permite obtener minerales gracias a la acción de bacterias.



▲ Micrografía de bacteria *Acidithiobacillus ferrooxidans*, utilizada en Chile para la biolixiviación en la minería del cobre.



### Investigar y explicar

1. Investiga y explica en un esquema el proceso de biorremediación. Responde a partir de la evidencia: ¿Por qué es importante la existencia de estas bacterias?
2. Investiga sobre el uso de microorganismos en la industria minera chilena y su importancia medioambiental. Luego, elabora un resumen con la información recopilada.



102 y 103

## En la generación de metano

El metano, un gas combustible utilizado con fines domésticos, hoy se puede obtener con ayuda de metanobacterias. Estas bacterias, en ausencia de oxígeno, degradan los **residuos orgánicos** y producen **biogás**.



▲ Biodigestor, cámara en que se depositan desechos, como el estiércol de vaca, para producir biogás.



## En la industria alimentaria

Algunos microorganismos, como las levaduras, realizan el proceso de **fermentación**, que brinda ciertas cualidades a los alimentos: sabor, textura y aroma.

Iliá Méchnikov descubrió que los probióticos también realizan este proceso y que la acidificación provocada por estas bacterias se asociaba a buena salud.

## En la industria farmacéutica

Los microorganismos también son empleados en la elaboración de medicamentos.



▲ Micrografía de *Penicillium notatum*, hongo que sintetiza penicilina, conocido antibiótico estudiado por primera vez por Alexander Fleming.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP126A para conocer la historia de la penicilina.



104 y 105

¿De qué manera los descubrimientos científicos han contribuido al conocimiento actual sobre microorganismos y sus aplicaciones industriales?



## Diseñar un biodigestor casero

Evaluación

Observa la imagen y sigue las instrucciones.



1. En parejas, diseñen un prototipo de biodigestor con materiales reutilizables.
2. En un plenario, cada grupo deberá presentar su prototipo para ser retroalimentado.
3. Incorporen las sugerencias y respondan:
  - a. ¿Cuáles son los beneficios de su uso?
  - b. ¿Te sientes motivado a realizar investigaciones que buscan dar soluciones medioambientales?, ¿por qué?

Regresa a la imagen superior de la página 106. ¿Qué características comparten los seres vivos?, ¿son estas comunes con los virus? Explica.

# ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

¿Qué ocurre con nuestro organismo cuando nos enfermamos? Menciona algunos síntomas.

¿De qué forma podemos prevenir las enfermedades?

## Sistema inmune

¿Cómo crees que funcionan los mecanismos de defensa de nuestro cuerpo? Explícalo a través de situaciones cotidianas.

El **sistema inmune** identifica agentes patógenos que amenazan nuestro organismo y desencadenan dos clases de respuestas: las **innatas**, que se presentan desde el nacimiento y nos protegen de todos los agentes patógenos; y las **adaptativas**, que se desarrollan durante la vida y nos protegen de agentes patógenos específicos, generando además memoria.

El sistema inmune presenta células defensivas que son transportadas por los **vasos linfáticos** y sanguíneos. Estas células son los **leucocitos**, entre los que destacan los **linfocitos** y las **células con capacidad fagocítica**.

### Componentes del sistema inmune

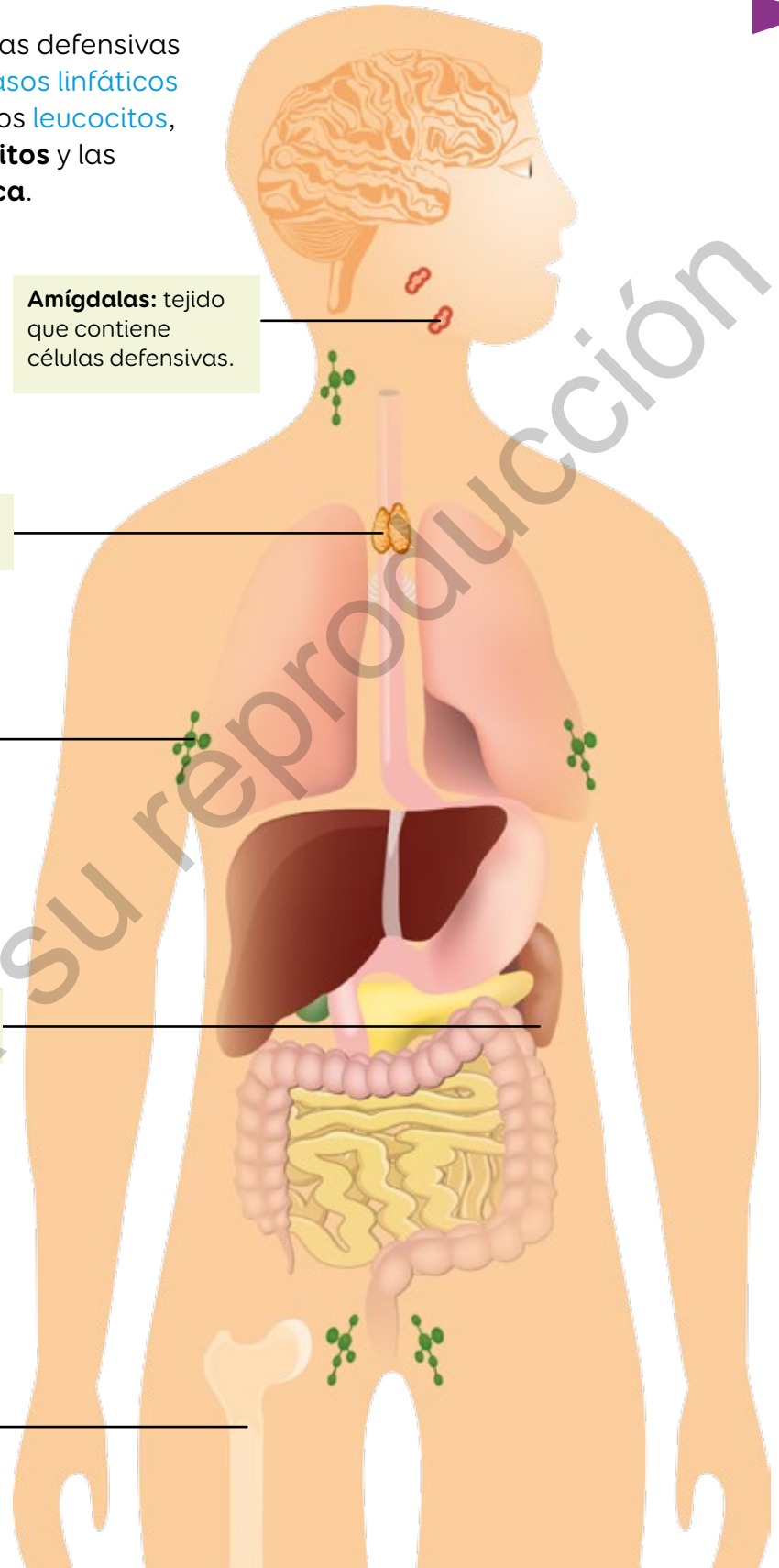
**Amígdalas:** tejido que contiene células defensivas.

**Timo:** órgano donde maduran los linfocitos T.

**Ganglios linfáticos:** órgano donde entran en contacto células defensivas con patógenos.

**Bazo:** órgano que almacena los linfocitos.

**Medula ósea:** órgano donde se producen los leucocitos, entre otros linfocitos.



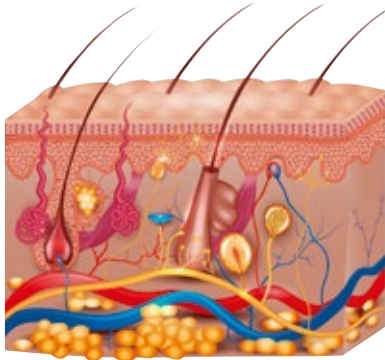
106 y 107

Define sistema inmune a partir de la representación y explica su importancia para nuestro organismo.



# Barreras primarias

Observa las siguientes imágenes:

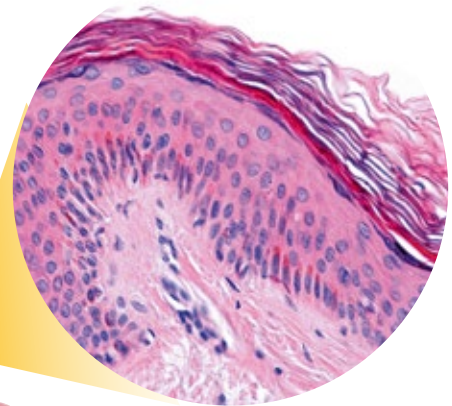
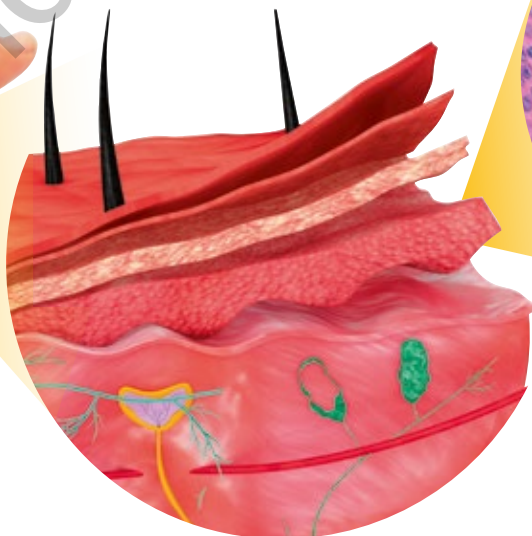
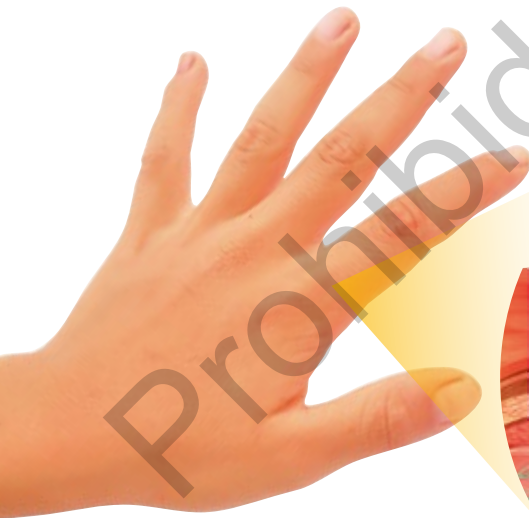


1. Describe el aspecto de la piel y de la muralla.
2. ¿Qué función en común pueden tener?

La **barrera primaria**, que corresponde a la primera línea defensiva, está constituida por la piel, las mucosas y la microbiota.

## Piel

La piel es el órgano más grande del cuerpo y está formada por diferentes capas. Estas cumplen, entre otras funciones, un rol defensivo, ya sea bloqueando el paso de los patógenos o bien secretando sustancias que los eliminan.

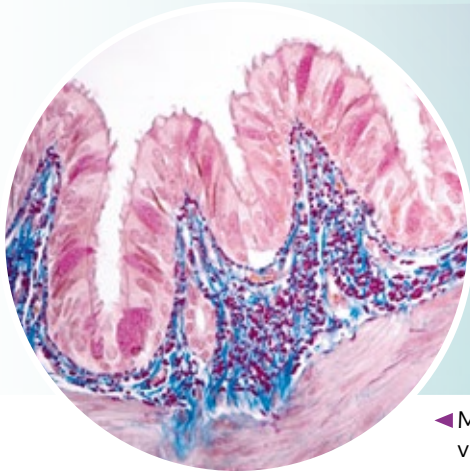


▲ Micrografía de la estructura de las capas de la piel.

▲ Modelo de las capas de la piel. ¿Qué importancia tiene el uso de modelos?

## Mucosas

Las **membranas mucosas** recubren estructuras del sistema digestivo, respiratorio, urinario y reproductor. Algunas presentan cilios que atrapan los patógenos o secretan sustancias que dificultan el ingreso de estos al organismo.



◀ Micrografía de la mucosa del tracto respiratorio. En ella, los virus de la gripe o el polen son atrapados y eliminados por el movimiento de los cilios, la tos y el estornudo.



### Construir un modelo

Recopila información sobre la acción defensiva de la mucosa respiratoria ante el virus de la gripe y construye un modelo. ¿Qué consideraste al crear tu modelo?

## Microbiota

Estas poblaciones de bacterias impiden el desarrollo de agentes patógenos para tu organismo.

▶ Representación de *Staphylococcus epidermidis*, bacteria que forma parte de la microbiota de la piel, nariz, boca, entre otras.



Vuelve a la página 130: ¿qué semejanzas hay entre las barreras primarias y la muralla del castillo?



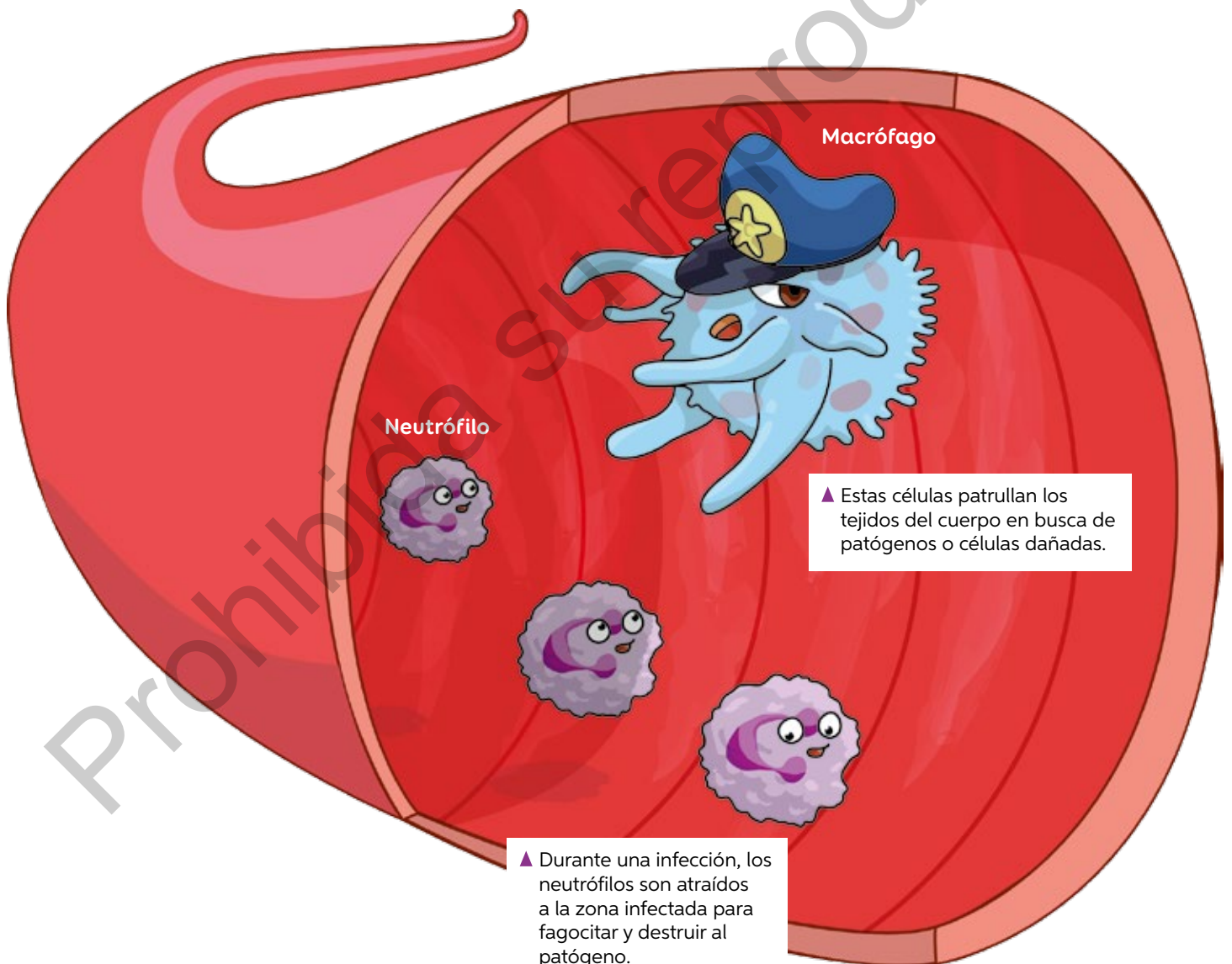
## Barreras secundarias

1. ¿Te has raspado la rodilla, pinchado con una espina o cortado con papel? Describe lo que sentiste.
2. ¿Cómo reaccionó tu cuerpo ante esta situación?

Las **barreras secundarias** son innatas, es decir, se nace con ellas y detectan cualquier tipo de agente patógeno e intentan eliminarlo.

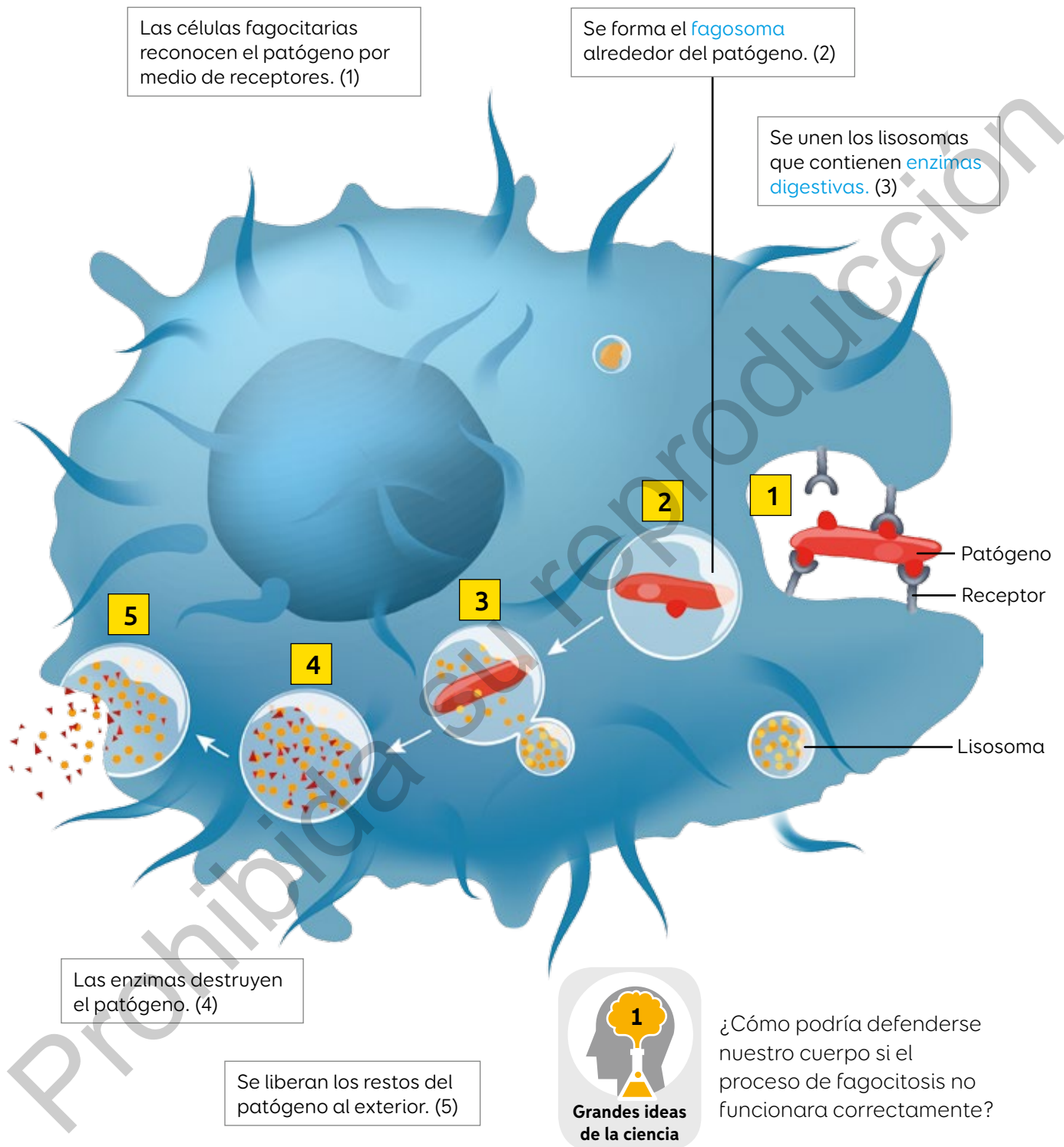
Se activan cuando las barreras primarias han sido traspasadas.

El **sistema de complemento** alerta la presencia de un patógeno. Los primeros en responder a esta alerta son las células fagocitarias, entre los que destacan **neutrófilos** y **macrófagos**.





## Proceso de fagocitosis



108 y 109

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

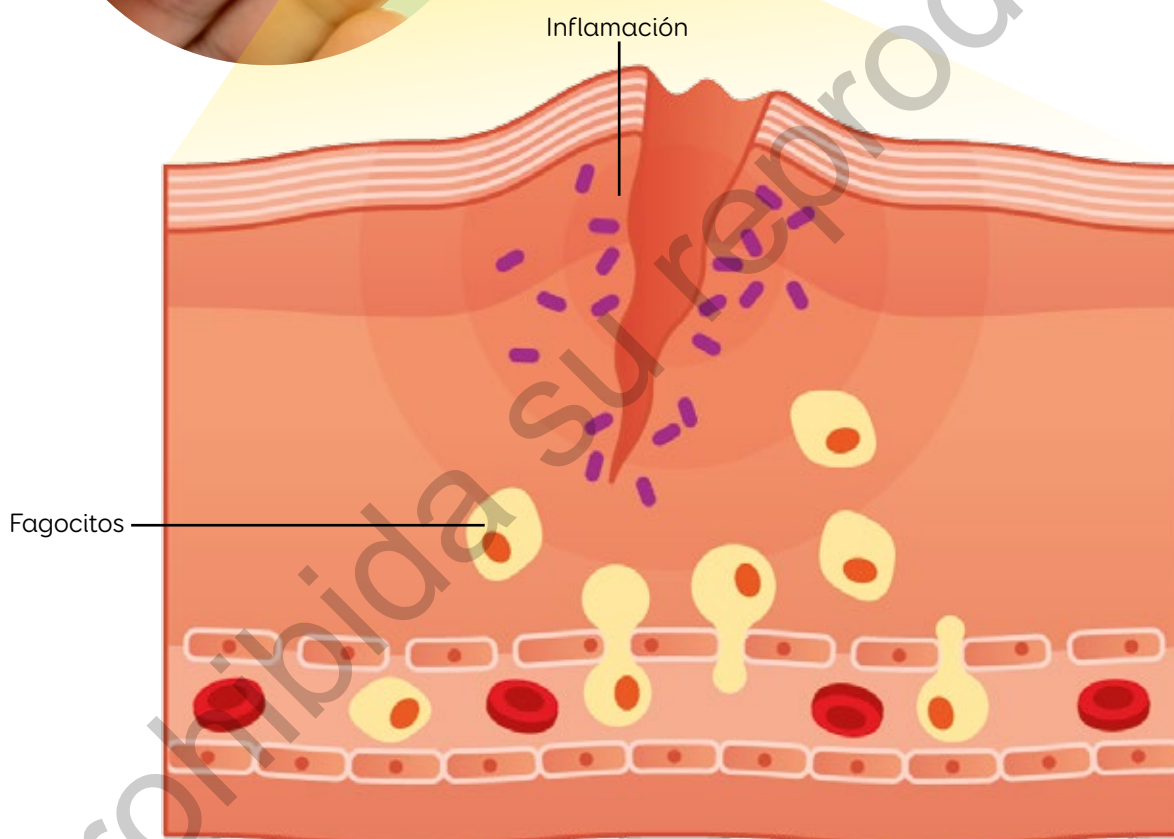
Ingresa los códigos T20N7BP133A y T20N7BP133B, y observa dos videos que representan la acción de células fagocitarias. ¿En qué medida las representaciones dan cuenta de un fenómeno?

## Inflamación y fiebre

Si las células fagocitarias no vencen a los patógenos, se estimulan otras respuestas defensivas, por ejemplo, la inflamación.



La **inflamación** implica la dilatación de vasos sanguíneos para que llegue más sangre hasta la zona infectada. Además, aumenta la **permeabilidad vascular**. Así, los fagocitos llegan hasta el tejido infectado.



### Construir un esquema

Representa la respuesta inflamatoria considerando los tipos de células que participan.

Vuelve a la página 132 y complementa tus respuestas. Luego, explica una barrera de defensa secundaria con una situación cotidiana.

## Barrera terciaria

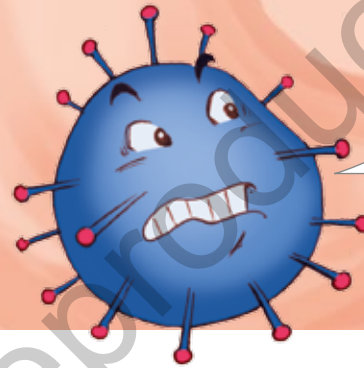
Lee el cómic y responde.



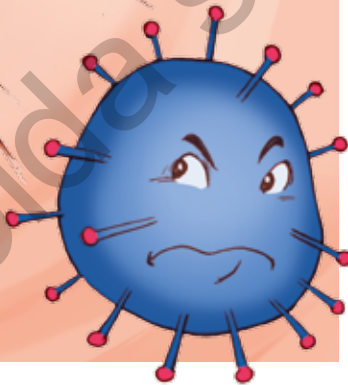
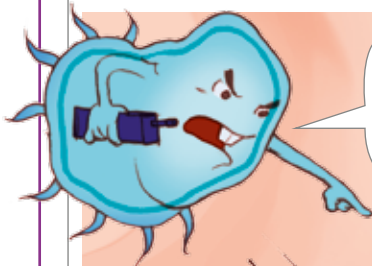
¡Atención! Pablito ha estornudado. Tenemos invasores.



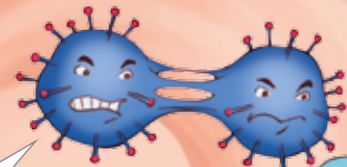
¡Soy el virus de la gripe!



