

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales

# 6<sup>o</sup>

Básico

Karla Morales Aedo

Patricia Ortiz Gutiérrez

Sonia Valdebenito Cordovez



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN







# CIENCIAS NATURALES

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# 6<sup>o</sup>

básico

**Karla Morales Aedo**

Licenciada en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales  
Profesora de Biología y Ciencias Naturales  
Universidad Metropolitana de Ciencias de Educación  
Magíster(c) en Pedagogía Universidad Alberto Hurtado

**Patricia Ortiz Gutiérrez**

Licenciada en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales  
Profesora de Biología y Ciencias Naturales  
Universidad Metropolitana de Ciencias de Educación  
Magíster en Ciencias de la Educación mención en  
Currículum y Evaluación, Universidad Mayor

**Sonia Valdebenito Cordovez**

Licenciado en Educación Química y Biología  
Profesora de Estado en Química, Biología y Ciencias  
Naturales, Universidad de Santiago de Chile  
Magíster en Educación mención en Gestión Educacional  
Universidad de Santiago

El Texto del estudiante **Ciencias Naturales 6.º básico** es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile

**Dirección editorial**

Arlette Sandoval Espinoza

**Coordinación Área Ciencias**

Andrea Tenreiro Bustamante

**Edición**

Patricia Ortiz Gutiérrez

**Asistente de edición**

Teresa Martínez Peralta

**Autoría**

Karla Morales Aedo

Patricia Ortiz Gutiérrez

Sonia Valdebenito Cordovez

**Consultoría**

Jorge Alvarado López

Susana Flores Gálvez

José Luis Rojas Olavarría

**Asesoría pedagógica**

Guadalupe Álvarez Pereira

**Corrección de estilo y prueba**

Alejandro Cisternas Ulloa

Víctor Navas Flores

**Dirección de arte**

Carmen Robles Sepúlveda

**Coordinación de diseño**

Gabriela de la Fuente Garfias

**Diseño de portada**

Estudio SM

**Diseño y diagramación**

Katherine González Fernández

**Ilustraciones**

Carlos Ossandón Yáñez

Omar Galindo Durán

**Fotografías**

Archivos fotográficos SM

Shutterstock

Latinstock

**Jefatura de producción**

Andrea Carrasco Zavala

Autorizada su circulación por resolución N° 001 del 2 de enero de 2017 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado. La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2º, letra g) del DFLN N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Este texto corresponde al Sexto año de Educación Básica y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo N° 439/2012, del Ministerio de Educación de Chile.

©2016 – Ediciones SM Chile S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia

ISBN: 978-956-363-203-3 / Depósito legal: 273468

Se terminó de imprimir esta edición de XXX.XXX ejemplares en el mes de XXX del año 2017.

Impreso por Gráfica Quilicura.

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

## ¡Bienvenido y bienvenida a 6.º básico!

Comienzas un año en el que te queremos proponer muchos desafíos. Esperamos que seas protagonista de tu aprendizaje y que disfrutes usando tu texto para aprender, descubrir y desarrollar tus habilidades y actitudes.

Te invitamos a percibir el maravilloso mundo de las Ciencias Naturales, disciplina que está presente en tu vida cotidiana, a través de la cual podrás...

Descubrir, explorar y comprender el mundo que te rodea utilizando tus sentidos.

Explicar fenómenos de la naturaleza desarrollando actividades experimentales y procedimentales.

Encontrar respuestas y soluciones a problemas cotidianos que surgen en tu entorno y a formular nuevas interrogantes.

Valorar el trabajo de mujeres y hombres de ciencia, cuyas investigaciones han generado avances científicos y tecnológicos que mejoran nuestra vida.

Trabajar de manera colaborativa con tus compañeros y compañeras, dando tu opinión y aportando con nuevas ideas.

Apreciar la importancia del cuidado de tu entorno natural y mantener conductas de protección del medio ambiente.

La ruta del aprendizaje .....	6
Señales en la ruta .....	8
Científicas y científicos destacados .....	10

## 1

### Un viaje por mi vida

#### Reproducción y salud

Inicio de unidad .....	12
------------------------	----

#### Lección 1 Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo .....

Etapas del desarrollo humano .....	19
Sistemas reproductores .....	24
Integro lo que aprendí .....	30

#### Lección 2 Actividad física e higiene corporal .....

Importancia de la actividad física .....	33
¿Por qué es importante mantener una adecuada higiene corporal? .....	37
Taller de ciencias	
Microorganismos en tus manos .....	42
Integro lo que aprendí .....	46

#### Lección 3 Las drogas y sus efectos .....

¿Cómo el consumo de drogas afecta a las personas? .....	49
Integro lo que aprendí .....	54

Ciencia en construcción .....	56
-------------------------------	----

Sintetizo lo que aprendí .....	58
--------------------------------	----

Integro lo que aprendí .....	60
------------------------------	----

#### Proyecto

Revista científica sobre vida saludable .....	64
---	----

## 2

### La introducción de especies, ¿cómo afecta a nuestro ecosistema?

#### Interacciones en los ecosistemas

Inicio de unidad .....	66
------------------------	----

#### Lección 1 ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan? .....

Organismos autótrofos y heterótrofos .....	73
Requerimientos y productos de la fotosíntesis .....	76
Taller de ciencias	
Los requerimientos de la fotosíntesis .....	78
Integro lo que aprendí .....	84

#### Lección 2 Flujo de materia y energía en los ecosistemas .....

Relaciones entre los seres vivos .....	87
Efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico .....	94
Integro lo que aprendí .....	100

Ciencia en construcción .....	102
-------------------------------	-----

Sintetizo lo que aprendí .....	104
--------------------------------	-----

Integro lo que aprendí .....	106
------------------------------	-----

#### Proyecto

Compost: una solución a la acumulación de residuos .....	110
--	-----

## 3

### ¿Qué ocurre con el agua cuando cambia la temperatura?

#### La materia y sus cambios

Inicio de unidad .....	112
------------------------	-----

#### Lección 1 ¿Cómo se organiza y comporta la materia? .....

Modelo corpuscular de la materia .....	119
Los cambios de estado de la materia .....	122
Integro lo que aprendí .....	130

#### Lección 2 ¿Calor o temperatura? .....

¿Son lo mismo el calor y la temperatura? .....	133
Temperatura y cambios de estado .....	136
Taller de ciencias	
Calentamiento del agua .....	138
Integro lo que aprendí .....	142

Ciencia en construcción .....	144
-------------------------------	-----

Sintetizo lo que aprendí .....	146
--------------------------------	-----

Integro lo que aprendí .....	148
------------------------------	-----

#### Proyecto

Pequeños invernaderos con materiales reciclables .....	152
--	-----





# 4

## Centrales eólicas: ¿una solución o un problema para el medio ambiente?

### La energía

Inicio de unidad.....154

**Lección 1** Manifestación y transformaciones de la energía ..... 160

¿Qué es la energía y cómo se manifiesta?..... 161

Propiedades de la energía ..... 164

Taller de ciencias  
Construyamos un generador de energía eléctrica ..... 170  
Integro lo que aprendí.....174

**Lección 2** Recursos energéticos ..... 176

El sol: una fuente esencial de energía.....177

Los recursos energéticos de Chile.....180

Integro lo que aprendí.....188

Ciencia en construcción.....190

Sintetizo lo que aprendí.....192

Integro lo que aprendí.....194

Proyecto  
Reducir el consumo de energía eléctrica:  
una forma de cuidar el medio ambiente.....198

# 5

## Un recorrido por la Tierra

### Las capas de la Tierra

Inicio de unidad.....200

**Lección 1** Los componentes de la Tierra.....206

La atmósfera.....207

La hidrosfera.....212

La litosfera.....217

Integro lo que aprendí.....220

**Lección 2** El suelo.....222

Composición del suelo.....223

Erosión.....231

Taller de ciencias

La erosión de los suelos.....234

Integro lo que aprendí.....238

Ciencia en construcción.....240

Sintetizo lo que aprendí.....242

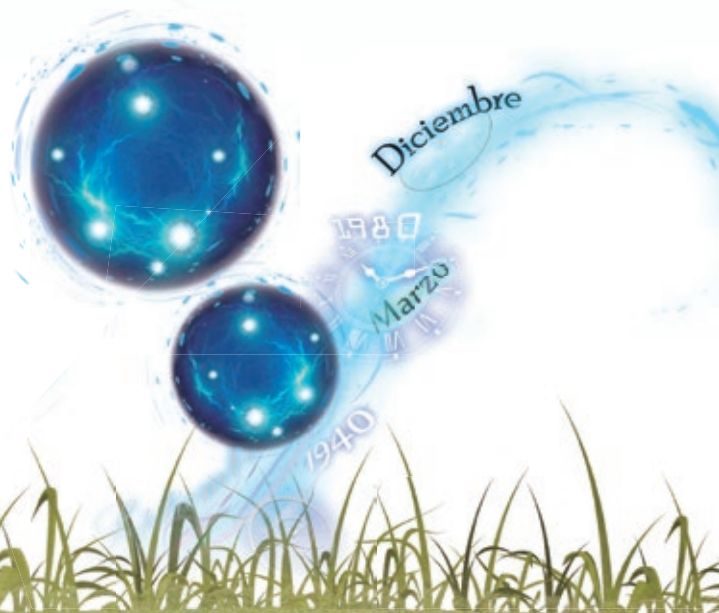
Integro lo que aprendí.....244

Proyecto  
Campaña de reciclaje.....248

Glosario.....250

Bibliografía.....254

Webgrafía.....255



# La ruta del aprendizaje

Aprender forma parte de tu vida en todo momento, no solo en el colegio, sino también en tu casa, cuando juegas y cuando compartes con otros. Se trata de un proceso constante. Por eso, si estás atento a él, podrás sacarle el mayor provecho.

A continuación, te presentamos una secuencia de preguntas que te ayudarán a conocer tu propia manera de aprender y mejorarla. Utilízalas al enfrentarte a un nuevo desafío, actividad o tema.

## ¿Qué preguntas debes plantearte para aprender?



### Al iniciar un tema

- ¿Qué sé sobre este tema?
- ¿Con qué lo puedo relacionar?
- ¿Cómo puedo explicar lo que sé?
- ¿Qué me gustaría aprender?
- ¿Cómo me gustaría aprenderlo?
- ¿Qué actitudes debería poner en práctica para alcanzar mis metas?
- ¿Por qué es importante aprender sobre este tema?
- ¿Qué inquietudes tengo y me gustaría resolver al estudiar?



### Durante el desarrollo del tema

¿Con cuál de mis conocimientos previos se relaciona lo que estoy aprendiendo?

¿Hay algún tema que no estoy comprendiendo?

Sí

No

- ¿Qué puedo hacer?
  - ¿Dónde puedo encontrar la respuesta?
  - ¿Qué estrategia de estudio puedo utilizar?
  - ¿Quiénes me pueden ayudar?
- Entonces, ¿cómo puedo transmitir lo que aprendí sobre este tema?



Al finalizar un tema

- ¿Cómo puedo aplicar lo que aprendí en mi vida?
- ¿Qué aprendizajes incorporaré a los que ya tenía?
- ¿Estoy satisfecho(a) con los resultados alcanzados? ¿Por qué?

- ¿Qué estrategia me resultó más efectiva para aprender?
- ¿Qué me generó mayores dificultades? ¿Cómo lo resolví?
- ¿Qué temas me gustaron más? ¿Por qué?
- ¿Qué nuevos desafíos tengo al iniciar un próximo tema?

¿Cómo valoro la importancia de lo que aprendí?

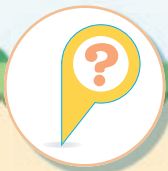
**¡Felicidades!**

Ahora te invitamos a transitar por nuevas rutas de aprendizaje.




# Señales en la ruta

A continuación, te presentamos los principales íconos, secciones y tipos de páginas que te guiarán en tu ruta de aprendizaje



Al inicio de cada tema te presentamos preguntas o actividades que te permitirán activar lo que ya sabes acerca de este. Al cierre, nuevamente te enfrentarás a preguntas que te permitirán verificar, esta vez, qué y cómo has aprendido.




Las actividades que te proponemos pueden ser realizadas de manera individual o grupal. Hay preguntas que apuntan a promover las  actitudes propias de las ciencias.



¿ En este esquema, ... ?

Durante el desarrollo del contenido, te invitamos a cuestionarte sobre este mediante distintas preguntas que te ayudarán en la construcción de tus propios aprendizajes.



Te invitamos a descubrir nuevas actividades y a profundizar en tus aprendizajes. Para ello, pídele a tu profesor o profesora ayuda para acceder a los recursos digitales que se sugieren en el texto. En cada unidad, encontrarás  **códigos** que podrás ingresar en la página: <http://codigos.auladigital.cl>

## ¿Qué opinas tú?

Sección en la que te invitamos a reflexionar y dar tu opinión sobre temáticas de contingencia.

## Dato curioso

Sección en la que te entregamos información adicional sobre un tema novedoso.

## Glosario

Sección en la que te entregamos definiciones de algunos conceptos que te ayudarán en la comprensión del contenido.

## Contexto histórico

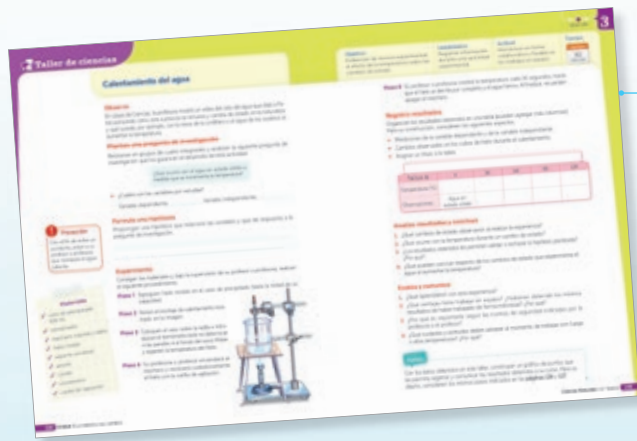
Sección en la que se presenta información que permite contextualizar el contenido y además comprender el carácter dinámico de la ciencia.



## Conectando con...

Sección en la que se vincula algún contenido de la unidad con otra área del conocimiento, con científicas y científicos destacados o con centros de investigación en Chile.





### Taller de ciencias

En el transcurso del contenido, te presentamos una actividad experimental o procedimental mediante la cual podrás aplicar los contenidos aprendidos y las habilidades científicas propias de la asignatura.

### Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

Al inicio de cada lección, te damos a conocer un adelanto científico o tecnológico relacionado con la temática de esta. Te invitamos a activar lo que ya sabes y a reflexionar sobre la importancia de aplicar el conocimiento para beneficio de la sociedad. Una vez finalizado el estudio de la lección, te proponemos nuevamente revisar la información entregada y te desafiamos a profundizar sobre este adelanto o a investigar sobre otros que se relacionen con él.

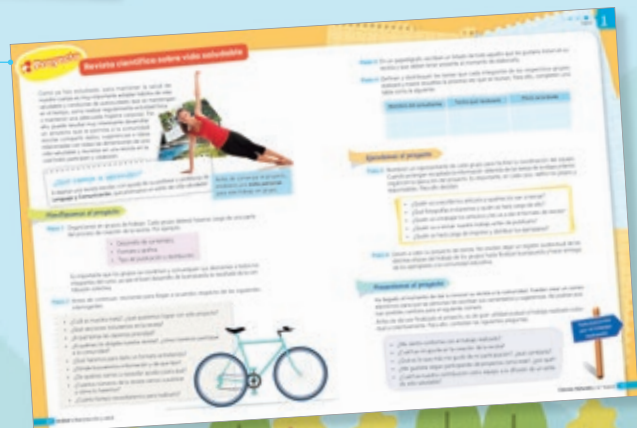


### Ciencia en construcción

En estas páginas te invitamos a descubrir cómo el conocimiento científico se construye colectivamente.

### Proyecto

Al cierre de la unidad, te proponemos una actividad colaborativa relacionada con alguno de los temas de la unidad, de modo que pongas en práctica lo que aprendiste y lo comuniques a tu comunidad.



A lo largo de la historia, muchas mujeres y hombres han contribuido a través de sus investigaciones científicas a descubrir fenómenos y a enriquecer el propio conocimiento y el de nuestro entorno. Sin embargo, para las mujeres no ha sido un camino fácil. A continuación, te presentamos a destacados hombres y mujeres científicos.

## Eloísa Díaz Insunza

### Primera mujer médica de Chile y Latinoamérica

Eloísa Díaz Insunza (1866-1950) postuló, en 1880, a la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, convirtiéndose en la primera mujer en cursar estudios superiores en el país. Se graduó como licenciada de la Facultad de Medicina y Farmacia en 1887, luego de presentar su tesis de grado “Breves observaciones sobre la aparición de la pubertad en la mujer chilena y las predisposiciones patológicas del sexo”, la cual fue publicada en la *Revista Médica* (1886) y en los *Anales de la Universidad de Chile* (1887).

En 1910 fue distinguida como Mujer Ilustre de América, por sus aportes a la medicina social, durante el Congreso Científico Internacional de Medicina e Higiene que se realizó en Argentina.

Fuente: Eloísa Díaz Insunza. En: <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/historia/grandes-figuras/otras-figuras-ilustres/8017/eloisa-diaz-insunza> (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.



En 1877, el ministro de Justicia, Cultura e Instrucción Pública, Miguel Amunátegui Aldunate, promulgó el decreto que permitió que las mujeres pudieran rendir exámenes para optar a títulos profesionales.

¿Qué relevancia piensas que tuvo esto en la vida de Eloísa Díaz? ¿Qué importancia le atribuyes tú?



## María Teresa Ruiz González

### Primera mujer científica chilena en recibir Premio Nacional de Ciencias

María Teresa Ruiz González estudió Astronomía en la Universidad de Chile. Además, es máster y doctora en Astrofísica en la Universidad de Princeton.

En 1997 descubrió la primera enana café que se conoce (objetos estelares que no poseen luz propia), mismo año en que se convirtió en la primera mujer en recibir el Premio Nacional de Ciencias Exactas de Chile, gracias al impacto internacional de sus trabajos en el área de la Astronomía. En 2015 fue elegida Presidenta de la Academia Chilena de Ciencias hasta el año 2018. Además de ser la primera mujer en ocupar este cargo, fue elegida con unanimidad, algo que nunca antes había ocurrido.

Fuente: María Teresa Ruiz González. Premio Nacional de Ciencias Exactas 1997. En: <http://www.uchile.cl> (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.

“[...] lo que tenía entre manos era una enana café. Fue una emoción muy grande, la bauticé Kelu, que significa rojo en mapuche. Sabía que iba a ser importante porque era la primera. Siempre he dicho, este objeto me vino a saludar a mí, yo no lo estaba buscando. Fue un regalo del Universo”, explicó María Teresa.

Fuente: 4 mujeres chilenas que han triunfado en la ciencia. En: <http://www.biobiochile.cl> (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.

¿Qué te gustaría estudiar si tú realizaras una investigación en el área de astronomía?

## José Rodríguez Pérez

Un destacado ingeniero eléctrico chileno



¿Qué le preguntarías a este científico si tuvieras la oportunidad de entrevistarlo?

El ingeniero eléctrico, académico, investigador y actual Rector de la Universidad Técnica Federico Santa María, José Rodríguez Pérez, recibió en el año 2014 el Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas en reconocimiento a su vasta trayectoria nacional e internacional.

Goza de gran reconocimiento nacional e internacional en el área de la ingeniería eléctrica y electrónica, y es uno de los doscientos científicos incluido por Thompson Reuters en su listado *Highly Cited Research 2014*, que distingue a los investigadores más influyentes del mundo en el ámbito científico. En su trayectoria ha recibido diversas distinciones por su trabajo de investigación, entre ellos ser reconocido como *Fellow Member del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* de Estados Unidos.

Fuente: Doctor José Rodríguez Pérez fue distinguido con el Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas. En: <http://www.conicyt.cl> (Adaptación). Recuperado el 30/06/16.

## Verónica Burzio

Aniquilando células cancerígenas

Verónica Burzio, bioquímica de la Universidad Austral y doctora en Biología Celular, Molecular y Neurociencia de la Universidad de Chile, forma parte de un equipo de investigación que desarrolló un método para aniquilar las células cancerígenas sin causar daño al resto del organismo. Además, impediría que el tumor primario, luego de ser extirpado del paciente, reaparezca.

Fuente: 4 mujeres chilenas que han triunfado en la ciencia. En: <http://www.biobiochile.cl> (Adaptación). Recuperado el 30/06/16.



¿Qué importancia tiene para la sociedad la investigación en la que participa esta científica chilena?

### ¡Todos estamos llamados a ser grandes científicos!

Si quisieras llevar a cabo una investigación científica, ¿en qué área la desarrollarías? ¿Cuáles serían los objetivos de tu investigación y a quiénes beneficiaría? Explica brevemente.

---

---

---

---

---

A lo largo de las unidades, conocerás otros científicos y científicas de Chile y el mundo que con su trabajo aportan al desarrollo de la sociedad.



1

Reproducción  
y salud

# Un viaje por mi vida

"Hola, soy Juan y he creado esta máquina del tiempo para viajar hacia mi pasado. ¿Qué etapas de mi vida podría recordar? ¡Me encantaría regresar al colegio donde hacía clases!"





¿En qué etapa de la vida se encuentra Juan?

---

---

---

---

¿Cómo imaginas que serás tú en la etapa de la vida en que se halla Juan?

---

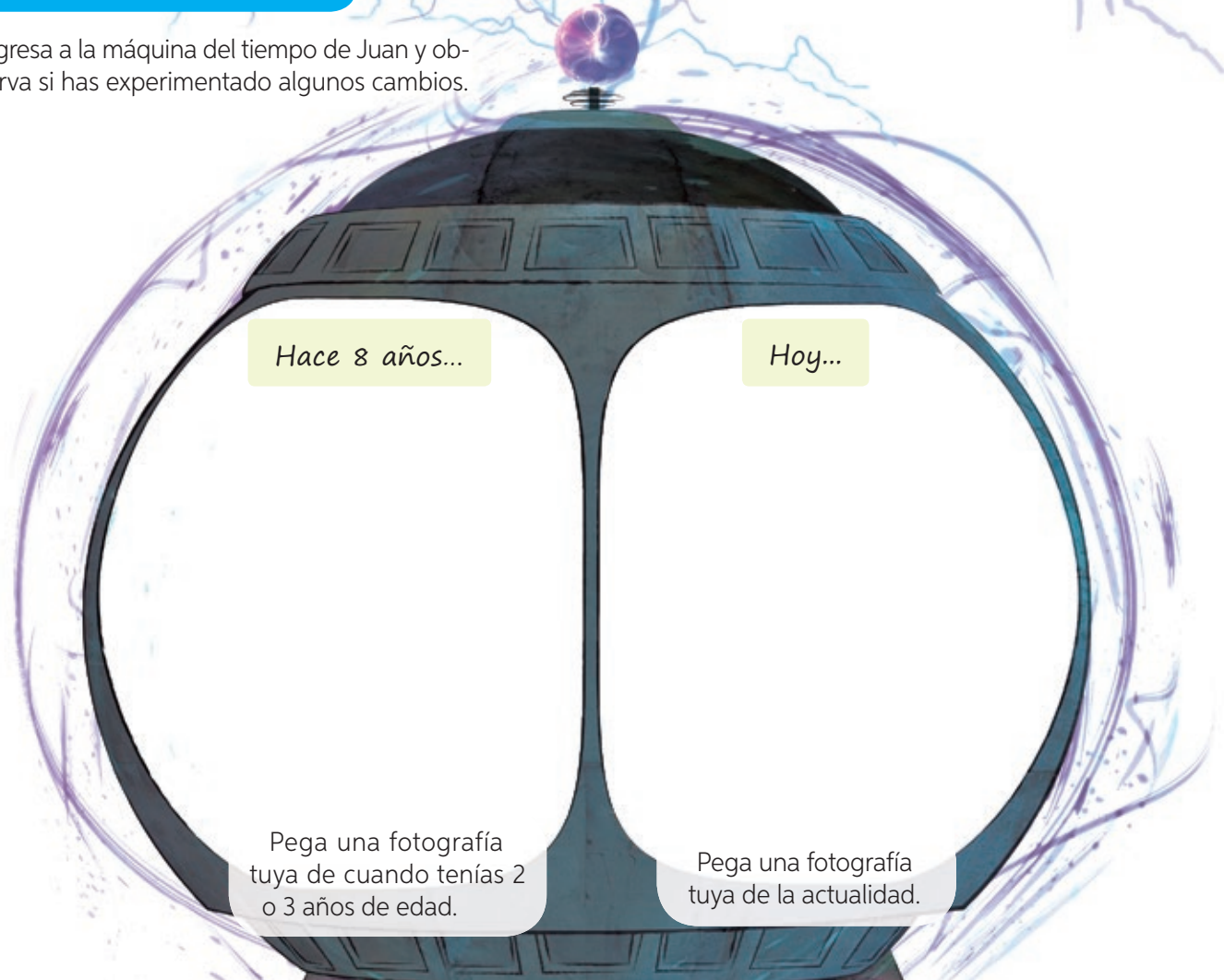
---

---



## ¿Cuánto has cambiado?

Ingresa a la máquina del tiempo de Juan y observa si has experimentado algunos cambios.