Estás completamente identificado.



¡No podrán conmigo!



Necesitamos refuerzos. Se ha replicado.



Continuará...

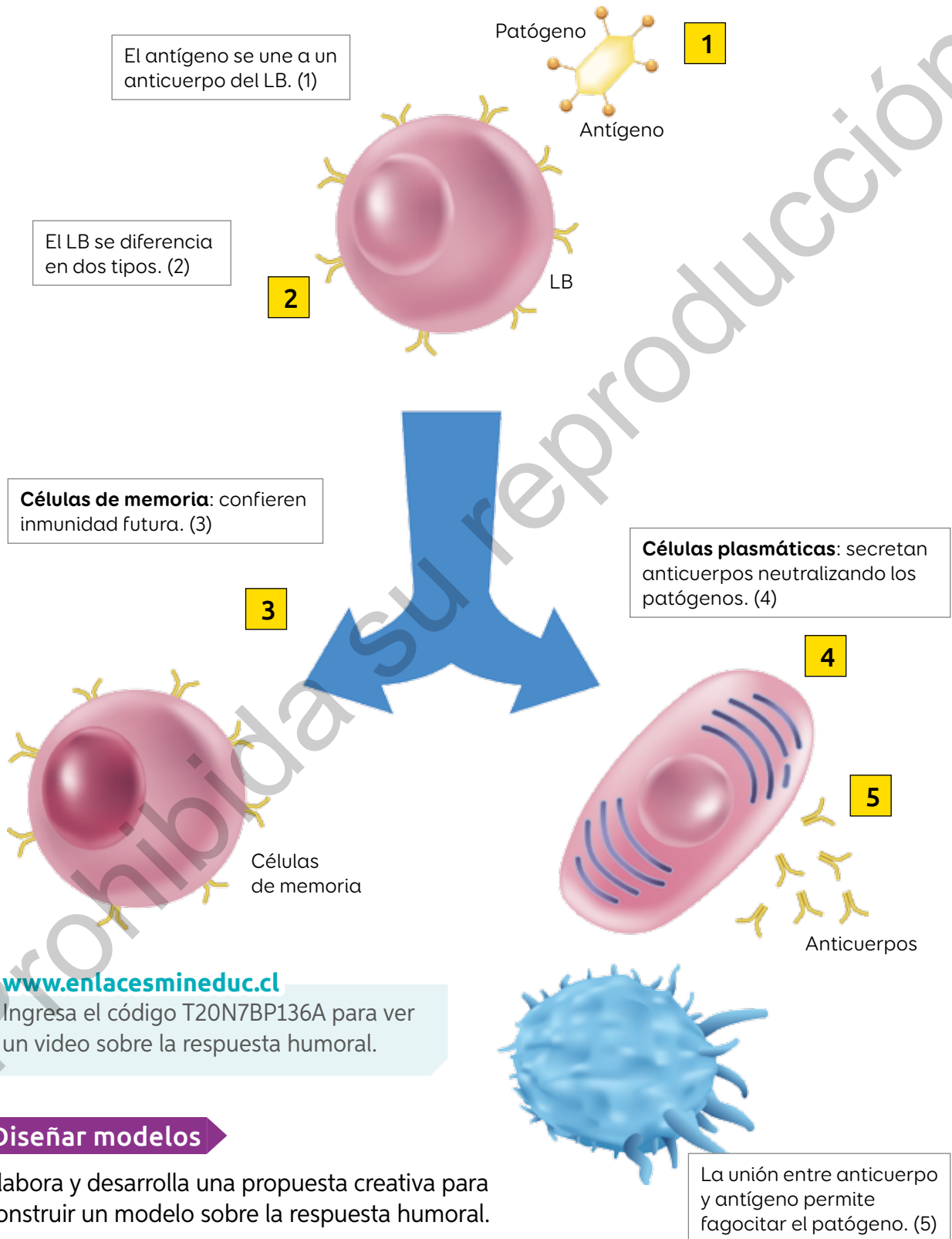
¿Cómo continuará la historia? ¿Qué barreras supera el virus en el cómic?

La barrera **terciaria**, última barrera defensiva del organismo, reconoce, elimina y recuerda el antígeno. Un antígeno es toda partícula capaz de desencadenar una **respuesta inmunitaria**, altamente específica, que puede ser **humoral**, producida por anticuerpos, o bien **celular**, mediada por linfocitos.



# Inmunidad humoral

La **inmunidad humoral** depende de los **linfocitos B** (LB) encargados de producir **anticuerpos**, los que reconocen el antígeno del patógeno.

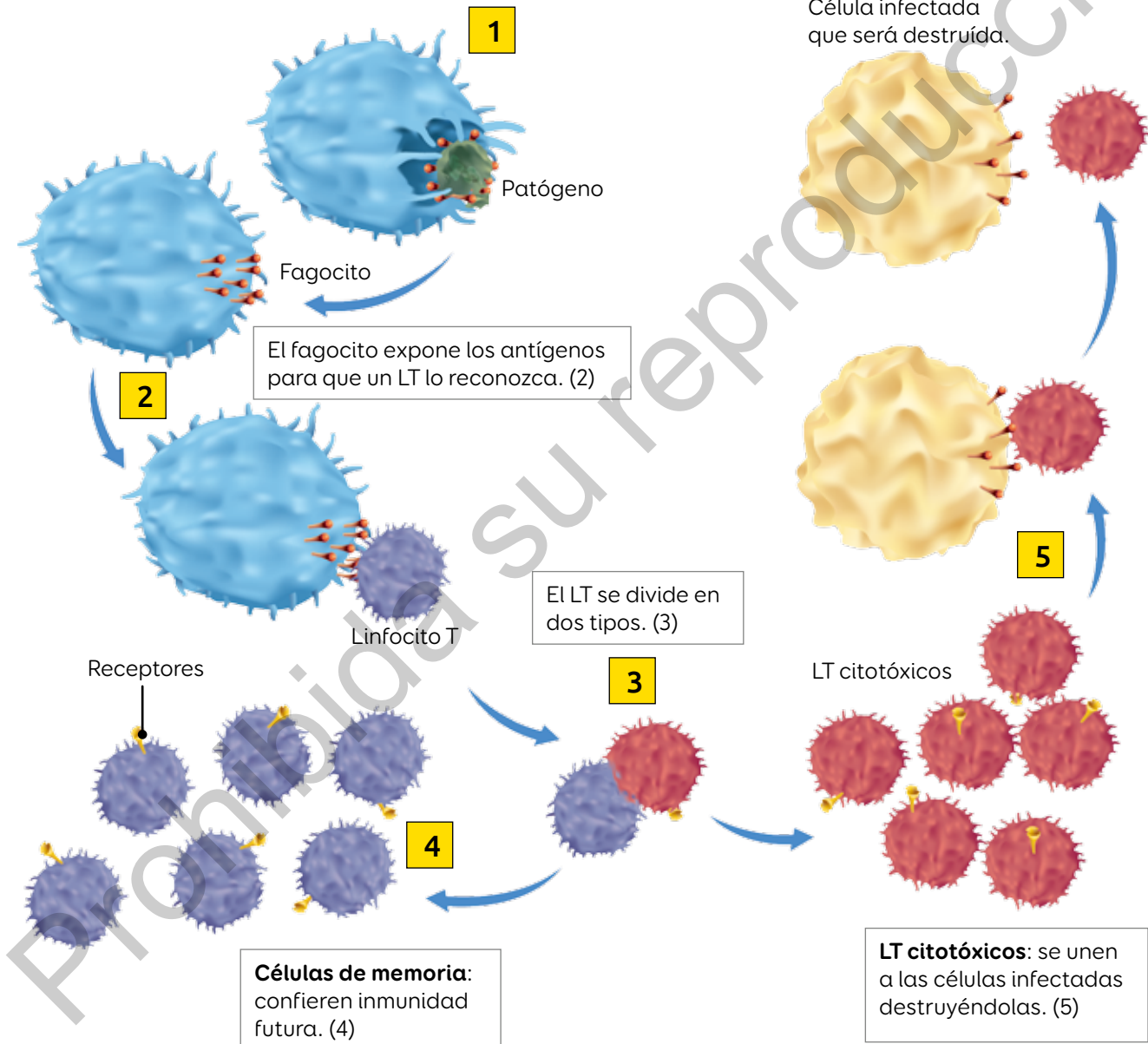


## Inmunidad celular

La **inmunidad celular** depende de los **linfocitos T** (LT). Estas células poseen receptores que reconocen antígenos ubicados en la superficie de otras células y eliminan patógenos que están fuera del alcance de los anticuerpos.

El fagocito ingiere el patógeno y exhibe los antígenos del patógeno en su superficie. (1)

Célula infectada que será destruida.



110

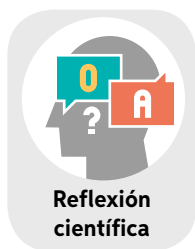
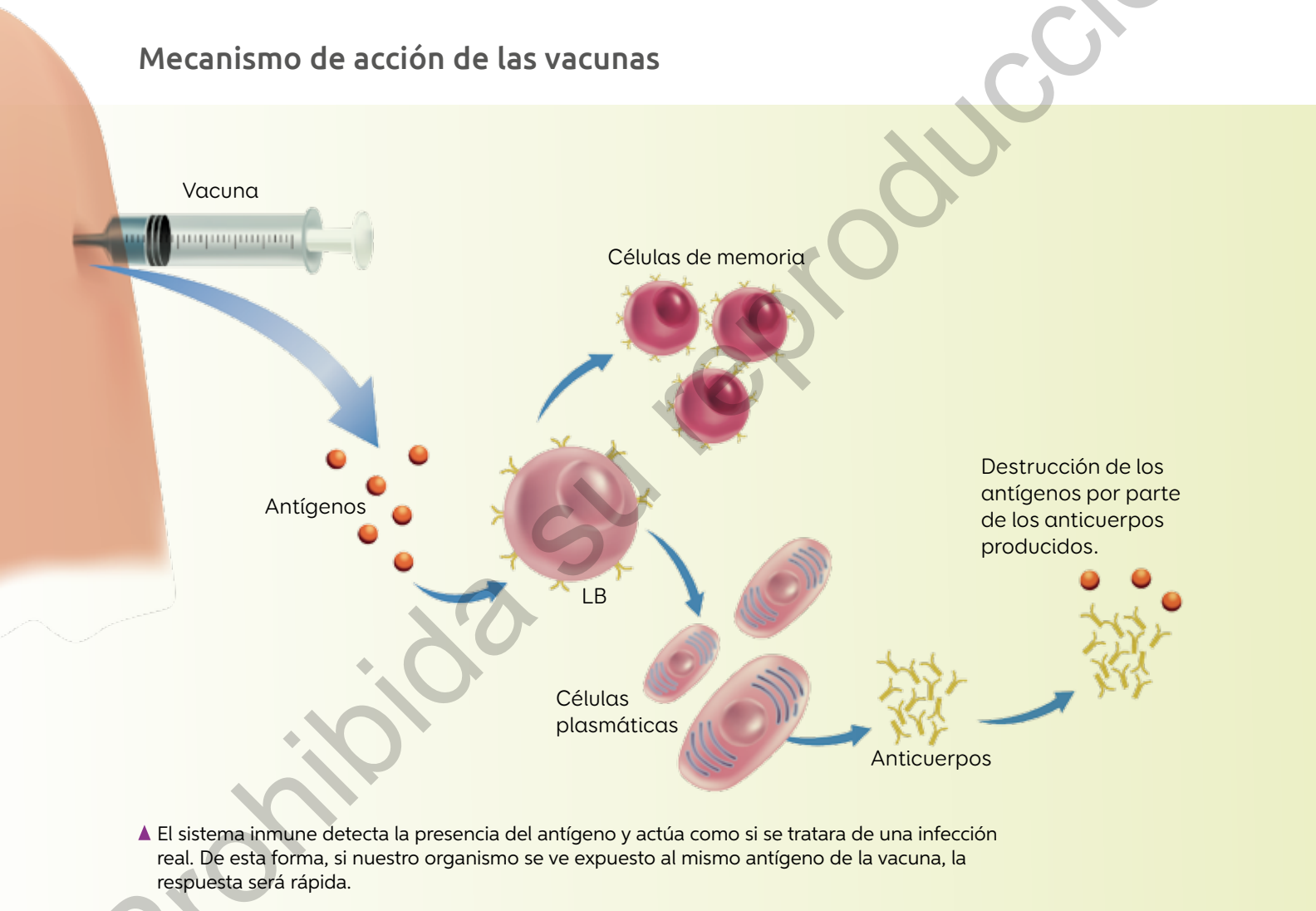
En tu cuaderno finaliza el cómic de la página 135.

## Uso de vacunas

1. ¿Qué sabes sobre las vacunas?
2. ¿Notaste algún cambio en tu cuerpo después de que te vacunaron?

Las **vacunas** son preparaciones que, una vez inyectadas en nuestro organismo, promueven la producción de anticuerpos.

### Mecanismo de acción de las vacunas



La creatividad es una característica presente en el trabajo científico. ¿De qué manera lo ves reflejado en el desarrollo de las vacunas?



El objetivo de las vacunas es inducir una inmunidad de larga duración activando la barrera terciaria para generar una **memoria inmune** que previene el desarrollo de futuras enfermedades.

En Chile existen campañas de vacunación para diferentes enfermedades, entre ellas, el sarampión y el virus del papiloma humano.

### Campaña influenza



**Fuente:** Ministerio de Salud (2019).

▲ La influenza es una enfermedad infectocontagiosa causada por un virus. Este virus puede causar complicaciones graves afectando principalmente los pulmones.



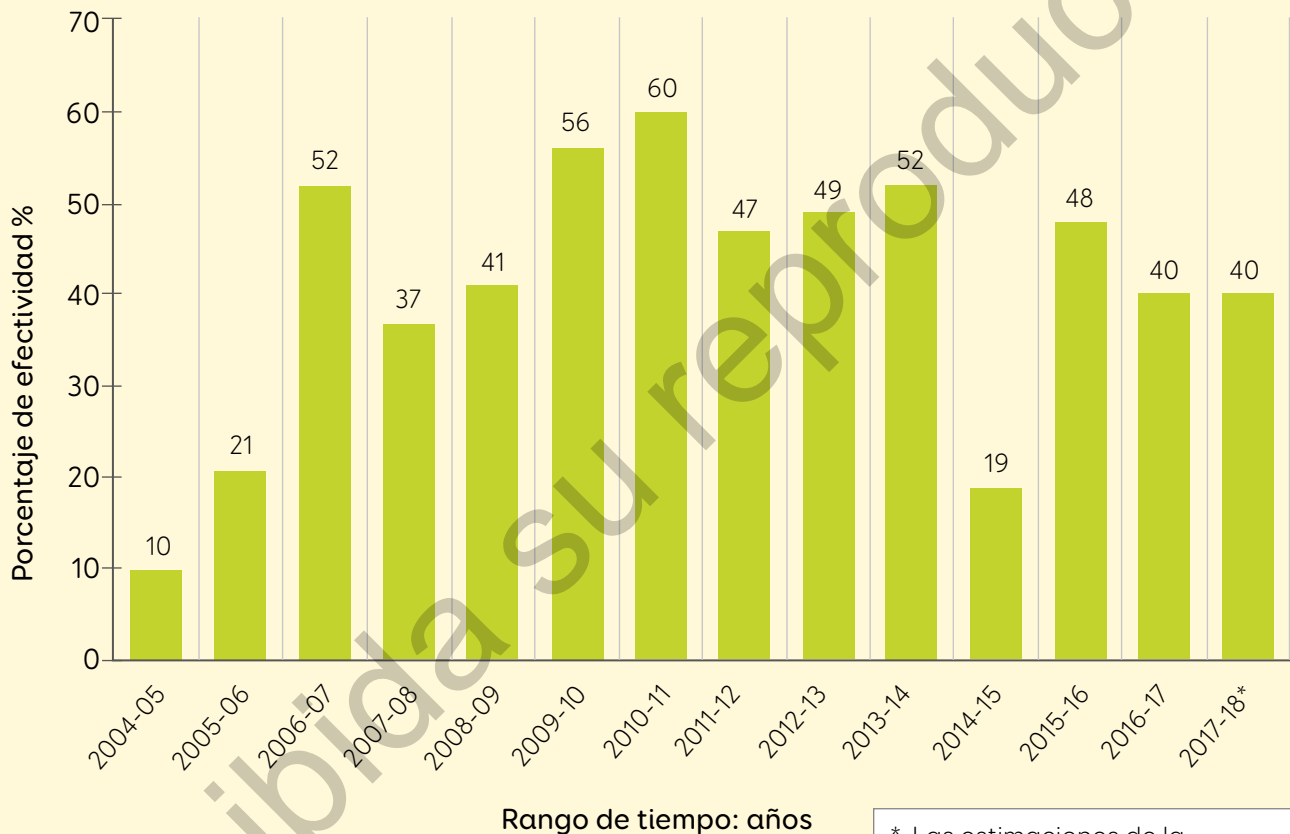
111

1. Realicen una investigación sobre las consecuencias de no vacunarse y cómo han reaparecido enfermedades que estaban erradicadas.
2. Comuniquen los resultados de su investigación a través de un afiche.

1. Toma como referencia este estudio para procesar y analizar los resultados de una investigación.

A partir de un estudio realizado en Estados Unidos a propósito de la capacidad de protección de la vacuna contra la influenza, se construyó el siguiente gráfico.

**Efectividad de la vacuna contra la influenza**



**Fuente:** Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades, Estados Unidos. (2017).

\* Las estimaciones de la efectividad de la vacuna para 2017-2018 se presentaron a ACIP en junio de 2019.

Reconoce la información importante.

Porcentaje de efectividad de la vacuna por año.

2

Establece relaciones entre la información.

Variación de la efectividad en diferentes años.

3

Elabora inferencias y conclusiones a partir de los resultados.

Responde las siguientes preguntas.

- a. ¿En qué año la efectividad de la vacuna fue mayor?
  - b. ¿A qué atribuyes el incremento de la efectividad de la vacuna?
  - c. ¿Cómo explicarías la disminución de la efectividad entre los años 2013 y 2015?
2. Guiándote por los pasos, elabora un informe del análisis de los resultados.

Casos de sarampión en Chile por rango de edad	
Rango edad (años)	Número de casos
Menos de 1	15
1 a 4	2
5 a 14	2
15 y más	6
Total	25

**Fuente:** Elaboración propia a partir de [www.24horas.cl](http://www.24horas.cl) (15-02-2019).



112 y 113



# Alteraciones del sistema inmune

¿Qué ocurriría si nuestro organismo reconociera nuestras células como extrañas?

El sistema inmune, la defensa de nuestro organismo, puede funcionar inadecuadamente, generando graves consecuencias en nuestra salud.

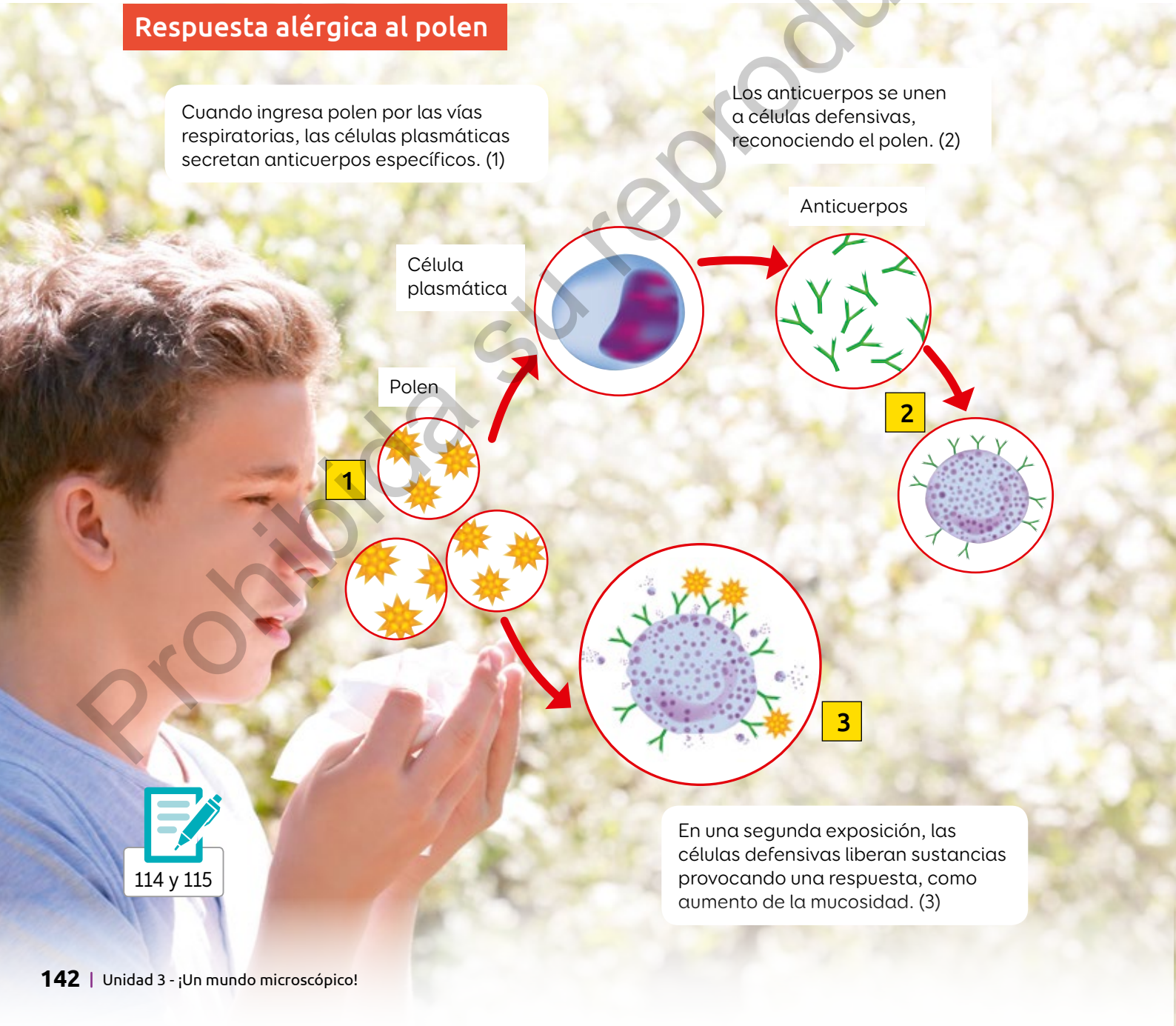
## Alergias

Son reacciones exacerbadas del sistema inmune al exponerse a **alérgenos**.

### Respuesta alérgica al polen

Cuando ingresa polen por las vías respiratorias, las células plasmáticas secretan anticuerpos específicos. (1)

Los anticuerpos se unen a células defensivas, reconociendo el polen. (2)



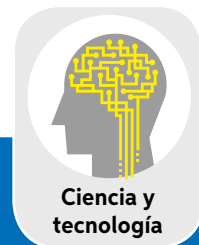
114 y 115

En una segunda exposición, las células defensivas liberan sustancias provocando una respuesta, como aumento de la mucosidad. (3)

## Rechazo a trasplantes

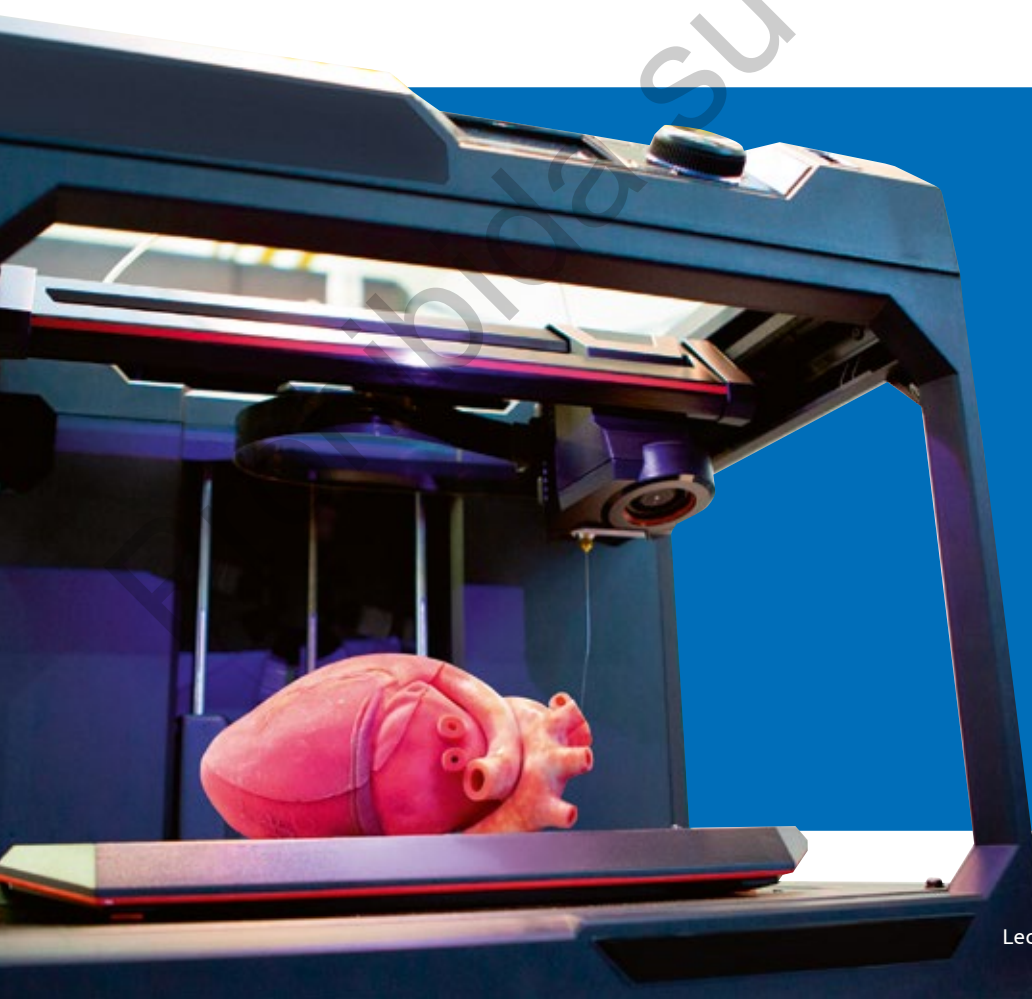
Los **trasplantes** son procedimientos quirúrgicos en que se sustituye un órgano o tejido dañado por otro sano. Para esto se necesita un **donante compatible**, es decir, que posea antígenos celulares similares a los del paciente.

- El primer trasplante de corazón en Chile fue realizado por el médico Jorge Kaplán del Hospital Naval de Valparaíso en 1968.



Un grupo de científicos desarrolló una técnica que permite tomar células de un órgano defectuoso y obtener, en impresoras 3D, órganos o estructuras completamente funcionales con materiales biocompatibles. ¿Crees que estos científicos fueron creativos al implementar esta técnica?

**Fuente:**  
National Geographic (06-07-2018).





## Enfermedades autoinmunes

Las **enfermedades autoinmunes** se producen cuando el sistema inmune confunde las células del propio cuerpo con células invasoras. No se conocen sus causas, lo que dificulta el diagnóstico y tratamiento.

Algunos ejemplos de estas enfermedades son:



### Esclerosis múltiple

Enfermedad autoinmune que ataca el cerebro y la médula espinal provocando un deterioro en las fibras nerviosas.



▲ Algunos síntomas son fatiga, hormigueo, debilidad en las extremidades. Su tratamiento generalmente consiste en terapia física y quimioterapia.



### Artritis reumatoide

Enfermedad autoinmune que ataca los tejidos del cuerpo, principalmente las articulaciones, provocando inflamación.

▲ Algunos síntomas son dolor y rigidez articular. Su tratamiento generalmente consiste en terapia física y antiinflamatorios.

### Investigar y comunicar

1. Investiga sobre una enfermedad autoinmune. Considera en qué consiste, síntomas, órganos afectados y tratamiento.
2. Escoge una forma de comunicar los resultados de tu investigación.



116 y 117



## Inmunodeficiencia

Las **inmunodeficiencias** ocurren cuando el sistema inmune presenta una alteración que disminuye sus funciones.

Las inmunodeficiencias pueden originarse por varias causas, entre ellas el consumo de inmunosupresores contra enfermedades autoinmunes y por contagio del **virus de inmunodeficiencia humana (VIH)**, que en etapa avanzada de la infección puede provocar **sida**. Esta enfermedad origina una disminución en la producción de linfocitos, lo que implica la aparición de múltiples infecciones.

- En 1983, la viróloga francesa y Nobel de Medicina Françoise Barré-Sinoussi logró purificar el virus del VIH. ¿Qué importancia crees que tiene este logro para la ciencia?



Fotografía gentileza de Elodie Dupuis

Construye una síntesis con dos columnas, una titulada “Sabía que” y otra “Ahora sé”.



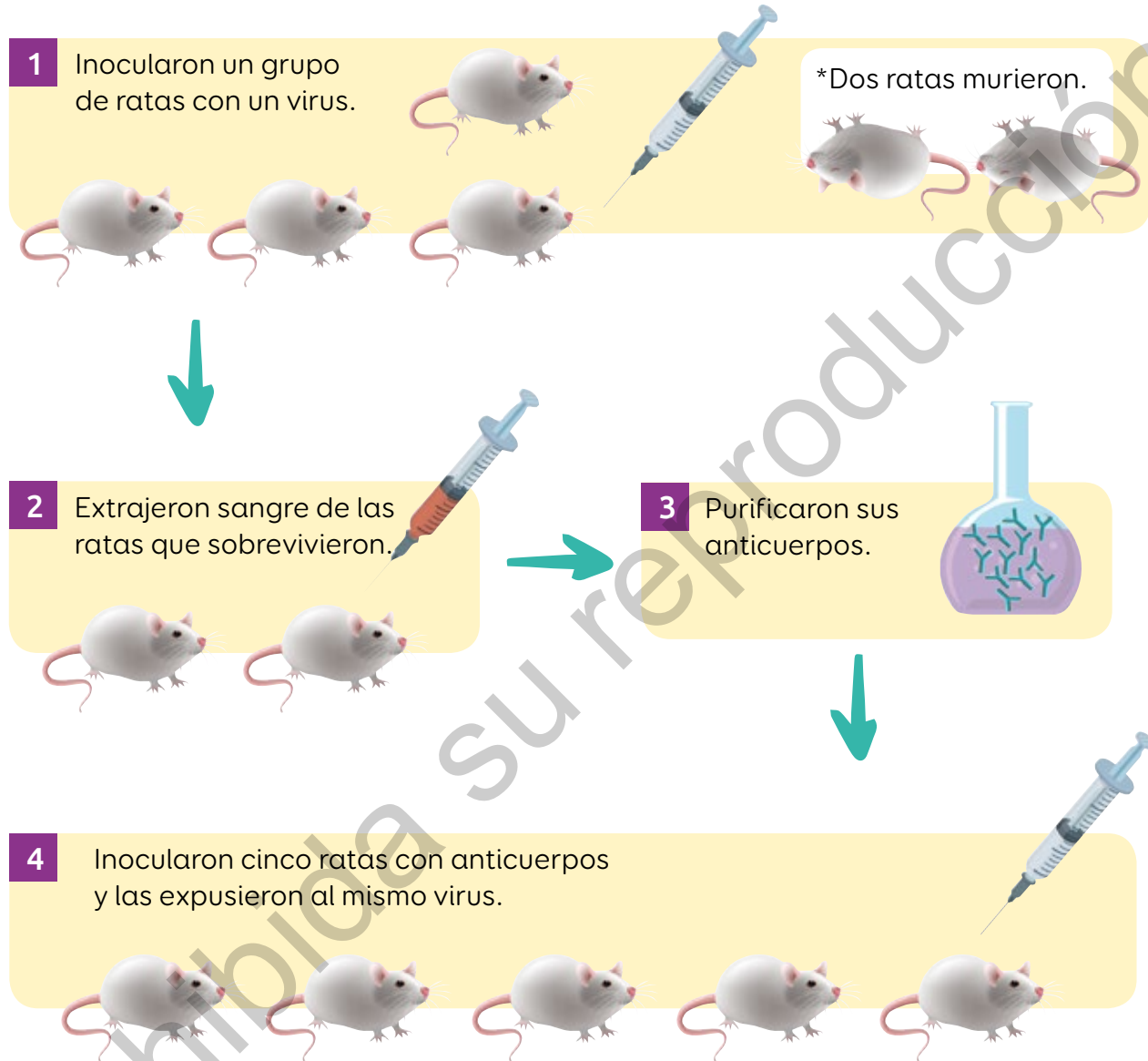
118 y 119

## Analizar información

## Evaluación

Lee la siguiente investigación.

Un grupo de científicos realizó este procedimiento:



1. ¿Qué ocurrió con las ratas inoculadas con anticuerpos?
2. ¿Qué barrera defensiva se estaba estudiando? Fundamenta.

Regresa a la imagen superior de la página 128.

- ¿Qué ocurriría si nuestro cuerpo no tuviera una memoria inmune?
- ¿Cuál es la importancia de las vacunas para la salud humana?



### Biorremediación de lugares contaminados

Científicos buscan descontaminar el relave minero de Puerto Cristal en Aysén mediante la técnica de biorremediación. Esta iniciativa se plantea como alternativa para recuperar lugares de importancia nacional.

**Fuente:** Universidad Austral de Chile (01-10-2018).

▲ Puerto Cristal.

### El sueño de una científica

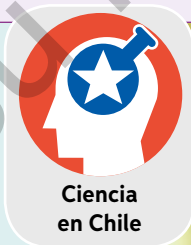
**Nombre:** Fabiola Osorio.

**Profesión:** Ingeniera en biotecnología molecular, Universidad de Chile.

**Investigación:** Rol del **estrés celular** como regulador de la respuesta inmune.

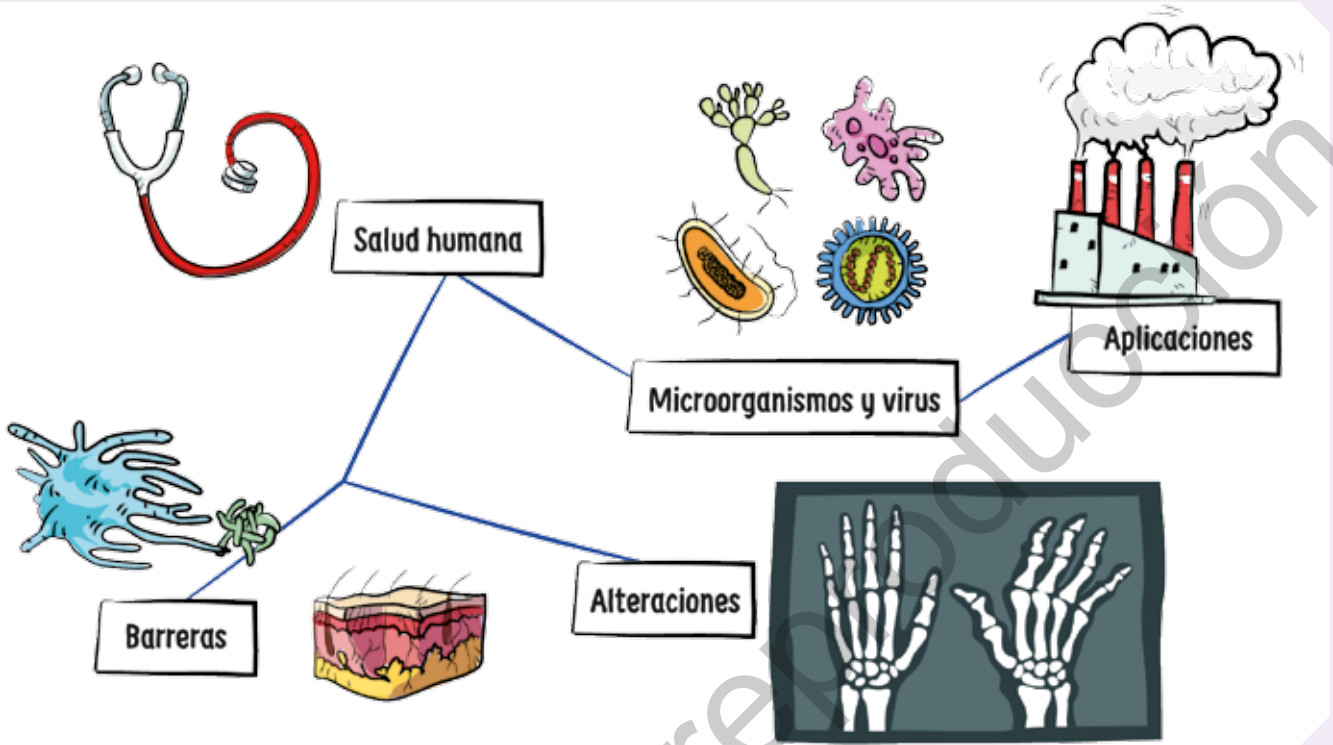
**Motivación:** Entender los procesos infecciosos y descubrir nuevas alternativas terapéuticas.

**Fuente:** Conicyt (26-06-2017).





## Síntesis

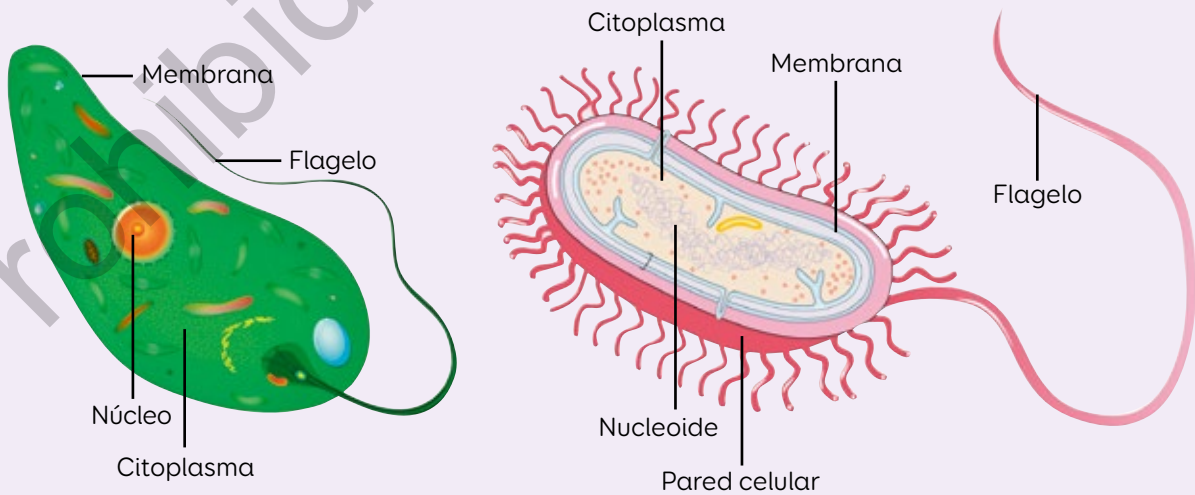


## Evaluación

- De los siguientes tipos de microorganismos: hongos, bacterias y protozoos, ¿cuáles son eucariontes y cuáles procariontes?
- Observa las imágenes y responde.



120 y 121

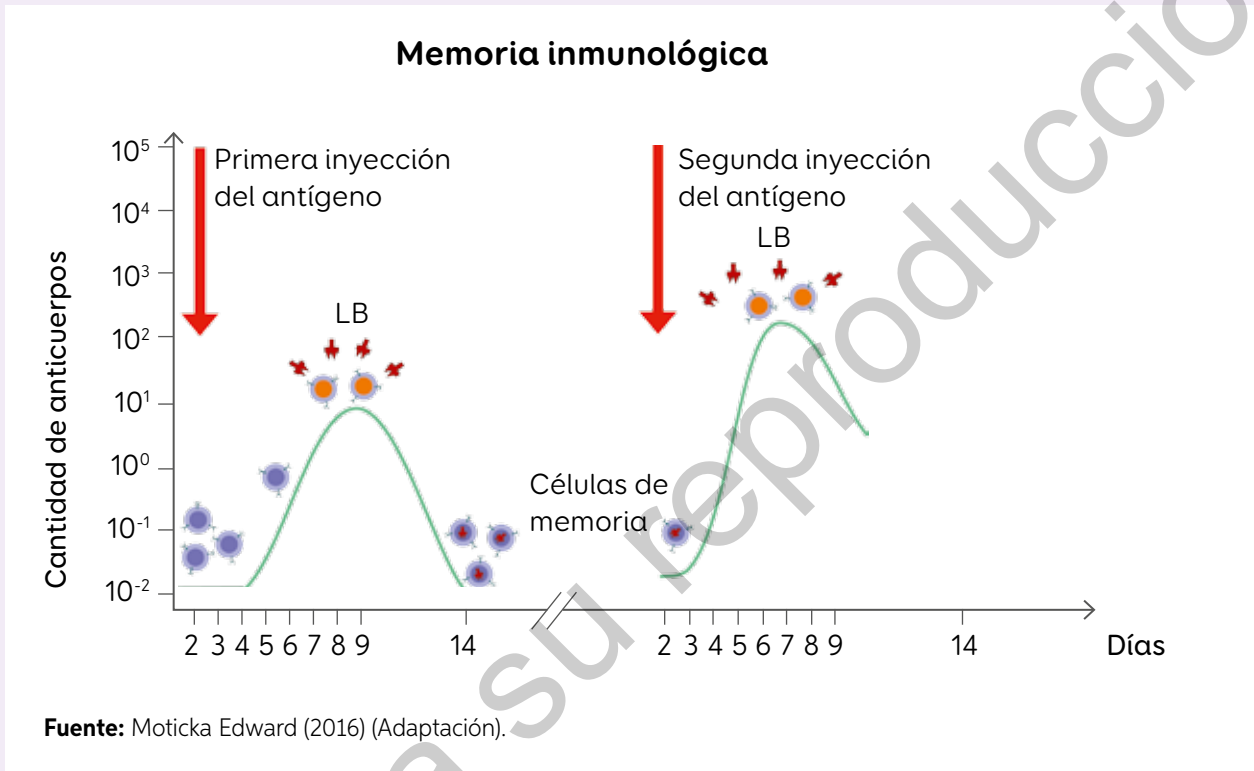


¿Qué diferencias y similitudes se pueden establecer entre protozoos y bacterias?

3. Vuelve a leer la información de la página 147 y responde:

- ¿En qué medida estos estudios pueden servir de base para el desarrollo de nuevas investigaciones?
- ¿Qué importancia atribuyes a los estudios realizados por estos científicos?

4. Responde a partir del gráfico.



- ¿Qué diferencia hay entre las dos curvas de color verde?
- ¿Qué se puede concluir respecto de esta respuesta inmune?

## Me autoevalúo

Revisa tus respuestas y reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué conocimientos te permitieron desarrollar esta evaluación?
- ¿Cómo te sientes con el resultado obtenido?

Unidad


# 4

## ¡Creciendo responsablemente!

Mi hermanito cada día está más grande.

▲ Viña del Mar, Región de Valparaíso.





Así es, hija.  
Nuestra familia  
está creciendo.



- ¿En qué momento crees que comienza la vida? ¿Qué debe ocurrir para que se origine una nueva vida?
- ¿Qué responsabilidades implica formar una familia?



# ¿Qué procesos estás experimentando?

¿Te sientes representado por estos jóvenes?, ¿por qué?

¿Qué actividades te gusta realizar?



## ¿Qué es la sexualidad?

En tu cuaderno dibuja un cuadro y responde según la edad indicada.

### A los 7 años

¿Cómo era tu cuerpo?  
¿Qué te gustaba hacer?

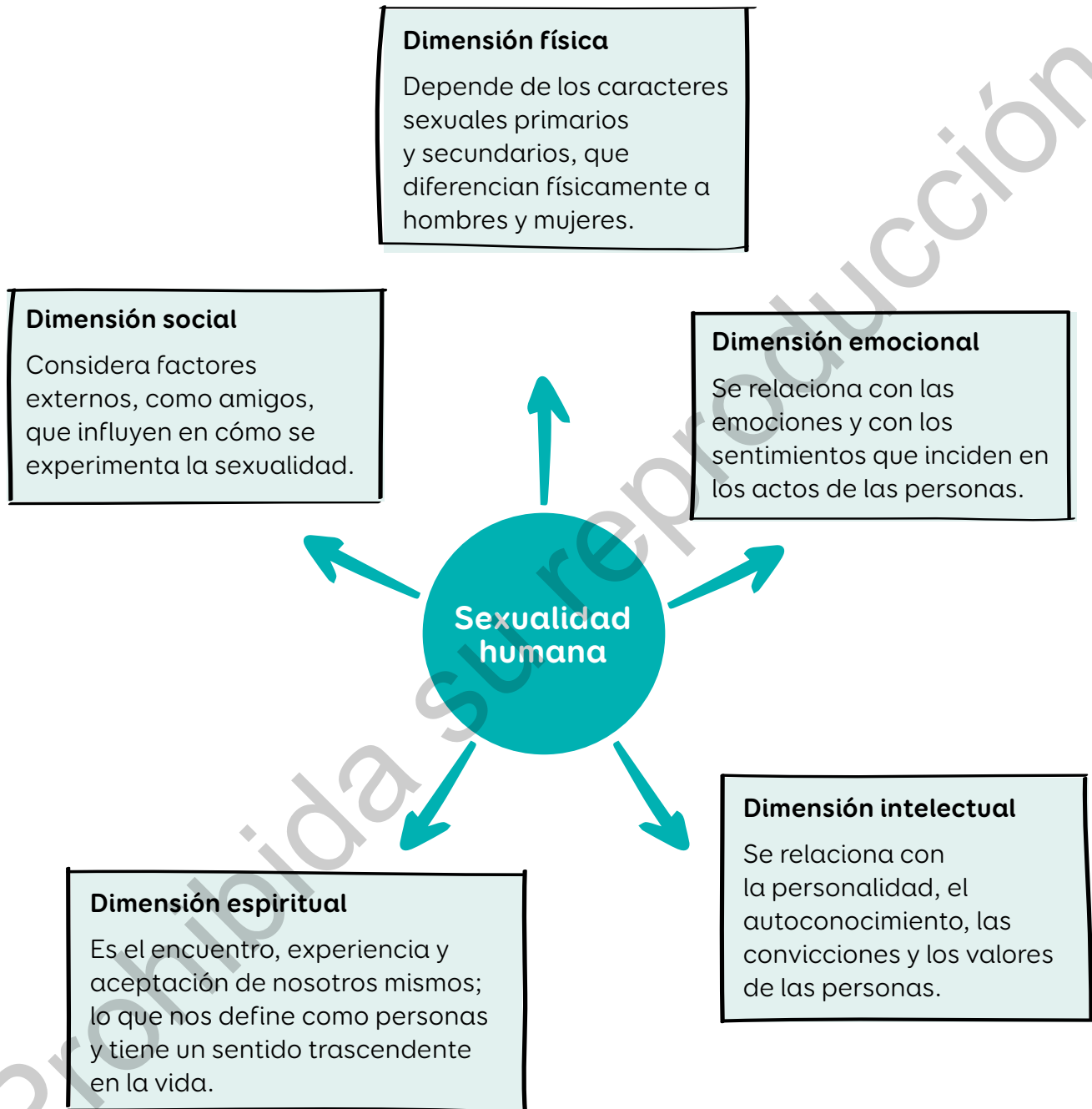
### A los 30 años

¿Cómo imaginas que será tu cuerpo?  
¿Qué cambios crees que experimentará tu cuerpo y tu personalidad?

La **sexualidad** es un componente esencial de cada ser humano y abarca diferentes dimensiones: física, intelectual, social, emocional y espiritual.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió las siguientes dimensiones de la sexualidad humana:



124 y 125



## Dimensión física

Durante la **pubertad** ocurre una serie de cambios físicos que implican el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios. Muchos de estos cambios son específicos para hombres y mujeres, por lo que las diferencias corporales entre individuos de ambos sexos se hacen más evidentes.

### En mujeres

- Aparición de vello corporal en pubis y axilas.
- Ensanchamiento de caderas.
- Crecimiento y desarrollo mamario.
- Crecimiento y desarrollo vaginal y uterino.
- Cambios en el tono de la voz.
- Aumento de la masa corporal.
- Aumento abrupto de la estatura.
- Primera menstruación.



## En hombres

- Aparición de vello corporal en rostro, pubis y axilas.
- Ensanchamiento de tórax y hombros.
- Inicio del crecimiento del pene.
- Crecimiento y desarrollo de los testículos y del escroto.
- Cambios en el tono de voz.
- Aumento de la masa corporal y muscular.
- Aumento abrupto de la estatura.

### Investigar los factores que influyen en el inicio de la pubertad

1. En parejas, investiguen sobre los factores biológicos y ambientales que influyen en el inicio de la pubertad.
2. Elaboren un afiche para comunicar su investigación.



126 y 127



## Dimensiones emocional, social, espiritual e intelectual

### Identidad sexual

Los seres humanos nacemos con un sexo definido por la **genética**, pero desarrollamos una **identidad sexual** que se refiere a cómo las personas nos percibimos y nos identificamos.

▼ Diversos factores, como las amistades, la educación, la sociedad y la familia, influyen en la identidad sexual.



### Afectividad

La afectividad se relaciona con las emociones, estados de ánimo y sentimientos que permiten establecer vínculos e incide sobre los pensamientos y las conductas.

Estos vínculos involucran valores que sustentan las relaciones humanas entre parejas, amigos o familia.



▲ Los cambios en el estado de ánimo y en las emociones de los adolescentes son propios de esta etapa.



## Respeto y responsabilidad individual

El **respeto** consiste en apreciar al otro y a uno mismo. La **responsabilidad individual** se relaciona con la capacidad de reflexionar y tomar decisiones.

Ambos aspectos juegan un rol importante en el ejercicio de la sexualidad humana, que requiere madurez biológica y psicológica.

¿Estoy preparado para tomar mis propias decisiones?

¿Actuando con respeto y responsabilidad lograré mis objetivos?



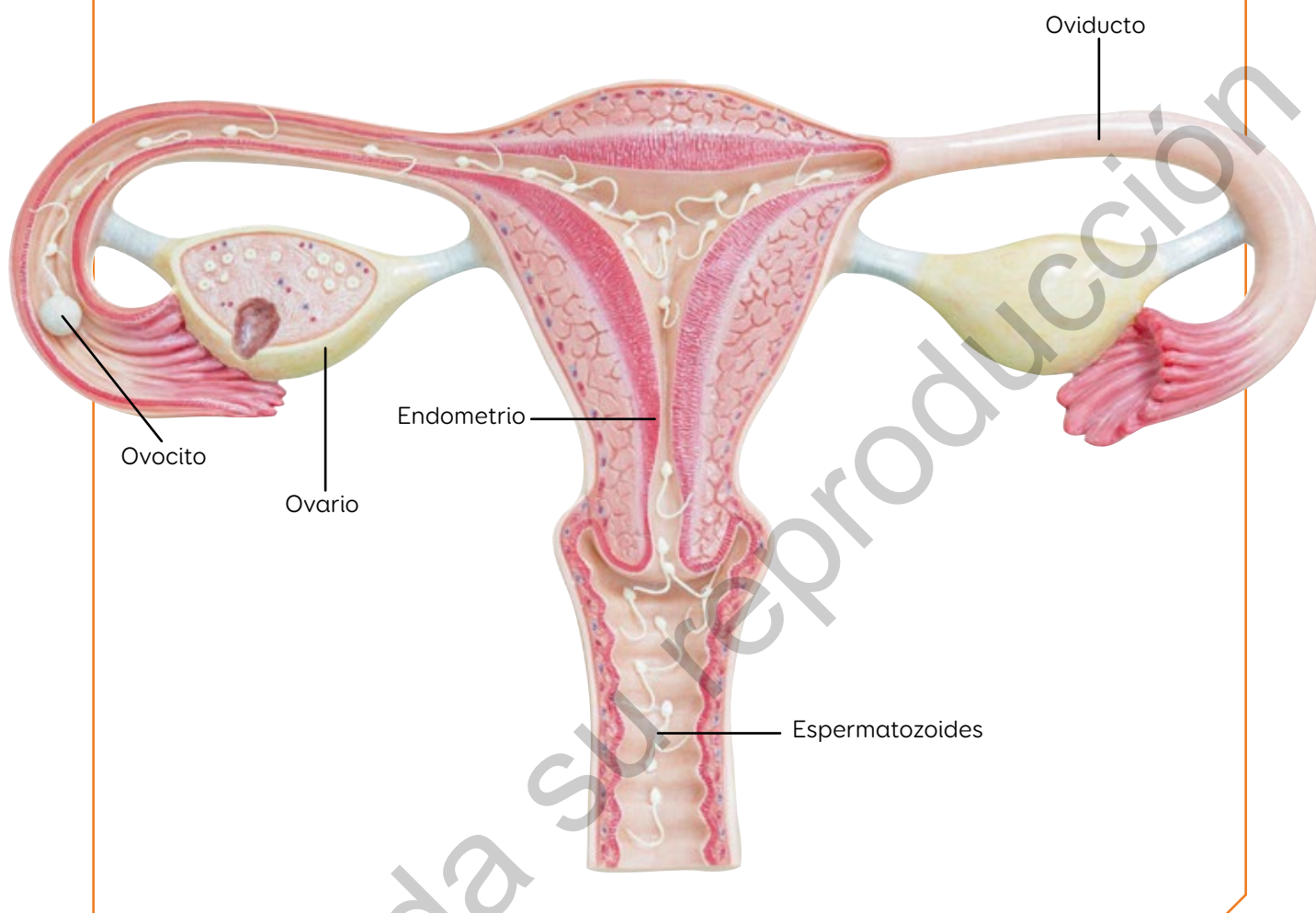
**Crear un diálogo sobre cada dimensión**

En parejas, creen y representen un diálogo que contenga ciertos aspectos de las dimensiones estudiadas.