¿Cómo era tu aspecto físico hace 8 años?

---

---

---

¿Cómo es hoy?

---

---

---

¿Qué cosas te gustaba hacer hace 8 años?

---

---

---

¿Qué cosas te gustan hoy?

---

---

---

¿Crees que has experimentado cambios en el transcurso del tiempo? Explica por qué.

---

---

---

## ¿Qué cambios experimentas durante la adolescencia?

Analiza la información de la tabla en la que se presentan los cambios físicos que experimentan mujeres y hombres al transitar de la infancia a la adolescencia. A continuación, responde las preguntas planteadas.

### Cambios que experimentan mujeres y hombres en distintos rangos de edades

Rangos de edad	Mujeres	Hombres
8 a 13 años	Desarrollo de las glándulas mamarias.	
	Aparición del vello púbico.	
	Desarrollo y maduración de los órganos sexuales.	
12 a 14 años	Primera menstruación.	Desarrollo y maduración de los órganos sexuales.
	Aparición de vello axilar.	Musculatura más desarrollada.
	Acumulación de tejido adiposo en algunas zonas y aparición de acné.	Voz más grave.
		Aparición del vello axilar.
		Aparición del acné.
		Aparición del vello púbico y facial.

Fuente: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322009000600002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322009000600002&script=sci_arttext&tlng=pt)  
(Adaptación).

¿Qué cambios físicos experimentan en común hombres y mujeres durante la adolescencia?

¿En qué rango de edad aparece el vello púbico en hombres y en mujeres, respectivamente?

¿Se podría afirmar que las mujeres experimentan cambios físicos a más temprana edad durante la adolescencia? Fundamenta.

## ¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas y propósitos (*¿Para qué alcanzarlas?*) que lograrás con la unidad, además de las estrategias (*¿Cómo alcanzarlas?*) que deberás desarrollar.



### Metas

**Identificar las etapas de desarrollo humano y conocer el funcionamiento del sistema reproductor.**

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Formulando preguntas de investigación.
- Elaborando esquemas comparativos.
- Investigando y seleccionando información.
- Analizando información.

#### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender que la adolescencia es una etapa de desarrollo, en la cual ocurre una serie de cambios en hombres y mujeres.

**Reconocer los beneficios de la higiene corporal y de la actividad física.**

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Formulando hipótesis.
- Investigando.
- Analizando información.

#### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender y valorar la importancia de tener un estilo de vida saludable.

**Describir los efectos nocivos de las drogas en la salud.**

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Investigando y seleccionando información.
- Analizando datos.

#### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia del autocuidado.

**Mi meta**

#### ¿Cómo alcanzarla?

#### ¿Para qué alcanzarla?



¡Qué lindo recordar mi juventud! ¡Tantos cambios que se experimentan en la vida! ¿En qué etapa de la vida te encuentras tú? ¿Qué cambios has experimentado?

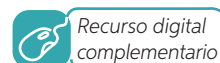
¿Qué aprendizaje de años anteriores crees que te ayudarán a alcanzar las metas declaradas en la página anterior? Escribe tres.

¿Con qué actitudes deberás enfrentar los desafíos propuestos para lograr las metas de aprendizaje? Señala dos.

¿Qué te gustaría aprender sobre el sistema reproductor humano? ¿Cómo te gustaría aprenderlo?

## Mi plan de trabajo

Lee la siguiente información que te permitirá entender de manera sencilla en qué consisten y cómo se relacionan las metas, las estrategias y el plan de trabajo.



Recurso digital  
complementario

### Metas

¿Has oído hablar de los videojuegos o has jugado alguna vez uno de ellos? Algunos de estos consisten en verdaderos torneos, por ejemplo, de conquista de territorios, y en ellos participan personas incluso de diferentes países. Todos los participantes comparten la misma **meta**. ¿Cuál es? **Ganar el juego**. Ahora bien, ¿qué deben hacer para alcanzar este objetivo?

### Estrategias y plan de trabajo

Cada integrante planea mentalmente distintas estrategias, las que le permitirán, por ejemplo, anticiparse a las jugadas de los otros participantes; incluso pueden modificar estas estrategias según como se desarrolle el juego. Sin un **“plan” definido**, es difícil que se pueda llegar a la meta, y como todos quieren ganar, lo conseguirá el mejor estratega.

*¿Comprendiste qué es una estrategia y qué es un plan de trabajo?*

Ahora los invitamos a que, en conjunto con tu profesor o profesora, seleccionen una de las estrategias indicadas en la página anterior y, en un papelógrafo, describan y propongan un **Plan de trabajo** como curso.

# Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo

## Propósito de la lección

Comprender que la adolescencia es la etapa de la vida en la cual hombres y mujeres experimentan grandes cambios físicos y emocionales; además de identificar y describir las estructuras de los sistemas reproductores femenino y masculino para entender la importancia de cuidar el propio cuerpo.

**Ciencia  
y Tecnología**  
al servicio de la sociedad



## Donación de ovocitos

Los ovocitos son las células sexuales femeninas que participan en la formación de un nuevo individuo. La donación de estas células consiste en la extracción de todos los ovocitos posibles desde los ovarios de una mujer donante, la cual es, previamente, sometida a rigurosos estudios médicos.

En Chile esta técnica se practica desde el año 2007 y el proceso completo dura entre tres y cuatro meses. Para ser donante, las mujeres deben realizarse exámenes físicos y entrevistas psicológicas. Cuando pasan todas las pruebas, las donantes son sometidas a una estimulación en sus ovarios para aumentar la cantidad de ovocitos maduros, los que luego se extraen y se fecundan en un laboratorio. Finalmente, los embriones se implantan en el útero de la futura madre.

Actualmente, la donación de ovocitos tiene una gran demanda y cada vez más mujeres recurren a esta técnica para lograr embarazarse; la mayoría de ellas presentan problemas de infertilidad, es decir, son mujeres que no pueden concebir un hijo de forma natural. Afortunadamente, la donación de ovocitos es una técnica de reproducción con muy buenos resultados, esto, a pesar de ser relativamente reciente.

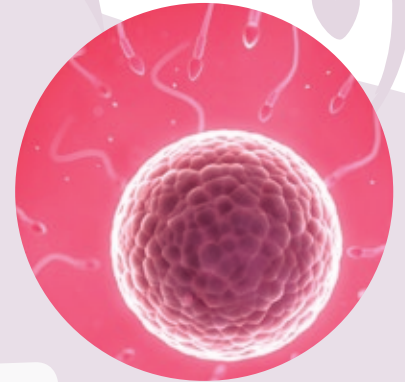
Fuente: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2012/11/12/noticias/1352709655.html> (Adaptación).

¿En qué etapa de la vida consideras que una mujer podría donar sus ovocitos? ¿Por qué?

¿Cuáles podrían ser las razones que motivan a algunas mujeres a donar sus ovocitos?

¿Consideras que la donación de ovocitos es beneficiosa para las personas? ¿Por qué?

Si fueras un médico que atiende a una pareja que no puede tener hijos de manera natural, ¿les recomendarías utilizar ovocitos donados? ¿Por qué?



## Etapas del desarrollo humano

### Propósito del tema 1

Distinguir, mediante la observación, las etapas de la vida del ser humano y reconocer los cambios físicos y emocionales que se experimentan en cada una de ellas.



¿En qué etapa de la vida te encuentras tú?  
¿Qué cambios has notado en ti en los últimos años?  
¿En qué aspectos se evidencian estos cambios?

---



---



---



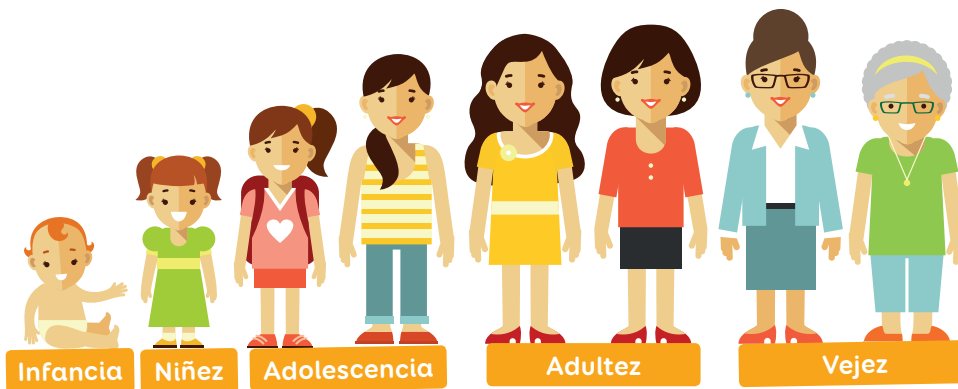
---



---

Los seres humanos a lo largo de la vida experimentamos cambios, siendo los más evidentes los **físicos**, que se observan en las variaciones de la estatura y de la masa corporal y en las modificaciones de los rasgos faciales. Todos estos cambios acontecen gradualmente. Sin embargo, además de las diferencias corporales, se producen transformaciones a nivel **social** y **sicológico**. Los intereses de las personas van cambiando, así como sus prioridades, responsabilidades y gustos.

### ¿Cuáles son las etapas del desarrollo del ser humano?



### ¿Qué opinas tú?

En el transcurso de la vida nuestro cuerpo se prepara para la reproducción. Al alcanzar la madurez biológica, el sistema reproductor es funcionalmente apto para concebir un hijo o hija.

- ¿Qué etapa de la vida es más apropiada para ser padre o madre? ¿Por qué?
- ¿Qué responsabilidades implica la maternidad o la paternidad?

### Actividad

**Objetivo:** Identificar y secuenciar los cambios que se producen al pasar por las distintas etapas de crecimiento.

Ordena en una secuencia las fotografías del integrante de tu familia seleccionado y diseña una línea de tiempo de acuerdo con las etapas de desarrollo de las personas. Luego, responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuántas etapas del desarrollo tiene tu línea de tiempo?
- ¿En qué aspectos te fijaste para determinar cada etapa?
- ¿Qué características tiene la persona de tu línea de tiempo en cada etapa? Regístralas.
- ¿Qué cambios observas en la persona al pasar de una etapa a la siguiente?

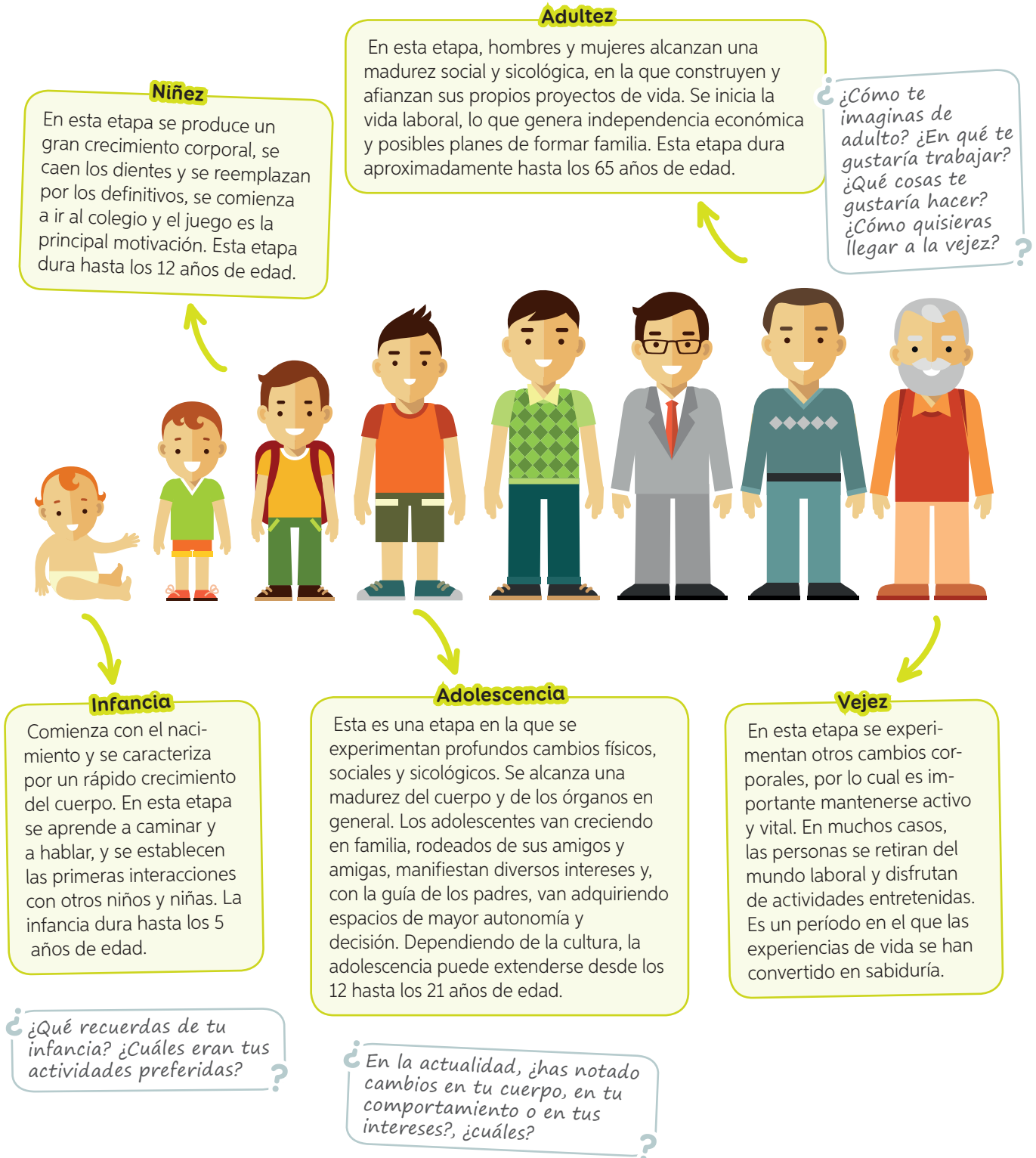
### Materiales

- ✓ fotografías de un integrante de la familia de mayor edad que tú en distintas edades
- ✓ hoja de bloc
- ✓ pegamento



## De la niñez a la vejez

Los seres humanos, al igual que el resto de los seres vivos, pasamos por distintas etapas de vida. Se pueden distinguir cinco etapas generales luego del nacimiento: **infancia**, **niñez**, **adolescencia**, **adultez** y **vejez**. Veamos a continuación algunas de sus características.



## Pubertad y adolescencia: una serie de cambios

Si tuvieras una máquina del tiempo y pudieras regresar a tus primeros años de vida, notarías una serie de cambios. Seguramente hoy tus gustos son diferentes; quizás tienes tu grupo de amigos y amigas con los que compartes parte de tu tiempo libre. Es muy probable, además, que escuches con frecuencia que muchas personas dicen que te encuentras en la pubertad. Ahora bien, ¿qué es la pubertad?

La **pubertad** es considerada la primera etapa de la **adolescencia**. Generalmente comienza un poco antes en las niñas, alrededor de los 12 años, y en los hombres uno o dos años después. Durante la pubertad se producen cambios físicos visibles. Un cambio distintivo de esta etapa de transición es que el cuerpo del niño o de la niña alcanza la capacidad biológica de reproducirse debido a que los órganos reproductores, llamados gónadas, comienzan a madurar. Sin embargo, en la pubertad la persona aún no está del todo preparada para asumir la maternidad o la paternidad. Esto se debe, principalmente, a que aún no se ha alcanzado la madurez en otras **dimensiones** de la vida del ser humano. Veamos en qué consisten estas dimensiones.



En la pubertad experimentamos cambios conductuales normales y propios de esta etapa que se relacionan con las dimensiones indicadas anteriormente. Por ejemplo, empiezan a aparecer otros intereses y ganas de compartirlos con los amigos y amigas de forma más independiente. Es una etapa de cuestionamientos, en la que surgen modelos por seguir y la necesidad de expresarse de diferentes formas.

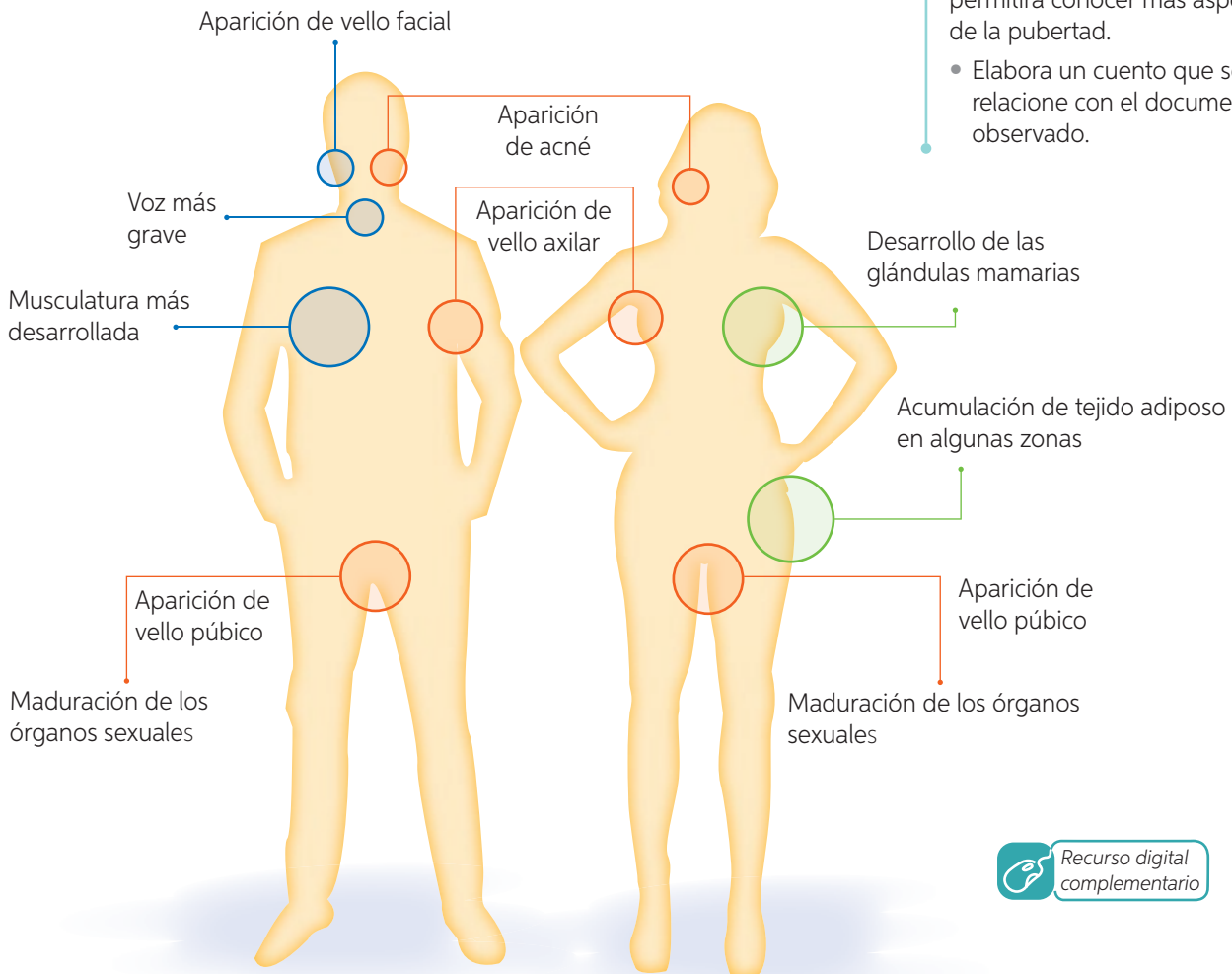
### Conectando con... Científicas chilenas

**Ximena Gaete** y **Ethel Codner** son dos médicas que se han dedicado al estudio de una importante etapa del desarrollo de los seres humanos: la pubertad. En el año 2006 realizaron una investigación sobre cómo el inicio de la pubertad se ha adelantado en un alto porcentaje de niñas en Chile. En este estudio concluyeron que las niñas de entre 7 y 8 años que evidenciaban un desarrollo mamario precoz presentaban, a su vez, alguna enfermedad asociada a su sistema endocrino.

¿Lucía se reúne todos los fines de semana con sus amigas para ir al cine o a tomar helado. Sin embargo, la última semana no ha querido salir, ya que se siente triste y ha preferido quedarse en casa, pensando en los problemas que la agobian. ¿A qué dimensión o dimensiones de la sexualidad se hace referencia?

Hasta antes de la pubertad, las principales diferencias físicas entre niños y niñas se evidencian fundamentalmente por los llamados **caracteres sexuales primarios**. Estos son los genitales u órganos reproductores externos: pene y testículos en los niños y vulva en las niñas. Durante la pubertad comienzan a manifestarse otros cambios que marcan la diferencia corporal entre hombres y mujeres, los que se conocen como **caracteres sexuales secundarios**. El siguiente esquema muestra los principales caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en la pubertad en hombres y mujeres.

### Caracteres sexuales secundarios



### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código

16TN6B022A en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>

y accede al documental que te permitirá conocer más aspectos de la pubertad.

- Elabora un cuento que se relacione con el documental observado.



Recurso digital  
complementario

### Actividad

**Objetivo:** Comparar los cambios físicos y conductuales que se producen durante la pubertad en hombres y mujeres.

Elabora una tabla, en la que indiques dos diferencias y dos semejanzas que se pueden observar en la pubertad de hombres y mujeres. Puedes incluir aspectos de las distintas dimensiones del ser humano.



## Actividad de estrategia

### ¿Cómo formular una pregunta de investigación? <

#### Antecedentes

Fernanda y Raúl, dos estudiantes de 6.º básico que están en la etapa de la **pubertad**, han notado que desde 4.º básico hasta ahora comenzaron a experimentar **cambios físicos** evidentes, por ejemplo, en los dos apareció de acné en su rostro.

#### Paso a paso

Te invitamos a formular una pregunta de investigación que se relacione con los antecedentes planteados.

##### Paso 1 Analizar los antecedentes descritos.

- ¿Qué característica física observaron Fernanda y Raúl? ¿En qué etapa de la vida se encuentran?

---



---

##### Paso 2 Identificar las variables presentes en los antecedentes.

- A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar estos estudiantes?

---

- ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente de esta investigación?

Variable dependiente: \_\_\_\_\_

Variable independiente: \_\_\_\_\_

##### Paso 3 Formular una pregunta de investigación que relacione las variables que identificaste.

- ¿Qué pregunta de investigación relaciona las variables dependiente e independiente indicadas en el Paso 2?