Al leer este tema, ¿cambió algo tu concepto de sexualidad? Explica.

# Formación de una nueva vida

¿Cómo explicarías el proceso representado en este modelo?



La **reproducción** es un proceso mediante el cual se origina una nueva vida. La unión de los gametos, ovocito y espermatozoide, constituye el primer evento involucrado en el inicio y desarrollo de una nueva vida.



128 y 129

1

Grandes ideas de la ciencia

Todos los seres vivos estamos compuestos por células. Un tipo especial de ellas son los gametos, pues su unión dará origen a un nuevo ser vivo. ¿Qué define a un ser vivo?

## Espermatozoides

Los **espermatozoides** son los **gametos masculinos** formados en los **túbulos seminíferos**, que se ubican en el interior de los testículos. Su forma es alargada y poseen movilidad.

Los gametos masculinos se producen durante toda la vida.

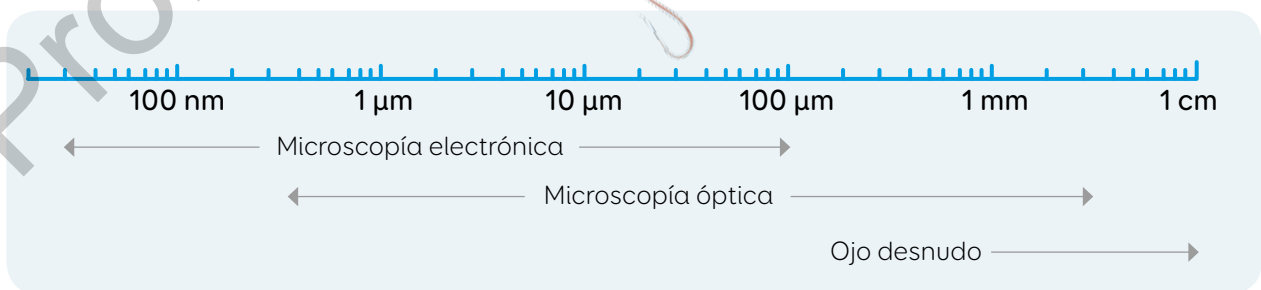


**Cabeza:** posee sustancias que permiten que parte del gameto ingrese al ovocito.

**Cuello:** posee estructuras que aportan energía para el desplazamiento.

**Cola:** permite que el espermatozoide pueda desplazarse.

◀ Representación de un espermatozoide. ¿Qué importancia tienen los modelos para la ciencia?



1000 nm = 1 μm (micrómetro)

1000 μm = 1 mm (milímetro)

10 mm = 1 cm (centímetro)

▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

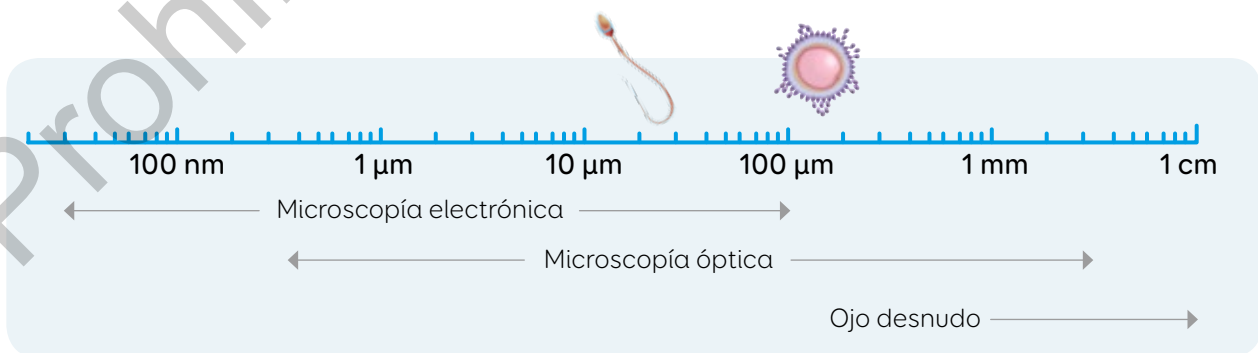
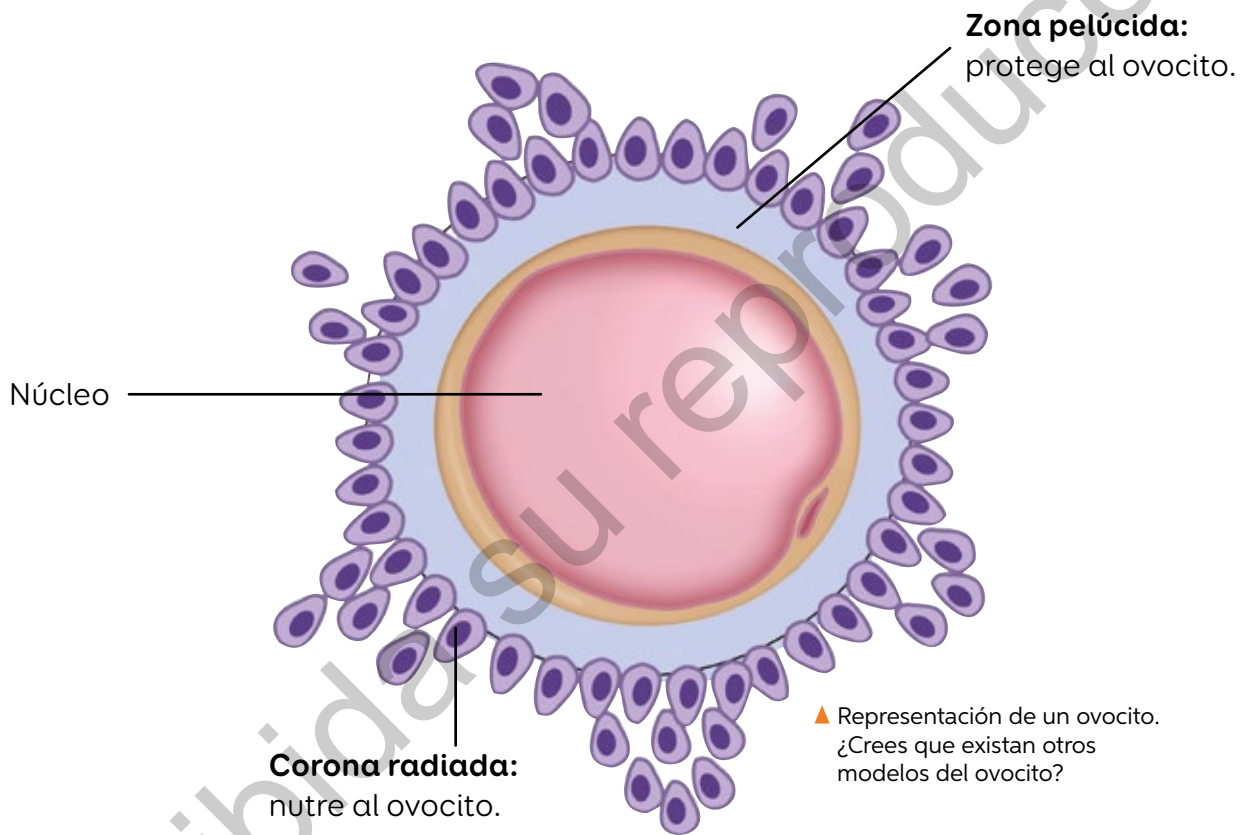


## Ovocitos

Los **ovocitos** son los **gametos femeninos** formados en los ovarios.

Tienen forma esférica, presentan un tamaño mucho mayor que los espermatozoides y, a diferencia de estos últimos, carecen de movilidad.

Generalmente, se produce la liberación de solo un ovocito durante el proceso de ovulación, que estudiaremos más adelante. Además, el número de ovocitos de cada mujer es limitado, por lo tanto, llega un momento que constituye el fin de su **periodo reproductivo**.



1000 nm = 1  $\mu$ m (micrómetro)

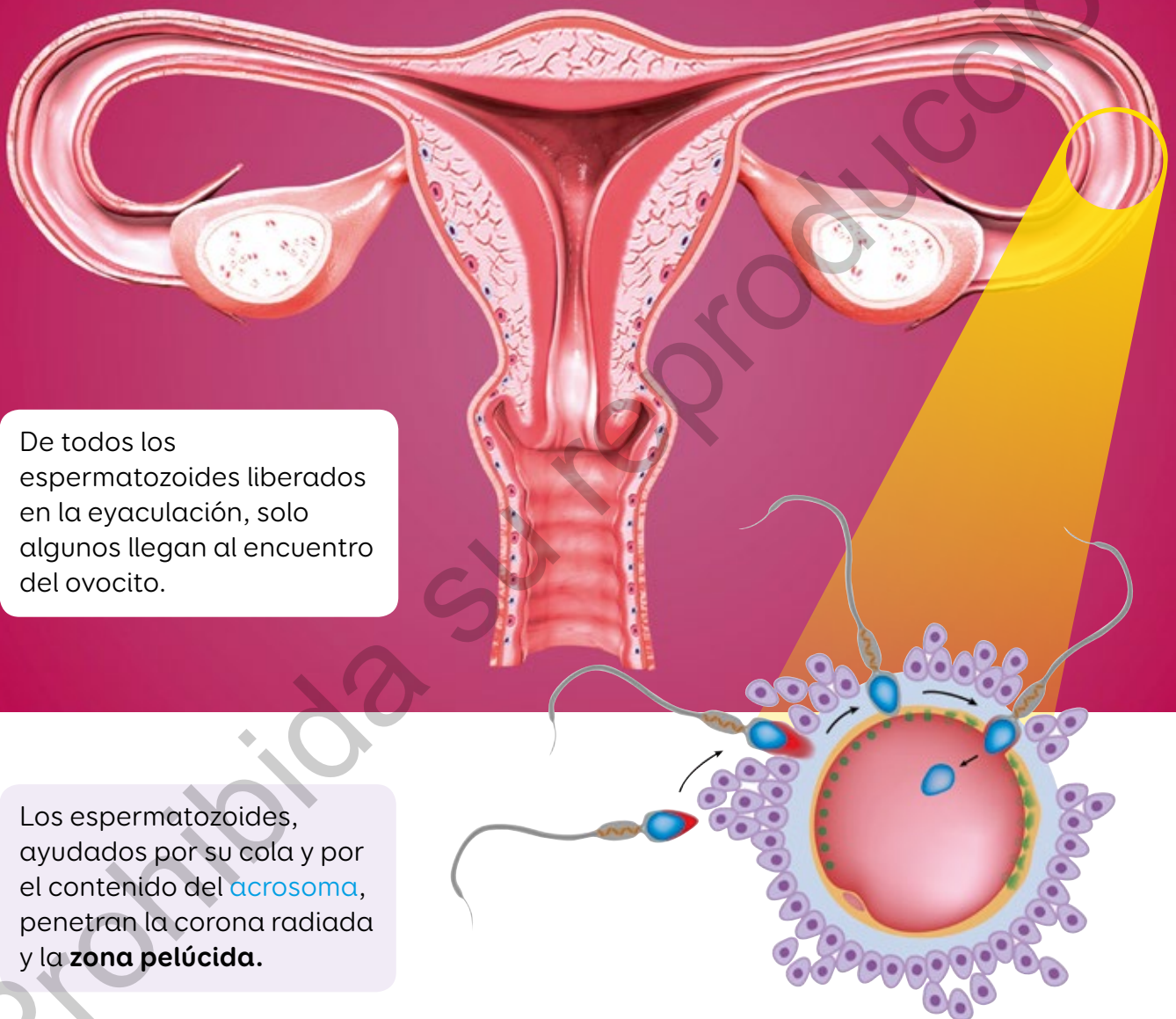
1000  $\mu$ m = 1 mm (milímetro)

10 mm = 1 cm (centímetro)

▲ Las distancias de la regla y los tamaños de las figuras no se encuentran a escala.

## Fecundación

La **fecundación** es el proceso de unión del gameto masculino con uno femenino. Esta unión dará origen al cigoto que viajará por el oviducto hasta implantarse en el endometrio.



De todos los espermatozoides liberados en la eyaculación, solo algunos llegan al encuentro del ovocito.

Los espermatozoides, ayudados por su cola y por el contenido del **acrosoma**, penetran la corona radiada y la **zona pelúcida**.

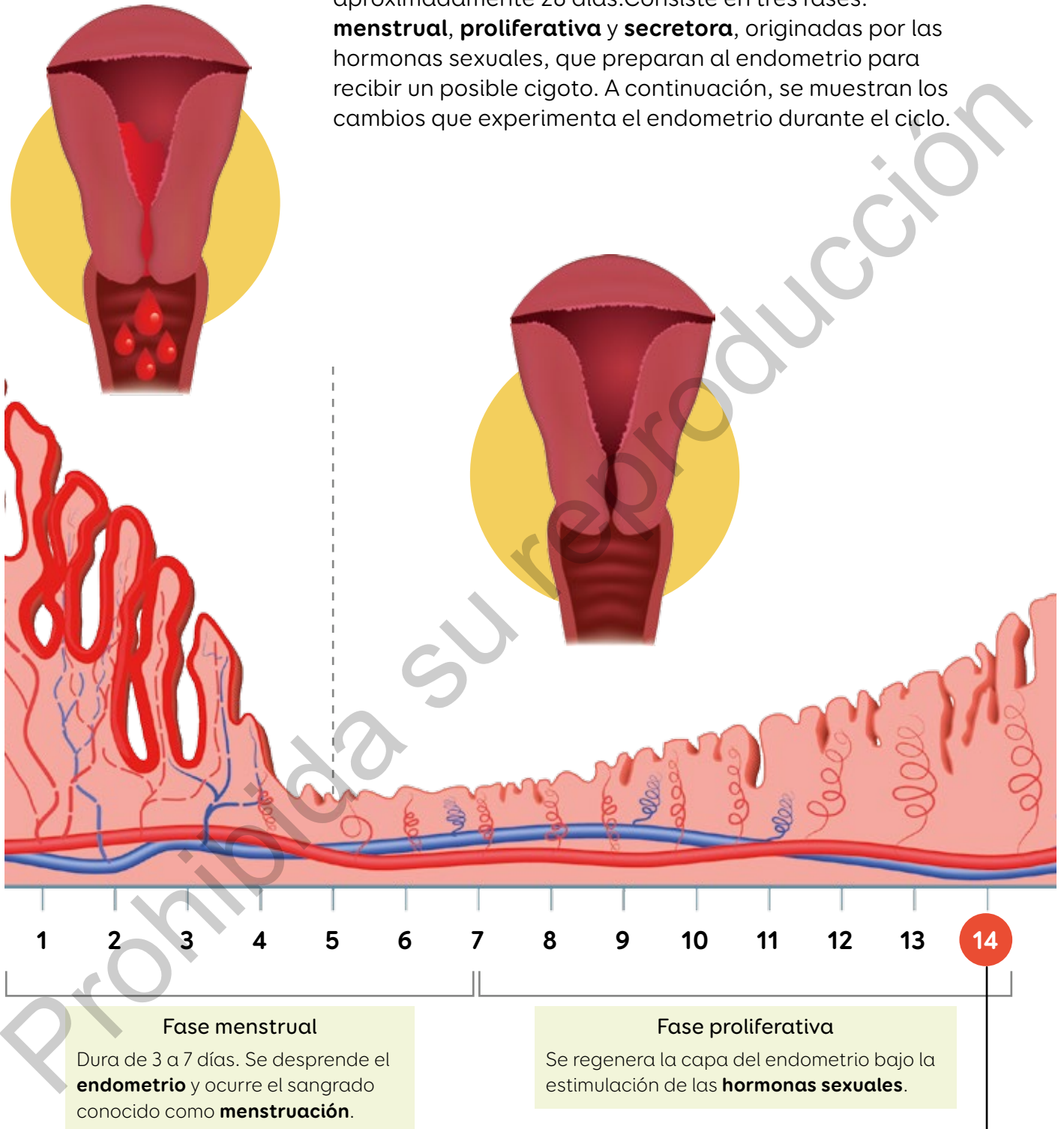
Cuando un espermatozoide entra en contacto con la zona pelúcida, se vuelve impenetrable para los demás.



130

## Ciclo menstrual

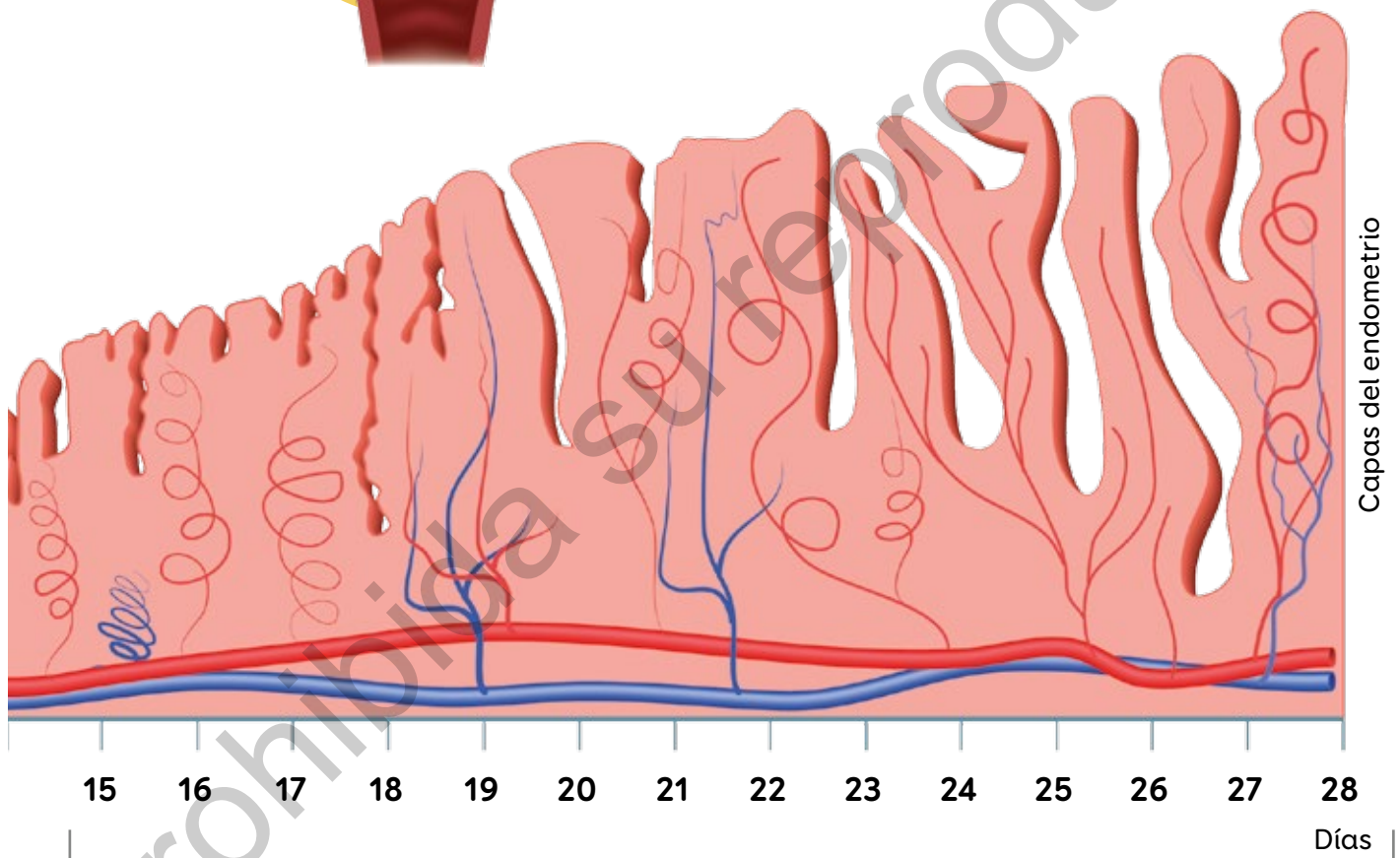
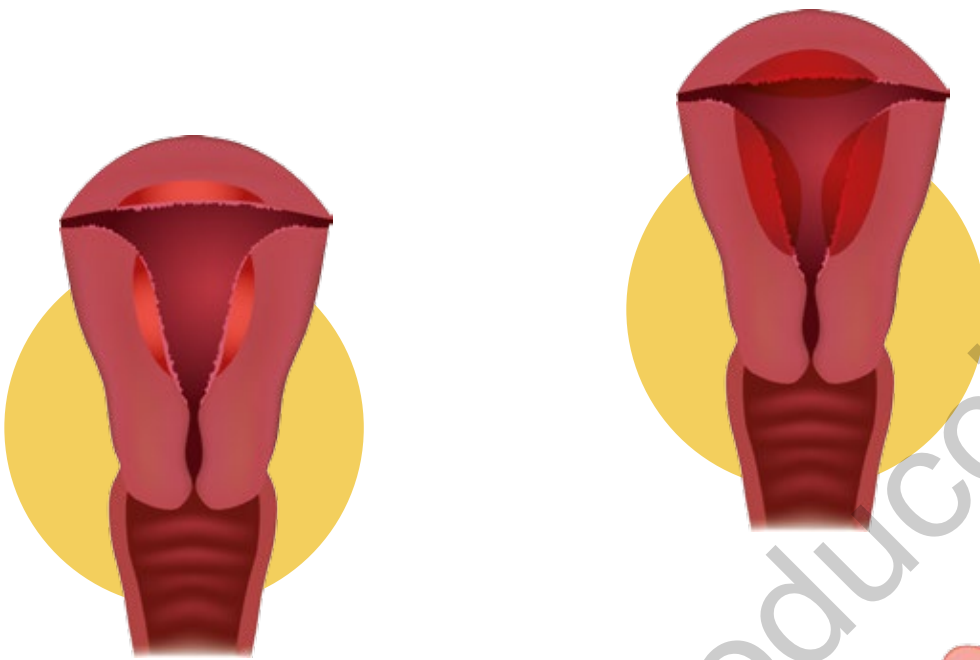
El ciclo menstrual femenino se extiende por aproximadamente 28 días. Consiste en tres fases: **menstrual**, **proliferativa** y **secretora**, originadas por las hormonas sexuales, que preparan al endometrio para recibir un posible cigoto. A continuación, se muestran los cambios que experimenta el endometrio durante el ciclo.







131



#### Fase secretora

Se secretan sustancias que promueven y mantienen el engrosamiento del endometrio. Si el ovocito no es fecundado, se inicia nuevamente el ciclo con la llegada de la menstruación.

#### Ovulación

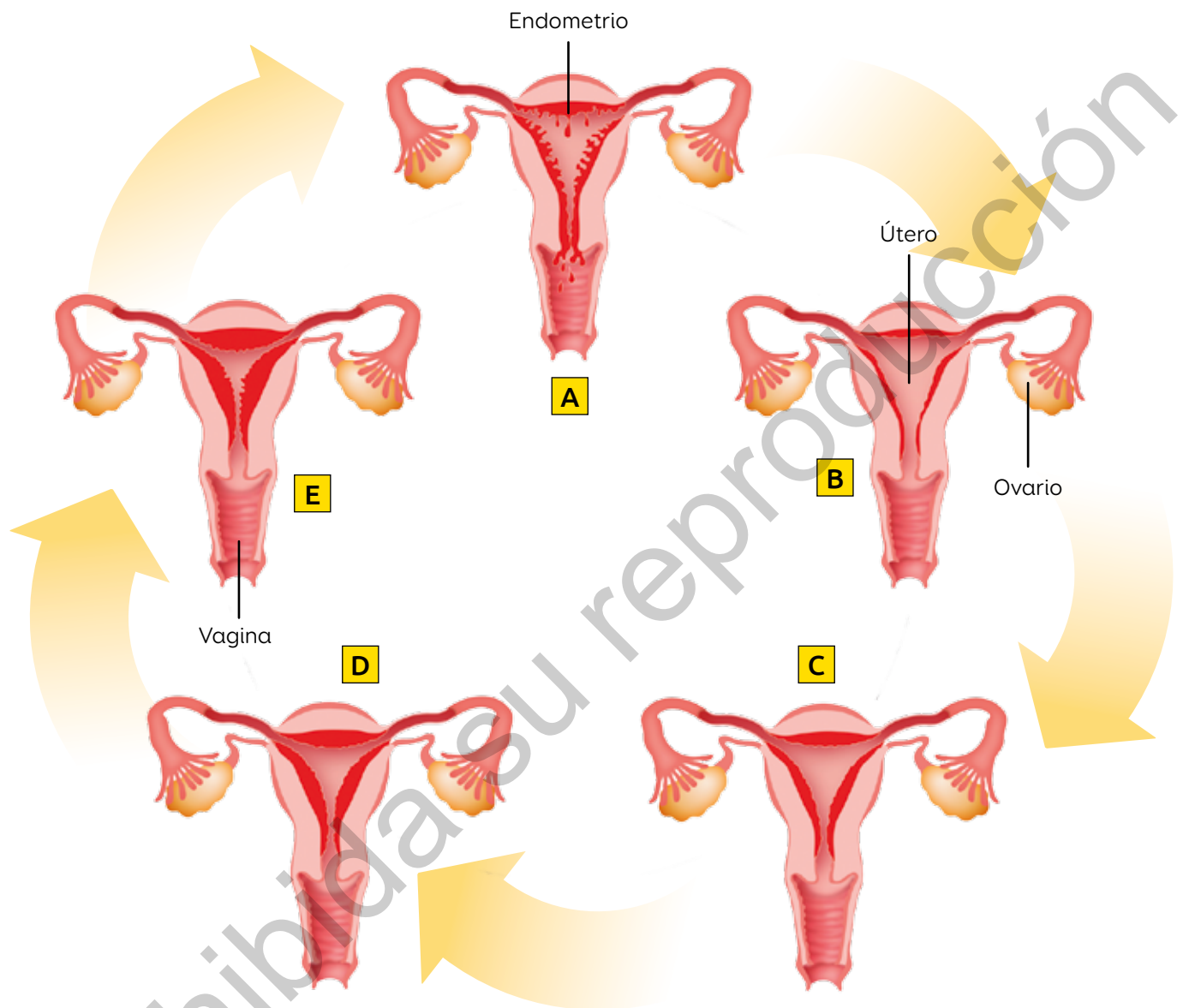
Se libera, desde el ovario, el ovocito hacia el oviducto para una posible fecundación.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresa el código T20N7BP163A para ver un video sobre el ciclo menstrual.

## Identificar los sucesos del ciclo menstrual

Observa el siguiente esquema. Luego, responde.



1. ¿Qué sucede en el endometrio en la etapa indicada con la letra A?
2. ¿Qué cambios experimenta el endometrio desde la etapa B hasta la E?
3. ¿Por qué piensas que este proceso recibe el nombre de ciclo menstrual?

## Periodo fértil

El **periodo fértil** es el lapso de tiempo en que hay más probabilidad de ocurra un embarazo y contempla aproximadamente 6 días del ciclo. Los días más fértiles del ciclo menstrual son dos: el día previo a la ovulación y el día en que esta ocurre.

Si el ciclo de una mujer es de 28 días y su menstruación comenzó el 3 de abril, su **día de ovulación** y su **periodo fértil** serán los siguientes:

Abril						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

### Explicar un proceso

Explica la importancia del ciclo menstrual y su relación con la reproducción.

Busquen imágenes de los gametos femeninos y masculinos. Luego, compárenlos con los modelos presentados en las páginas 159 y 160.



132



## Maternidad y paternidad responsables

Observa las imágenes e identifica qué necesidades de los niños están siendo cubiertas por los padres.



En la adolescencia se tiene la madurez biológica para reproducirse, pero aún está en construcción la capacidad de asumir responsablemente la **maternidad** o **paternidad**, pues no se han desarrollado otras dimensiones de la sexualidad.

Ejercer la maternidad o paternidad trae consigo responsabilidades y cambios en el estilo de vida, pues se debe ser capaz de entregar a los hijos los cuidados y las herramientas necesarias para que crezcan y se desenvuelvan en la sociedad.

Para cubrir las necesidades de los niños y adolescentes, se definieron e instauraron formalmente sus derechos.

### Los niños y adolescentes tienen derecho:

A expresarse libremente y al acceso a la información.

A la protección contra el abuso y la discriminación.

A la educación.

A una vida segura y sana.

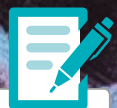
A la atención especial si es que lo requieren.

### Explicar los derechos del niño y del adolescente

Utiliza ejemplos para explicar cada uno de los derechos.

En parejas, dialoguen y respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué significan la maternidad y la paternidad responsables?
2. ¿Qué acciones concretas implican?



133



# Métodos de control de la natalidad



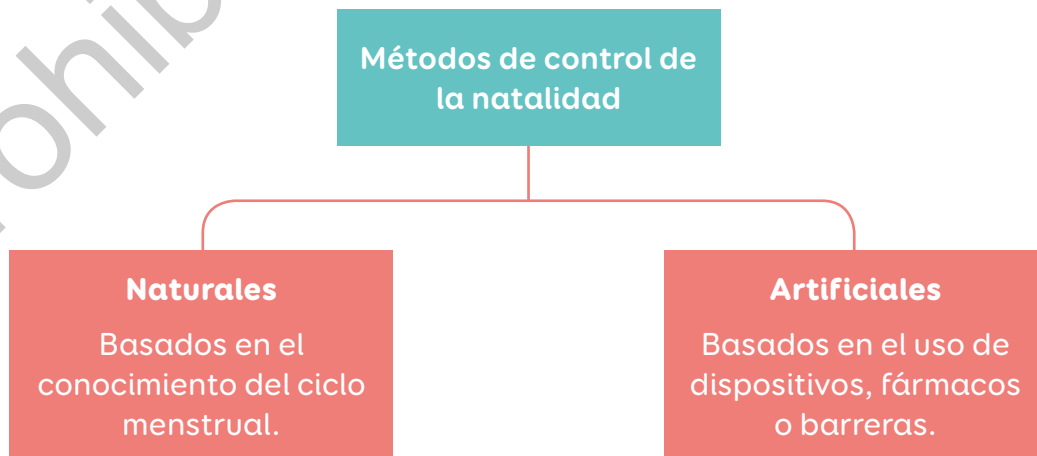
Científicos estadounidenses desarrollaron una pastilla anticonceptiva efectiva en hombres y mujeres. Esta saldría al mercado en 2025.

Fuente: [www.univision.com](http://www.univision.com) (10-04-2019).



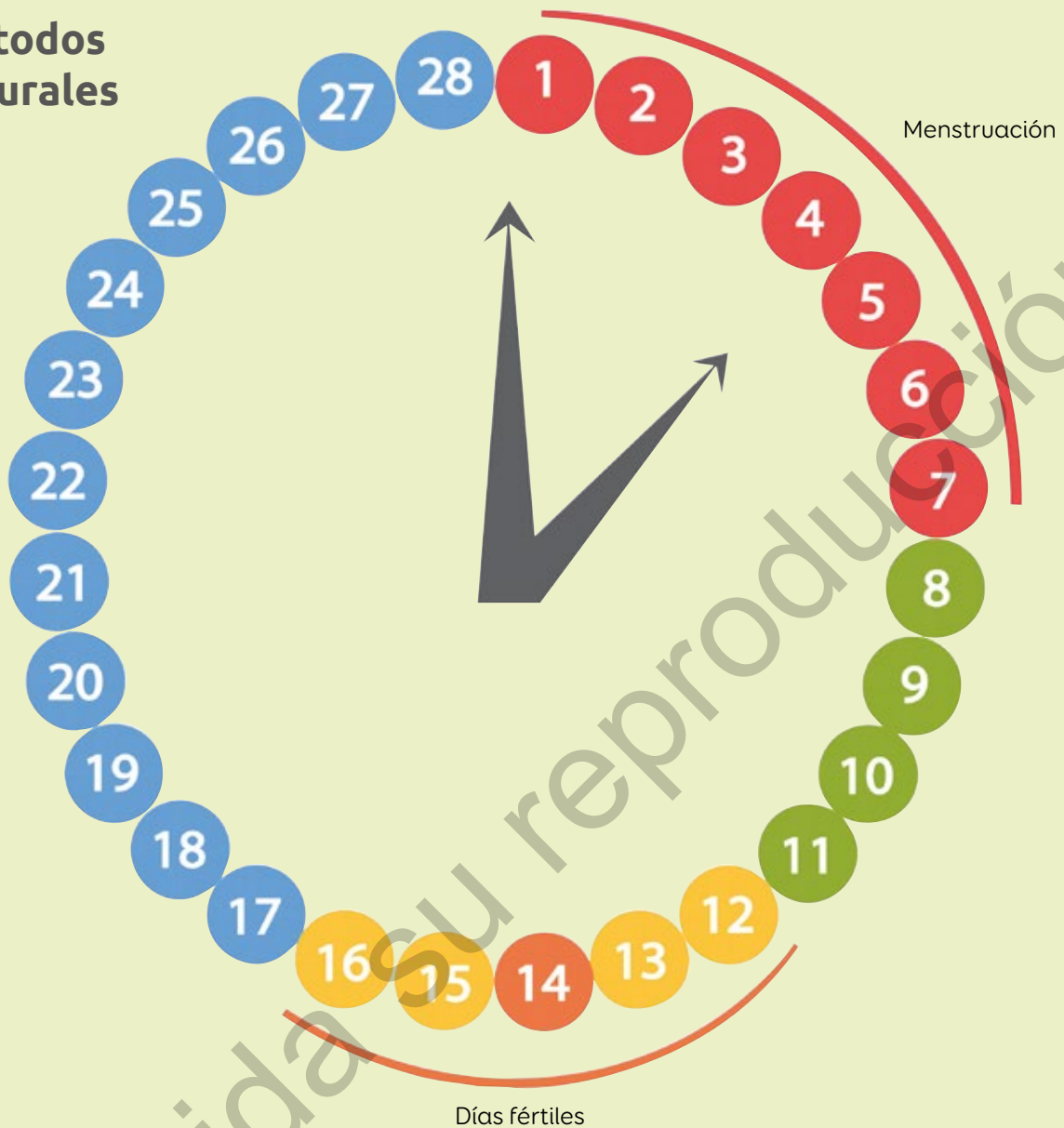
¿Estás de acuerdo con que hombres y mujeres compartan la responsabilidad reproductiva? Fundamenta.

Los métodos de control de la natalidad permiten planificar la llegada de una nueva vida. Estos métodos pueden dividirse en dos grupos:





## Métodos naturales



### Billings

Se observan los cambios diarios en la viscosidad del **moco cervical**. Una mucosidad más líquida, elástica y transparente indica que la mujer está en sus días fértiles.

### Temperatura basal

La temperatura basal se eleva  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante la ovulación. De esta forma es posible reconocer los días fértiles.

### Del ritmo

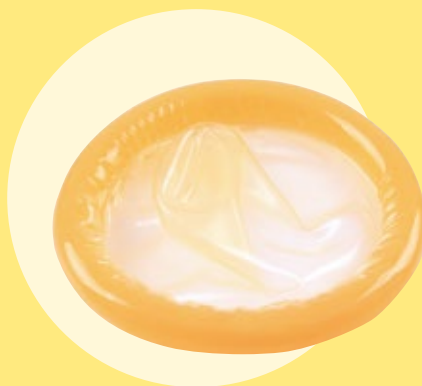
Se analizan los ciclos menstruales durante 12 meses para determinar los días de fertilidad de la mujer con periodo regular.

▲ Estos tres métodos sirven para calcular los días fértiles del ciclo menstrual.

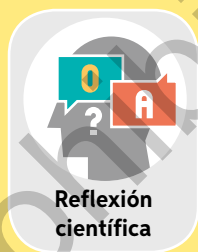
## Métodos artificiales reversibles

A continuación conocerás algunos de estos métodos:

**Preservativo masculino:** funda de látex con la que se cubre el pene antes del acto sexual.



**Espermicidas:** sustancias que alteran parte de la estructura de los espermatozoides, provocando su inactivación o muerte.



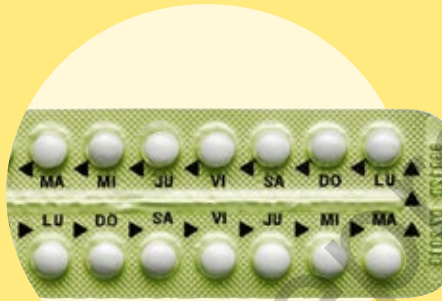
Para la elaboración de los métodos de control de la natalidad, se recurre al conocimiento científico. ¿De qué forma la creación de estos métodos constituye un beneficio para la sociedad?





**Diafragma:** disco de látex o silicona que, dispuesto en el cuello uterino, impide el paso de los espermatozoides.

**Dispositivo intrauterino (DIU):** artefacto plástico con componentes metálicos que, introducido en el útero, impide el avance de los espermatozoides.



**Anticonceptivos orales:** elaborados con hormonas que inhiben la ovulación.

**Preservativo femenino:** funda de látex que se introduce en la vagina y la cubre.



### Explicar el funcionamiento de un método de control de la natalidad

Investiga sobre el implante subdérmico: su mecanismo de acción, ventajas, desventajas y eficiencia.



134 y 135



## Comunicar conclusiones a partir del análisis de una tabla

1. En parejas, consideren estos pasos para **comunicar conclusiones** sobre la eficiencia de algunos métodos de control de la natalidad.

Ejercer la sexualidad implica responsabilidades, como tomar decisiones respecto del control de la natalidad. A continuación, se muestra la eficiencia de algunos métodos para prevenir embarazos.

Método	Porcentaje de eficiencia
Preservativo masculino	85%
Anticonceptivos orales	92%
DIU	93%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de [www.t13.cl](http://www.t13.cl) (12-10-2018).

1

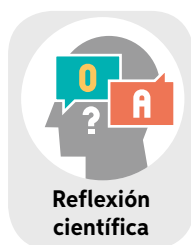
Determinen la información que comunicarán.

Eficiencia de algunos métodos anticonceptivos.

2

Definan una forma para transmitir la información.

Afiche.



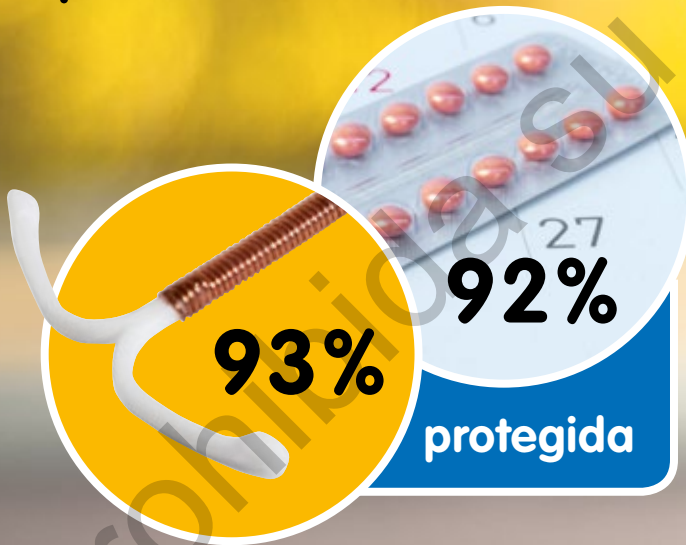
¿Qué importancia tiene para la ciencia comunicar los resultados de una investigación? ¿Cómo contribuye esto a la construcción del conocimiento científico?

3

Transmitan la información de la forma seleccionada.

## Planifica tu futuro

La **eficiencia** de estos **métodos** te **protege** de un **embarazo no planificado**.



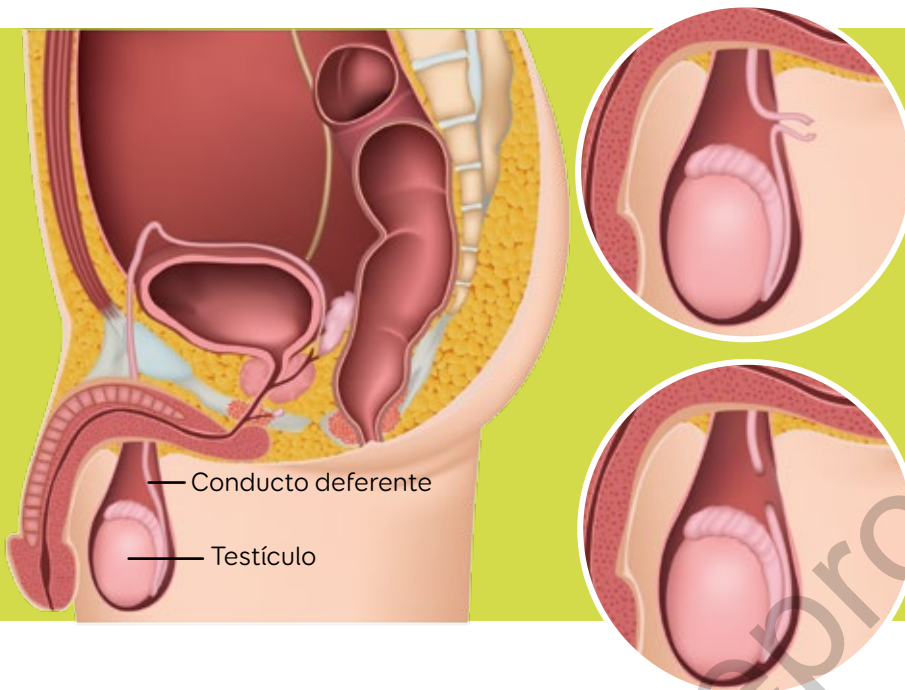
2. Elaboren un afiche para comunicar la información que investigaron acerca del implante subdérmico.
  - a. ¿Qué información van a comunicar?
  - b. ¿Qué importancia tiene comunicar información sobre los métodos de control de la natalidad?
  - c. ¿De qué otra forma comunicarían su investigación? Fundamenten.



136

## Métodos artificiales parcialmente reversibles

### Vasectomía

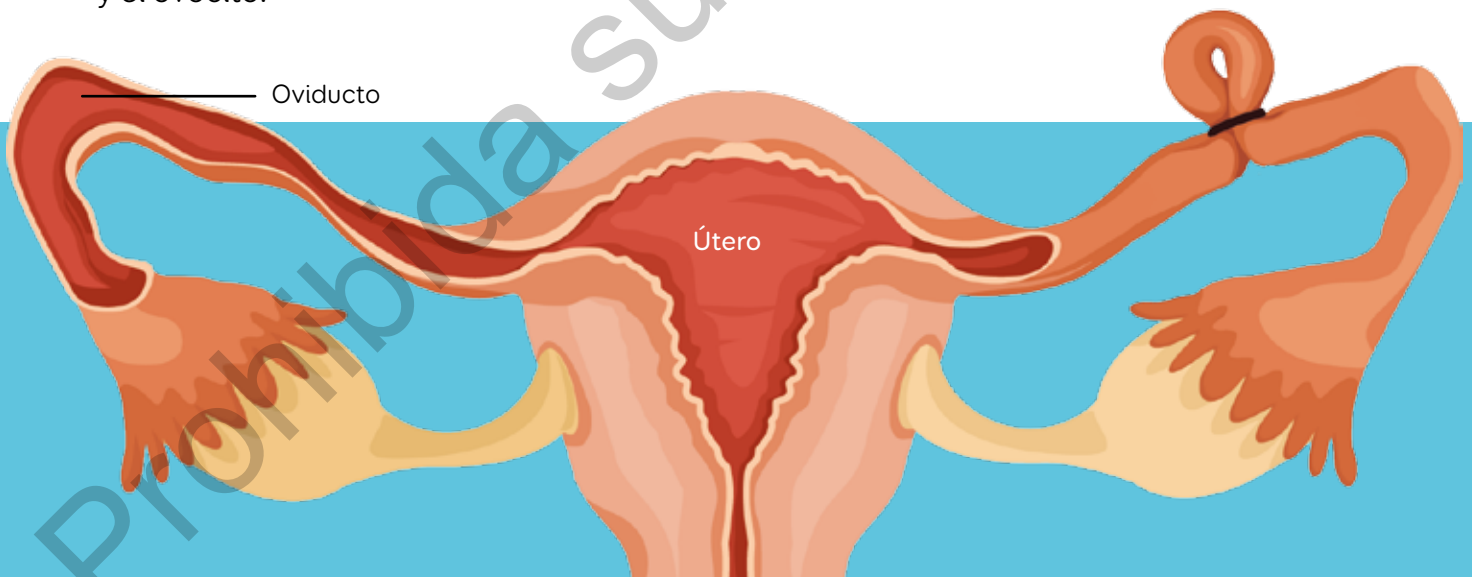


Se realiza un corte de los conductos deferentes de ambos testículos.

Se cauterizan los conductos. De esta manera, el semen ya no contiene espermatozoides.

### Ligadura de oviductos

De esta manera, se impide el encuentro entre el espermatozoide y el ovocito.



Elabora un cuadro que te permita identificar lo que sabías antes y lo que sabes ahora sobre los métodos de control de la natalidad.

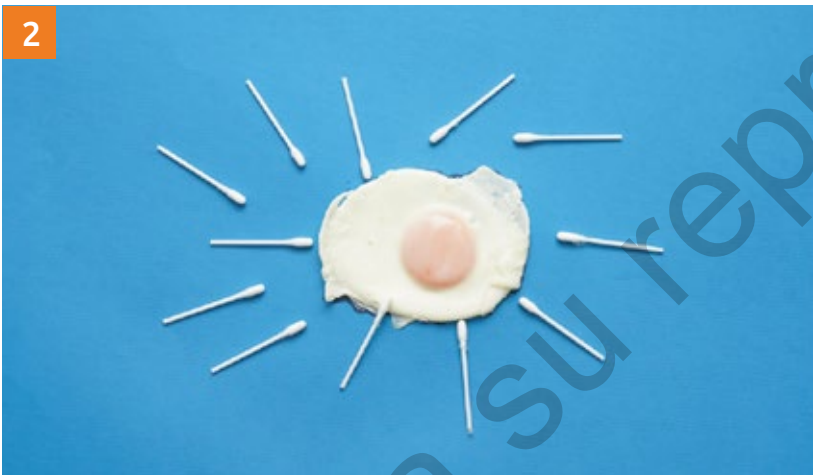
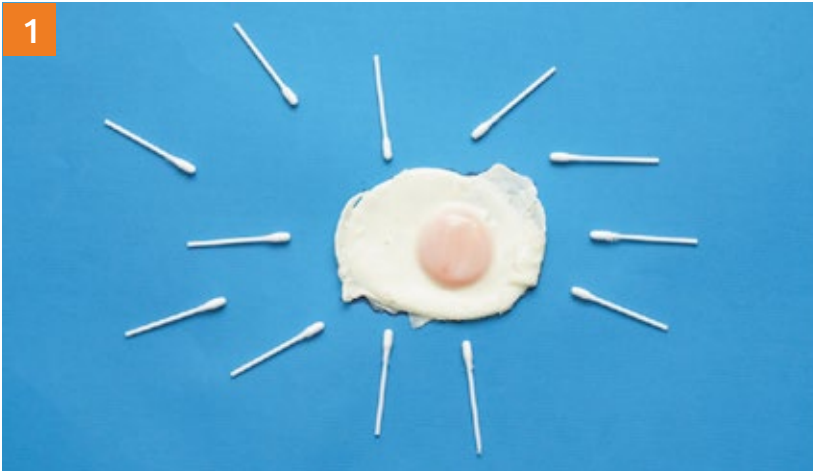




## Describir el proceso de fecundación a través de un modelo

Evaluación

Observa el modelo del proceso de fecundación.



1. Utilizando el modelo, explica en qué consiste el proceso de fecundación.
2. ¿Qué representan los hisopos y el huevo?
3. ¿Qué ocurre en las etapas enumeradas en el modelo?



138 y 139

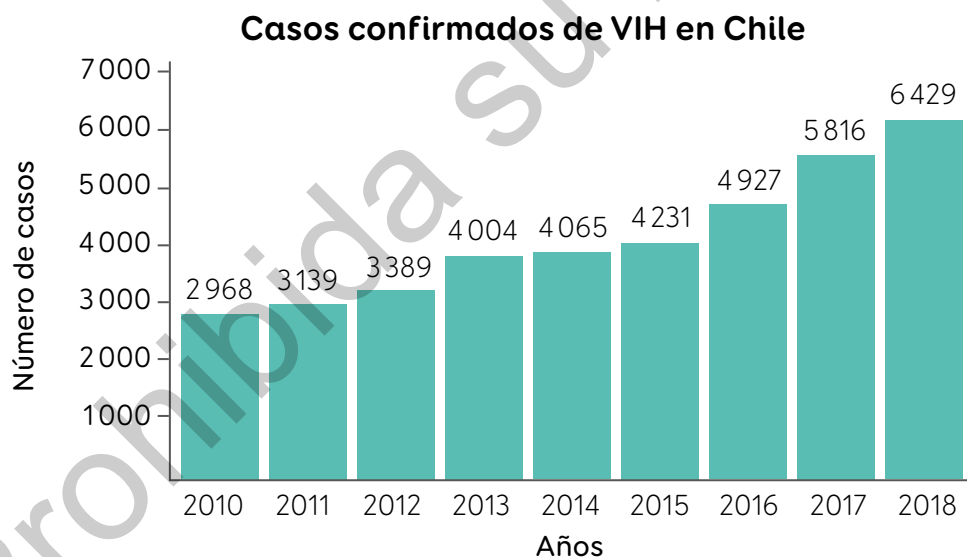
En parejas, conversen sobre los cambios que han experimentado en esta etapa de su vida, cómo estos han afectado su desarrollo y cuál es la importancia de tener una sexualidad responsable.

# ¿Qué son las infecciones de transmisión sexual?



## Infecciones de transmisión sexual (ITS)

Analiza el siguiente gráfico.