---

#### Formular una pregunta de investigación

es plantear una interrogante que surge de la observación de un fenómeno u objeto de estudio.

#### Importante

La **variable independiente** es la cualidad o característica que se manipula en una investigación y su variación produce cambios en la **variable dependiente**.

#### Aplico

Raúl y Fernanda observaron diferencias de estatura entre los hombres y las mujeres de su curso. ¿Cómo pueden saber quiénes alcanzaron mayor estatura: hombres o mujeres? Identifica las variables y formula una pregunta de investigación que deberían plantearse para resolver su duda. Considera los pasos desarrollados en el taller.



Ahora que ya estudiaste este tema, vuelve a responder las preguntas iniciales de la **página 19**: ¿hay diferencias en tus respuestas?, ¿a qué crees que se deben?

## Sistemas reproductores

### Propósito del tema 2

Observar y comparar, a través de imágenes y esquemas, las principales estructuras de los sistemas reproductores masculino y femenino y describir sus funciones.



Nuestro organismo está formado por un conjunto de sistemas que cumplen distintas funciones. Uno de ellos es el sistema reproductor. ¿Existen diferencias entre los sistemas reproductores de hombres y mujeres? ¿Cuáles?

Los **sistemas reproductores masculino y femenino** son muy distintos en cuanto a su estructura. En ambos se encuentran órganos reproductores, también llamados **gónadas**, que en la pubertad maduran y comienzan a producir **gametos** o células sexuales.

### Sistema reproductor masculino

El sistema reproductor masculino está especializado en la formación de las células sexuales llamadas **espermatozoides**, cuya producción se lleva a cabo en los **testículos**. Algunas de las estructuras que forman parte de este sistema producen sustancias químicas que proporcionan un medio ambiente acuoso, rico en agua y nutrientes, llamado **semen**, para que los espermatozoides puedan sobrevivir. Estudiemos estas estructuras a continuación.

---



---



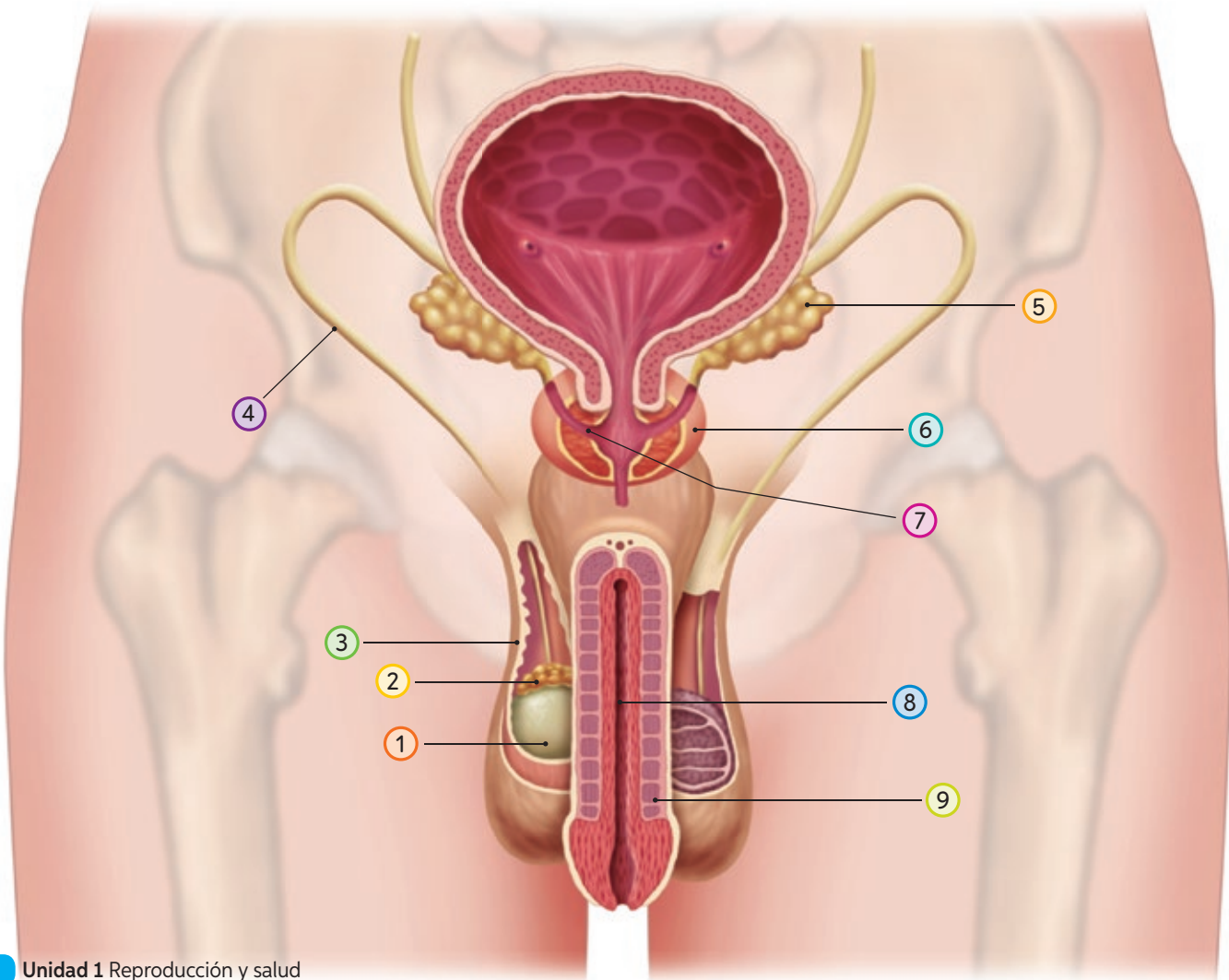
---



---



---



**1 Testículos**

Gónadas masculinas y, por lo tanto, el lugar donde se producen los espermatozoides.

**2 Epidídimo**

Estructura con forma de saco, ubicada sobre los testículos. Formada por un tubo enrollado, de varios metros de longitud, es el lugar donde se almacenan y maduran los espermatozoides una vez que son producidos.

**3 Escroto**

Saco o bolsa de piel que protege a los testículos, los que se mantienen a una temperatura de entre 2 a 3 °C inferior a la del resto del cuerpo (37 °C), lo que es óptimo para el desarrollo de los gametos masculinos.

**4 Conductos deferentes**

Conductos musculares que transportan los espermatozoides desde el epidídimo hacia la uretra. Reciben las sustancias producidas por las vesículas seminales y la próstata.

**5 Vesículas seminales**

Estructuras que producen un líquido que contiene agua y sustancias nutritivas que requieren los espermatozoides. Participan en la formación del semen y aportan cerca del 60% de su volumen total.

**6 Próstata**

Estructura que produce un líquido que contiene agua y aporta sustancias nutritivas a los espermatozoides.

**7 Conducto eyaculador**

Pequeño conducto que mide 2 cm de largo, aproximadamente. Conduce el semen hacia la uretra pasando por la próstata.

**8 Uretra**

Conducto terminal que se extiende a lo largo del pene y conduce el semen hacia el exterior del cuerpo. La uretra también es la vía de salida de la orina.

**9 Pene**

Órgano a través del cual se produce la expulsión del semen hacia el exterior del cuerpo mediante la eyaculación.

**Dato curioso**

Según afirman los investigadores de la Universidad de Sheffield y Manchester (Reino Unido), el consumo de marihuana afecta al tamaño y la forma de los espermatozoides (morfología del espermatozoide), por lo que los consumidores de esta droga pueden estar poniendo en riesgo su fertilidad, ya que los espermatozoides con defectos en su morfología tienen una movilidad menos eficiente.

¿Un hombre adulto tiene un daño en sus testículos, sin embargo, su próstata y sus vesículas seminales están normales. ¿Será posible encontrar espermatozoides en el semen del individuo?, ¿por qué?

¿Un médico conversa con su paciente y le comenta que sus testículos funcionan correctamente, pero existe un daño en sus epidídimos, por lo que la probabilidad de tener hijos es muy baja. ¿Crees que esta afirmación es correcta? ¿Por qué?



## Sistema reproductor femenino

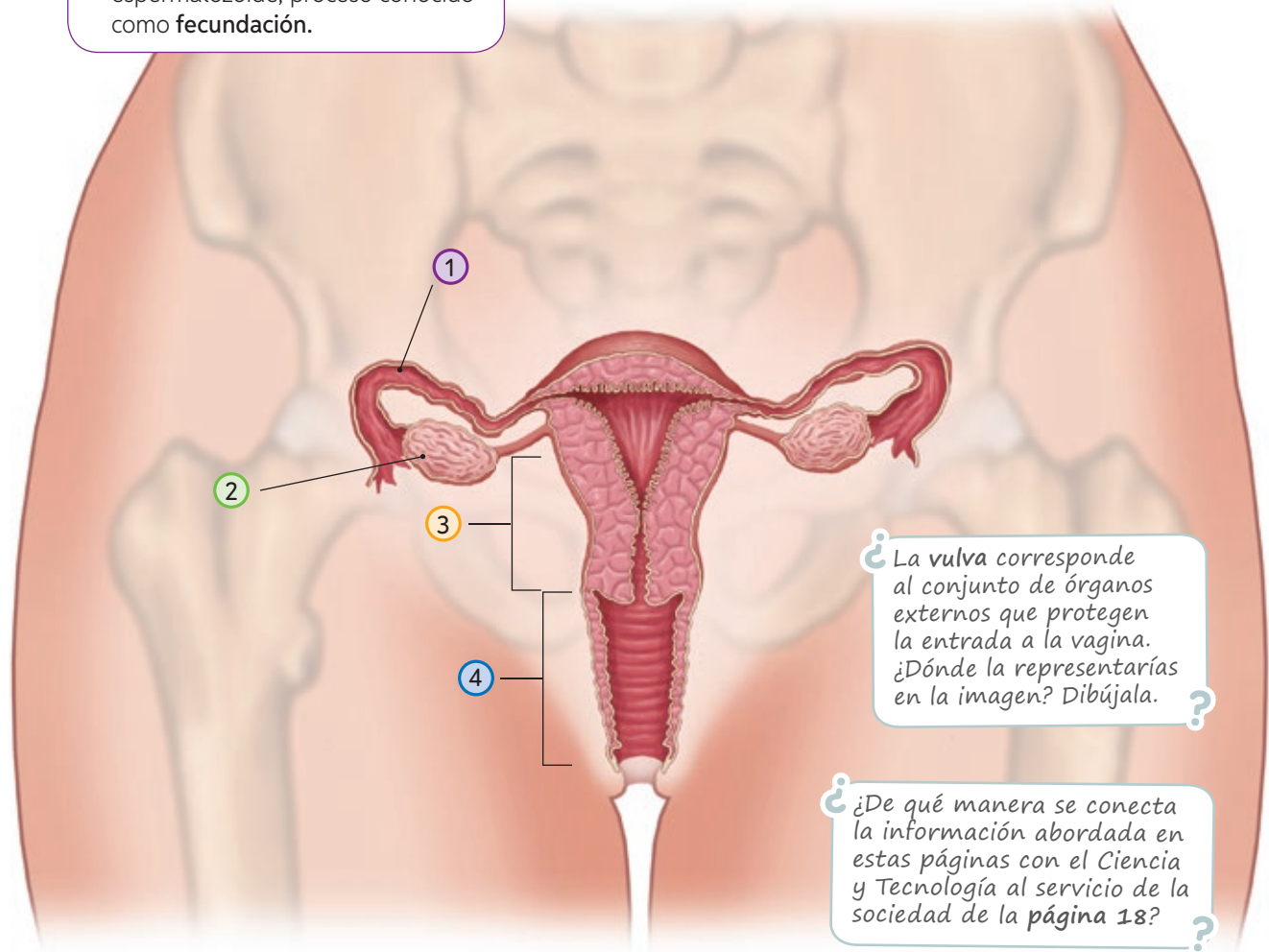
El sistema reproductor femenino está especializado en la formación de las células sexuales, llamadas **ovocitos**, cuya producción se lleva a cabo en los **ovarios**. Si ocurre la fecundación, en el cuerpo de la mujer se va a gestar un embarazo. Las estructuras que permiten el desarrollo y nacimiento de ese nuevo ser forman parte de este sistema. Veamos cuáles son.

### 1 Oviductos

Conductos musculares que conectan los ovarios con el útero. Es el lugar físico donde se produce el encuentro entre el ovocito y el espermatozoide, proceso conocido como **fecundación**.

### 2 Ovarios

Gónadas femeninas en las cuales se producen los ovocitos. Tienen forma similar a la de una almendra y tamaño semejante al de una aceituna. Se ubican en la cavidad pélvica a ambos lados del útero.



### 3 Útero

Órgano muscular hueco con forma de pera invertida. Allí se produce la implantación del embrión y el desarrollo embrionario y fetal.

### 4 Vagina

Conducto tubular y elástico de aproximadamente 10 cm de largo, que conecta el útero con el exterior del cuerpo. Constituye el canal del parto.

## Actividad

**Objetivo:** Analizar información sobre medidas preventivas de enfermedades que afectan al sistema reproductor femenino.

Lee la siguiente información y luego responde las preguntas.

### Vacunación gratuita contra virus del papiloma humano para niñas de 9 años

El cáncer cervicouterino es provocado principalmente por el virus papiloma humano (HPV). Este patógeno se transmite a través del contacto sexual y ocasiona la aparición de verrugas genitales en algunos órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino. Actualmente, como una manera de prevenir esta enfermedad, existe una vacuna, la cual se recomienda preferentemente para niñas en etapa de preadolescencia, antes del inicio de su vida



sexual. Durante el año 2014, fue incorporada como parte del Programa Nacional de Inmunizaciones de Chile, lo que significa una contribución a la equidad en materia sanitaria, ya que la vacuna es administrada de manera gratuita.



- a. ¿Cuáles crees que fueron las motivaciones que llevaron a las autoridades de Chile a tomar la medida preventiva indicada en el texto? ¿Estás de acuerdo? Fundamenta.

---



---

- b. Actualmente el cáncer cervicouterino está incorporado en el plan AUGE. Averigua en qué consiste este plan y de qué forma contribuye en la prevención, el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad.

---



---

- ¿Qué responsabilidad le atribuyes a cada persona en el mantenimiento de una buena salud?

---



---

- ¿De qué manera cuidas tu cuerpo y lo mantienes saludable?

---



---

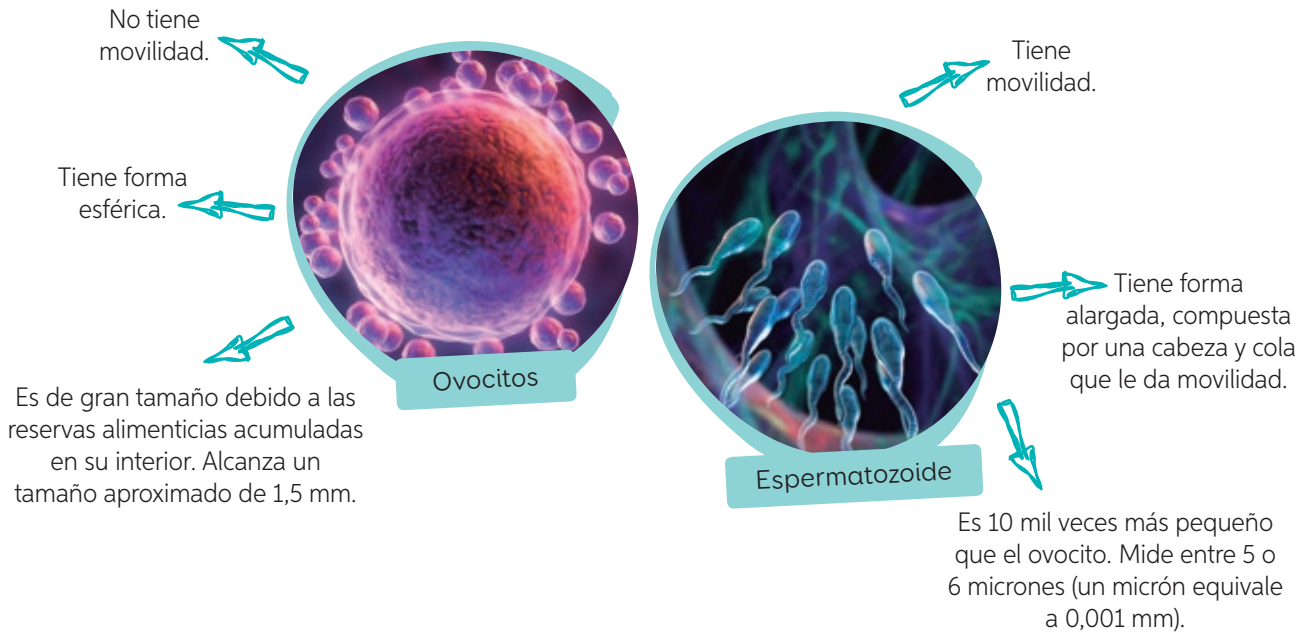
### Contexto histórico

**Gabriel Falopio** (1523-1562), anatomista y médico italiano, estudió los órganos reproductores femenino y masculino y describió las trompas de falopio, actualmente llamadas oviductos. Además, este anatomista diseñó un precursor de lo que sería el condón, actual preservativo masculino, que consistía en una tripa de animal y lino, el cual se fijaba en el pene con una cinta con el fin de prevenir enfermedades de transmisión sexual, como la sífilis y la gonorrea.

- ¿De qué manera la información presentada demuestra que el conocimiento científico está en permanente construcción?

## Gametos: ovocito y espermatozoide

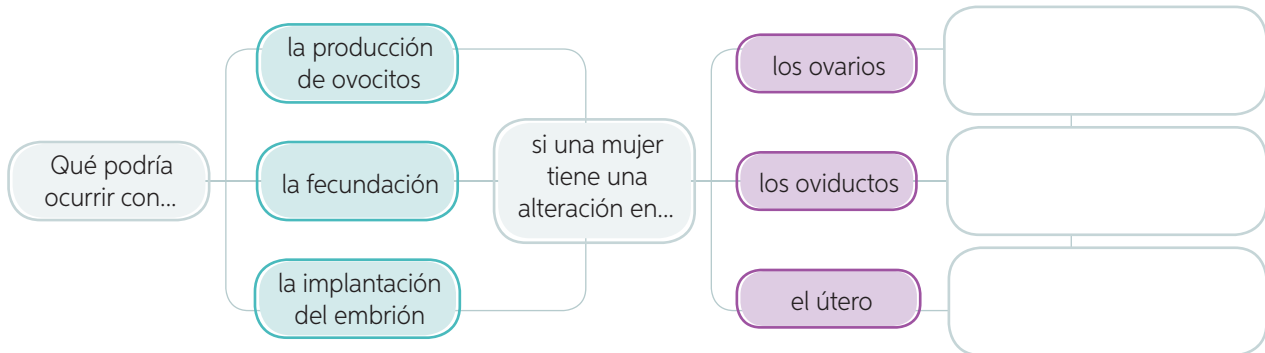
A continuación, se presentan algunas características de los gametos.



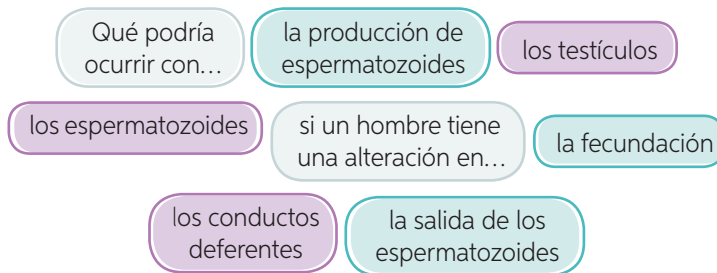
### Actividad

**Objetivo:** Predecir los efectos de algunas alteraciones en órganos de los sistemas reproductores femenino y masculino.

1. Completa el siguiente esquema.



2. Basándote en el esquema anterior, elabora uno similar en tu cuaderno considerando los siguientes conceptos.



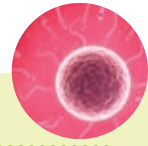
¿Qué importancia tiene identificar la función de los órganos que forman parte de los sistemas reproductores?



## Ciencia, Tecnología y Sociedad



en tus manos



En la **página 18** conociste acerca de la donación de ovocitos que realizan algunas mujeres fértiles y que luego son utilizados por otras parejas para lograr un embarazo. Ahora bien, ¿en qué etapa de la vida consideras que una mujer podría donar sus ovocitos? ¿Por qué? Para responder esta pregunta, reúnanse en parejas y realicen lo siguiente.

- Busquen, en diferentes fuentes confiables, información acerca de la conservación de gametos.
- ¿Para qué se utiliza la conservación de gametos? ¿Quiénes pueden optar por esta técnica de reproducción?
- ¿De qué manera los avances tecnológicos han colaborado con la sociedad? Elaboren un ensayo que permita comunicar la información recopilada.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Lee y comenta las preguntas con tus compañeros y compañeras para conocer si alcanzaste el propósito de la lección.

¿Pudiste poner a prueba el **Plan de trabajo** diseñado con tu curso en la **página 17**? ¿Por qué? ¿Comprendes con claridad en qué consiste este plan?

---



---



---

¿Alcanzaste el propósito planteado al inicio de la lección? Si no lo lograste, ¿qué deberías hacer para remediarlo? ¿Qué **actitud** deberías manifestar?

---



---



---

¿Qué otras **estrategias** distintas a las propuestas en la **página 16** aplicaste en el desarrollo de la lección? ¿Te dieron resultado?

---



---



---

¿Te sientes preparado para seguir avanzando en el estudio de la unidad? De no ser así, ¿qué podrías hacer?

---



---



---

# Integro lo que aprendí

1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **comparar**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página, los que podrás aplicar cuando se te solicite nuevamente comparar.

a. Lee el testimonio de dos adolescentes y luego **compara** los cambios físicos experimentados por estos jóvenes. Guíate por los pasos descritos en esta ficha.



**Loreto:**

En los últimos meses he crecido 10 cm y la ropa me queda chica. Mis caderas se han ensanchado y me ha aparecido más vello en la zona púbica y en las axilas. Mis glándulas mamarias han aumentado de tamaño, y mi cara cada día tiene más granitos.

**Nicolás:**

Hoy me puse unos pantalones que me compraron hace un par de meses y me quedan cortos; luego intenté ponerme una camisa, y casi se rompió cuando traté de abrocharla, porque mis hombros están mucho más anchos. Hace unos días me afeité por primera vez. Además, noté la aparición de varios granitos en mi piel. Mi cuerpo se está cubriendo de vello, en especial la zona púbica y las axilas.



## Paso 1 Reconoce las características de lo que debes comparar.

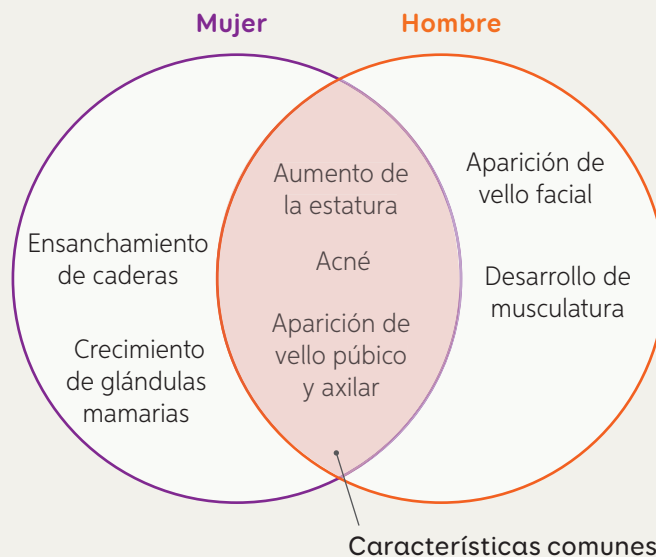
Se deben identificar las características de hombres y mujeres por separado. En Loreto se produjo: aumento de estatura, ensanchamiento de caderas, aparición de pelo púbico y axilar, crecimiento de glándulas mamarias y presencia de acné. En Nicolás: aumento de estatura, desarrollo de la musculatura (engrosamiento de brazos), aparición de vello facial, axilar y púbico y presenta acné.

## Paso 2 Establece el o los criterios de comparación.

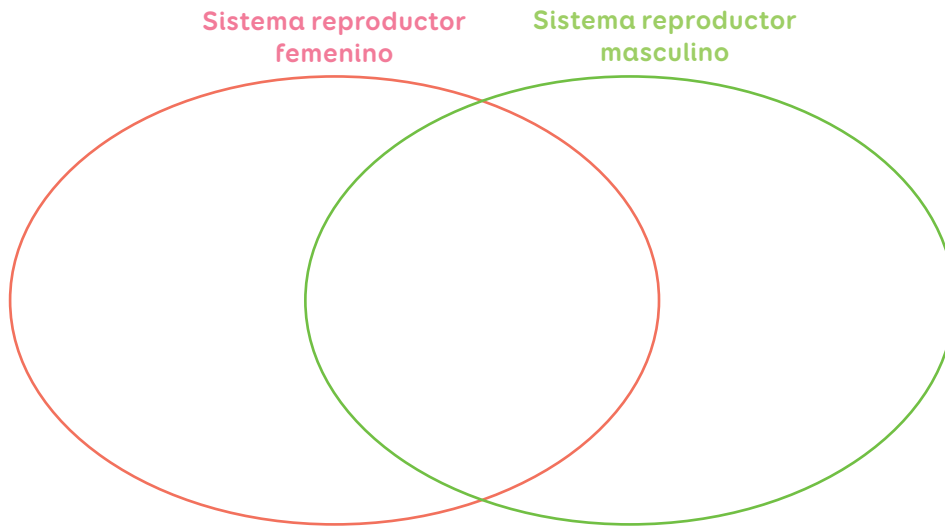
Los criterios serían: estatura, desarrollo de musculatura, crecimiento de glándulas mamarias, ensanchamiento de caderas, presencia de vello (púbico, axilar y facial) y presencia de acné.

## Paso 3 Establece las semejanzas y diferencias de acuerdo con el o los criterios.

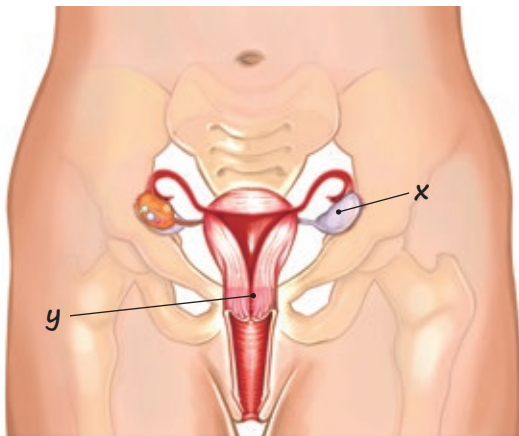
En el siguiente diagrama de Venn se presentan las diferencias y semejanzas.



- b. Utilizando el diagrama de Venn, **compara** los sistemas reproductores femenino y masculino y establece una semejanza y dos diferencias.



- 2 Observa la imagen en la que se indican dos alteraciones en los órganos del sistema reproductor femenino. Luego, **infiere** las consecuencias que podría presentar cada una de estas, en una mujer que desea tener un hijo o hija.




---



---



---



---



---



---

**¿Qué logré?**

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten comparar? ¿En qué situación de tu vida cotidiana podrías ponerlos en práctica?

Elige una de las estrategias empleadas en esta lección y diseña un *Plan de trabajo* que puedas aplicar en alguno de los contenidos que estudiarás en la próxima lección.



# Actividad física e higiene corporal

## Propósito de la lección

Identificar medidas de higiene corporal, bucal y alimentaria y explicar los beneficios e implicancias de la actividad física en el mantenimiento del estado de salud del cuerpo para valorar la importancia de adoptar un estilo de vida saludable.

**Ciencia y Tecnología**  
al servicio de la sociedad



## "Hombre biónico" da el puntapié inicial en Mundial de Fútbol

En la inauguración del Campeonato Mundial de Fútbol celebrado en Brasil el año 2014, un hombre parapléjico dio el puntapié inicial del certamen. Esto fue posible gracias a una prótesis controlada por la actividad cerebral del joven parapléjico que carece de movilidad en sus extremidades inferiores.

Miguel Nicolelis, uno de los científicos más prestigiosos del mundo, dirigió la creación del robot bípedo que funciona obedeciendo las órdenes motoras del cerebro. Estas instrucciones logran que las piernas inertes puedan moverse, ya que el exoesqueleto, conectado con un sistema de electrodos situado sobre la cabe-

za, es capaz de captar las señales de las neuronas y transformarlas en impulsos eléctricos que desencadenan el movimiento deseado.

Según Nicolelis, la robótica y las prótesis no tardarán en derribar las barreras que afrontan las personas discapacitadas, amputadas, con daño medular u otro déficit motor.

**Fuente:** <http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/un-hombre-bionico-hara-el-saque-de-honor-del-mundial-brasil-2014-501398341560> (Adaptación).



¿Qué te parece la intervención de un hombre parapléjico en el mundial de fútbol?

---



---



---



---

¿De qué manera la tecnología integra a personas que tienen necesidades especiales?

---



---



---



---

¿Qué dificultades físicas enfrenta una persona que padece paraplejía?

---



---



---



---

¿Consideras que este tipo de tecnología contribuye a que todas las personas puedan practicar alguna actividad física?

---



---



---

## Importancia de la actividad física

### Propósito del tema 1

Reconocer los beneficios de la actividad física regular y las consecuencias de tener un estilo de vida sedentario a través del análisis de información y diseño y aplicación de encuestas.



Existe una amplia variedad de deportes. Algunos se practican de forma individual y otros en equipo. ¿Tú practicas algún deporte? ¿Qué tipo de deporte te gusta?

---



---



---



---

Nuestra mente y cuerpo necesitan momentos de descanso para desconectarse de la rutina diaria. Es fundamental saber administrar el tiempo libre en distintas actividades, por ejemplo, una caminata o una excursión son actividades físicas que favorecen la salud de tu cuerpo y tu mente.

### ¿Qué es la actividad física?

Practicar deportes, bailar, jugar y realizar cualquier actividad que ponga nuestro cuerpo en movimiento resulta saludable para mantener un estado completo de bienestar. Pero ¿qué es la actividad física? Se entiende como **actividad física** cualquier ejercicio producido por los músculos esqueléticos y cardíaco que exija un gasto de energía. Según las recomendaciones de los especialistas, se debe realizar actividad física tres veces por semana durante treinta minutos, como mínimo. Esta práctica resulta fundamental para disfrutar de un buen estado de salud, ya que mantiene el corazón en óptimas condiciones, permite un aumento de la capacidad respiratoria y, con ello, una correcta oxigenación de las células; además, disminuye el depósito de grasa en los órganos y en las arterias, lo que reduce el riesgo de enfermedades.



¿Qué actividades físicas practicas habitualmente con tus amigos y amigas?



### Actividad

**Objetivo:** Diseñar y aplicar una encuesta para conocer el tiempo que destinan las personas a practicar deporte.

Reúnanse en grupos de tres personas y elaboren una encuesta sobre la frecuencia con la que practican algún deporte los estudiantes de 8.º básico. Consideren los siguientes pasos para el desarrollo de su trabajo.

**Paso 1** Diseñen la encuesta. Pueden incluir algunas preguntas como las siguientes: ¿Practicas algún deporte? ¿Cuál? ¿Cuántas veces a la semana?

**Paso 2** Evalúen la pertinencia y la validez de sus preguntas. Para esto, consideren, por ejemplo, si se pueden responder con un **sí** o un **no**, si requieren de opciones numéricas, o sencillamente si se trata de preguntas abiertas.

**Paso 3** Cuando tengan todas las preguntas formuladas, entrevisten a 10 o 15 compañeros de colegio y registren sus respuestas. Definan el formato para registrar los resultados (pueden hacerlo mediante una tabla).

**Paso 4** Elaboren conclusiones. Para ello, determinen qué deporte es el que más se practica entre sus compañeros y compañeras, cuántas veces a la semana lo practican, entre otras. Finalmente, comuniquen sus resultados.

## ¿Qué pasa con tu cuerpo cuando practicas actividad física?

Cuando realizas una actividad física, tu cuerpo experimenta una serie de cambios, algunos de los cuales son fácilmente observables. Por ejemplo, aumentan la frecuencia cardíaca (número de latidos del corazón por minuto), la frecuencia respiratoria (número de inhalaciones y exhalaciones por minuto), la sudoración, entre otros. Estos cambios le permiten al cuerpo adaptarse a estas exigencias y responder adecuadamente. Otro aspecto importante es que las personas que practican actividad física regularmente tienden a mantener una masa corporal saludable y bajos índices de grasa corporal; esto debido a que el gasto energético es mayor, lo que tiende a equilibrar la energía incorporada a través de los nutrientes. Lo anterior disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardíacas y nutricionales, además de cáncer y diabetes, entre otras.



¿Qué beneficios tiene practicar actividad física al aire libre?

### Actividad

**Objetivo: Evidenciar,** a través de una actividad procedimental, cómo se modifican los parámetros fisiológicos durante la actividad física.

Reúnanse en parejas y realicen el siguiente procedimiento. Luego, respondan las preguntas planteadas.

#### Materiales

✓ cronómetro

**Paso 1** Cada integrante deberá contar la cantidad de veces que inhala aire su pareja durante un minuto en estado de reposo. Registren los valores obtenidos.

**Paso 2** Cada uno deberá hacer un ejercicio físico de mediana intensidad, como subir y bajar de su silla durante un minuto. Su compañero o compañera tomará el tiempo.

**Paso 3** Al finalizar el minuto, vuelvan a contar la cantidad de veces que inhala su pareja en un minuto y regístrenlo.

**Paso 4** Anoten sus resultados en una tabla, en la que indiquen el número de inhalaciones en reposo y después del ejercicio.

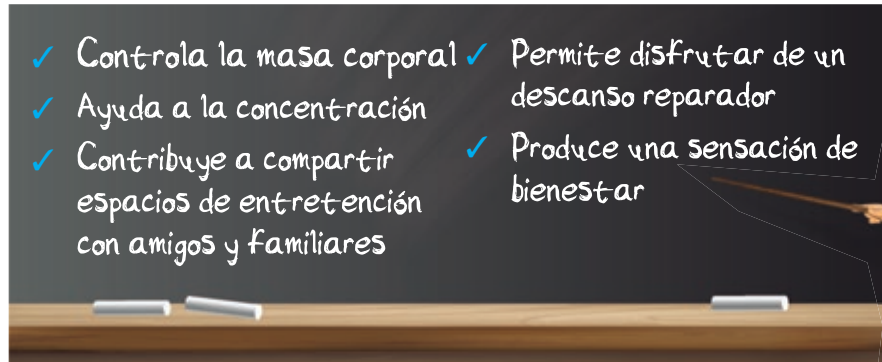
- ¿En qué situación el número de inhalaciones fue menor?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué ocurrió con el número de inhalaciones después de hacer ejercicios?  
¿Ocurrirá lo mismo al practicar cualquier actividad física? ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué relación se puede establecer entre la actividad física y la frecuencia respiratoria?  
\_\_\_\_\_
- ¿Con qué frecuencia practicas una actividad física? ¿Por qué es importante incorporar en nuestra vida diaria la actividad física?  
\_\_\_\_\_



## Ventajas de la actividad física

En general, la actividad física estimula los procesos vitales y favorece el funcionamiento de los sistemas circulatorio y respiratorio debido a la mayor demanda de energía y de oxígeno y al aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria. También tiene incidencia en el sistema nervioso, porque estimula la secreción de **endorfinas**, las que provocan una sensación de placer.

Los beneficios de practicar deporte no son solo físicos: la actividad física propicia el buen ánimo y el buen humor, además de favorecer el fortalecimiento de lazos sociales con los pares. A continuación, se señalan otros beneficios de la actividad física.



### Glosario

**endorfinas:** moléculas que se liberan durante el ejercicio físico y producen una sensación de bienestar.

### Actividad

**Objetivo:** Relacionar la actividad física con la prevención de enfermedades.

Analiza la información presente en la siguiente tabla. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

Enfermedades	Porcentaje de personas que padecen la enfermedad (%)	
	Grupo de personas sedentarias (sin actividad física)	Grupo de personas deportistas (actividad física tres veces por semana)
Diabetes	68	31
Obesidad	83	18
Enfermedades cardiorrespiratorias	65	25
Estrés	77	21

Fuente: Archivo editorial.

- ¿Qué grupo de personas tiene mayor tendencia a padecer enfermedades?
  - ¿Cómo describirías el estado de salud de las personas deportistas?
  - ¿Qué relación se puede establecer entre la actividad física y el estado de salud de las personas?
- ¿Qué responsabilidad tiene cada persona en el cuidado de su salud? ¿Te preocupas de tu salud? ¿Qué haces para mantenerte saludable?

## Vida sedentaria

Se considera que una persona es **sedentaria** si mantiene un estilo de vida sin actividad física, o bien la que realiza consiste en moverse estrictamente lo necesario. En general, la mayoría de las personas sedentarias, además, mantienen prácticas alimentarias poco saludables, lo que permite el desarrollo de diversas enfermedades.

### Actividad

**Objetivo:** Analizar información sobre las consecuencias del sedentarismo.

Reúnanse en parejas, lean la siguiente información y luego respondan las preguntas en su cuaderno.

### Siete graves consecuencias del sedentarismo

El sedentarismo es tan dañino para nuestro cuerpo como lo es el tabaquismo o una inadecuada alimentación. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), al menos el 60% de la población mundial no realiza actividad física y anualmente mueren alrededor de 1,9 millones de personas a causa de esto.

Algunas consecuencias del sedentarismo en la salud de las personas son: aumento del riesgo de padecer diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y otras enfermedades; incremento de la probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad; dolores articulares y contracturas (rigidez o contracción de los músculos) y baja en el estado de ánimo y cansancio.

La OMS hizo un llamado a todos los países miembros de la ONU, a través del documento *Estrategia de Alimentación y Actividad Física*, a combatir la obesidad y otras enfermedades crónicas asociadas al sedentarismo y la mala nutrición.

**Fuente:** <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/> (Adaptación).

- ¿Qué aspectos referidos al sedentarismo se representan en la imagen?
- ¿Por qué creen ustedes que el sedentarismo se relaciona con el estado de ánimo y cansancio de las personas?
- ¿Qué medidas se pueden implementar en un país para promover la actividad física y erradicar el sedentarismo? Señalen tres.
  - Desde el año 2006, el Ministerio de Salud (Minsal) ha propuesto una estrategia de lucha contra la obesidad, a través del Programa de Estrategia Global contra la Obesidad, en la que se fomenta la alimentación saludable y la actividad física. Averigua en qué consiste este programa y de qué manera promueve un estilo de vida saludable.



### Conectando con...

#### Historia y Geografía y Ciencias Sociales

El sedentarismo también hace referencia al asentamiento de un grupo humano en un lugar estable. Está vinculado a sociedades que practican la agricultura y contrasta con el modo de vida nómada, propia de sociedades cazadoras y recolectoras que se desplazan de un lugar a otro en búsqueda de alimento. Hay sociedades que combinan ambos modos de vida, por ejemplo, los yanomamis.

- Averigua las razones que llevan a esta o a otras culturas o pueblos a combinar ambos estilos de vida.



A partir de lo estudiado en este tema, ¿crees que has sido responsable con tu salud? ¿Qué compromiso personal asumirías para cuidarla?

## ¿Por qué es importante mantener una adecuada higiene corporal?

### Propósito del tema 2

Reconocer, mediante la experimentación y el análisis de información, que la higiene corporal previene la aparición de enfermedades, y mantiene el estado de salud del cuerpo.



¿Qué rutinas de higiene realizas diariamente? ¿Si abandonarás esas rutinas, que le sucedería a tu organismo?

---



---



---



---

Como estudiamos en la lección anterior, durante la adolescencia se producen muchos cambios físicos, toda vez que el cuerpo pasa drásticamente de una apariencia infantil a una más adulta. Asociadas a estos cambios físicos, surge una serie de transformaciones que alteran el estado del cuerpo, como la aparición de acné, secreciones y menstruación, aumento de sudoración, entre otras. Frente a esta nueva condición, es importante realizar acciones de higiene personal que permitan conservar el cuerpo limpio y libre de olores desagradables. Por otra parte, mantener una higiene adecuada ayuda a prevenir enfermedades que pueden ser provocadas por microorganismos.

Los artículos de higiene personal permiten tener una apariencia agradable y disminuyen la posibilidad de contraer enfermedades infectocontagiosas.



¿Qué aspectos básicos de la higiene están representados en la imagen? ¿Estás de acuerdo o crees que falta alguno? ?

### Actividad

**Objetivo:** Identificar los efectos de una inadecuada higiene corporal.

Lee la siguiente situación y responde las preguntas planteadas.

Un grupo de estudiantes realizó un estudio en los baños del colegio para conocer en qué lugares existía mayor cantidad de microorganismos. Con sorpresa comprobaron que las zonas más contaminadas no eran los inodoros ni lavamanos, sino las manillas de las puertas.



- ¿A qué crees que se deben los resultados obtenidos por este grupo de estudiantes?
  - ¿De qué manera se podría disminuir la presencia de microorganismos en las manillas de las puertas? Fundamenta.
- ¿Qué medidas de higiene adoptas tú al ir al baño?





## Actividad de estrategia

### ¿Cómo formular una hipótesis?

#### Antecedentes

Verónica y Patricio aprendieron en clases de Ciencias que diariamente convivimos con millones de microorganismos, algunos beneficiosos, como los lactobacilos presentes en algunos lácteos, y otros dañinos, que nos producen enfermedades. Además, conocieron algunas sustancias desinfectantes y algunos productos de aseo personal que eliminan gran parte de los agentes infecciosos. Frente a esto, ellos quisieron conocer el **efecto** que tienen **distintas sustancias** utilizadas para la higiene personal contra las bacterias.

#### Paso a paso

Te invitamos a reunirte en pareja y a formular una **hipótesis** que se relacione con los antecedentes planteados.

##### Paso 1 Reconocer el problema o la pregunta de investigación.

- A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar Verónica y Patricio?

Variable dependiente: \_\_\_\_\_

Variable independiente: \_\_\_\_\_

- Formulen una pregunta de investigación que relacione ambas variables.

\_\_\_\_\_

##### Paso 2 Relacionar lo que sabes con la pregunta de investigación.

- ¿Qué actividades diarias favorecen el contacto con microorganismos?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué partes del cuerpo están más expuestas a los microorganismos del ambiente?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué podría ocurrir si nuestro cuerpo está en contacto permanente con microorganismos?

\_\_\_\_\_

##### Paso 3 Plantear una respuesta anticipada según las relaciones establecidas.

- Formulen una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación formulada en el *Paso 1*.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Formular una hipótesis

es plantear una respuesta anticipada a una pregunta o problema de investigación.



▲ Bacterias

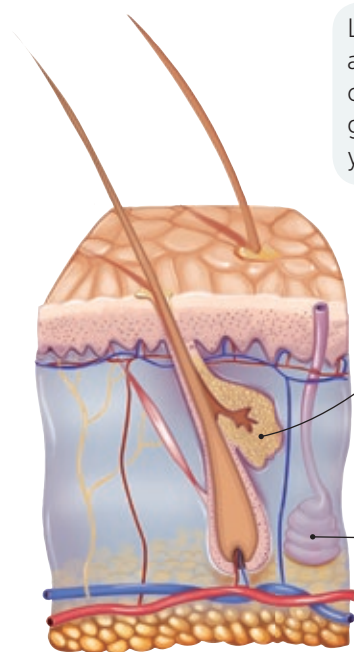
#### Aplico

Si quisieras averiguar el efecto del cepillado de dientes sobre la presencia de microorganismos de la boca: ¿qué variables deberías considerar?, ¿qué pregunta de investigación plantearías?, ¿cuál sería tu hipótesis de trabajo? Guíate por los pasos desarrollados en esta actividad de estrategia.

## Higiene corporal en la pubertad

La **piel** es el órgano más extenso de nuestro cuerpo y constituye una barrera de defensa frente a algunos agentes infecciosos. Como condición normal, el cuerpo secreta, a través de la piel, sustancias que cumplen diferentes funciones, tal como se indica en la imagen.

En la superficie de la piel hay microorganismos, entre ellos ciertas bacterias que se nutren de las sustancias químicas liberadas por el sudor y el sebo. Estas bacterias se reproducen y expulsan sus propias sustancias, una de las causas del mal olor. Al comenzar la pubertad, la segregación de estas sustancias se incrementa; por ello es tan importante ducharse a diario y aplicarse desodorante. Otra situación que se manifiesta al comenzar la pubertad, y que está presente durante toda la adolescencia, es el acné, el cual se produce por acumulación de sebo en los poros de la piel, donde se forma un tapón que provoca hinchazón y luego se infecta. Mantener la higiene del rostro y del cuerpo disminuye la probabilidad de la formación de estas molestas espinillas.



Las **glándulas sebáceas**, asociadas a los vellos corporales, secretan la grasa que humecta la piel y la mantiene suave y lisa.

▲ Representación de las glándulas sebáceas y sudoríparas

Las **glándulas sudoríparas** secretan el sudor, líquido que ayuda a enfriar el cuerpo cuando aumenta la temperatura.

### Actividad

**Objetivo:** Evaluar las conductas personales de higiene corporal.

Evalúa tu nivel de higiene corporal marcando con un **✓** según corresponda.

#### Autoevaluación de hábitos de higiene corporal

Hábitos de higiene corporal	Siempre	A veces	Nunca
¿Me baño todos los días, más aún después de realizar actividad física?			
¿Seco muy bien la piel, sobre todo los pliegues y entre los dedos?			
¿Uso ropa y calzado limpios?			
¿Cambio a diario mi ropa interior?			
¿Lavo mi cabello con champú para eliminar la suciedad y el exceso de grasa?			
¿Lavo mis manos después de ir al baño, antes de comer y antes de manipular alimentos?			

a. ¿Qué otras preguntas agregarías en la tabla? Señala dos.

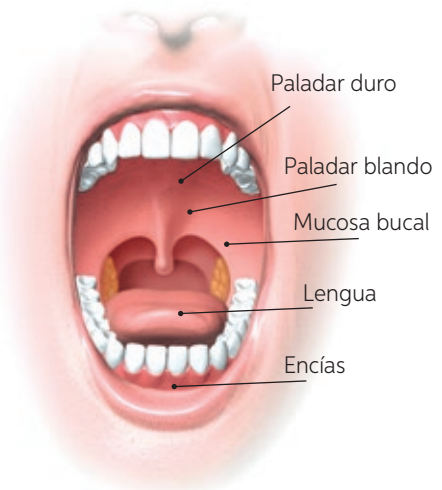
- De acuerdo con tus respuestas, ¿consideras que tienes una adecuada higiene corporal?
- Te invitamos a que elijas alguno de los hábitos que hayas marcado como opción **Nunca** y te comprometas a mejorarlo.

## Higiene bucal

La **boca** es una parte importante de nuestro cuerpo, ya que es el lugar donde se inicia el proceso de digestión. Cumple varias funciones durante la alimentación: corta y tritura los alimentos y forma el bolo alimenticio.

En tu boca habitan muchos tipos de bacterias que allí encuentran un lugar ideal para reproducirse, ya que tienen una temperatura adecuada y constantemente están recibiendo nutrientes que provienen del alimento que consumes, cuyos restos quedan alojados entre tus dientes, en tus encías y al interior de las mejillas.