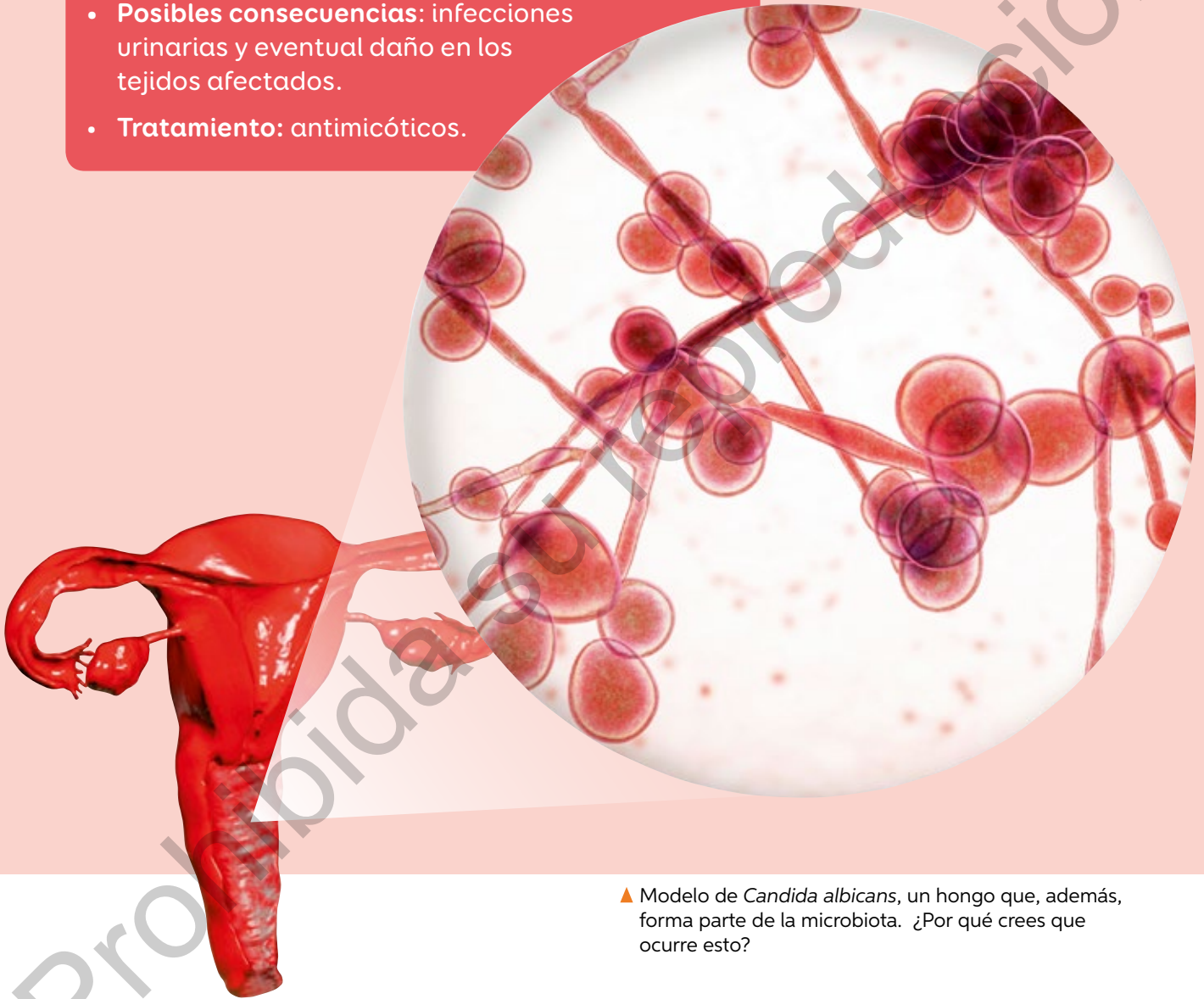
**Fuente:** La Tercera (18-04-2018).

1. ¿Qué información puedes extraer del gráfico?
2. ¿Cuáles pueden ser las causas de la tendencia representada en el gráfico?

Las **infecciones de transmisión sexual** o **ITS** son un conjunto de infecciones transmitidas principalmente por vía sexual. Los agentes patógenos pueden ser bacterias, hongos, protozoos o virus.

## Candidiasis

- **Agente patógeno:** hongo *Candida albicans*.
- **Síntomas:** los hombres presentan irritación en el pene y erupciones cutáneas; las mujeres presentan aumento de secreciones vaginales, enrojecimiento, ardor y dolor al orinar.
- **Posibles consecuencias:** infecciones urinarias y eventual daño en los tejidos afectados.
- **Tratamiento:** antimicóticos.

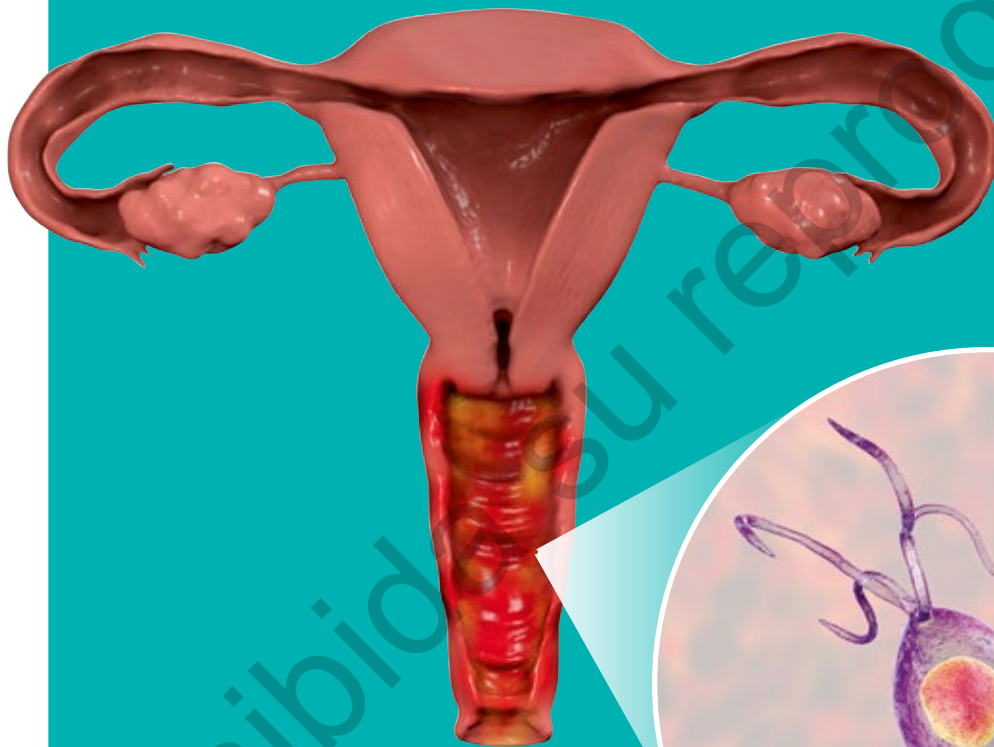


▲ Modelo de *Candida albicans*, un hongo que, además, forma parte de la microbiota. ¿Por qué crees que ocurre esto?



## Tricomoniasis

- **Agente patógeno:** protozoo *Trichomonas vaginalis*.
- **Síntomas:** en hombres generalmente es asintomática, aunque pueden presentar secreciones y necesidad de orinar más seguido; en mujeres hay secreciones anormales, inflamación y picazón en la zona vaginal.
- **Posibles consecuencias:** si la infección no es tratada, existe un aumento en la probabilidad de parto prematuro en mujeres embarazadas y aumenta el riesgo de adquirir VIH.
- **Tratamiento:** tricomonidas o algunos antibióticos que cumplen la misma función de inhibir la síntesis de ADN.



- ▲ Modelo del protozoo *Trichomonas vaginalis*. ¿Cómo crees que se puede prevenir el contagio de este protozoo?



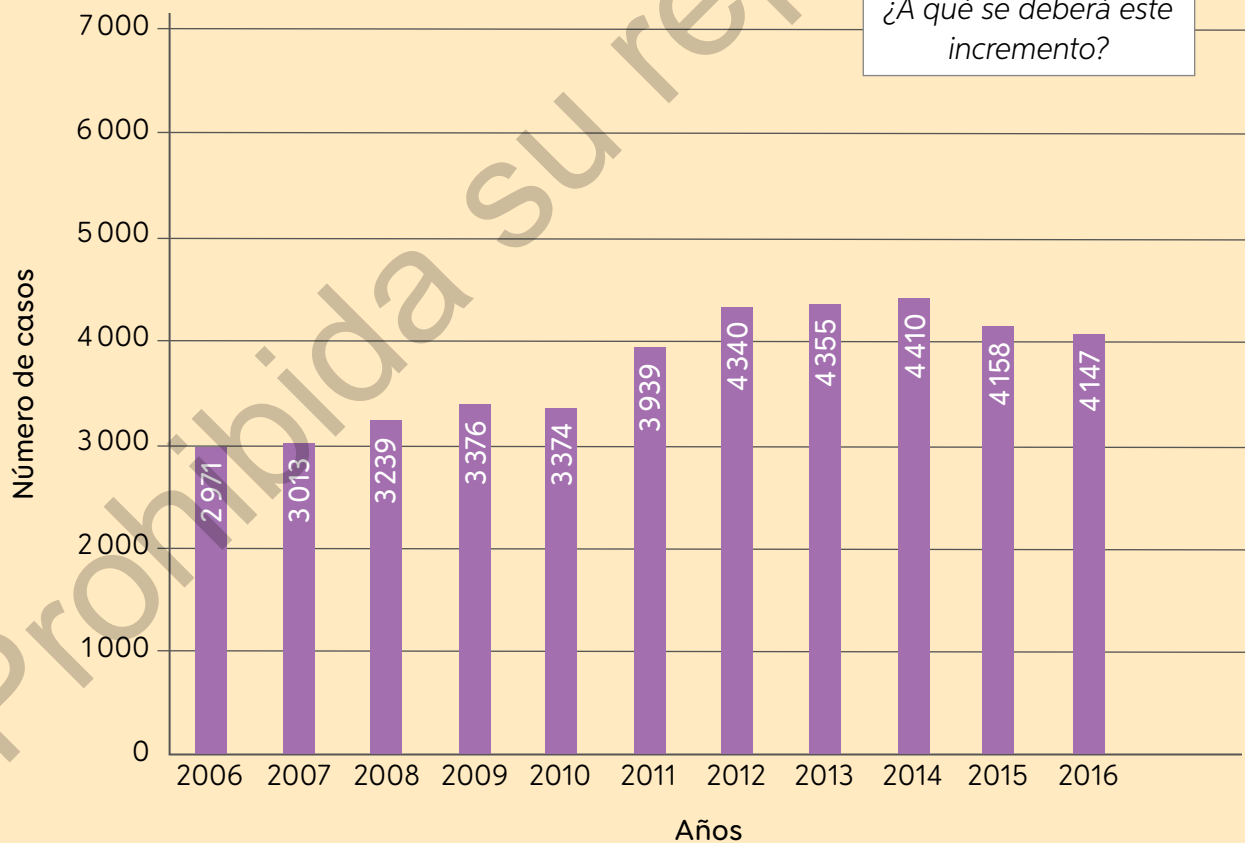
140 y 141

## Sífilis

- **Agente patógeno:** bacteria *Treponema pallidum*.
- **Síntomas:** similares en hombres y mujeres. En sus distintas etapas se observan heridas genitales, manchas y graves alteraciones en todo el cuerpo. Sin tratamiento, permanece latente por décadas y puede transmitirse al feto.
- **Posibles consecuencias:** daños cardiovasculares, neurológicos y fetales.
- **Tratamiento:** una o más dosis de antibióticos, de acuerdo con el tiempo transcurrido desde la infección inicial.

▲ Micrografía electrónica de una colonia de bacterias de la especie *Treponema pallidum*.

### Casos de sífilis en Chile



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Ministerio de Salud (10-11-2016).



142 y 143

# Clamidiasis

- **Agente patógeno:** bacteria *Chlamydia trachomatis*.
- **Síntomas:** generalmente es asintomática en ambos sexos. En ocasiones, hay secreción anormal y ardor al orinar.
- **Posibles consecuencias:** infertilidad y eventualmente abortos espontáneos.
- **Tratamiento:** antibióticos.



La ginecóloga chilena Andrea Huneus propuso su inclusión en el Programa de Salud Pública. ¿Qué te parece esta iniciativa?

**Fuente:** Consuelo Ferrer (06-07-2018).

▲ Micrografía electrónica de una colonia de bacterias de la especie *Chlamydia trachomatis*.

## Investigar y diseñar una ficha informativa

Investiga sobre la gonorrea, cita las fuentes y elabora una ficha informativa.



144



## Condilomas

- **Agente patógeno:** virus del papiloma humano.
- **Síntomas:** hombres y mujeres presentan verrugas en el área genital que pueden causar picor.
- **Posibles consecuencias:** algunos tipos de este virus se asocian a la aparición de tumores cancerígenos.
- **Tratamiento:** vacuna preventiva para mujeres y extirpación de verrugas.

▼ Micrografía electrónica del virus del papiloma humano.



Ciencia y tecnología

La vacuna contra este virus consiste en dos dosis con un intervalo de un año. ¿Qué efecto tiene esta vacuna sobre el sistema inmunológico?

**Fuente:** Ministerio de Salud (2018).



▲ En Chile esta vacuna se administra a niñas de 9-12 años.

### Comunicar una investigación sobre ITS

Investiga sobre la hepatitis B y C, y comunica la información en un afiche.

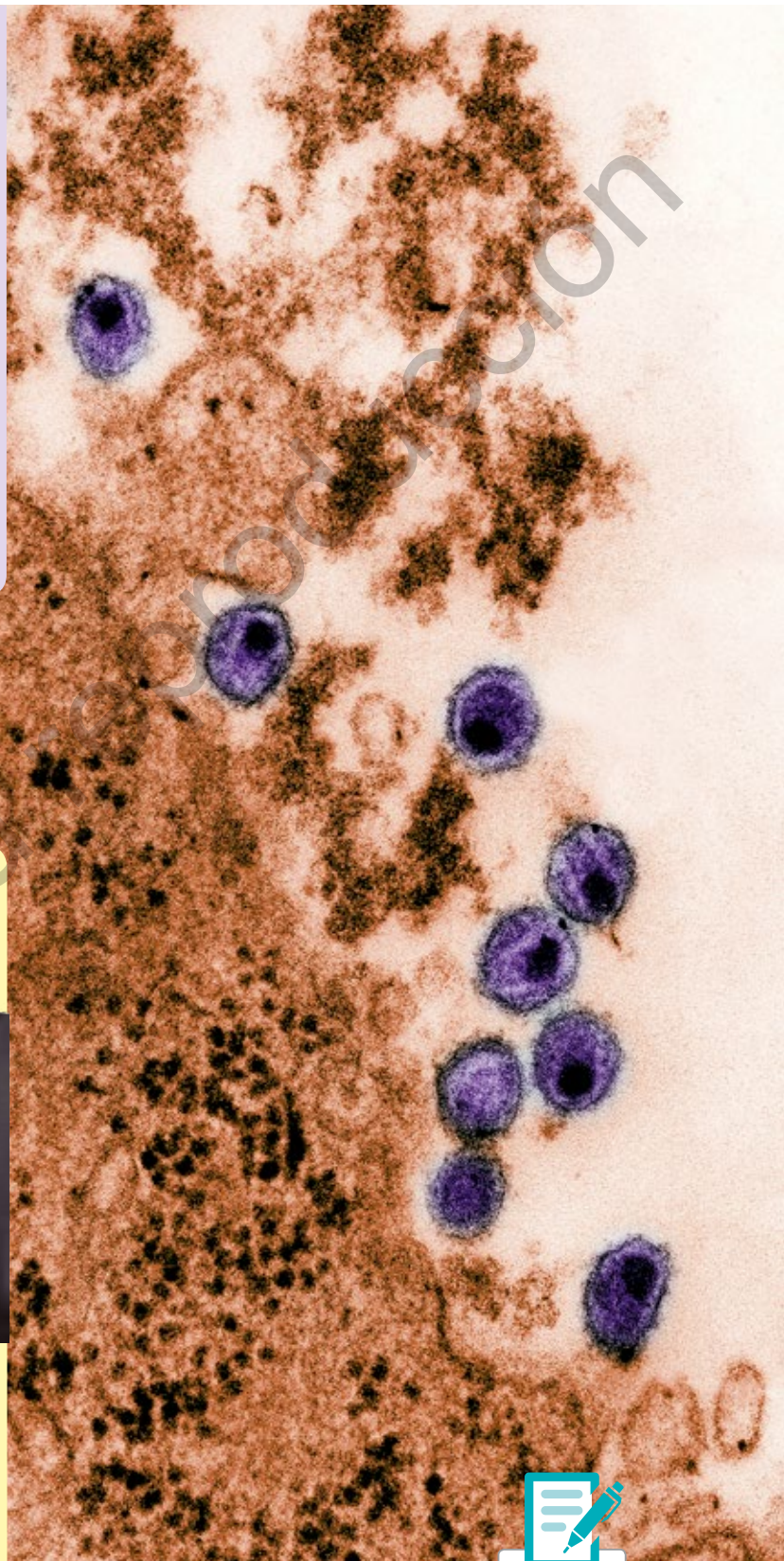


145



## Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida)

- **Agente patógeno:** virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).
- **Síntomas:** hombres y mujeres presentan pérdida de masa corporal, diarrea, fiebre e inflamación de ganglios. El sida es la etapa avanzada de la infección.
- **Posibles consecuencias:** el organismo queda sin defensas ante otras infecciones.
- **Tratamiento:** aún no hay cura, solo medicamentos que retrasan el avance de la infección.



Ciencia  
en Chile



Pablo Valenzuela, científico chileno, dirigió un grupo de investigadores que secuenciaron el **genoma** del VIH. ¿Qué importancia atribuyes a esta investigación?

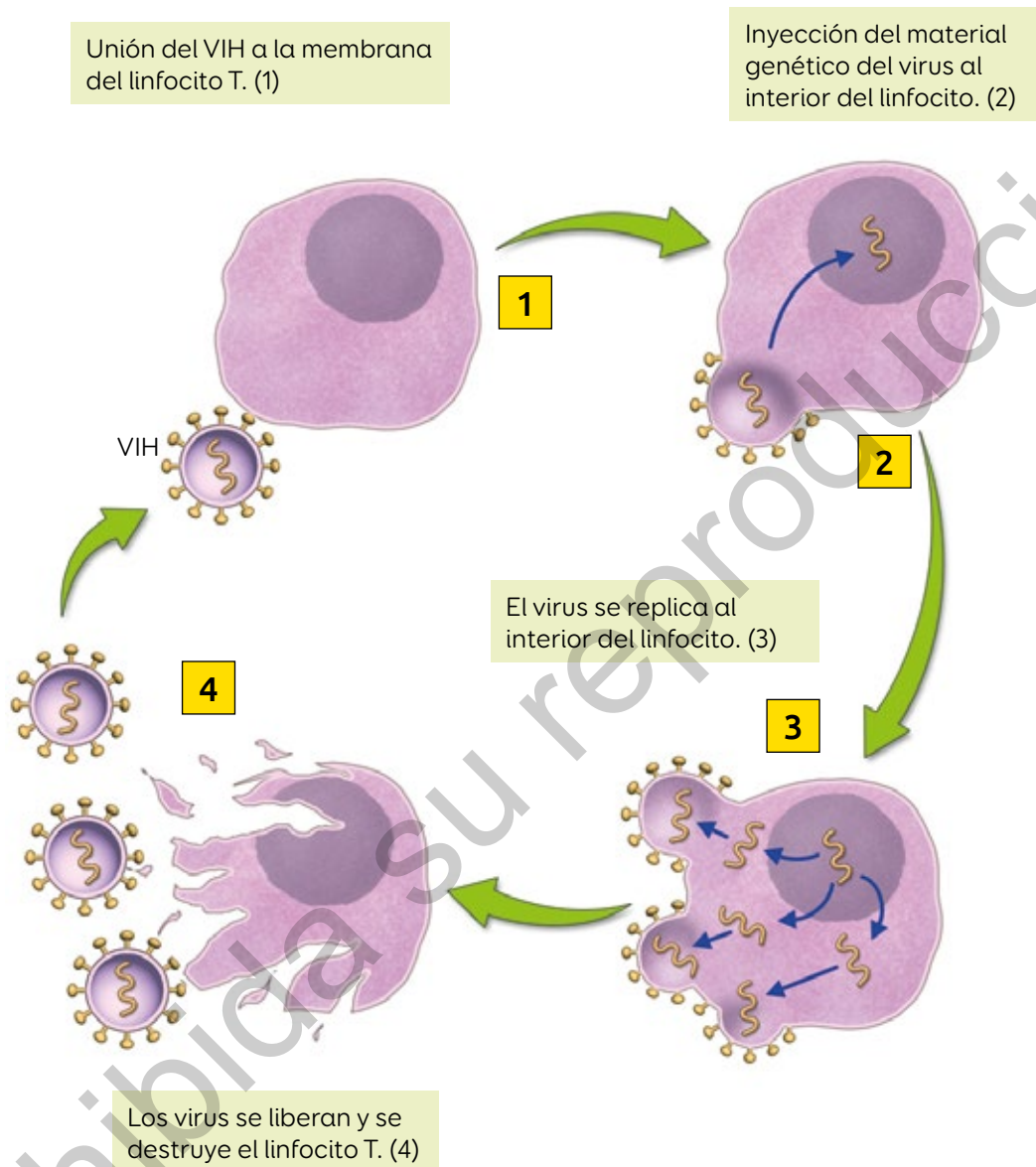
**Fuente:** La Tercera (20-04-2016).



146

▲ Micrografía electrónica del virus de la inmunodeficiencia humana.

## Mecanismo de infección del VIH



*¿Sobre qué células del sistema inmune actúa este agente patógeno?*

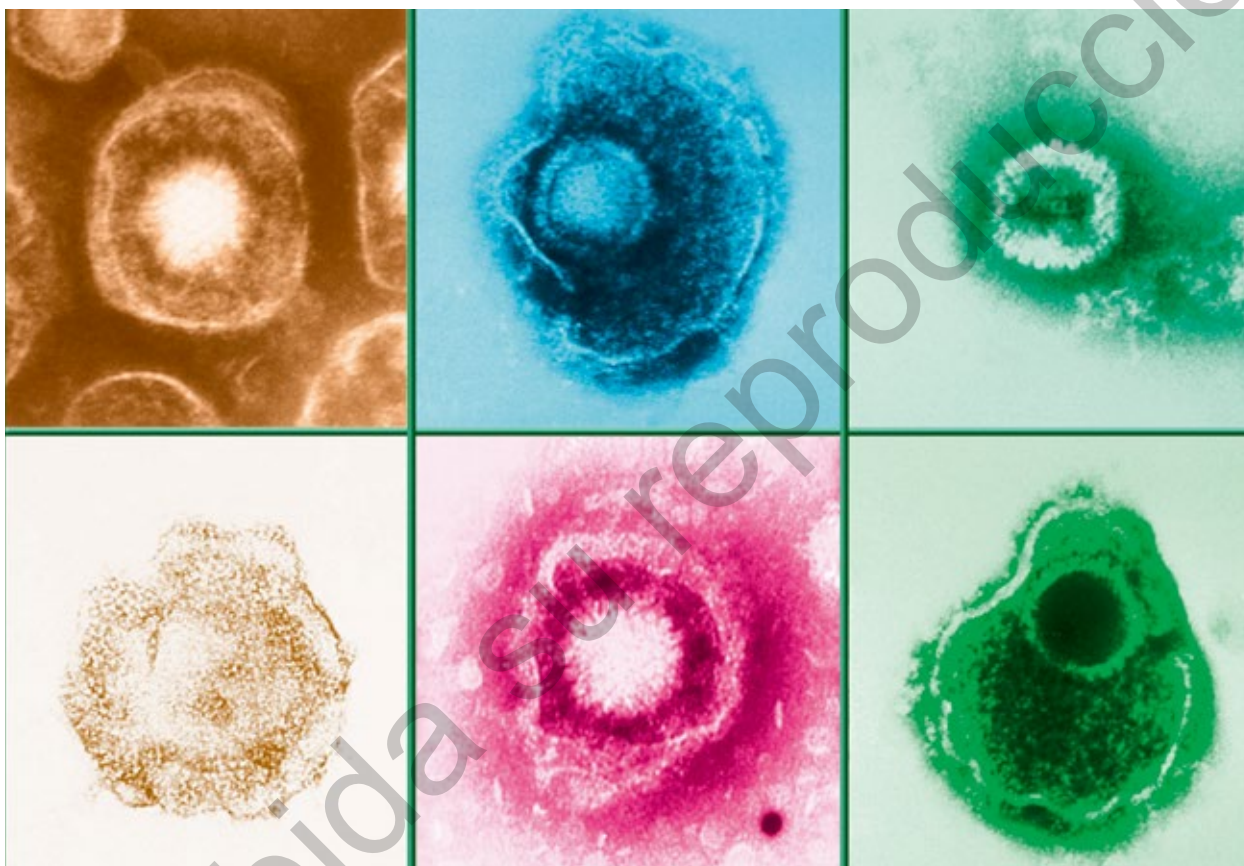
### Investigar sobre el examen del VIH

Busca información en fuentes confiables sobre los exámenes para detectar el VIH y los distintos tratamientos que actualmente existen para el sida. Luego, elabora una propuesta digital para comunicar tu investigación.



## Herpes genital

- **Agente patógeno:** virus del herpes simple tipo 1 y 2.
- **Síntomas:** hombres y mujeres presentan ampollas genitales.
- **Posibles consecuencias:** abortos espontáneos o nacimientos prematuros.
- **Tratamiento:** aún sin cura; solo antivirales o cremas.



▲ Micrografía electrónica de las diferentes formas del virus del herpes simple.



El sistema reproductor masculino y femenino puede ser atacado por infecciones. ¿Qué consecuencias tienen las ITS sobre la reproducción?

En tu cuaderno, construye un esquema de lo aprendido sobre las ITS.



## Vías de transmisión de ITS

Observa las siguientes imágenes y explica si crees que estas conductas constituyen o no una vía de contagio de una ITS.



▲ Bañarse en piscinas públicas.



▲ Hacerse tatuajes.



▲ Estrechase la mano.