El correcto cepillado de los dientes después de cada comida, además del uso del hilo dental y el suave lavado de la lengua, remueve los restos de comida que quedan en tu boca y que las bacterias usan para alimentarse y reproducirse.



▲ Estructuras de la cavidad bucal

### Actividad

**Objetivo:** Diseñar y aplicar una encuesta que permita evaluar las medidas de higiene bucal que practican los integrantes de tu familia.

Elaboren una encuesta que permita identificar qué medidas de higiene bucal practican preferentemente los integrantes de su hogar. Pueden emplear un formato similar al presentado en la **página 39**. Consideren los siguientes pasos.

**Paso 1** Formulen un set de siete preguntas que les permitirán cumplir con el objetivo inicialmente propuesto para esta actividad. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- ✓ ¿Cepillas tus dientes después de cada comida?
- ✓ ¿Limpias todas las superficies (cara exterior e interior de los dientes) los espacios interdentales y la lengua?
- ✓ ¿Visitas al dentista dos o tres veces al año?

**Paso 2** Apliquen la encuesta a los integrantes de su familia.

**Paso 3** Organicen los datos en una tabla como la que se presenta a continuación. Escriban las preguntas formuladas y las respuestas que obtuvieron de cada encuestado. Guíense por el ejemplo.

Resultados obtenidos de los encuestados

Encuestado	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Encuestado 1							
Encuestado 2							

**Paso 4** Comuniquen los resultados que obtuvieron y compárenlos con los de los demás grupos.

**Paso 5** Elaboren una conclusión en conjunto con el grupo curso.



## Higiene alimentaria

Las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos pueden ser leves o muy peligrosas, desde una gastritis hasta una intoxicación. La principal causa de estas enfermedades es la ingesta de productos alimenticios o agua que se encuentran contaminados por algún agente infeccioso. Es por eso que, para mantener el estado de salud del cuerpo, se deben tener presentes ciertas medidas de higiene al momento de preparar y conservar los alimentos. Cuando estos se manipulan de manera inadecuada, se contaminan y transmiten microorganismos, los cuales pueden provocar enfermedades e intoxicaciones alimentarias.

Algunos alimentos se deben consumir cocidos, como las carnes, los pescados y los mariscos.



Los alimentos que se consumen crudos deben lavarse y desinfectarse previamente. Es el caso de las frutas y verduras.



### Algunos hábitos de higiene relacionados con la alimentación

- ✓ Lavar las manos con abundante agua y jabón antes de preparar alimentos, antes de comer y después de ir al baño.
- ✓ Lavar con abundante agua y desinfectante todos los alimentos que se van a consumir.
- ✓ Lavar los utensilios ocupados en la manipulación de los alimentos y limpiar las superficies sobre las cuales se va a cocinar o comer.
- ✓ Evitar el consumo de alimentos preparados en las calles o en lugares donde no exista una fuente de agua potable.
- ✓ Mantener las uñas de las manos cortas y libres de suciedad al manipular alimentos.
- ✓ Colocar los desechos en bolsas plásticas, alejados del área donde se está cocinando.

### Actividad

**Objetivo:** Reconocer hábitos de higiene en la manipulación de alimentos.

1. Reúnanse en parejas e investiguen cuáles son los cuidados que se deben considerar en la manipulación y preparación de alimentos. Para ello, entrevisten a un cocinero o cocinera, o bien a un manipulador o manipuladora de alimentos. Pídanle información acerca de los siguientes aspectos:
  - Características del ambiente en el cual se cocina.
  - Condiciones de los utensilios que se ocupan.
  - Presentación personal de quien manipula o cocina.
  - Conservación de los alimentos.
2. Elaboren un afiche que les permita comunicar la información recopilada.



## Microorganismos en tus manos



### Observo

Carolina y su papá van a cocinar, y antes de empezar a hacerlo, él le pide que se lave muy bien las manos con un jabón desinfectante, con el propósito de prevenir enfermedades que se puedan transmitir por los microorganismos que se encuentran en el ambiente o en alimentos contaminados.

### Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos y formulen una pregunta de investigación que se relacione con la situación descrita anteriormente. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 23**.

- Marca las variables que deberían considerar para esta investigación:



Uso de jabón desinfectante



Cantidad de alimentos



Presencia de microorganismos

- Formula una pregunta de investigación que relacione las variables seleccionadas.



### Precaución

Con el fin de evitar un accidente, pidan a un adulto que manipule el agua caliente.

### Formulo una hipótesis

Escriban una hipótesis que entregue una respuesta anticipada a la pregunta de investigación. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 38**.

### Experimento

Considerando los materiales indicados, ejecuten el paso a paso que se describe a continuación.

#### Paso a paso

**Paso 1** Con ayuda de su profesor o profesora, disuelvan el cubo de caldo y el sobre de gelatina en  $\frac{1}{2}$  litro de agua caliente.

**Paso 2** Coloquen esta mezcla en cada placa de Petri y tápenlas. Ubiquen los recipientes en el refrigerador del colegio, o sobre una cubeta con hielo, hasta que se solidifique por completo la gelatina.

**Paso 3** Cuando ya tengan listas sus placas, rotulen sus tapas con los números 1, 2 y 3.

**Paso 4** Conserven intacta la **placa 1**. Pasen un cotonito de algodón por sus manos sin lavar, también por sus dedos y uñas, y luego deslícnelo en forma de zigzag sobre la **placa 2**, con mucho cuidado para no romperla.

### Materiales

- ✓ tres placas de Petri con tapa
- ✓ sobre de gelatina sin sabor
- ✓ cubito de caldo
- ✓ cuchara
- ✓  $\frac{1}{2}$  litro de agua caliente
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ plumón para rotular
- ✓ cotonitos de algodón
- ✓ jabón desinfectante

**Objetivo:**

Evidenciar, experimentalmente, el poder desinfectante del jabón.

**Habilidades:**

Plantear una pregunta de investigación y formular una hipótesis.

**Actitud:**

Trabajar en equipo responsable y colaborativamente.

**Tiempo:**


3 días

**Paso 5** Laven bien sus manos con jabón desinfectante y agua. Luego, vuelvan a pasar un cotonito de algodón limpio por sus manos, dedos y uñas, y deslícnelo en forma de zigzag sobre la **placa 3**.

**Paso 6** Sellan las tres placas con cinta adhesiva y déjenlas boca abajo en un lugar oscuro y cálido durante 24 horas.

**Registro resultados**

Transcurridas 24 horas, revisen las placas y dibujen sus resultados a continuación y describan sus observaciones.

Placa 1	Placa 2	Placa 3

**Analizo resultados y concluyo**

1. ¿En qué situación se observó mayor cantidad de microorganismos?
2. ¿Qué efecto tiene el jabón desinfectante ante la presencia de microorganismos?
3. ¿Qué conclusión pueden obtener del experimento realizado y cómo esto se relaciona con la pregunta de investigación e hipótesis planteada?

**Evalúo y comunico**

1. ¿Lograron plantear una pregunta y una hipótesis adecuadas para la investigación? ¿Qué estrategias utilizaron para lograrlo?
2. ¿Cómo evalúan el trabajo en equipo? ¿Compartieron sus opiniones y aportes para el desarrollo del taller? ¿Respetaron las opiniones de los demás compañeros y compañeras?

**Aplico**

Los microorganismos también pueden estar presentes en algunos alimentos, como las frutas, por lo cual se sugiere lavarlos antes de consumirlos. Formula una pregunta de investigación que permita guiar una actividad experimental para evidenciar el efecto de los desinfectantes sobre los microorganismos de algún alimento. De la misma forma, plantea una hipótesis para dicha pregunta.



## Enfermedades relacionadas con la falta de higiene

A continuación te presentamos algunas enfermedades relacionadas con la falta de higiene corporal.



La falta de higiene corporal puede causar infecciones y enfermedades, ya que se altera la cantidad o el tipo de microorganismos presentes en la piel, o bien estos pueden ingresar al cuerpo a través de las mucosas o de una herida. Por ejemplo, a pesar de que el acné no es producido por suciedad, la falta de higiene y la grasa corporal de la cara pueden provocar una severa infección.

¿Qué otras enfermedades relacionadas con la falta de higiene corporal conoces?



El conjunto de bacterias que se encuentran en la boca contribuye a la formación de la placa bacteriana sobre los dientes. Estas bacterias pueden provocar serias enfermedades, como las **caries** y la **gingivitis**. Las caries son cavidades en las piezas dentales provocadas por el ácido que secretan las bacterias, lo cual puede debilitar los dientes y ocasionar su caída.

¿Qué es la gingivitis? Si no lo sabes, averígualo.



La presencia de microorganismos durante la manipulación y consumo de alimentos promueve la aparición de enfermedades, como las **gastritis**, que es una infección provocada por bacterias que provocan una inflamación de la mucosa del estómago, cuyos síntomas son dolor abdominal, diarrea, vómitos, entre otros.

¿Has tenido alguna vez gastritis? ¿Qué malestares has sufrido?

### Actividad

Objetivo: **Identificar** la relación que hay entre higiene y salud.

De acuerdo con la información entregada en estas páginas, lee y responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

- ¿Cuál es la causa principal de las enfermedades señaladas?
  - Para cada situación, ¿qué consejo propondrías para prevenir la aparición de una enfermedad?
- ¿Qué medidas de higiene pones en práctica para evitar padecer alguna enfermedad? ¿Por qué son importantes estas medidas de higiene?



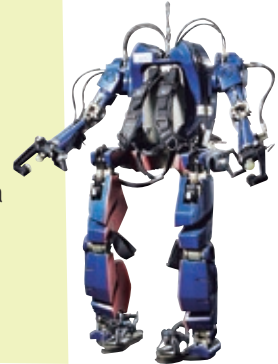
¿Qué medidas de higiene desconocías antes de estudiar este tema? ¿Cuál de ellas estás dispuesto o dispuesta a poner en práctica? ¿Qué pasaría con tu cuerpo si abandonas una de las medidas de higiene?

## Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

Al inicio de esta lección te presentamos un adelanto científico relacionado con la creación de un robot bípedo. Ahora que ya conoces la importancia de la actividad física en la calidad de vida de las personas, ¿qué importancia le atribuyes a este adelanto tecnológico?

A continuación, te invitamos a investigar sobre la robótica, una rama de la ingeniería que se ocupa de la construcción de robots o máquinas que desempeñen tareas hasta ahora realizadas por los seres humanos.

- Paso 1** Busca información sobre algunas creaciones del mundo de la robótica.
- Paso 2** Elige un invento robótico y prepara una presentación para darlo a conocer a tus compañeros y compañeras.
- Paso 3** Explica de qué manera el invento que elegiste es un aporte a la sociedad actual.



### ¿Qué y cómo aprendí?

Lee y comenta las preguntas con tus compañeros y compañeras para conocer si alcanzaste el propósito de la lección.

¿Qué estrategias de estudio utilizaste para el **tema 1**? ¿Te dieron resultado?

---



---



---

Vuelve a leer el propósito que se indica en la **página 32**. ¿Consideras que lograste el objetivo de la lección? Explica.

---



---



---

¿Qué aprendizajes lograste al finalizar el **tema 2**? ¿Podrías explicárselo a un compañero o compañera?

---



---



---

¿Qué otras estrategias de estudio propondrías para el estudio de esta lección?

---



---

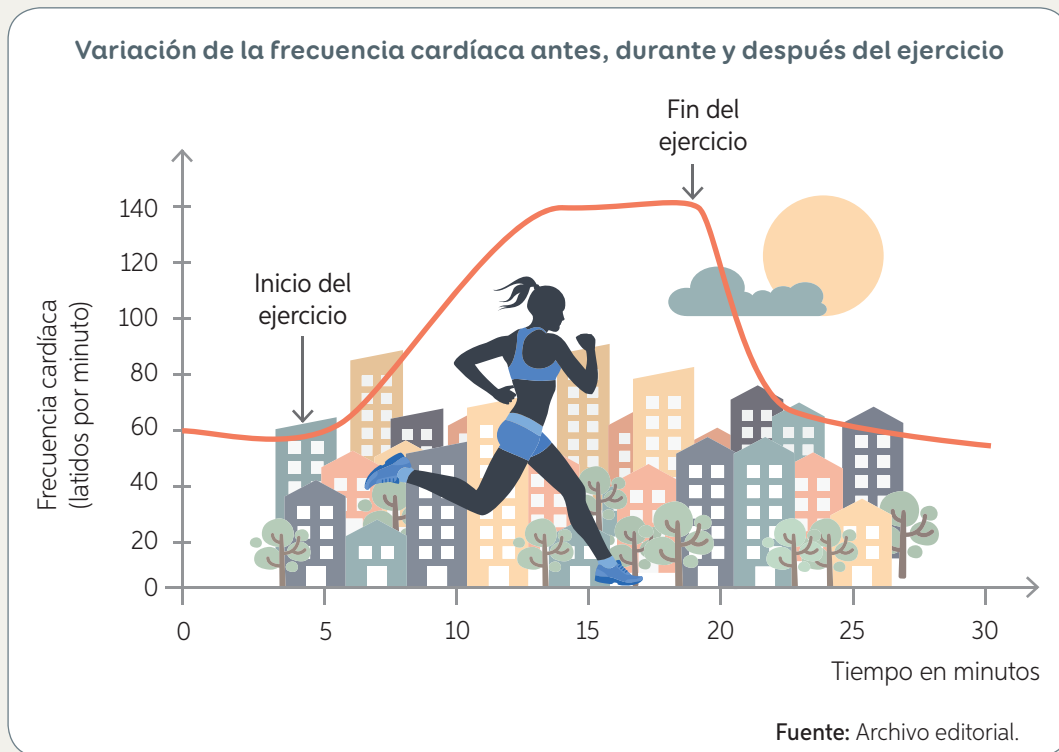


---

# Integro lo que aprendí

- 1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **interpretar información**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página.

- a. Observa e **interpreta** la información del siguiente gráfico.



**Paso 1** Identifica el título y la simbología del gráfico.

Se debe conocer qué información vas a obtener del gráfico. En este caso el título entrega dicha información. Se refiere a las variaciones en el número de latidos del corazón de una persona. En el gráfico se observa la curva que muestra la frecuencia cardíaca en tres condiciones: reposo, ejercicio y al finalizar la actividad física.

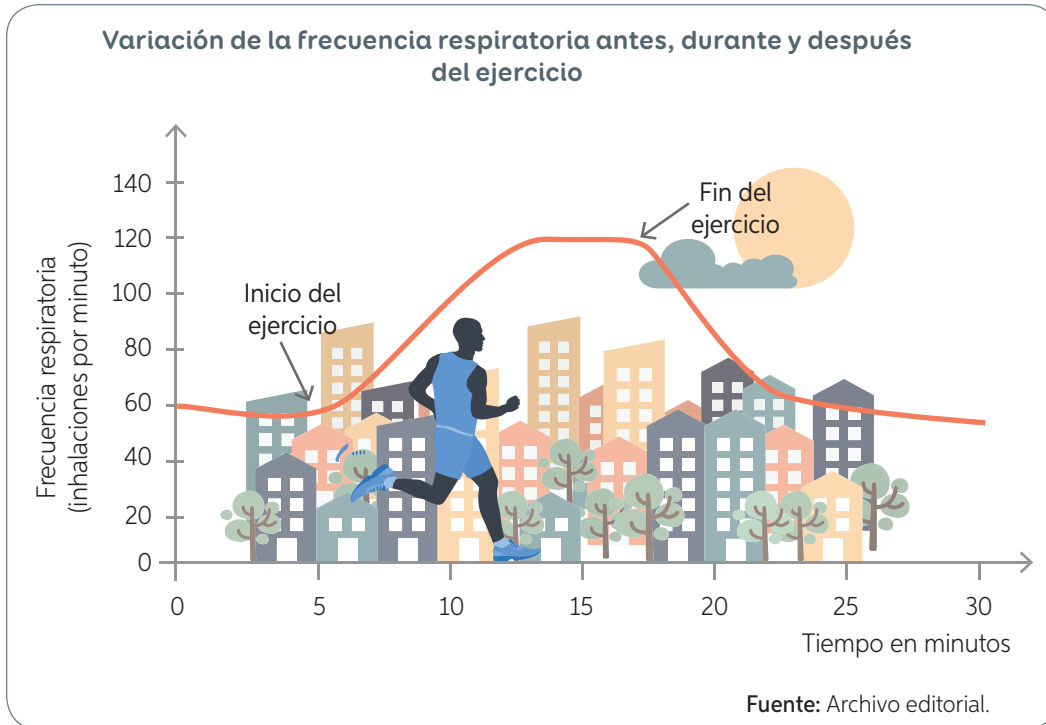
**Paso 2** Observa el eje X y el eje Y del gráfico.

El eje X es la variable independiente y corresponde al tiempo, en este caso en minutos, en el que se hicieron las mediciones. El eje Y es la variable dependiente y corresponde a la frecuencia cardíaca, es decir, al número de latidos del corazón en un minuto.

**Paso 3** Interpreta la información del gráfico.

A partir del gráfico, es posible obtener información relevante. Por ejemplo, antes de realizar ejercicio (reposo), la frecuencia cardíaca se mantiene estable en 60 latidos por minuto, aproximadamente. En el minuto cinco se inicia el ejercicio y se observa cómo la frecuencia cardíaca aumenta hasta llegar a los 140 latidos por minuto y se mantiene. Al finalizar el ejercicio, minuto 20, la frecuencia cardíaca disminuye hasta alcanzar el nivel inicial.

b. **Interpreta** la información del siguiente gráfico y responde las preguntas planteadas.



- ¿Cómo es la frecuencia respiratoria en estado de reposo?
- ¿En qué minuto se inicia y termina el ejercicio, respectivamente?
- ¿Qué ocurre con la frecuencia respiratoria durante el ejercicio?
- ¿Qué ocurre con la frecuencia respiratoria al finalizar el ejercicio?

**2** Diseña en tu cuaderno una encuesta que te permita conocer qué y cuánto saben las personas sobre las ventajas de la actividad física y los perjuicios de una vida sedentaria. Recuerda establecer a quiénes estará dirigida, es decir, las características de los encuestados; evaluar la pertinencia de tus preguntas, establecer un formato de registro de la información, entre otros aspectos.

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten leer información de un gráfico?  
¿Podrías explicárselos a un compañero o compañera?

Elige una de las estrategias empleadas en esta lección y diseña un Plan de trabajo que puedas aplicar en alguno de los contenidos que estudiarás en la Lección 3.



# Las drogas y sus efectos

## Propósito de la lección

Analizar los efectos nocivos de algunas drogas en la salud de las personas e identificar factores de riesgo y tomar medidas preventivas, para comprender y valorar la importancia del autocuidado.

## Nueva técnica para detectar el CONSUMO de drogas en el aliento



El método más utilizado hasta ahora para detectar el consumo de drogas es el análisis de orina. Sin embargo, un grupo de científicos desarrollaron un nuevo sistema mucho más sencillo.

El nuevo dispositivo consiste en un aparato que permite identificar restos de drogas, entre ellas, marihuana y cocaína, a través del aliento, muy similar al de los actuales controles de alcoholemia. En una persona que ha consumido drogas, el aire espirado contiene microscópicas partículas contaminadas por estas sustancias, las cuales quedan adheridas a un filtro que luego es analizado en el laboratorio.

Esta nueva forma de controlar el consumo de drogas podría ser muy útil para establecer responsabilidades en accidentes, en el contexto laboral, en investigaciones policiales y en muchos otros ámbitos.

**Fuente:** <http://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/una-nueva-tecnica-para-detectar-el-consumo-de-drogas-en-el-aliento-761426583130> (Adaptación).

Ciencia  
y Tecnología  
al servicio de la sociedad



¿Qué es una droga? ¿Qué efectos produce en el organismo?

---



---



---

¿De qué manera la tecnología contribuye al control de drogas?

---



---



---

¿Crees que es importante la creación de nuevos dispositivos tecnológicos para detectarlas? ¿Por qué?

---



---

¿Por qué consideras necesario mantenerse alejado de las drogas? ¿Qué medidas impulsarías para prevenir el consumo de drogas en la población?

---



---



---

## ¿Cómo el consumo de drogas afecta a las personas?

### Propósito del tema 1

Analizar los efectos nocivos del consumo de drogas y los índices de consumo en la población chilena, distinguiendo factores de riesgo y de protección, y comprender la importancia del autocuidado.



¿Qué efectos provoca el consumo de drogas, como el alcohol, en la vida de las personas?

---



---



---



---

Para mantener el cuerpo sano no basta solo con practicar actividad física de forma regular; también es importante mantenerse alejado de sustancias que dañan peligrosamente el organismo. Las **drogas** son sustancias que ocasionan efectos nocivos en la salud y además provocan cambios en el comportamiento y en el estado de ánimo. Cuando una persona consume alguna droga de forma reiterada y periódica, se habla de **adicción** a un padecimiento que afecta tanto a la persona como a quienes la rodean. A continuación te presentamos algunos ejemplos de drogas y el efecto de su consumo.

El **alcohol** es una sustancia química que además de afectar a todos los órganos del cuerpo de quien lo bebe, deteriora sus relaciones con las demás personas, dañando, en consecuencia, todo su entorno. El consumo de alcohol disminuye los reflejos y la capacidad de reacción; reduce la coordinación y la concentración; aumenta el riesgo de padecer cáncer y enfermedades que dañen al hígado y provoca conductas agresivas y pérdida de control.

La **cocaína** es una sustancia química que origina un estado de euforia en la persona que la consume, disminuye el sueño y el apetito; ocasiona descontrol de los impulsos, lo que puede derivar en agresiones; altera el ritmo cardíaco y la presión sanguínea, además de producir rinitis, sinusitis y otras afecciones de las vías respiratorias.



El **tabaco** es una droga altamente dañina para el cuerpo y es una de las principales causas de muerte en el mundo. Produce una serie de enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio, como cáncer de pulmón, bronquitis, enfisema pulmonar, y también problemas cardiovasculares. En las personas que padecen adicción a esta sustancia ocasiona un estado de relajación.

La **marihuana** es una planta que desencadena alteraciones en la percepción de la realidad, genera episodios de angustia y altera las relaciones interpersonales. Así también provoca una disminución de la cantidad de espermatozoides en el hombre y trastornos en el ciclo menstrual de la mujer, además de incidir en la aparición de enfermedades respiratorias y aumento del ritmo cardíaco.

## Consumo de drogas en Chile

En nuestro país existen muchas drogas, las cuales se pueden clasificar en:

- Drogas **lícitas** o **legales**, cuyo consumo y comercialización se encuentran permitidos por la ley, por ejemplo, el alcohol y el tabaco.
- Drogas **ilícitas** o **ilegales**, es decir, aquellas cuyo consumo y comercialización no están permitidos por ley, por ejemplo, la marihuana, la cocaína y la pasta base.

Para conocer el nivel de consumo de drogas en la población chilena, el **Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA)** realiza diversos estudios que permiten tener una visión de la realidad del consumo de drogas en Chile con el fin de elaborar políticas de prevención y programas de rehabilitación e integración de las personas afectadas por la adicción a estas sustancias. Conozcamos uno de los resultados del último estudio realizado por el SENDA en el año 2014.



▲ Campaña realizada durante el año 2015

Consumo de drogas (%) según tramos de edad en el año 2014

Tramos de edad	Tabaco	Alcohol	Marihuana	Cocaína
12 a 18	8,4	22,9	13,5	1,6
19 a 25	18,9	53,8	24	1,9
26 a 34	25,3	57,3	17,1	2,7
35 a 44	26,5	54,4	9	1,5
45 a 64	26,3	49,5	4,2	0,6

Fuente: SENDA. (2014). *Décimo Primer Estudio Nacional de Drogas en Población Escolar*. (Adaptación).

Si analizamos la información de la tabla, podemos apreciar que el mayor consumo de tabaco corresponde a los adultos, desde los 26 años en adelante. En relación con el alcohol, son principalmente los adultos entre 26 y 44 años quienes más consumen. En el caso de la marihuana, los consumos más altos, en orden decreciente, corresponden a los jóvenes de entre 19 y 25 años, y a los adultos entre 26 y 34 años. Finalmente, los adultos entre 26 y 34 años son quienes más consumen cocaína.

¿De qué manera crees que se podría disminuir el consumo de drogas en Chile?

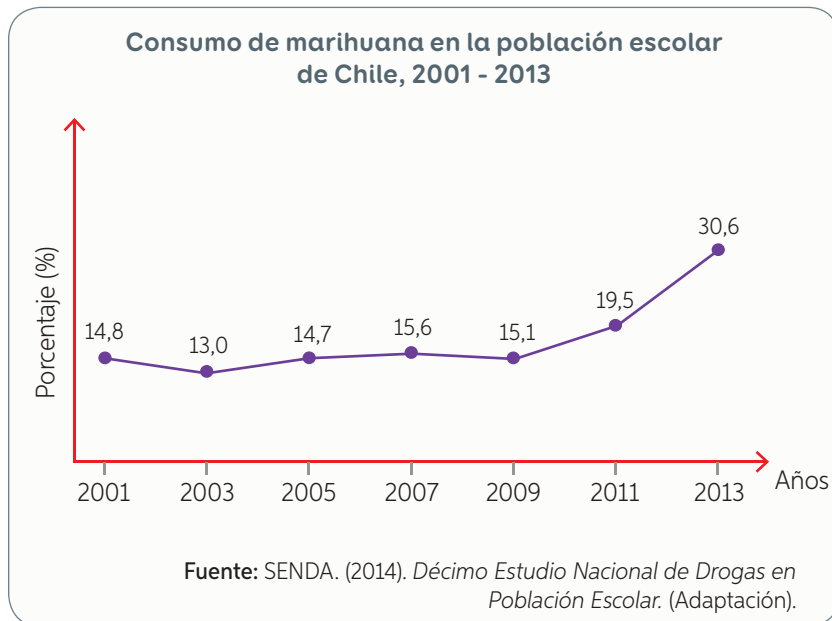
Según el último estudio de SENDA, ¿qué droga de las consideradas en la tabla es la menos consumida por la población chilena? ¿Qué consecuencias podría producir para nuestro organismo?

De acuerdo con los datos entregados, ¿cuál es la droga más consumida por los adolescentes en Chile? ¿Qué opinas al respecto? ¿Cómo se podría prevenir el consumo?

## Actividad

**Objetivo:** **Analizar** información, a partir de un gráfico, sobre el consumo de drogas en la población escolar chilena.

Analiza la información del gráfico. Luego, responde las preguntas planteadas.



- Si se realizara un nuevo estudio, ¿cómo piensas que sería el consumo de marihuana respecto de los años anteriores? ¿En qué te basas?
  - ¿A qué crees que se debe el consumo de marihuana en la población escolar?
  - ¿Tuviste dificultades para interpretar la información del gráfico? Si es así, revisa la **página 46** y guíate por los pasos descritos.
- ¿Qué medidas de autocuidado evitan que una persona inicie el consumo de marihuana?

¿En el gráfico, ¿cuál es la variable dependiente?, ¿cuál la independiente? ¿De qué manera se relacionan?

## Contexto histórico

Hace 68 años el académico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile **Jorge Mardones Restat** demostró en ratas que el alcoholismo se heredaba. Con el tiempo, sus investigaciones permitieron la creación de ratas transgénicas adictas al alcohol, un modelo experimental que en 2007 permitió a un grupo de científicos chilenos probar con éxito la primera vacuna contra el alcoholismo. La investigación, que contó con el apoyo de Fondef y de la farmacéutica Recalcine, estaba encabezada por los doctores **Juan Asenjo** y **Bárbara Andrews**, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en colaboración con el Cicef, ambos de la Universidad de Chile.

- Investiguen, en parejas, más antecedentes sobre esta vacuna. Por ejemplo, si ya fue probada y cuáles fueron sus resultados. Preparen una presentación digital y muéstranla a su grupo curso.

## Actividad

**Objetivo:** **Investigar** y **comunicar** los efectos nocivos del consumo de algunas drogas, los factores de riesgo que inciden en dicho consumo y las medidas de prevención.

Reúnanse en parejas e investiguen, en distintas fuentes, acerca de dos drogas estudiadas en la **página 49**. Recopilen información sobre los siguientes aspectos: índices de consumo en Chile y Latinoamérica; efectos biológicos y psicológicos de su consumo; factores de riesgo y conductas preventivas de su consumo. Con los antecedentes recopilados, elaboren un esquema comparativo y desarrollen una **presentación digital**.



## Factores de riesgo y medidas de prevención

En nuestro entorno existen factores que favorecen el consumo de algunas drogas. Sin embargo, la decisión es personal y dependerá de la actitud que tenga la persona ante la oferta de drogas y del conocimiento acerca de las consecuencias que esta acción implica. Conozcamos algunos factores de riesgo.

### Factores de riesgo

- Uso de drogas por el grupo de amigos.
- Baja noción del riesgo del consumo de drogas.
- Conflictos familiares.
- Familiares que consumen drogas.
- Disponibilidad de drogas en el colegio.


Así como hay factores de riesgo, también hay factores que disminuyen la probabilidad del consumo de drogas e invitan a tener un estilo de vida saludable. En Chile existen diversas campañas y estrategias de acción para prevenir el consumo de drogas, pero también existen muchas otras medidas que cada persona puede implementar para mantenerse lejos del mundo de las adicciones.

### Factores de protección

- ✓ Practicar actividad física en los tiempos libres.
- ✓ Tener confianza en los familiares para contarles lo que nos sucede.
- ✓ Compartir con buenos amigos y mantener la autonomía en las propias decisiones.

## Actividad

**Objetivo: Representar**, a través de un cómic, factores de riesgo, consecuencias y medidas de prevención del consumo de drogas.

1. Reúnanse en parejas y elaboren un cómic en el cual se represente una acción que facilite el consumo de drogas y una medida de prevención que disminuya dicho riesgo. (Pueden obtener información ingresando el código  16TN6B052A en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>). En la creación del cómic tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El cómic es una secuencia de dibujos (viñetas) que puede o no estar acompañada de texto. Se pueden identificar personajes, ambientes y acontecimientos principales y secundarios.
- Los elementos característicos del cómic son los siguientes: **cuadro de texto** (espacio en el que se expresa el narrador); **imágenes** (dibujos que ilustran los personajes y a los hechos de la historia); **viñeta** (cuadro donde se presenta la ilustración) y **globo** (espacio en el que se escribe el discurso o diálogo de los personajes).

2. Al finalizar, compartan su trabajo con las demás parejas del curso.



### Conectando con...

#### Científicos chilenos

Macarena Valdés, Ana María Fernández, Jorge Rodríguez, Sergio Ramírez, Enrique Hernández y Marcelo Villalón conforman un grupo de investigadores de la Universidad de Chile y de la Universidad de Santiago, que han realizado diversos estudios sobre los factores de riesgo asociados al consumo de drogas en la población chilena. En una de sus investigaciones, desarrollada en el año 2008, concluyeron que el porcentaje de escolares entre los 7 y 15 años que se ha iniciado en el consumo de drogas ha ido en aumento en los últimos años.

- ¿De qué manera el trabajo realizado por este grupo de científicos aporta a la sociedad?



¿Qué argumentos utilizarías para explicarle a una persona que las drogas son dañinas para el organismo?

## Ciencia, Tecnología y Sociedad



en tus manos



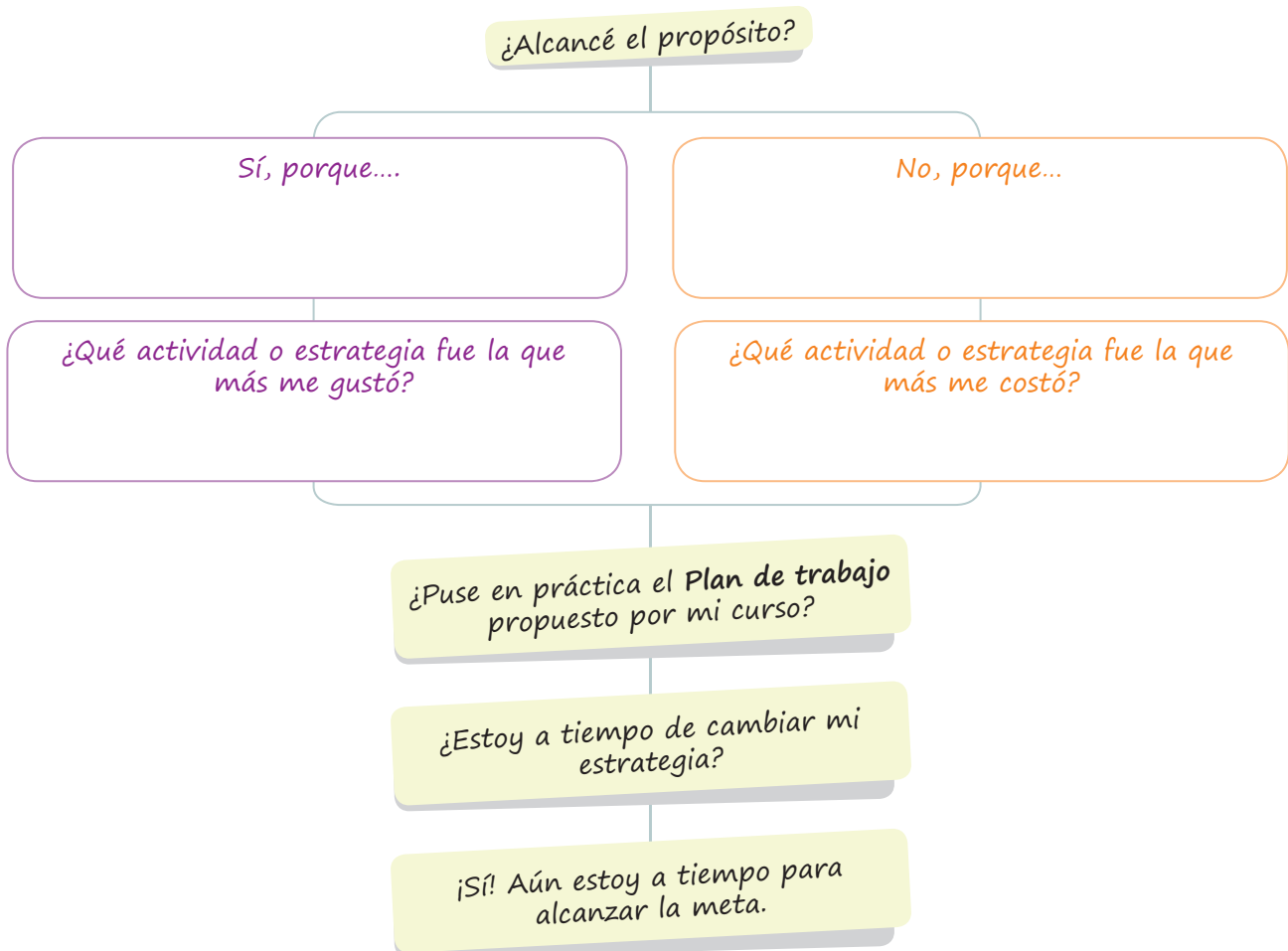
En la **página 48** leíste acerca de un dispositivo que permite conocer si una persona ha consumido algunas drogas. Ahora te invitamos a reunirte con un compañero o compañera y realizar la siguiente actividad.

Busquen información sobre las formas que existen actualmente para controlar el consumo de alcohol.

- Expliquen en qué situaciones se consume alcohol y la importancia de conocer los daños que esto conlleva.
- Finalmente, redacten una carta dirigida a un adolescente que está iniciándose en el consumo del alcohol. Su misión es convencerlo de los peligros que esto implica para su salud y para quienes lo rodean. Entre sus argumentos debe estar la información seleccionada.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Lee nuevamente el propósito de la lección (**página 48**) y completa el esquema según sean tus respuestas.



# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

- 1 Observa y analiza la información de la siguiente tabla. Luego, responde las preguntas.

Consumo diario de tabaco en la población escolar  
Chile 2003-2013 (% respecto del total de encuestados)

Año	Hombre	Mujer
2003	14,8%	16,7%
2005	14,2%	16,5%
2007	12,5%	14,7%
2009	11,6%	13,9%
2011	7,5%	8,7%
2013	7,1%	7,5%

Fuente: SENDA. (2014). *Décimo Estudio Nacional de Drogas en Población Escolar*. (Adaptación).

- a. De acuerdo con los datos de la tabla, ¿quiénes son los mayores consumidores de tabaco?

---

- b. ¿Cómo ha evolucionado el consumo de tabaco entre los años 2003 y 2013? ¿A qué crees que se debe?

---

---

- c. ¿Qué medidas de prevención se pueden implementar para disminuir el consumo de tabaco?

---

- 2 Para cada una de las siguientes situaciones, **identifica** si corresponde a un factor de riesgo o de prevención del consumo de drogas y fundamenta en cada caso.

- a. Organizar excursiones y paseos con la familia.

---

- b. Desconocimiento de los riesgos de las drogas.

---

- c. Practicar deporte tres veces a la semana.

---

- d. Tener confianza en los integrantes de la familia.

---

- e. Compartir con amigos y amigas en fiestas nocturnas hasta altas hora de la noche.

---

- 3 Lee y analiza la siguiente información relacionada con los efectos del alcohol en la capacidad para conducir un vehículo. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

La ingesta de alcohol, independiente de la cantidad, siempre disminuirá la capacidad de una persona para conducir un vehículo. En Chile, al igual que en la mayoría de los países, está prohibido conducir si se ha ingerido alcohol, y para determinar el estado de embriaguez de una persona se utiliza la medida de gramos de alcohol por litro de sangre. A continuación se presentan algunos efectos dependiendo del nivel de alcohol en la sangre.



Estado de embriaguez	Efectos en el organismo
Condiciones deficientes (entre 0,1 y 0,3 gramos de alcohol por litro de sangre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de los reflejos.</li> <li>• Falsa apreciación de la distancia.</li> <li>• Dificultad para mantener la conducción en línea recta.</li> </ul>
Bajo los efectos del alcohol (entre 0,3 y menos de 0,8 gramos de alcohol por litro de sangre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbación de los movimientos.</li> <li>• Disminución de la capacidad de juicio.</li> <li>• Disminución de la percepción del riesgo.</li> <li>• Se acentúa la disminución de los reflejos.</li> <li>• Comienza la impulsividad y la agresividad al volante.</li> </ul>
Estado de ebriedad (0,8 o más gramos de alcohol por litro de sangre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión doble.</li> <li>• Falta de control de los movimientos.</li> <li>• Perturbación general del comportamiento.</li> <li>• Disminución de la temperatura corporal.</li> <li>• Disminución de la frecuencia respiratoria y del pulso.</li> </ul>

- ¿Qué efectos produce el alcohol en el sistema nervioso? Señala dos.
- ¿Qué efectos produce el alcohol a nivel conductual? Señala dos.
- Una persona que conduce un automóvil en un estado de “condiciones deficientes”, ¿tiene posibilidades de provocar un accidente automovilístico? ¿Por qué?
- ¿Qué relación existe entre los estados de embriaguez y la capacidad para conducir un automóvil?

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con la ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten leer información de una tabla?  
¿Podrías explicárselos a un compañero o compañera?

¿Qué actitudes pusiste en práctica para alcanzar el propósito descrito para esta lección (página 48)? ¿Te dieron resultados?



## ¿Cómo ha sido la evolución de la reproducción asistida?

La **reproducción asistida** es un conjunto de técnicas médicas que facilitan o reemplazan el proceso natural de **fecundación**. Lee la siguiente información para conocer cómo se han ido desarrollando mejores técnicas. Participa de esta construcción del conocimiento investigando y completando los cuadros con la información solicitada. Además, se entrega información sobre otros adelantos que se produjeron en el mundo.

**Patrick Steptoe (1913-1988) y Robert Edwards (1925-2013)**

Llevaron a cabo la primera fecundación realizada fuera del cuerpo de la madre, tratamiento llamado **fecundación in vitro**, lo que permitió el nacimiento del primer "bebé probeta" en 1978.

Década de los 70

**MIENTRAS TANTO EN LA MISMA ÉPOCA**

En 1971 se obtienen, por primera vez, imágenes por resonancia magnética nuclear.

**Ricardo Asch (1947)** publicó, en 1984, un trabajo que daba cuenta del nacimiento de mellizos a través de la técnica **transferencia intratubárica de gametos (GIFT)**. ¿En qué consiste esta técnica?

---

---

---

En 1974, George Palade recibe el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por sus descubrimientos sobre la estructura y el funcionamiento de la célula.

**Alan Trounson (1946)** publicó, en 1983, un informe acerca de un embarazo exitoso a partir de **embriones congelados**. ¿Cuándo llegó esta técnica a Chile?

---

---

---

Década de los 80

En 1982 se implanta el primer corazón artificial.

### ¿Quién es el científico? Investiga.

Debido a un accidente de laboratorio, se introdujo un espermatozoide en el citoplasma del ovocito y se evidenció que este mantenía su capacidad reproductiva. Esta técnica es conocida como **Inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI)**.

En 1983, **Buster** y colaboradores publicaron los primeros estudios en los que se da cuenta de embarazos producto de la fecundación *in vitro* de ovocitos donados.

En la actualidad, se ha avanzado mucho en las técnicas que permiten la reproducción asistida. La vitrificación de ovocitos consiste en la congelación ultrarrápida de los ovocitos. Así, una mujer con una enfermedad compleja, como el cáncer, congela sus propios ovocitos para ser madre cuando la enfermedad haya sido superada.

### Década de los 90

Investiga otro avance tecnológico de esta década.

**En 1996 nace la oveja Dolly, el primer animal mamífero clonado.**

**Averigua qué otros adelantos sobre materia reproductiva se han desarrollado en el siglo XXI.**



### Trabajo con la información

1. ¿Cuál es la importancia de las técnicas de reproducción asistida?
2. ¿Crees que sin los aportes de todos estos científicos se hubiese podido llegar a avances tan importantes en la actualidad? Fundamenta tu respuesta.
3. ¿Consideras importante el trabajo en equipo para lograr más y mejores resultados en las investigaciones?
4. ¿Cuál de los avances te llamó más la atención? ¿Por qué?
5. ¿Qué te gustaría descubrir o crear sobre la reproducción asistida? ¿Por qué?

# Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

Vejez  
(página 20)

Sistema reproductor  
(página 24)

Sistema reproductor femenino  
(página 26)

Ovocitos  
(página 28)

Ser humano  
(página 19)

Adolescencia  
(página 20)

Niñez  
(página 20)

EspERMatozoides  
(página 28)

Adulthood  
(página 20)

Etapas de la vida  
(página 19)

Sistema reproductor masculino  
(página 24)

Infancia  
(página 20)

- Si no recuerdas algunos de estos conceptos vuelve a leer la página indicada para cada uno y descríbelos a continuación.

---

---

---

---

---

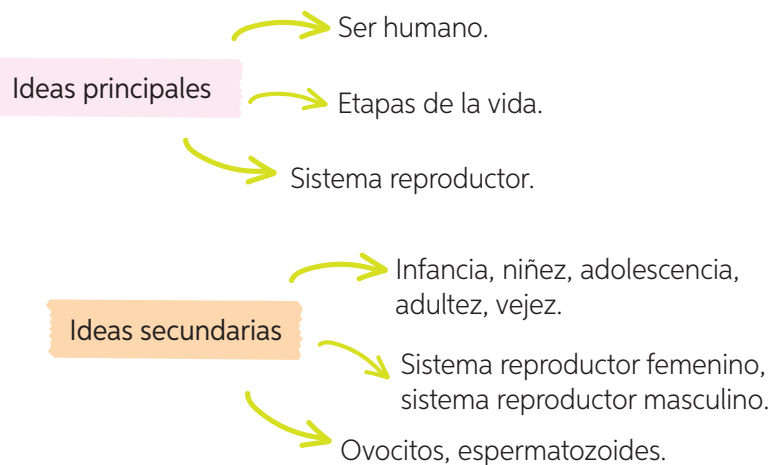
---

---

Ahora, te presentamos los pasos que podrías considerar al momento de elaborar un **cuadro sinóptico** utilizando las ideas ya indicadas.

## Paso 1 Jerarquiza los conceptos.

Extrae del contenido un grupo de ideas y jerarquízalas en ideas principales e ideas secundarias, tal como se indica a continuación:

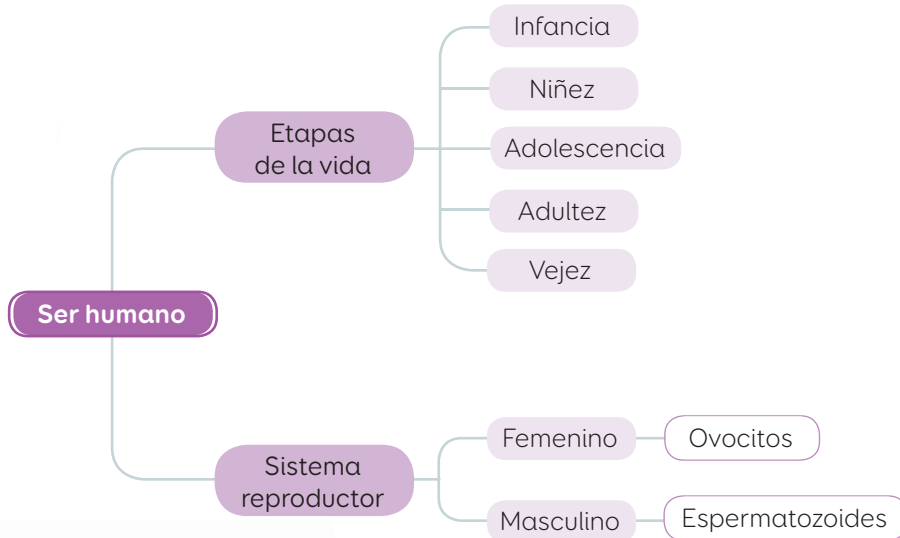


## Paso 2 Organiza los conceptos.

Identifica el tema central: de él se desprenden los distintos temas primarios abordados. De la misma forma, se enlazan los secundarios.

## Paso 3 Relaciona los conceptos.

Una vez ubicados los conceptos, establece las relaciones a través de llaves, tal como se muestra a continuación.



## Elabora un cuadro sinóptico

En tu cuaderno, elabora un **cuadro sinóptico** de la *Lección 2* y de la *Lección 3*. Considera los pasos señalados en estas páginas para su construcción. Si necesitas clarificar algunos conceptos, vuelve a repasar las páginas indicadas para cada uno.

Actividad física  
(página 33)

Higiene  
(página 37)

Sin drogas  
(página 49)

Factores de riesgo  
(página 52)

Higiene corporal  
(página 37)

Higiene alimentaria  
(página 41)

Higiene bucal  
(página 40)

Vida sedentaria  
(página 36)

Medidas de prevención  
(página 52)

¿Qué utilidad tiene organizar la información en un cuadro sinóptico?

¿Qué habilidad pusiste en práctica al realizar un cuadro sinóptico?



# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

- 1 Lee y analiza el montaje experimental que realizó un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas.

Antonia, después de conocer los efectos nocivos del tabaco, se preguntó si este también podía dañar a otros seres vivos, como las plantas, y se propuso poner a prueba su curiosidad.

**Paso 1** Consiguió los siguientes materiales: dos plantas pequeñas de la misma variedad, una pecera con tapa, cigarrillos que le suministró su papá y un cenicero.

**Paso 2** Colocó una de las plantas y el cenicero en la pecera. La otra planta la dejó afuera, pues será el control que les permitirá comparar el aspecto de ambas plantas.