Las ITS pueden transmitirse de un individuo a otro a través de diferentes vías, no solo por medio de las relaciones sexuales, aunque esta es la vía principal. Tanto las personas que presentan síntomas como las **asintomáticas** pueden transmitir estas infecciones.

## ¿Cómo se transmiten?

La transmisión depende del tipo de ITS. Algunas vías son el contacto con secreciones, las relaciones sexuales sin protección o la vía sanguínea.

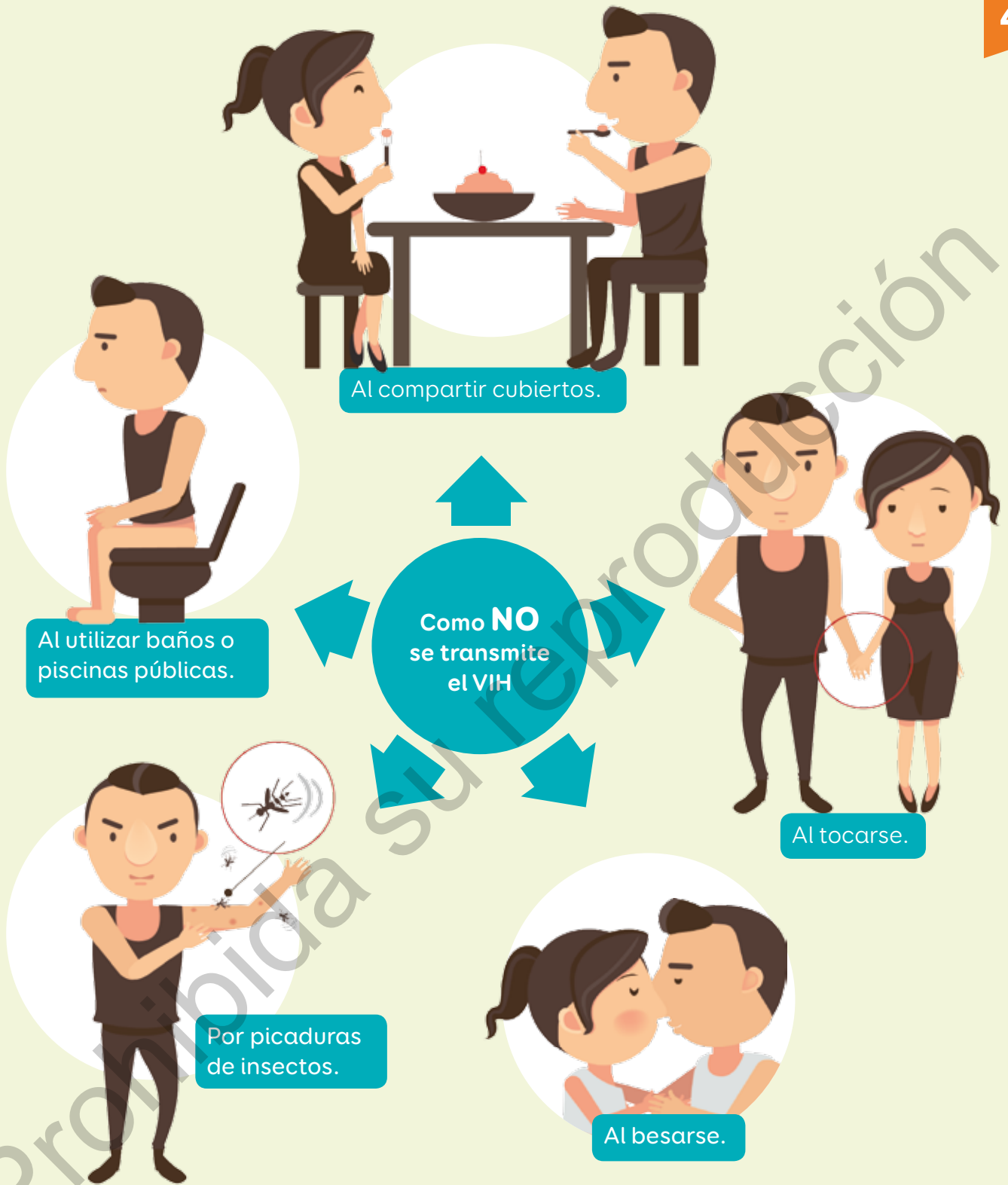
### Vías de transmisión del VIH



### Investigar vías de transmisión de las ITS

Busca en fuentes confiables las vías de transmisión de dos ITS. Luego, usa como modelo el esquema del VIH y diseña una propuesta digital.





Vuelve a la página 185 y revisa tu respuesta.

1. ¿Qué modificaciones harías?
2. Agrega dos ejemplos de conductas de riesgo para el contagio de ITS y dos que no lo sean.



148

## Prevención de ITS

Observa el siguiente afiche y responde.

1. ¿Crees que es suficiente la información entregada en el afiche para prevenir una infección de transmisión sexual?
2. ¿Qué modificaciones le harías?

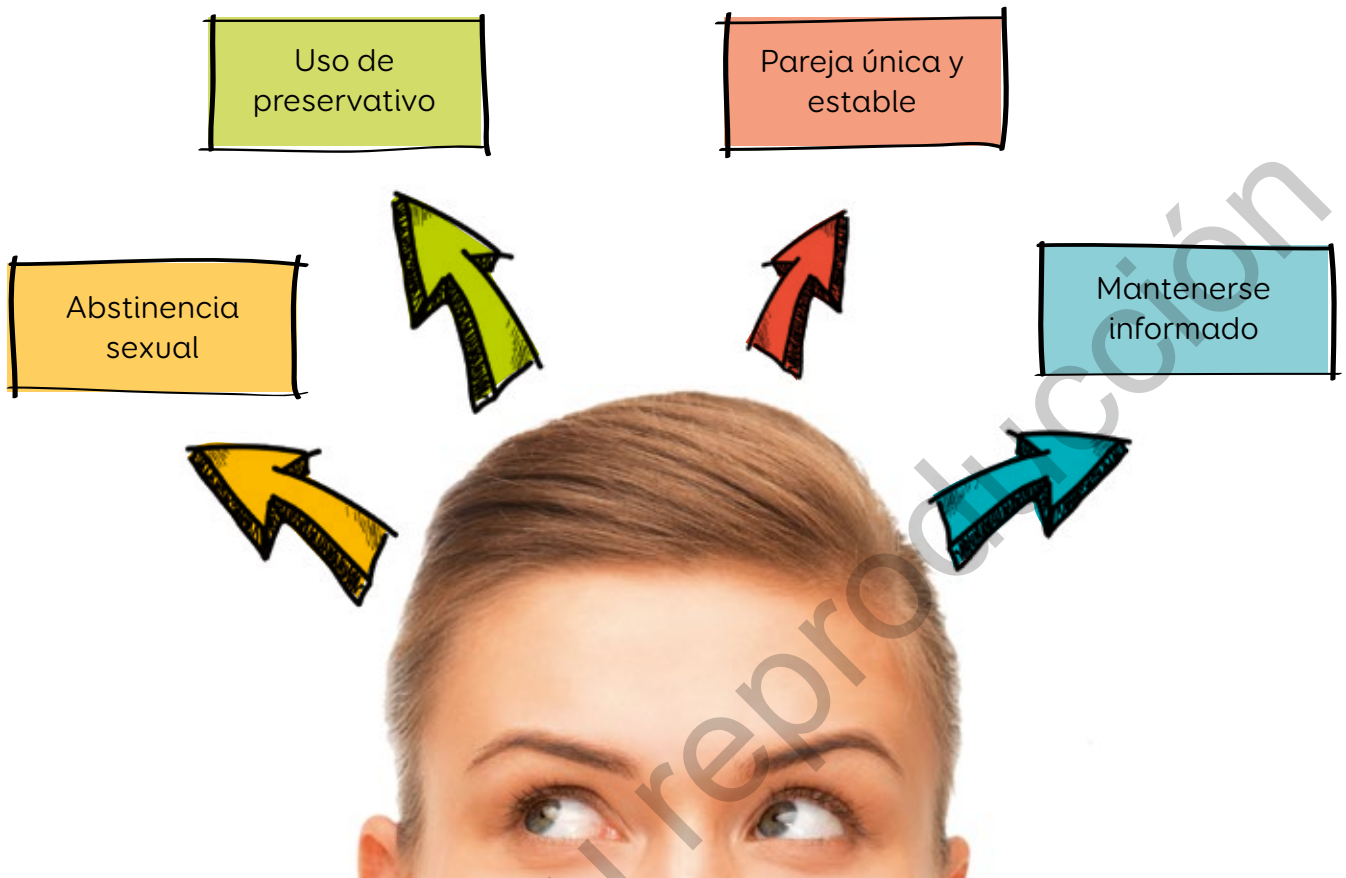


**Prevenir está en tus manos**

**Usa condón**

La **prevención de ITS** consiste en las medidas que adopta un individuo para evitar el contagio de una infección de transmisión sexual. Algunas de las medidas más eficaces, que deben considerar los adultos, se relacionan con la responsabilidad en torno a la actividad sexual.

Estas medidas son las siguientes:



## Campañas preventivas

En Chile se han desarrollado diversas campañas de comunicación social para prevenir el contagio de estas infecciones.

### Objetivo

1. Sensibilizar a las personas.
2. Informar sobre las ITS y la situación en Chile.
3. Prevenir conductas riesgosas y discriminatorias.

### Impacto que provoca

Se da a conocer la situación en Chile.  
Se motiva a las personas a realizarse exámenes preventivos.

Elige una medida de prevención y construye un afiche para comunicar esta medida.



## Evaluar medidas preventivas

1. En parejas, tomen como referencia estos pasos para **evaluar** ciertas medidas preventivas contra las ITS.

[www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

Ingresen los códigos T20N7BP190A y T20N7BP190B, y observen los videos que forman parte de algunas de las campañas del VIH en Chile.

**1**

Establezcan preguntas que les permitan evaluar la información.

- ¿Mencionan los mecanismos de transmisión?
- ¿Nombran los diferentes métodos de prevención?
- En una escala del 1 a 7, ¿qué nota le pondrían a cada uno de los videos?

**2**

Comprueben si la información presentada responde a las preguntas planteadas.

Video 1		
Pregunta	Cumple	No cumple
1		X
2	X	
Nota:	5	

Video 2		
Pregunta	Cumple	No cumple
1	X	
2	X	
Nota:	7	

## 3

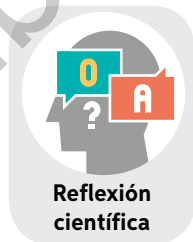
Emitan un juicio a partir de la información recogida.

¿Cuál de los videos cumple mejor el objetivo de prevenir el contagio del VIH? Fundamenten.

2. Considerando los pasos descritos, evalúen el siguiente afiche que forma parte de la campaña relacionada con el virus del papiloma humano. ¿Qué preguntas propondrías en este caso?



Fuente: Ministerio de Salud (2018).



¿Qué importancia tiene evaluar las diferentes medidas de prevención contra las ITS?



## Interpretar información de un gráfico

Evaluación

Durante el Congreso de Infectología realizado en Concepción en 2017, se expusieron los casos de pacientes con condilomas registrados en Chile entre 2012 y 2016.



1. ¿Cómo varió la cantidad de casos entre 2012 y 2016?, ¿a qué se deberá?
2. ¿Qué medidas podrían evitar el contagio de esta ITS?



150 y 151

Regresa a la imagen superior de la página 176.

- ¿Podrías responder las preguntas que te planteaste?
- ¿Qué consecuencias tienen estas infecciones para la salud?





Ciencia y tecnología

### Prevención contagio VPH

El virus del papiloma humano (VPH) puede producir condilomas (verrugas genitales) y cáncer de cuello uterino. Ante esta problemática, el Ministerio de Salud de Chile decidió realizar una campaña de inmunización a niñas de cuarto a séptimo básico para prevenir el contagio del VPH.

**Fuente:** [www.minsal.cl](http://www.minsal.cl) (10-08-2018).

### El científico que revolucionó la medicina reproductiva



Ciencia en Chile

**Nombre:** Horacio Croxatto.

**Profesión:** Médico, Pontificia Universidad Católica de Chile.

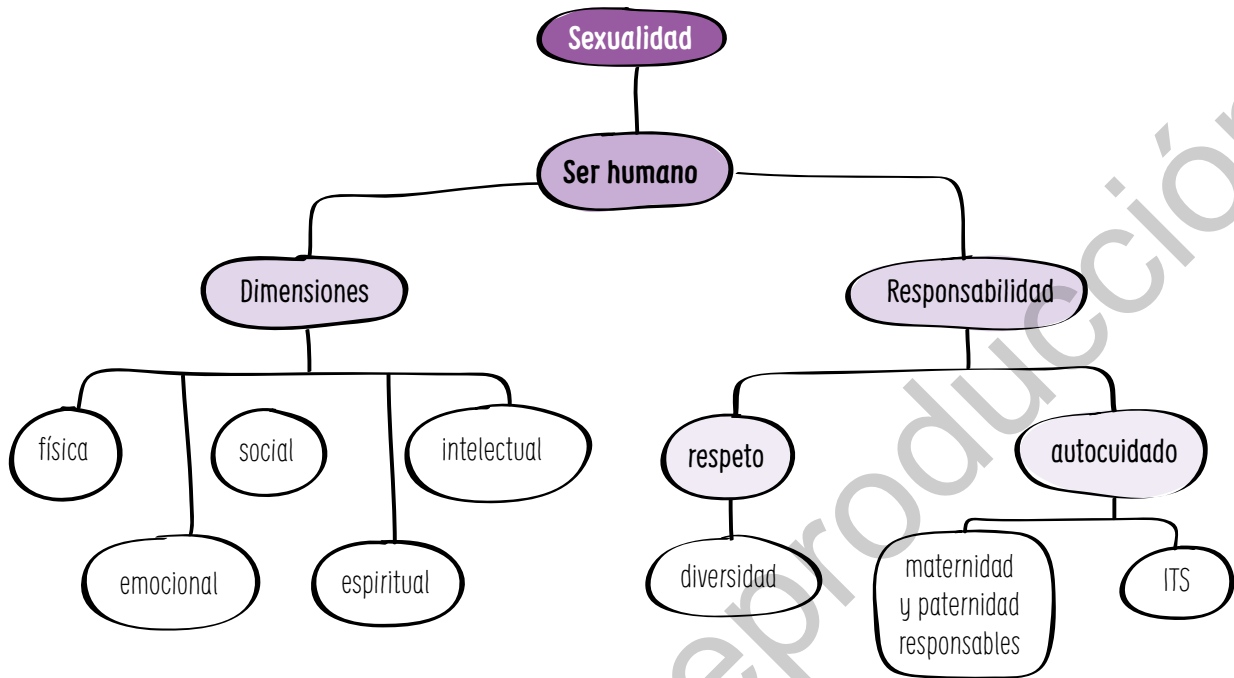
**Investigación:** Desarrollo de múltiples métodos anticonceptivos.

**Reconocimiento:** Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnologías, 2016.



**Fuente:** [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl) (30-08-2016).

## Síntesis



## Evaluación

1. Lee los testimonios e identifica a qué dimensión de la sexualidad corresponden. Justifica.

Mi cuerpo ha cambiado y creo que he crecido, porque la ropa me queda ajustada.



Me gusta hacer deportes y juntarme con mis amigos, ya que compartimos intereses.

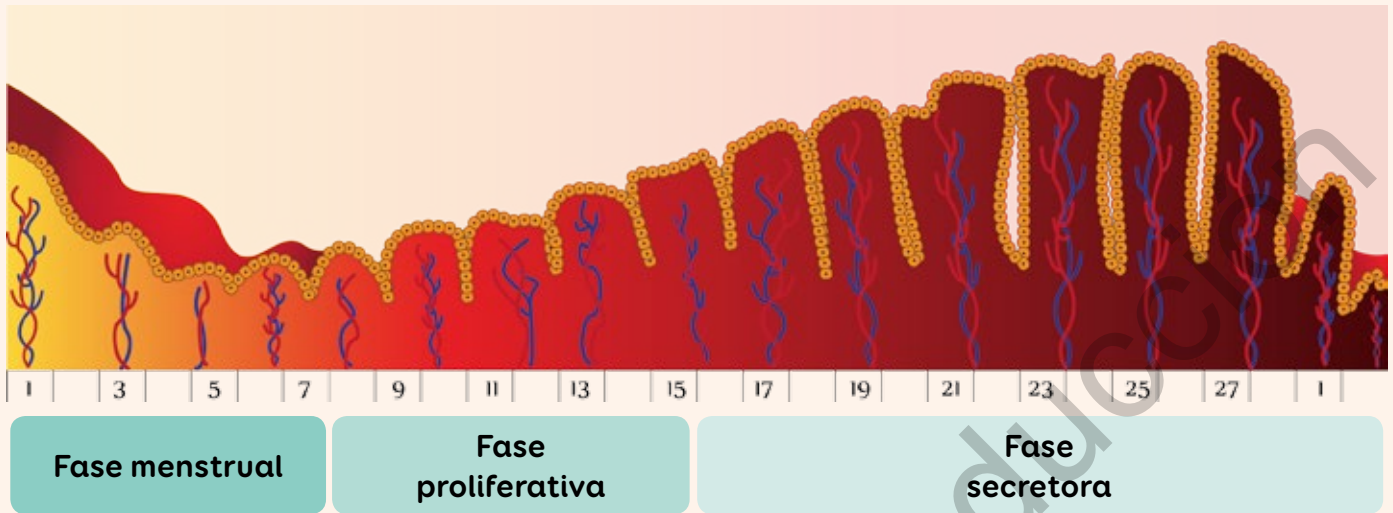


152 y 153

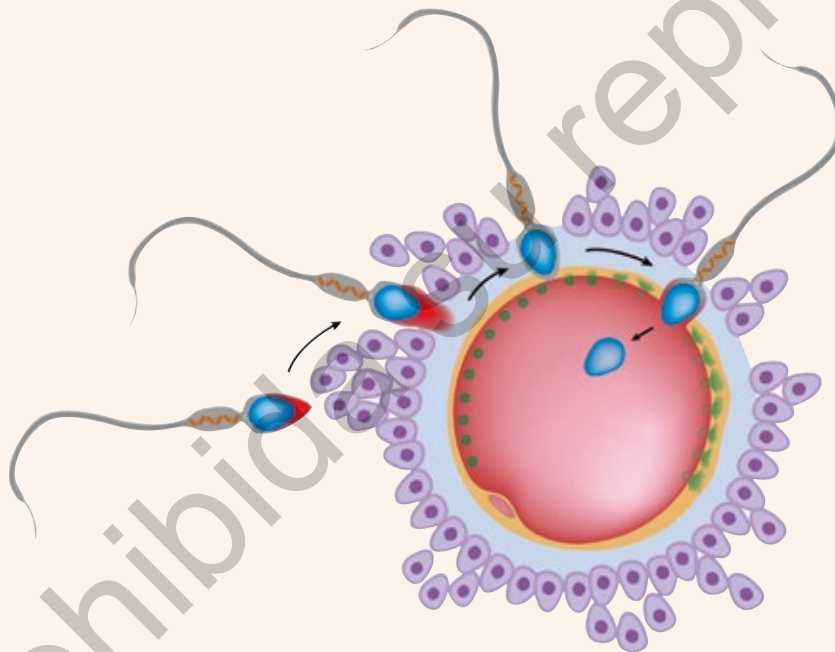
2. Vuelve a leer la página 193 y responde:

- a. ¿Por qué existirá tanto interés por encontrar fármacos y vacunas para estas infecciones?
- b. ¿Qué avances en los métodos de control de la natalidad te gustaría presenciar?

3. Observa la siguiente imagen y describe lo que ocurre con el endometrio en cada una de las fases.



4. Explica el proceso representado.



5. Describe tres de los métodos de control de natalidad estudiados y menciona cuál de ellos previene el contagio de ITS.

## Me autoevalúo

Revisa tus respuestas y reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Cuán conforme estás con tu proceso de aprendizaje? ¿Por qué?
- ¿Crees que tus estrategias de estudio han facilitado tu aprendizaje? Explica.



## A

**Ácido nucleico:** biomolécula portadora de la información genética.

**Acrosoma:** depósito de enzimas, ubicado en la parte superior de la cabeza de un espermatozoide, que permite el ingreso de este al ovocito.

**Aeronáutica:** disciplina que estudia el diseño y la construcción de artefactos mecánicos capaces de elevarse.

**Alérgenos:** sustancia capaz de provocar una reacción alérgica.

**Asintomático:** que no presenta síntomas de enfermedad.

**Atmósfera:** capa gaseosa que rodea un cuerpo celeste, principalmente la Tierra.

**Átomo:** unidad fundamental de un elemento que puede intervenir en una combinación química.

## B

**Biogás:** combustible gaseoso producido por la degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno.

**Biocompatible:** material de origen orgánico que puede ser implantado en un organismo sin provocar efectos indeseados.

**Biomolécula:** molécula constituyente de los seres vivos.

**Biotecnología:** disciplina que se basa en organismos vivos o sistemas biológicos para crear o modificar productos o procesos.

## C

**Célula madre:** célula capaz de dividirse y generar diversos tipos de células del cuerpo.

**Célula tumoral:** célula cancerosa perteneciente al tumor de un individuo, capaz de dividirse descontroladamente.

**Coloide:** mezcla que contiene partículas más grandes que los solutos normales pero lo bastante pequeñas como para permanecer suspendidas en el medio dispersor.

**Compuesto:** sustancia compuesta por átomos de dos o más elementos, unidos químicamente en proporciones fijas.

**Comunicar:** transmitir los conocimientos adquiridos tras una actividad experimental.

**Condensar:** convertir un gas en líquido o sólido.

**Corteza terrestre:** capa más externa del planeta Tierra.

**Cuerpo celeste:** objeto de gran masa que forma parte del universo.

**Cultivo de bacteria:** sistema utilizado para aislar, multiplicar y estudiar bacterias.

## D

**Densidad:** propiedad de la materia que corresponde a la cantidad de masa en un volumen determinado.

## E

**Efecto invernadero:** fenómeno natural en el que la atmósfera atrapa el calor que irradia la Tierra hacia el espacio.

**Enzima digestiva:** molécula que facilita la digestión y degradación de los alimentos.

**Elemento:** sustancia que no puede separarse en otras más sencillas por métodos químicos.

**Equilibrio microbiano:** predominio de microorganismos benéficos sobre aquellos patogénicos, en la microbiota del cuerpo humano.

**Erosión:** desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia y los seres vivos, entre otros agentes.

**Estado de agregación:** las tres formas en que encontramos la materia: sólido, líquido y gaseoso.

**Estrés celular:** alteración en las células, provocada por estímulos medioambientales, como la temperatura, las sustancias tóxicas o la radiación.

**Evaluar:** emitir un juicio sobre algo (un texto, un resultado o un procedimiento) utilizando criterios.

**Evidencia:** resultado que permite validar o rechazar una hipótesis o teoría científica.

## F

**Fagosoma:** vesícula formada por la invaginación de la membrana plasmática como producto de la fagocitosis de alguna sustancia o patógeno.

**Fermentación:** proceso biológico en ausencia de oxígeno realizado por ciertos microorganismos para obtener principalmente energía.

**Formular hipótesis:** plantear una respuesta anticipada a una pregunta o problema de investigación.

**Formular una pregunta de investigación:** plantear una pregunta que surge de la observación de un fenómeno u objeto de estudio.

## G

**Genética:** disciplina científica que estudia los genes y el mecanismo de transmisión de herencia biológica.

**Genoma:** conjunto de genes contenidos al interior de una célula.

## H

**Hipótesis:** respuesta anticipada a una pregunta o problema de investigación.

**Hormona sexual:** sustancia producida por las glándulas sexuales: el ovario en la mujer y el testículo en el hombre.

## I

**Inferencia:** conclusión basada en la interpretación lógica y objetiva de la evidencia.

## L

**Lava:** magma que asciende desde el manto hasta alcanzar la superficie terrestre.

**Leucocito:** células sanguíneas encargadas de la defensa del organismo.

**Ley:** expresión verbal concisa o ecuación matemática que resume una amplia variedad de observaciones y experiencias.

**Lixiviación:** proceso que permite la extracción de la materia soluble de una mezcla mediante la acción de un disolvente.

## M

**Magma:** masa de roca fundida y otros materiales que se encuentra en el interior de la Tierra.

**Manto:** capa de la Tierra ubicada entre la corteza terrestre y el núcleo de la Tierra.

**Materia:** cualquier cosa que ocupa espacio y posee masa.

**Material elástico:** material que recupera su forma original después de que ha sido alargado o comprimido.

**Material genético:** molécula que almacena información para originar nuevas células o sus partes.

**Magnitud:** propiedad de un cuerpo o fenómeno físico que se puede medir.

**Magnitud vectorial:** magnitud caracterizada por un módulo, una dirección y un sentido.

**Masa:** medida de la cantidad de materia que tiene un objeto.

**Memoria inmune:** capacidad del sistema inmune de recordar antígenos.

**Metabolismo:** conjunto de cambios químicos y biológicos que se producen de manera continua en las células de los seres vivos.

**Mezcla:** combinación de dos o más sustancias en que cada una conserva su identidad.

**Mezcla heterogénea:** mezcla cuyos componentes permanecen físicamente separados y es posible apreciarlos como tales.

**Mezcla homogénea:** mezcla cuyos componentes están distribuidos de manera uniforme en toda la disolución y no se pueden distinguir a simple vista.

**Mineral:** sólido homogéneo e inorgánico que se presenta de manera innata en la naturaleza.

**Moco cervical:** sustancia viscosa y pegajosa producida por la parte más interna de la vagina.

**Modelo:** representación que permite explicar un fenómeno en estudio.

## O

**Observación:** proceso que permite examinar un fenómeno u objeto de estudio a partir de los sentidos.

**Oviducto:** conducto que comunica los ovarios con el útero.

**Ovocito:** célula germinal femenina que al madurar forma el óvulo.

## P

**Partícula:** cuerpo material de pequeñas dimensiones constituyente de la materia.

**Patógeno:** bacteria, virus u hongo capaz de producir una enfermedad.

**Periodo reproductivo:** periodo de la vida durante el cual el ser humano, más específicamente la mujer, puede procrear.