**Paso 3** Le pidió a su papá que encendiera el cigarrillo y lo ubicara en el cenicero, dentro de la pecera.

**Paso 4** Cubrió la pecera para evitar que saliera el humo y la dejó tapada hasta que el humo se disipó, alrededor de treinta minutos después. Repitió los pasos 3 y 4 dos veces al día durante toda una semana.

**Paso 5** Transcurrida una semana, sacó la planta de la pecera y la volvió a dejar en un lugar con luz, agua y aire para que pudiera recuperarse.



- a. ¿Cuáles son las variables de este experimento? Indícalas.

Variable dependiente: \_\_\_\_\_ Variable independiente: \_\_\_\_\_

- b. ¿Qué **pregunta de investigación** crees que motivó a Antonia a realizar esta actividad experimental?

\_\_\_\_\_

- c. **Formula una hipótesis** para la pregunta de investigación que señalaste anteriormente. (Puedes revisar la **página 38** donde se te enseñó a plantear una hipótesis).

\_\_\_\_\_

- d. ¿Qué resultados debería observar Antonia para validar su hipótesis?

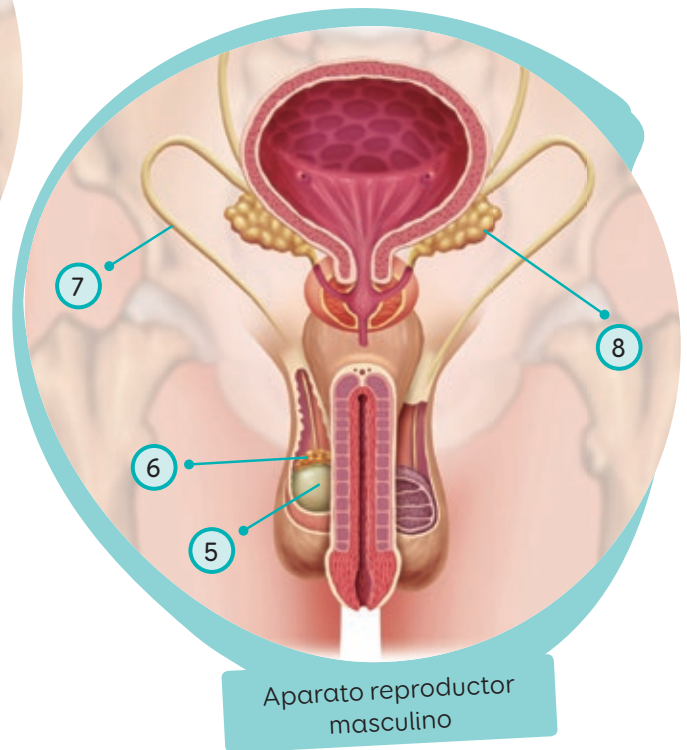
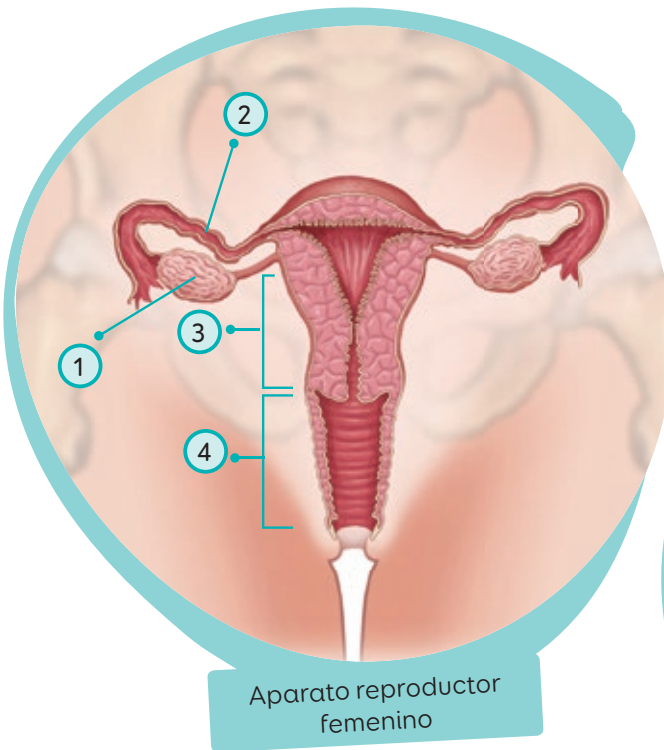
\_\_\_\_\_

- e. ¿Qué te pareció el trabajo realizado por Antonia?, ¿le harías alguna mejora? Si es así, explica cuál y por qué. De lo contrario, explica por qué te pareció adecuado.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2 Observa los siguientes esquemas que representan los sistemas reproductores femenino y masculino.



- a. Escribe en cada línea el nombre de la estructura correspondiente.

① \_\_\_\_\_

⑤ \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

⑥ \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

⑦ \_\_\_\_\_

④ \_\_\_\_\_

⑧ \_\_\_\_\_

- b. Marca con una **X** en las imágenes los órganos donde se producen los gametos.  
 c. Elige una de las estructuras de cada sistema y **describe** lo que sucedería si, por alguna razón, ese órgano dejara de funcionar adecuadamente.

---



---

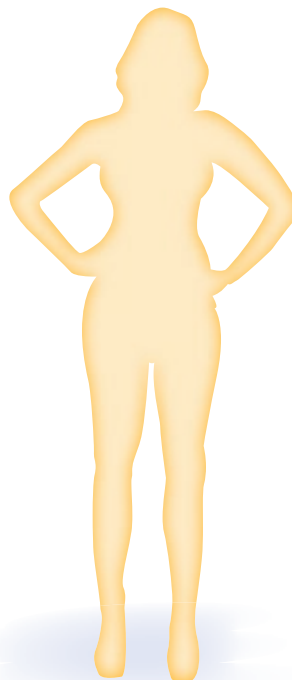
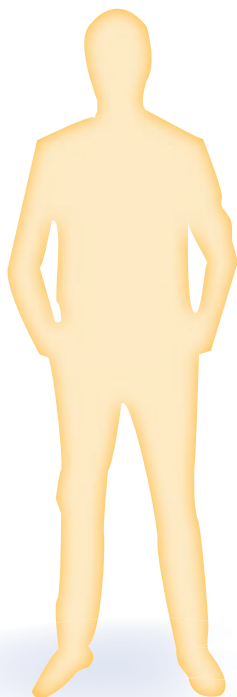


---



---

- 3** Compara los caracteres sexuales secundarios de hombres y mujeres. Para ello, indica en el esquema, tres cambios físicos que experimentan en la pubertad únicamente los hombres y solo las mujeres, y dos cambios físicos que compartan.



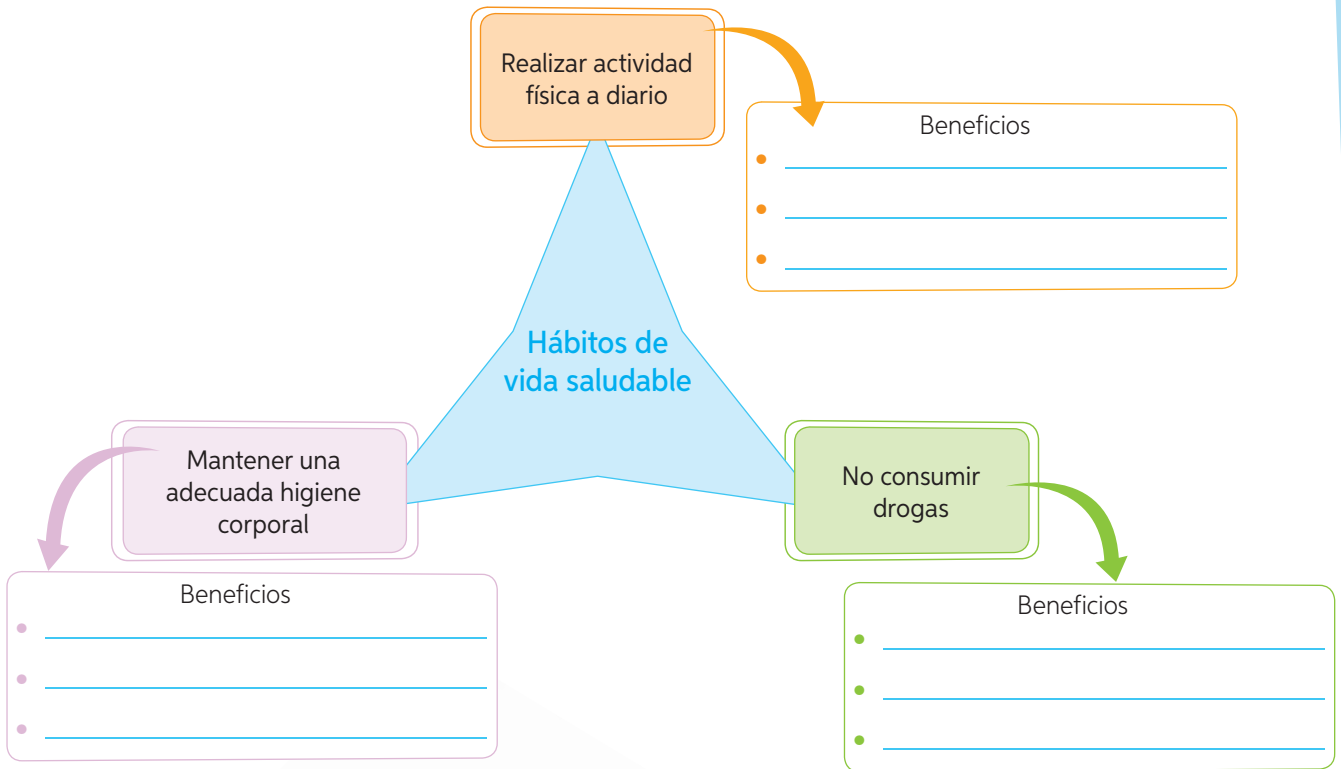
- a. ¿En qué etapa de la vida se manifiestan los caracteres sexuales secundarios?
- 
- b. Considerando las otras dimensiones del ser humano, ¿qué cambios se experimentan en esta etapa de la vida? Señala tres.
- 
- c. ¿Qué medidas de higiene corporal se deben adoptar durante esta etapa? Señala tres y fundamenta.
- 

- 4** Analiza la siguiente situación y luego responde las preguntas planteadas.

José es un adolescente de 14 años. Todos los días su abuela lo lleva en auto al colegio y en los recreos se queda en su puesto dibujando, mientras come su colación. Cuando llega a su casa, ve televisión o juega videojuegos durante tres o cuatro horas.

- a. ¿Cómo describirías el estilo de vida de José?
- 
- b. ¿Qué consecuencias podría tener José con el estilo de vida que tiene? Explica.
- 
- c. Con respecto a su estilo de vida, ¿qué le aconsejarías a José? Fundamenta.
-

5 Sintetiza la información solicitada en el siguiente esquema.



### ¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias planteadas al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 16 y 17**. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir?

¿Cuál fue la estrategia de estudio que te dio mejores resultados?  
¿La volverías a utilizar?

¿Pusiste en práctica el Plan de trabajo que diseñaste con tu curso?

¿Qué actitudes manifestaste en el estudio de la unidad?



Como ya has estudiado, para mantener la salud de nuestro cuerpo es muy importante adoptar hábitos de vida saludable y conductas de autocuidado que se mantengan en el tiempo, como realizar regularmente actividad física y mantener una adecuada higiene corporal. Por ello, puede resultar muy interesante desarrollar un proyecto que le permita a la comunidad escolar compartir datos, sugerencias e ideas relacionadas con todas las dimensiones de una vida saludable y reunir las en una revista en la cual todos participen y colaboren.



### ¿Qué vamos a aprender?

A diseñar una revista escolar, con ayuda de su profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**, que promueva un estilo de vida saludable.

Antes de comenzar el proyecto, establece una **meta personal** para este trabajo en grupo.

### Planifiquemos el proyecto

**Paso 1** Organícense en grupos de trabajo. Cada grupo deberá hacerse cargo de una parte del proceso de creación de la revista. Por ejemplo:

- Desarrollo de contenidos.
- Formato y gráfica.
- Tipo de publicación y distribución.

Es importante que los grupos se coordinen y comuniquen sus decisiones a todos los integrantes del curso, ya que el buen desarrollo de la propuesta es resultado de la contribución colectiva.

**Paso 2** Antes de continuar, reúnanse para llegar a acuerdos respecto de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es nuestra meta?, ¿qué queremos lograr con este proyecto?
- ¿Qué secciones incluiremos en la revista?
- ¿A qué temas les daremos prioridad?
- ¿A quiénes irá dirigida nuestra revista?, ¿cómo haremos participar a la comunidad?
- ¿Qué haremos para darle un formato entretenido?
- ¿Dónde buscaremos información y de qué tipo?
- ¿De quiénes vamos a necesitar ayuda y para qué?
- ¿Cuántos números de la revista vamos a publicar y cómo lo haremos?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?



**Paso 3** En un papelógrafo, escriban un listado de todo aquello que les gustaría incluir en su revista y que deben tener presente al momento de elaborarla.

**Paso 4** Definan y distribuyan las tareas que cada integrante de los respectivos grupos realizará y traerá resueltas la próxima vez que se reúnan. Para ello, completen una tabla como la siguiente:

Nombre del estudiante	Tarea que realizará	Plazo acordado

### Ejecutemos el proyecto

**Paso 5** Nombren un representante de cada grupo para facilitar la coordinación del equipo. Cuando ya tengan recopilada la información obtenida de las tareas de la etapa anterior, organicen la ejecución del proyecto. Es importante, en cada caso, definir los plazos y responsables. Para ello decidan:

- ¿Quién va a escribir los artículos y quiénes los van a revisar?
- ¿Qué fotografías incluiremos y quién se hará cargo de ello?
- ¿Quién va a trabajar los artículos y les va a dar el formato de revista?
- ¿Quién va a revisar nuestro trabajo antes de publicarlo?
- ¿Quién se hará cargo de imprimir y distribuir los ejemplares?

**Paso 6** Lleven a cabo su proyecto de revista. No olviden dejar un registro audiovisual de las distintas etapas del trabajo de los grupos hasta finalizar la propuesta y hacer entrega de los ejemplares a la comunidad educativa.

### Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su revista a la comunidad. Pueden crear un correo electrónico para que las personas les escriban sus comentarios y sugerencias. Así podrán evaluar posibles cambios para el siguiente número.

Antes de dar por finalizado el proyecto, es de gran utilidad evaluar el trabajo realizado individual y colectivamente. Para ello, contesten las siguientes preguntas:

- ¿Me siento conforme con el trabajo realizado?
- ¿Cuál fue mi aporte en la creación de la revista?
- ¿Qué es lo que más me gustó de mi participación?, ¿qué cambiaría?
- ¿Me gustaría seguir participando de proyectos como este?, ¿por qué?
- ¿Cuál fue nuestra contribución como equipo a la difusión de un estilo de vida saludable?

Felicitaciones  
por el trabajo  
realizado

# 2

Interacciones  
en los ecosistemas

## La introducción de especies, ¿cómo afecta a nuestro ecosistema?

¿Cómo crees que continúa esta noticia? Escribe lo que imaginas.

### VISÓN AMERICANO COLONIZA EXTREMO SUR DE CHILE

El visón norteamericano fue introducido en Tierra del Fuego, en el año 1934, por la industria peletera, la cual, tras fracasar producto de la aparición de la piel sintética, ocasionó el escape accidental y la liberación masiva de estos animales desde los criaderos al ambiente.



---

---

---

---

---



¿Por qué la llegada del visón a un lugar distinto al de su origen podría dañar el medio ambiente?

Si la introducción de especies altera negativamente el ecosistema, ¿cómo se podría prevenir este tipo de intervenciones?



# ¿De qué manera la introducción de especies altera los ecosistemas?

Lee la noticia y luego responde las preguntas.

## La invasión de los castores



En 1946, el castor de origen canadiense (*Castor canadensis*) fue introducido en el sector argentino de Tierra del Fuego. Un total de 25 parejas de castores fueron liberadas cerca del lago Fagnano, desde donde los animales se dispersaron. Las condiciones del ambiente resultaron favorables para el castor y, dado que no tenía depredadores naturales, la población comenzó a aumentar sin control y pasó a territorio chileno.

En toda su zona de distribución, el castor ha causado cambios muy importantes en los ambientes donde se encuentra debido,

principalmente, a sus hábitos de vida acuática y su forma y tipo de alimentación. Los castores construyen sus viviendas sumergidas en el agua y para su elaboración realizan diques con maderas de árboles que además utilizan para su propio consumo.

Fuente: Archivo editorial.



Wikimedia Commons

Explica por qué este es un ejemplo de un caso severo de alteración de un ecosistema natural y qué tipos de consecuencias crees que tiene para los seres vivos que allí habitan.

¿Existen coincidencias entre esta noticia y la que imaginaste para las páginas 66 y 67?  
¿Por qué?

Si pudieras modificar la noticia que redactaste en las páginas 66 y 67, ¿qué elementos nuevos incluirías? ¿Cuáles eliminarías?

Imagina que en cinco años más te invitan a investigar sobre el castor: ¿qué noticia te gustaría escribir?

SUSTANCIA  
TÓXICA ALTERA EL  
ECOSISTEMA MARINO

Según explicaban los científicos a cargo de la investigación, esta sustancia tóxica destruye la clorofila, compuesto fundamental que los organismos productores necesitan para fabricar su "alimento".

¿Cómo puede verse alterado el ecosistema marino de esa zona producto de este tipo de contaminación?

Formula una respuesta a la pregunta planteada por esta niña.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Si la clorofila es fundamental para que los organismos productores fabriquen su "alimento": ¿de qué manera esto podría afectar a los seres vivos que se alimentan de estos organismos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿De qué manera la introducción de especies exóticas y la contaminación alteran las cadenas tróficas presentes en los ecosistemas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas, estrategias y propósitos de la unidad. Completa el esquema con una meta que te gustaría lograr a ti, las estrategias que emplearías para alcanzarla y el propósito de esta.

### Metas

Identificar los requerimientos y productos de la fotosíntesis.

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Investigando.
- Experimentando.
- Elaborando esquemas.
- Trabajando en equipo.

#### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia del proceso fotosintético en la sobrevivencia de los demás seres vivos.

Representar la transferencia de energía y materia por medio de cadenas y redes alimentarias, y analizar los efectos de las actividades humanas sobre estas.

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Investigando.
- Elaborando esquemas.
- Planificando actividades experimentales
- Experimentando.
- Realizando proyectos.

#### ¿Para qué alcanzarla?

Para valorar la importancia de cuidar y proteger los ecosistemas.

### Mi meta

#### ¿Cómo alcanzarla?

#### ¿Para qué alcanzarla?

¿Qué aprendizajes de años anteriores crees que te ayudarían a comprender el proceso que realizan las plantas para fabricar su "alimento"?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué te gustaría aprender sobre las alteraciones que se producen en los ecosistemas producto de algunas actividades humanas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Si como estrategia tuvieras que desarrollar una actividad experimental, ¿qué actitudes deberías manifestar para lograr resultados significativos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Mi plan de trabajo**



Elige una de las estrategias para tu meta propuesta en la **página 70** y diseña un plan de trabajo que te permita llevarla a cabo. Considera tres pasos en el desarrollo de la estrategia.

**Estrategia**

\_\_\_\_\_

**Paso 1**

\_\_\_\_\_

**Paso 2**

\_\_\_\_\_

**Paso 3**

\_\_\_\_\_



# ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan?

## Propósito de la lección

Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, evidenciar experimentalmente los componentes que necesitan los organismos fotosintetizadores para fabricar sus nutrientes y comprender la importancia de la fotosíntesis para todos los seres vivos.

**Ciencia  
y Tecnología**  
al servicio de la sociedad



## Llega la fotosíntesis artificial



Durante la CCXLI Reunión de la Sociedad Americana de Química, Daniel Nocera, químico del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), presentó junto con su equipo una **célula solar avanzada** que simula la fotosíntesis, proceso que las plantas verdes utilizan para convertir la luz solar y el agua en energía.

Esta hoja artificial resulta especialmente prometedora como una fuente económica de energía eléctrica. Su forma es la de una carta de juego de mesa, pero más delgada, y fabricada a partir de un chip de silicio. “Situado en un recipiente con 3,7 L de agua y recibiendo luz brillante del sol, el dispositivo podría producir energía suficiente como para abastecer una casa en un país en desarrollo con electricidad durante un día”, dijo Nocera.

La nueva hoja de Nocera está hecha a partir de materiales de bajo costo ampliamente disponibles. Y en estudios de laboratorio, el investigador demostró que un prototipo de la hoja artificial podría funcionar de forma continua durante al menos 45 horas sin disminución de la actividad. En este momento la hoja artificial es aproximadamente 10 veces más eficiente en la realización de la fotosíntesis que una hoja natural.

Fuente: <http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/llega-la-fotosintesis-artificial> (Adaptación).

¿Qué recuerdas de la fotosíntesis? ¿Qué necesitan las plantas para llevar a cabo este proceso?

---



---



---

¿Qué ventajas podría tener a nivel energético el uso de esta hoja artificial?

---



---



---

¿Crees que hace 100 años los científicos de la época podrían haber creado algo similar a la hoja artificial?

---



---



---

¿De qué manera esta tecnología contribuye al cuidado y protección del medio ambiente?

---



---



---

Lee nuevamente el propósito de la lección e imagina que eres un destacado científico. ¿Qué otro adelanto te gustaría inventar?

---



---



---

## Organismos autótrofos y heterótrofos

### Propósito del tema 1

Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, a través de una actividad procedimental, y comprender en qué consiste el proceso de la fotosíntesis.



Piensa en los seres vivos que forman parte de la naturaleza. ¿Cuáles tienen la capacidad de fabricar sus propios nutrientes? ¿Qué crees que necesitan para hacerlo? ¿Por qué?

---



---



---



---



---

Todos los seres vivos necesitan de **materia y energía** para vivir, y los seres humanos no somos la excepción.

¿De dónde obtenemos esta materia y energía? Si piensas de qué te alimentas día a día, te darás cuenta de que todo lo que consumes se relaciona con seres vivos. Por ejemplo, los alimentos, como el pan, la leche, los huevos, las legumbres y las frutas, provienen de plantas y de animales. Es así, entonces, que los organismos dependemos de la interacción con otros seres vivos y con el ambiente para nutrirnos y crecer.

En la naturaleza los seres vivos pueden conseguir su alimento a través de dos mecanismos: fabricándolo u obteniéndolo de otro ser vivo.

Los seres vivos que fabrican su propio alimento se denominan **autótrofos** (de *auto*, uno mismo, y *trofo*, alimento). Algunos de estos organismos realizan un proceso conocido como fotosíntesis para producir glucosa, su alimento.

Los seres vivos que son incapaces de fabricar glucosa por sí solos y deben obtener su alimento de otros organismos se denominan **heterótrofos** (de *hetero*, distinto y *trofo*, alimento). Entre estos seres vivos encontramos a los animales, los hongos y microorganismos como las bacterias y los protozoos.

### ¿Cuáles son los organismos autótrofos?



▲ Plantas con flor



▲ Plantas sin flor: coníferas



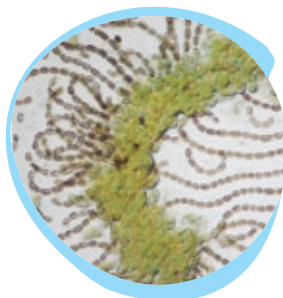
▲ Helechos



▲ Musgos



▲ Algas



▲ Cianobacterias

### Dato curioso

Sabías que no todos los organismos autótrofos realizan fotosíntesis. Hay ciertos organismos que hasta hace poco eran considerados casi una curiosidad biológica. Son los llamados **quimioautótrofos**, que pueden ser muy abundantes e incluso son los únicos productores en algunos ecosistemas extremos, como los existentes en el fondo oceánico. Ellos fabrican su propio alimento, pero no utilizan la luz como fuente de energía.