**Permeabilidad vascular:** capacidad de los vasos sanguíneos de liberar o absorber sustancias.

**Perpendicular:** concepto geométrico utilizado para referirse a dos rectas o planos que se intersectan con otra recta o plano para formar un ángulo recto (90°).

**Peso:** magnitud de la fuerza de gravedad que ejerce un cuerpo celeste sobre cualquier objeto ubicado en su superficie.

**Planificar una actividad experimental:** elaborar planes o proyectos para buscar la explicación a un fenómeno mediante la experimentación.

**Portador:** que posee los microorganismos o virus que causan una enfermedad y los puede transmitir o contagiar.

**Precipitado:** sustancia insoluble que se forma en una disolución y se separa de ella.

**Predecir:** explicar lo que puede ocurrir en relación con un acontecimiento científico bajo ciertas condiciones específicas.

**Pregunta de investigación:** interrogante que surge de la observación de un fenómeno u objeto de estudio.

**Proporción directa:** relación entre variables cuyo cociente es constante.

**Proporción inversa:** relación entre variables cuyo producto es constante.

**Proteína de adhesión:** molécula que puede unirse a otras moléculas.

**Punto de ebullición:** temperatura a la cual un líquido pasa a estado gaseoso a nivel del mar (1 atm de presión).

**Punto de fusión:** temperatura a la cual un sólido pasa a estado líquido a nivel del mar (1 atm de presión).

**Purificar:** eliminar o extraer sustancias no deseadas.

## R

**Replicar:** proceso de multiplicación de un virus.

**Residuo orgánico:** conjunto de desechos biológicos producido por los seres vivos.

## S

**Semen:** fluido que contiene los espermatozoides y es producido por el sistema reproductor masculino.

**Síntoma:** manifestación de una enfermedad.

**Sintomático:** que presenta síntomas de enfermedad.

**Sustancia:** forma de materia que tiene una composición definida o constante y propiedades que la distinguen.

## T

**Teoría:** explicación inferida respecto de un fenómeno observable (evidencia).

**Teoría cinético-molecular de los gases:** conjunto de suposiciones sobre la naturaleza y el comportamiento

de los gases.

**Tiempo atmosférico:** variaciones, en un corto periodo de tiempo, de la temperatura, la humedad del aire, la nubosidad, el viento y las precipitaciones.

**Túbulos seminíferos:** conductos testiculares, donde se producen y maduran los espermatozoides.

## V

**Vaporizar:** convertir un líquido en gas.

**Vascularización:** forma en que los vasos sanguíneos se distribuyen en un determinado órgano.

**Vaso linfático:** conducto que transporta un líquido que contienen las células defensivas del organismo.

**Vector (biología):** organismo vivo que puede transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas.

**Vector (física):** magnitud determinada por un módulo, una dirección y un sentido.

**Variable independiente:** variable que el investigador puede manipular.

**Variable dependiente:** resultado medible que resulta al manipular la variable independiente.



## A

**Ácido nucleico:** 114  
**Alérgeno:** 142  
**Altitud:** 89, 90, 92, 93  
**Anticonceptivo:** 168, 171, 172  
**Anticuerpo:** 135, 136, 137, 138, 142, 146, 149  
**Atmósfera:** 37, 71, 88, 93  
**Átomo:** 11, 35, 113  
**Autótrofo:** 110

## B

**Bacteria:** 109, 110, 119, 122, 124, 126, 131, 176, 179, 180  
**patógena:** 121  
**Barrera**  
**primaria:** 130  
**secundaria:** 131  
**terciaria:** 135, 139  
**Biotecnología:** 123, 147

## C

**Cambio**  
**físico:** 25, 26, 29, 154  
**químico:** 27, 28  
**Célula:** 106  
**eucarionte:** 107, 111, 112, 113  
**procarionte:** 108, 110, 113  
**tumoral:** 119  
**Ciclo**  
**de las rocas:** 86  
**menstrual:** 161, 162, 164, 168  
**Citoplasma:** 107, 108  
**Clima:** 88, 89, 98  
**continental:** 99  
**frío:** 99  
**seco:** 99  
**templado:** 99  
**tropical:** 98  
**Compresión:** 35, 76  
**Compuesto:** 11  
**Condilomas:** 181, 192  
**Corteza:** 75, 76, 77, 79, 80, 84

## D

**Decantación:** 17, 22  
**Densidad:** 14, 17, 37  
**Destilación:** 19, 23  
**Difusión:** 35

**Dimensión:** 152, 153  
**emocional:** 153, 156  
**espiritual:** 153  
**física:** 153, 154  
**intelectual:** 153, 156  
**social:** 153, 156

**Dispositivo intrauterino:** 171

## E

**Elemento:** 11  
**Empuje:** 72  
**Enfermedad autoinmune:** 144, 145  
**Enzima digestiva:** 133  
**Espermatozoide:** 158, 159, 165, 170, 171, 174

## F

**Fagocito:** 134, 137  
**Fagocitosis:** 133  
**Fecundación:** 161, 165, 175  
**Filtración:** 16  
**Fluidez:** 34  
**Fuerza:** 56, 57, 58, 60, 68  
**de roce:** 61  
**elástica:** 65  
**electromagnética:** 66  
**gravitacional:** 64

## G

**Gameto:** 158, 159, 160, 165  
**Gas:** 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 71

## H

**Heterótrofo:** 110, 111, 112  
**Hongo:** 111, 119, 120, 122, 123, 176, 177  
**Humedad:** 89, 86

## I

**Infección de transmisión sexual:** 176, 185, 188, 189  
**Inmunidad**  
**celular:** 137  
**humoral:** 136  
**Inmunodeficiencia:** 145, 182

## L

**Latitud:** 89, 91  
**Leucocito:** 129

**Ley de**

- Boyle:** 46, 47, 49
- Charles:** 41, 48
- Gay-Lussac:** 42, 48
- los gases ideales:** 48, 49

**Límite:** 76, 80

- convergente:** 76
- divergente:** 76
- transformante:** 77

**M**

**Macrófago:** 132, 135

**Magma:** 76, 77, 80, 82, 84, 86

**Material genético:** 107, 108, 114, 115, 183

**Maternidad:** 166, 167

**Membrana plasmática:** 107, 108

**Método**

- Billing:** 169
- de control de natalidad:** 168
- de la temperatura basal:** 169
- del ritmo:** 169
- de separación de mezclas:** 16

**Mezcla:** 12

- heterogénea:** 14
- homogénea:** 13

**Microbiota:** 119, 131

**Microorganismo:** 106, 109, 118, 120, 123

**Mucosa:** 130, 131

**P**

**Pared celular:** 107, 108

**Paternidad:** 166, 167

**Periodo fértil:** 164

**Peso:** 64

**Placa tectónica:** 74, 76, 77

**Pluricelular:** 106, 107, 109, 111

**Precipitación:** 89, 92

**Preservativo**

- femenino:** 171, 172
- masculino:** 170, 172

**Presión:** 38, 39, 68

- atmosférica:** 93
- en gases:** 71
- en líquidos:** 70
- en sólidos:** 69

**Probiótico:** 118, 126

**Protozoo:** 112, 121, 122, 176, 178

**Pubertad:** 154, 155

**R**

**Radiación:** 89, 93

**Replicación:** 115

**Reproducción:** 158

**Respuesta**

- adaptativa:** 128
- inmunitaria:** 135
- innata:** 128

**Roca:** 82, 83

- ígneas:** 84, 86
- metamórficas:** 85, 86
- sedimentarias:** 85, 86

**Rotación:** 96

**S**

**Sexualidad:** 152

**Sida:** 145, 182

**Sífilis:** 179

**Sismicidad:** 77

**Sistema inmune:** 128, 129, 142, 144

**Subducción:** 76, 80

**Sustancia pura:** 11

**T**

**Tamizado:** 17

**Temperatura:** 92

**Tensión:** 66

**Teoría**

- cinético-molecular:** 32, 33
- de la deriva continental:** 78
- de tectónica de placas:** 75

**Tiempo atmosférico:** 88, 89

**Traslación:** 97

**U**

**Unicelular:** 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

**V**

**Vaso**

- linfático:** 129
- sanguíneo:** 129

**Viento:** 89, 92

**VIH:** 145, 182, 183, 186, 187

**Virus:** 113, 114, 115, 122, 181, 182

- patógenos:** 120

**Volcán:** 77, 97, 98

**Vulcanismo:** 77

## Lección 1

### Actividad página 29

- El huevo crudo parece un fluido y el huevo cocido parece un sólido.
  - Se debe poner el huevo dentro un recipiente con agua resistente al calor y calentarlo durante varios minutos.
  - La transformación corresponde a un cambio químico, porque se modifica la composición química del huevo producto del calor.
  - No es posible, ya que dio origen a nuevas sustancias. Es un cambio irreversible.
- Se puede revertir, por ejemplo, en los cambios de estado o en la dilatación térmica.

## Lección 2

### Actividad página 50

- Ley de Charles:** globo grande, mechero, trípode, matraz Erlenmeyer.  
**Ley de Gay-Lussac:** matraz Erlenmeyer, globo pequeño, mechero y trípode.  
**Ley de Boyle:** jeringa, globo pequeño.
  - Ley de Charles:** sujetar el globo grande en la boquilla del matraz y calentarlo: al aplicarle calor el globo se inflará y al enfriarlo se desinflará.  
**Ley de Gay-Lussac:** al calentar el matraz con el globo pequeño inflado sobre él, el globo se sumergirá dentro del matraz.  
**Ley de Boyle:** si se coloca el globo pequeño inflado dentro de la jeringa, y luego se sube y baja el émbolo, se modifica el volumen del globo.
- Sí, los resultados concuerdan con lo esperado.
  - Sí, porque el comportamiento de un gas a nivel macroscópico (observable) tiene su explicación a nivel microscópico a través de la teoría cinético-molecular.

## Consolido mi aprendizaje

### Páginas 52 y 53

- Opinión personal.*
- Aceite: mezcla homogénea.  
Agua destilada: mezcla homogénea.  
Arena: mezcla heterogénea.
  - Filtrado: permite separar la arena de la mezcla de aceite y agua.  
Decantación: permite separar el aceite del agua.
- Situación A: Cambio físico reversible.  
Situación B: Cambio químico irreversible.
- ¿Por qué, al llenar de aire los neumáticos y luego aumentar su temperatura, estos se revientan? ¿Cómo se relacionan la temperatura y la presión del aire a volumen constante?
  - Con un globo inflado que es sometido a diferentes temperaturas.

## Lección 3

### Actividad página 73

- Los elevadores hidráulicos están constituidos principalmente de dos cilindros de diferente diámetro, los que se encuentran conectados y llenos de un fluido. Al aplicar una fuerza en el cilindro de menor diámetro, aumenta la presión del líquido, lo que provoca una fuerza ascendente. Esta fuerza actúa sobre el cilindro de mayor diámetro y es de mayor magnitud que la fuerza aplicada en el cilindro de menor diámetro, lo que produce que la elevación del objeto.
- Construir un sistema conectando las jeringas a las mangueras. Luego, llenar de agua el sistema y sellar las salidas o entradas de aire. Finalmente, armar una estructura con cartón e intentar elevar pequeñas masas.



3.
  - a. En los conceptos de fuerza y presión, en la relación entre la fuerza y el área, y en la presión de sólidos y líquidos.
  - b. El desempeño individual y grupal se puede evaluar considerando el cumplimiento de las tareas que tenía cada integrante del grupo, la manera en la que trabajaron, la dedicación y responsabilidad mostrada en la actividad y la disposición a entender los argumentos de los compañeros para llegar a acuerdos.

## Lección 4

### Actividad página 87

1. Se puede investigar en páginas web o libros de geología, de ciencias de la Tierra o de dinámica terrestre. Además, se puede consultar en la misma fuente de la noticia.
2. Preguntas como: ¿Cómo se llevó a cabo la investigación? ¿Quiénes participaron en la investigación? ¿Dónde se realizó la investigación? ¿A qué se refiere la dinámica terrestre? ¿Cómo se forman los metales? ¿Qué es el manto terrestre? ¿Cuáles procesos son necesarios para la formación de metales? ¿Qué condiciones se deben cumplir para que se formen metales? ¿En qué lugares de la Tierra se cumplen las condiciones para la formación de metales?
3. Mediante un afiche, una infografía, una presentación usando herramientas tecnológicas, una noticia, entre otras formas de comunicación.

## Lección 5

### Actividad página 100

1. En los esquemas se representa el fenómeno de la vaguada costera.
2. Las zonas A y B representan las condiciones atmosféricas de alta y baja presión, respectivamente. Cuando la presión atmosférica en una zona determinada es mayor que la del aire que la rodea, se modifica la dirección del viento, lo que provoca un desplazamiento en la nubosidad.
3. Se deben producir nuevas zonas de alta y baja presión que permitan modificar la dirección del viento y provocan el desplazamiento de la nubosidad.

## Consolido mi aprendizaje

### Páginas 102 y 103

1. *Construcción personal.*
2.
  - a. Fuerza aplicada por cada equipo, la fuerza de roce, la fuerza gravitacional y la tensión. Puede modificarse la fuerza que aplica cada equipo. Si uno de los equipos aplica más fuerza en el juego, puede ganar.
  - b. Es incorrecta la expresión, porque las fuerzas no se pueden guardar o acumular; son interacciones entre dos o más cuerpos.
3.
  - a. Los proyectos en torno al clima permiten conocer las causas y los efectos del cambio climático, temáticas que afectan directamente la vida en la Tierra y las conductas humanas. Los proyectos que integran la educación científica con la tecnología permiten acercar la disciplina a la ciudadanía y promueven una nueva forma de enseñar ciencias, lo que beneficia a los estudiantes.
  - b. *Opinión personal.*
4. El ladrillo ejerce mayor presión en esta situación:



La fuerza es la misma en las tres situaciones, solo se modifica el área sobre la que está posada el ladrillo. A menor área, mayor es la presión.

5. **Precipitación:** lluvia, granizo o nieve que cae desde la atmósfera hacia la superficie terrestre  
**Humedad del aire:** vapor presente en la atmósfera, proveniente de la evaporación de mares, océanos, ríos, lagos, plantas y otros seres vivos.  
**Radiación solar:** radiación emitida por el Sol.

## Lección 6

### Actividad página 127

1. El diseño debe incorporar materiales reutilizables: un recipiente hermético, materia orgánica, como restos de frutas y verduras, y una fuente de bacterias, como el excremento de un animal para el proceso de fermentación.
2. Al compartir su diseño con los compañeros realicen sugerencias considerando los materiales que utilizarán y la función del diseño.
3.
  - a. Uno de los beneficios del uso del biodigestor es la producción de energía a partir de residuos, los que retornan al medioambiente como abono o fertilizante.
  - b. *Opinión personal.*

## Lección 7

### Actividad página 146

1. Las ratas que fueron inoculadas con anticuerpos sobreviven. Los anticuerpos otorgan protección (inmunidad) contra los agentes patógenos.
2. Los datos sugieren que, en el caso de las ratas sobrevivientes, se produjo una respuesta inmune adaptativa humoral. En esta última, unas células, llamadas linfocitos B, se dividieron, dando origen a las células de memoria y a las células plasmáticas. Estas últimas secretaron una gran cantidad de anticuerpos, que fueron inoculados a otro grupo de ratas.

## Consolido mi aprendizaje

### Páginas 148 y 149

1. Las bacterias son procariontes. En cambio, los protozoos y hongos son eucariontes.
2. La primera gran diferencia está en la presencia de núcleo en los protozoos y su ausencia en las bacterias, por lo tanto, pertenecen a dos grupos diferentes: eucariontes y procariontes respectivamente. Otra diferencia es que las bacterias presentan pared celular, mientras que los protozoos carecen de ella. Las similitudes se relacionan con la presencia de membrana celular, citoplasma y de un flagelo que les permite desplazarse.
3.
  - a. Estos estudios permiten conocer el potencial de los microorganismos para recuperar ambientes contaminados. Además, el conocimiento generado a partir de sus resultados puede ser aplicado a otras situaciones medioambientales desfavorables, como contaminación por desechos domiciliarios, derrames de petróleo, entre otros.
  - b. Estos estudios resultan importantes para el desarrollo tecnológico y científico de Chile. Considerando el aumento de los problemas medioambientales en el planeta, generan una esperanza de encontrar una solución para lugares donde el hombre ha alterado el equilibrio de la naturaleza.
4.
  - a. En la primera exposición al antígeno, la respuesta es menor que en la segunda.
  - b. La conclusión que se puede extraer es que, frente a una segunda exposición al mismo antígeno, el sistema inmune responde de forma rápida y específica, por su capacidad de memoria. La memoria se expresa en células que aparecen después de la primera exposición y que son capaces de reconocer al antígeno en una segunda oportunidad.

## Lección 8

### Actividad página 175

1. Los espermatozoides, en este caso los hisopos, comienzan su camino al encuentro del ovocito, el huevo, y solo uno de ellos logra ingresar para dar comienzo a una nueva vida.
2. Los hisopos representan a los espermatozoides y el huevo al ovocito.
3. Etapa 1: los espermatozoides se acercan al ovocito. Etapa 2: un espermatozoide logra pasar la corona radiada y la zona pelúcida del gameto femenino. Etapa 3: la cabeza del espermatozoide ingresa. En ese momento, se bloquea la entrada de los demás espermatozoides.

## Lección 9

### Actividad página 192

1. La cantidad de casos se duplicó entre 2012 y 2016. La causa probable es la relajación de las conductas sexuales que ha llevado a prácticas sexuales menos seguras.
2. El uso de preservativo o condón es una medida que ayudaría a disminuir el número de casos de esta ITS y otras. Una pareja estable y la abstinencia sexual, cuando existan dudas con respecto al comportamiento de la pareja, también son medidas que disminuirían el número de casos.

## Consolido mi aprendizaje

### Páginas 194 y 195

1. El testimonio “Mi cuerpo ha cambiado y creo que he crecido, porque la ropa me queda ajustada” corresponde a la dimensión física. El testimonio “Me gusta hacer deportes y compartir con mis amigos, ya que compartimos intereses” corresponde a la dimensión social.
2.
  - a. El interés médico se basa en establecer medidas seguras para el control de estas enfermedades, que en los últimos años han aumentado sostenidamente. Las ITS involucran conductas que se están produciendo más tempranamente en la adolescencia y que involucran riesgos mayores de transmisión, lo que constituye un problema de salud pública importante.
  - b. *Opinión personal.*

3. Fase menstrual: se produce el desprendimiento del endometrio, que se había preparado para un posible embarazo, lo que origina la menstruación. Fase proliferativa: luego de la pérdida del endometrio, este vuelve a crecer como preparación para un posible embarazo. Fase secretora: el endometrio se vuelve funcional, es decir, hay mayor circulación sanguínea y secreción glandular, lo que genera un ambiente rico en nutrientes, que podría aprovechar el embrión en caso de embarazo.
4. El espermatozoide se acerca al ovocito y toma contacto con la corona radiada, la cual comienza a penetrar. La penetración permite que, en un momento, toque la membrana del ovocito. Se produce, entonces, un cambio en la zona pelúcida, que impide que entre más de un espermatozoide. El primer espermatozoide aporta su núcleo, que se unirá al núcleo del ovocito para generar el cigoto e iniciar con ello una nueva vida.
5. Los métodos de control se clasifican en naturales y artificiales. Entre los naturales, se encuentran el método de Billings, que se basa en la observación del moco cervical; el de ritmo, que analiza los ciclos menstruales en un año; y el de la temperatura basal, que consiste en medir la temperatura durante el ciclo para calcular los días fértiles. Los artificiales pueden ser barreras, fármacos o dispositivos. Entre ellos se encuentran el preservativo, el dispositivo intrauterino y los anticonceptivos orales. Los preservativos masculino y femenino son los únicos métodos que previenen el contagio de ITS.



# Bibliografía

A continuación, se presenta una lista de textos y sitios web que puedes utilizar para acompañar tu proceso de aprendizaje y para profundizar en la disciplina.

## Libros sugeridos

- Atkins, P. y Jones, L. (2007). *Principios de química: los caminos del descubrimiento*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Audesirk, T., Audesirk, G. et al. (2008). *Biología: la vida en la Tierra*. México D.F.: Pearson Educación.
- Brecher, E. (1997). *Física divertida*. Buenos Aires: Editorial Juegos & Co.
- Brown, L., Woodward, P. & Fernández, E. (2009). *Química: la ciencia central*. México D. F.: Pearson Educación.
- Curtis, H. & Barnes, S. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Farndon, J. (2008). *E.explora. Rocas y minerales*. México D.F.: Cordillera.
- Hewitt, P. (2004). *Física conceptual*. México D.F.: Pearson Educación.
- Madigan, M., Martinko, J., Dunlap, P. (2009). *Brock Biología de los microorganismos*. México D.F.: Editorial Pearson Educación.
- Tippens, P. & González, R. (2011). *Física: conceptos y aplicaciones*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Todd, R. y Bowmann, D. (2002). *Ciencias de la Tierra*. EE.UU.: Rinerhart and Winston.

## Sitios web sugeridos

- [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl) Conicyt, Ministerio de Educación, Chile.
- [www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl) Educarchile.
- [www.who.int/es](http://www.who.int/es) Organización Mundial de la Salud.
- [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl) Servicio Nacional de Geología y Minería.

## Referencias en el texto

Para ver las siguientes referencias, ingresa cada uno de los códigos en la página web [www.enlacesmineduc.cl](http://www.enlacesmineduc.cl)

### Página 51

- Berruero, Eduardo (31 de julio de 2018). Emprendedores chilenos fabrican bolsas plásticas hidrosolubles. Código: T20N7BP205A

- Escuela de Ciencias del Mar (2016). Laboratorio de Biogeoquímica de Gases de Efecto Invernadero. Código: T20N7BP205B

### Página 86

- Museo geológico (s/f). El mundo de las rocas. Código: T20N7BP205C

### Página 87

- Núcleo Milenio Trazadores de Metales (24 de octubre de 2017). Geólogos de la Universidad de Chile encontraron primer registro de oro bajo Sudamérica. Código: T20N7BP205D

### Página 100

- Campos, Diego (20 de septiembre de 2018). Típico Chileno: La vaguada costera y su lado más desconocido. Código: T20N7BP205E

### Página 101

- Prensa Antártica (30 de marzo de 2019). U. de Santiago lidera estudios sobre efectos del cambio climático en la Antártica. Código: T20N7BP205F
- Dirección de extensión, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile (20 de marzo de 2017). Komal Dadlani egresada destacada mundialmente con el premio “Madre de la Invención 2017”. Código: T20N7BP205G

### Página 140

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (8 de marzo de 2019). Efectividad de la vacuna contra la influenza estacional. Código: T20N7BP205H

### Página 141

- Fernández, Paz (15 de febrero de 2019). Sarampión: Quiénes se deben vacunar, cuáles son los síntomas y qué se necesita. Código: T20N7BP205I

### Página 143

- National Geographic (06 de julio de 2018). Bioimpresoras 3D, así se imprimen órganos de repuesto. Código: T20N7BP205J

### Página 147

- Unidad de Comunicaciones Campus Patagonia (1 de octubre de 2018). Proyecto de biorremediación en relaves. Código: T20N7BP205K
- Conicyt (26 de junio de 2017). Fabiola Osorio: siempre supe que quería ser científica. Código: T20N7BP205L

### Página 149

- Moticka Edward (2016). The future of Immunology. En Petty Ross, Laxer Ronald, Lindsley Carol y Wedderburn Lucy, *Textbook of Pediatric Rheumatology*. Estados Unidos: Saunders. Código T20N7BP206A

### Página 168

- Univisión (10 de abril de 2019). Nueva era en planificación familiar: científicos desarrollan la primera píldora anticonceptiva unisex. Código: T20N7BP206B

### Página 172

- Valdés, Sebastián (12 de octubre de 2018). Los métodos anticonceptivos más utilizados por los chilenos (y cuáles son los más efectivos). Código: T20N7BP206C

### Página 176

- Yáñez, Cecilia (18 de abril de 2018). Caída en uso de preservativos genera alza de infecciones de transmisión sexual en el país. Código: T20N7BP206D

### Páginas 179 y 192

- Blamey, Rodrigo (10 de noviembre de 2017). Enfermedades de transmisión sexual. Código: T20N7BP206E

### Página 180

- Ferrer, Consuelo (06 de julio de 2018). Ginecóloga busca incluir la clamidia a la salud pública: "Es frecuente, muy desconocida y tiene secuelas tremendas". Código: T20N7BP206F

### Páginas 181, 191 y 193

- Ministerio de Salud (10 de agosto de 2018). Vacunación contra el Virus del Papiloma Humano. Código: T20N7BP206G

### Página 182

- Yáñez, Cecilia (20 de abril de 2016). Cinco chilenos que impactaron al mundo con sus innovaciones. Código: T20N7BP206H

### Página 193

- Conicyt (30 de agosto de 2016). Francisco Rothhammer y Horacio Croxatto son los nuevos premios nacionales de ciencias. Código: T20N7BP206I

### Página 207

- Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación (2016). *Programa de Estudio Séptimo Básico*. Código T20N7BP206J

# ¿Qué son las Grandes ideas de la ciencia?

Son ideas clave que, en su conjunto, permiten explicar los fenómenos naturales. Al comprender estas ideas, te será más fácil predecir fenómenos, evaluar críticamente la evidencia científica y tomar conciencia de la estrecha relación entre ciencia y sociedad.

Las Grandes ideas que se trabajan en este Texto son las siguientes:



**Grandes ideas de la ciencia**

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



**Grandes ideas de la ciencia**

Todo material del Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.



**Grandes ideas de la ciencia**

Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema.



**Grandes ideas de la ciencia**

La cantidad de energía en el Universo permanece constante.



**Grandes ideas de la ciencia**

La información genética se transmite de una generación de organismos a la siguiente.



**Grandes ideas de la ciencia**

El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa.



**Grandes ideas de la ciencia**

La evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos.



**Grandes ideas de la ciencia**

Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida.

**Fuente:** Ministerio de Educación, UCE (2016).



Prohibida su reproducción