## ¿Qué es la fotosíntesis?

La palabra **fotosíntesis** significa producir (*síntesis*) a través de la luz (*foto*). Este proceso ocurre principalmente en las hojas de las plantas. Lo que hacen los organismos fotosintéticos es utilizar componentes del medio ambiente: luz, dióxido de carbono y agua para fabricar glucosa, sustancia rica en energía química. Este proceso es esencial para el desarrollo y sobrevivencia tanto del organismo fotosintetizador como de quienes se alimentan de él.

¿Cómo crees que los investigadores llegaron a explicar con claridad en qué consiste este importante proceso realizado por los organismos fotosintetizadores? Este hallazgo, al igual que muchos otros, es el resultado del aporte de distintos científicos que contribuyeron al conocimiento de este proceso. Te invitamos a conocer el primer experimento que sirvió para dilucidarlo.

¿Qué pregunta crees que intentó responder Van Helmont a partir de esta investigación? Escríbela en el espacio indicado. Luego, investiga sobre las motivaciones que llevaron a este científico a realizar esta investigación y contrástala con tu respuesta.

?

?

Antiguamente se pensaba que las plantas tomaban su alimento del suelo. **Jean Baptiste van Helmont** (1577-1644) realizó el experimento que se describe a continuación.

2

Cubrió la parte superior de la maceta con una malla que solo permitía el ingreso de agua. La regó y observó el crecimiento del árbol. Al transcurrir cinco años, sacó el árbol de la maceta.

1

En una maceta colocó 90 kg de tierra seca previamente en un horno. Plantó en ella un pequeño sauce, cuya masa era de 2 kg.

3

Midió su masa y constató que esta era de 76 kg. Después de secar la tierra, midió nuevamente la masa y esta solo había disminuido en 50 gramos. Es decir, mientras la planta había aumentado en 74 kg, la tierra se mantuvo prácticamente igual.

4

A partir de los resultados, Van Helmont le atribuyó al agua el crecimiento de la planta y no a la tierra.

¿Según lo que tú sabes de la fotosíntesis, ¿estás de acuerdo con las conclusiones de Van Helmont? ¿Por qué?


**Actividad de estrategia**

## ¿Cómo planificar una actividad experimental? ←

### Antecedentes

Matías y Francisca, luego de analizar en clases el experimento realizado por Jean Baptiste van Helmont, se preguntaron de qué manera la ausencia de luz influye en el desarrollo y crecimiento de una planta. ¿Qué actividad experimental permitiría a estos estudiantes responder la interrogante? Ayúdalos a formularla a partir de los siguientes pasos.

### Paso a paso

#### **Paso 1** Identifica las variables de la pregunta de investigación.

A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar estos estudiantes? Si no recuerdas lo que es una variable, revisa la *Actividad de estrategia* de la **páginas 23**.

---

#### **Paso 2** Establece la relación entre las variables.

- ¿Qué pregunta de investigación te permite relacionar las variables indicadas en el *Paso 1*?

---

- Formula una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación.

---

#### **Paso 3** Determina el diseño experimental de la investigación.

- ¿Qué materiales se necesitarían para ejecutar el experimento? Marca.
  - Dos plantas
  - Dos semillas
  - Vasos
- Lee los pasos del procedimiento experimental y ordénalos, numerándolos, según el orden en que deberían ser ejecutados.
  - Ubicar una de las plantas en una ventana, donde le llegue suficiente luz del sol. La otra, ubicarla en un armario, donde no reciba nada de luz, durante ocho semanas.
  - Conseguir dos plantas del mismo tipo y similar tamaño.
  - Observar y registrar los resultados.
  - Mantener suficientemente húmeda la tierra de ambas plantas.

#### Planificar una actividad experimental

consiste en elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.



Ahora que ya estudiaste este tema, vuelve a responder la pregunta inicial de la **página 73**: ¿hay diferencias en tus respuestas?, ¿a qué crees que se debe?



## Requerimientos y productos de la fotosíntesis

### Propósito del tema 2

Reconocer, a través de actividades experimentales, los requerimientos de la fotosíntesis y los productos que se obtienen en este proceso, y comprender su importancia para los seres vivos.



Se dice que los bosques son los pulmones de nuestro planeta. ¿Por qué crees que se les denomina así?

---



---



---



---

Como ya estudiaste en años anteriores, para fabricar su "alimento", los organismos autótrofos fotosintéticos **requieren** de **agua**, **luz** y **dióxido de carbono** ( $\text{CO}_2$ ), componentes que obtienen del medio. De este proceso obtienen como **productos**, **glucosa** y **oxígeno** ( $\text{O}_2$ ), tal como se explica a continuación.

### Glosario

**clorofila:** pigmento de color verde que está presente en los cloroplastos de las células vegetales.

**savia bruta:** líquido constituido por agua y sales minerales.

**savia elaborada:** líquido viscoso, rico en azúcares resultantes de la fotosíntesis.

**almidón:** sustancia formada por varias unidades de glucosa.

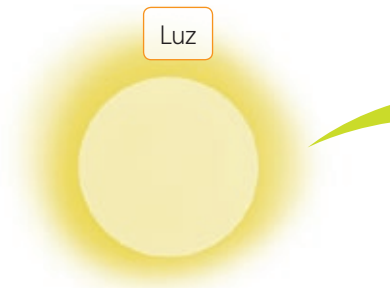
### Luz

La **luz** es un componente fundamental para que se lleve a cabo la fotosíntesis. Las células de las partes verdes de las plantas, hojas y tallo, tienen cloroplastos, estructuras de las células vegetales que poseen **clorofila** en su interior, un pigmento que permite captar la luz del sol.

Con la luz que es captada en los cloroplastos de las partes verdes de la planta, el agua que ingresa a través de las raíces y el dióxido de carbono que entra por los estomas, la planta puede fabricar glucosa.

Es en la glucosa, entonces, donde queda finalmente almacenada la energía, en forma de energía química, que la planta utilizará para satisfacer sus necesidades vitales.

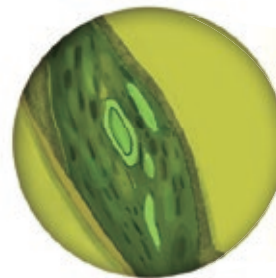
Luz



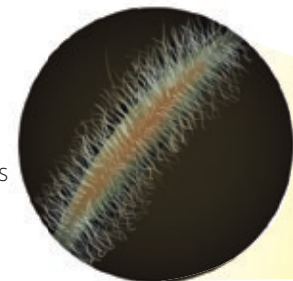
### Agua

El **agua** es un nutriente indispensable para los seres vivos. Las plantas obtienen el agua a través de las raíces, estructuras especializadas que por medio de sus pelos absorbentes aumentan la capacidad de absorción de este nutriente. Junto con el agua, las plantas pueden obtener, además, **sales minerales** disueltas en ella, la denominada **savia bruta**, que será transportada hacia todas sus partes.

Cloroplasto



Pelos absorbentes



### Oxígeno (O<sub>2</sub>)

Durante el proceso de fotosíntesis, los organismos autótrofos liberan **oxígeno** como desecho. Este gas, producido al interior de cada una de las células que realizaron fotosíntesis, sale de la planta a través de los estomas para llegar a la atmósfera. La producción de oxígeno y su liberación es fundamental para la supervivencia de los organismos heterótrofos en el ecosistema. Gracias a las plantas y los demás organismos autótrofos existe la vida en el planeta tal como la conocemos.

Es importante mencionar que los organismos autótrofos también necesitan oxígeno para poder sobrevivir, por lo tanto, parte de ese oxígeno producido es utilizado por las plantas para sus actividades vitales, ya que ellas también respiran.

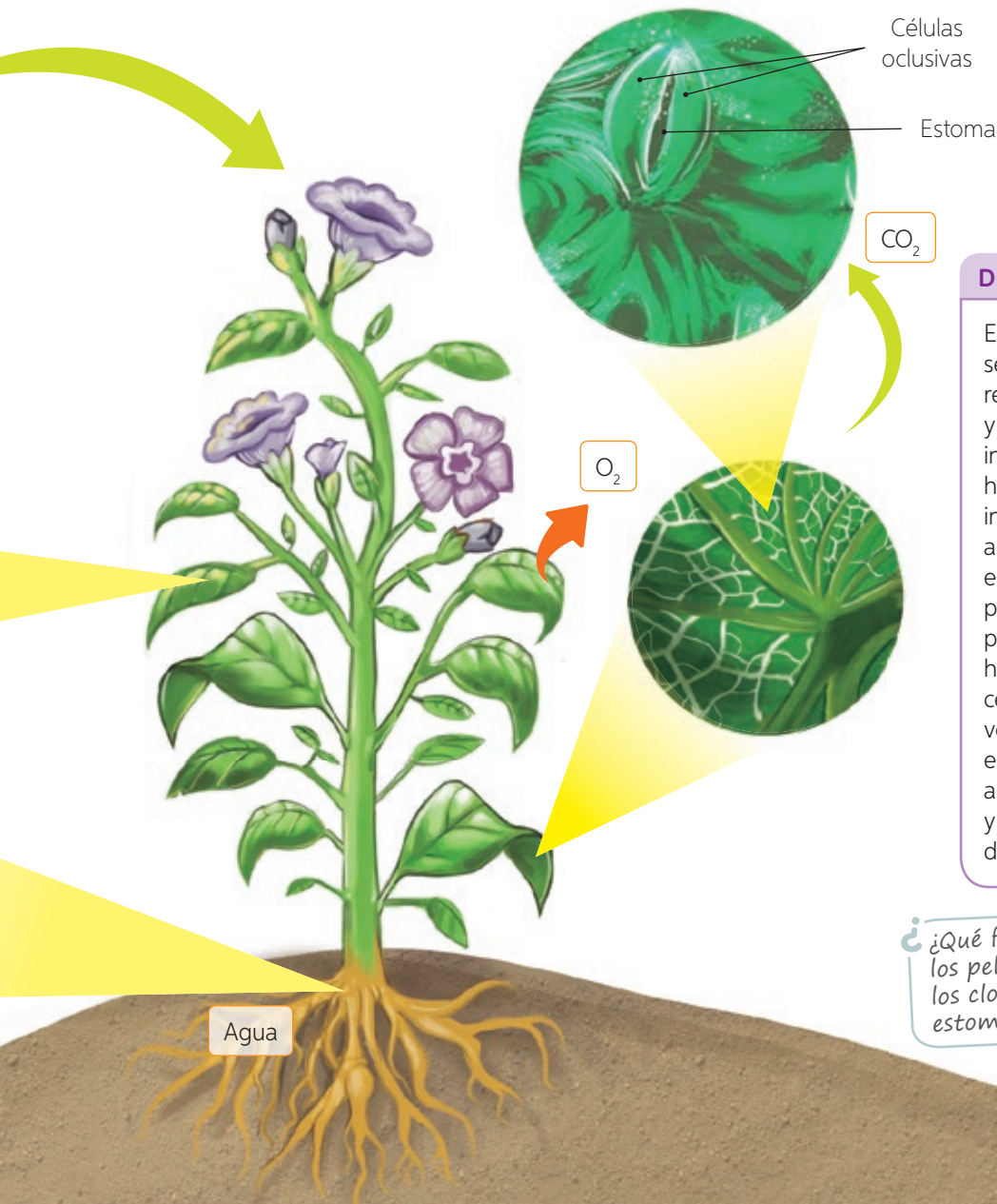


Recurso digital  
complementario

### Glucosa

La **glucosa** es el alimento de la planta y la materia prima que sirve para la formación de otras sustancias que esta necesita. La glucosa, formada en los cloroplastos de las hojas y tallos, es transportada a todas las células de la planta en la denominada **savia elaborada**, que viaja por los tallos.

La glucosa se almacena en la planta, en forma de **almidón**, principalmente en tallos y raíces, para que esta la pueda utilizar en el corto, mediano y largo plazo.



### Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

El **dióxido de carbono**, gas que se obtiene como desecho de la respiración de organismos autótrofos y heterótrofos, como nosotros, ingresa a la planta a través de sus hojas. Estas poseen en la cara inferior (envés) unas células de aspecto curvo, llamadas **occlusivas**, entre las cuales se forman unos poros llamados **estomas**. Por estos poros ingresa el dióxido de carbono hacia el interior de las hojas. Las células oclusivas modifican su volumen, lo que permite que el estoma se abra y se cierre, regulando así el ingreso de dióxido de carbono y salida de vapor de agua y oxígeno desde la planta.

¿Qué función cumplen los pelos absorbentes, los cloroplastos y los estomas?

## Los requerimientos de la fotosíntesis



### Observo

Valentina y Santiago, al observar las plantas de su jardín, se dieron cuenta de que algunas de ellas no estaban creciendo como ellos esperaban. Entonces, se preguntaron si las plantas tendrían o no todos los componentes que requieren para realizar fotosíntesis y, por lo tanto, para obtener su alimento, y si sería eso lo que estaba limitando su crecimiento.

### Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y analicen la siguiente pregunta que los guiará en el desarrollo de esta actividad.

¿Cómo se verá afectado el crecimiento de una planta al limitar el acceso a los componentes que requiere para realizar fotosíntesis?

- ¿Cuáles son las variables? Pueden leer nuevamente la **página 23**.

### Formulo una hipótesis

Escriban una hipótesis que relacione las variables.

### Experimento

Considerando los materiales que se indican, planifiquen un diseño experimental que les permita dar respuesta a la pregunta de investigación planteada. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 75**. Para orientarlos, y a modo de ayuda, a continuación se presentan los pasos que deberán realizar en la primera etapa de la actividad experimental.

#### Etapas

**Paso 1** Una semana antes de realizar la experiencia, preparen la germinación de las plantas que van a utilizar.

**Paso 2** Rotulen los vasos numerándolos del 1 al 4. Agreguen la misma cantidad de tierra y de semillas (3 o 4) a cada vaso y riéguelas cuidadosamente hasta que salgan los primeros brotes. Midan, con la huincha, las alturas de los primeros brotes y registrenlas como día 1. A partir de aquello, pueden comenzar a trabajar.

#### Materiales

- ✓ 4 vasos plásticos
- ✓ tierra de hojas
- ✓ semillas de porotos
- ✓ huincha de medir
- ✓ bolsa con cierre hermético
- ✓ caja de cartón con tapa

**Objetivo:**

Evidenciar qué ocurre con las plantas al limitar los componentes que requieren para la fotosíntesis.

**Habilidades:**

Planificar una actividad experimental.

**Actitud:**

Trabajar de manera responsable y colaborativa.

**Tiempo:**

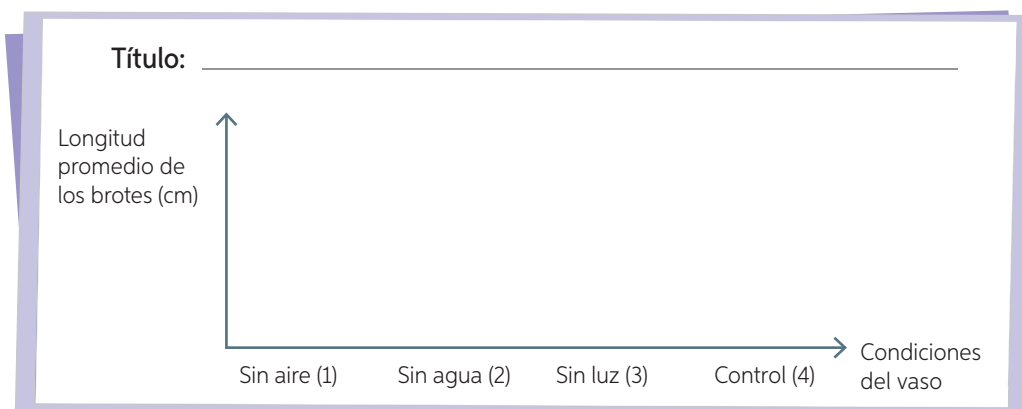
 Calendario

 4  
semanas
**Etapa 2**

Planifiquen un diseño que les permita evidenciar qué ocurre con el crecimiento de las plantas si se ven privadas de los componentes que requieren para realizar fotosíntesis (deben dejar una de las plantas como control). Finalmente, contrasten su diseño procedimental con el que indicará su profesor o profesora y ejecútenlo.

**Registro resultados**

Luego de una semana de observaciones y mediciones, construyan un gráfico de barras de la longitud promedio alcanzada por los brotes en cada uno de los vasos.

**Análisis resultados y conclusión**

1. ¿Cuáles fueron los resultados de su experimento? Utilicen la información del gráfico para responder.
2. ¿Qué conclusión pueden obtener del experimento y cómo se relaciona con la pregunta de investigación?

**Evalúo y comunico**

1. ¿Qué dificultades tuvieron en la planificación del procedimiento de la **etapa 2**? ¿Hubo diferencias con la propuesta de su profesor o profesora? ¿A qué creen que se deben?
2. ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Hubieran obtenido los mismos resultados de haber trabajado de forma individual? ¿Por qué?
3. ¿Qué formato escogerían para dar a conocer sus resultados? Defínanlo.

**Aplico**

Selecciona uno de los componentes que requieren las plantas para realizar fotosíntesis y planifica una actividad experimental, distinta a la realizada en este taller, que te permita evidenciar el efecto que tiene la ausencia de dicho componente en el desarrollo de una planta. Recuerda señalar los materiales que necesitarás.



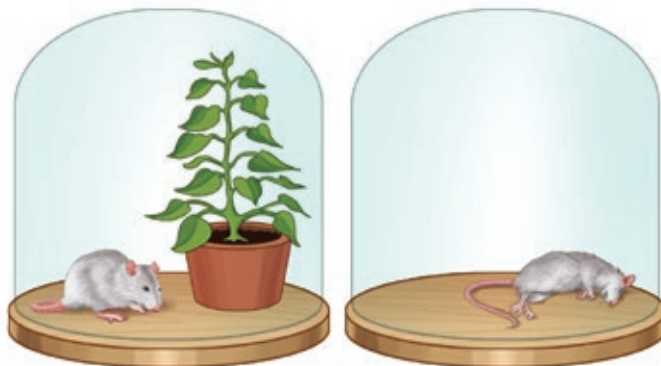
## Importancia de la fotosíntesis para los seres vivos

Como ya estudiamos, producto de la fotosíntesis se obtiene oxígeno, gas fundamental para la mayoría de los seres vivos, quienes lo incorporan a su organismo a partir del proceso de **respiración**.

Analicemos el siguiente montaje experimental realizado por el químico inglés Joseph Priestley, que nos permitirá comprender de qué manera se relacionan la fotosíntesis y la respiración.

¿Qué compuesto libera el ratón en la respiración?

¿La ausencia de qué componente provoca que el ratón no sobreviva?



¿Qué producto de la fotosíntesis se libera al ambiente?

Si la planta dejara de realizar fotosíntesis, ¿qué les sucedería a la planta y al ratón?

A partir de los resultados, podemos inferir que el **oxígeno** ( $O_2$ ) que liberan las plantas producto de la fotosíntesis es utilizado por el ratón y por la planta misma, quienes lo incorporan a su organismo a través de la respiración. En este proceso, a su vez, el ratón elimina **dióxido de carbono** ( $CO_2$ ) al ambiente, gas que utiliza la planta en la fotosíntesis para producir glucosa, que constituye la fuente de energía necesaria para sus procesos vitales.

Te invitamos a representar la relación entre la **fotosíntesis** y la **respiración** en el formato que tú desees.



### Conectando con... Científicas chilenas

**Karen Peña**, ingeniera forestal, está dedicada a investigar de qué manera las plantas responden a las diferentes condiciones climáticas de nuestro planeta.

- Recopila información sobre alguna de las investigaciones realizadas por esta científica y luego explica la utilidad de su trabajo dada la situación medioambiental de nuestro planeta en la actualidad.

### ¿Qué opinas tú?

La contaminación atmosférica limita el crecimiento de muchas plantas, ya que la presencia de sustancias químicas altera sus funciones vitales. La disminución de organismos productores influye en la producción de oxígeno, lo que afecta el proceso de respiración de todos los organismos de la Tierra.

- ¿Qué medidas podrías implementar con tu curso para ayudar a mitigar la contaminación atmosférica?

## Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** que el oxígeno es un producto de la fotosíntesis.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad experimental.

- Paso 1** Coloquen una de las plantas de elodea en cada uno de los embudos. Luego, ubíquenlos al interior de los vasos con agua, tal como se representa en la figura.
- Paso 2** Sobre la boquilla de ambos embudos, coloquen un tubo de ensayo lleno de agua. Eviten la formación de burbujas.
- Paso 3** Coloquen uno de los recipientes a la luz y el otro déjenlo en total oscuridad. Después de 24 horas, observen ambos montajes. Su profesor o profesora acercará un fósforo encendido a la boca de cada tubo (si hay presencia de oxígeno, observarán que la llama se reaviva).



- ¿Observaron presencia de burbujas?, ¿en qué tubo? ¿Con qué lo relacionan?
  - ¿Qué gas desprendió la planta?, ¿ocurrió en ambos montajes por igual?
  - ¿Por qué se ubicó uno de los montajes en la oscuridad?
  - ¿Cómo podrían relacionar el gas producido con lo que aprendieron de la fotosíntesis?
- ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Qué dificultades se presentan?
  - ¿Creen que se cumplió el **objetivo** planteado al inicio de la actividad? ¿Por qué?

### Materiales

- ✓ dos vasos de precipitado grandes
- ✓ dos embudos de vidrio
- ✓ dos tubos de ensayo
- ✓ dos plantas de elodea



### Precaución

Manténganse a una distancia prudente de su profesor o profesora al momento de que encienda el fósforo para evitar posibles quemaduras.

### Contexto histórico

**Jan Ingenhousz** (1730-1799), fisiólogo y químico holandés. El descubrimiento del oxígeno, por parte de Joseph Priestley en 1774 motivó el interés en Ingenhousz por el estudio de la fotosíntesis. Fue así que, en el año 1779, mientras se hallaba analizando el efecto de la luz sobre el proceso fotosintético en plantas verdes acuáticas, descubrió que estas producen burbujas de oxígeno en presencia de luz.

- ¿De qué manera la información presentada demuestra que el conocimiento científico es de construcción colectiva?

## Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** que el almidón es un producto de la fotosíntesis.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas propuestas.

**Paso 1** Rotulen las macetas de las plantas, una como “control” y la otra como “experimental”.

**Paso 2** Corten cuadrados de papel aluminio y, con los clips, cubran algunas hojas de la planta experimental.

**Paso 3** Coloquen ambas plantas bajo las mismas condiciones de luz, temperatura y agua.

**Paso 4** Al cabo de cinco días, saquen la misma cantidad de hojas de la planta control y de la planta experimental.

**Paso 5** Su profesor o profesora hervirá las hojas en un vaso de precipitado con alcohol etílico a baño maría hasta eliminar su coloración verde.

**Paso 6** Eliminen el alcohol etílico y coloquen una hoja decolorada en cada placa de Petri.

**Paso 7** Agreguen unas gotas de lugol sobre ambos tipos de hojas. Finalmente, observen la coloración que adquiere cada tipo de hoja.

a. ¿Qué color observan en las hojas de la planta control y en las de la planta experimental?

---

b. ¿Cuáles de las hojas tienen almidón y por qué?

---

c. ¿Qué relación pueden establecer entre la presencia de luz y la producción de almidón?

---

■ ¿Fueron rigurosos y ordenados al momento de ejecutar los pasos del procedimiento? ¿Por qué?

---

■ ¿Creen que hubieran obtenido los mismos resultados si no hubiesen respetado el orden de los pasos del procedimiento? ¿Por qué?

---

### Materiales

- ✓ dos plantas de cardenal
- ✓ alcohol etílico
- ✓ lugol
- ✓ mechero o calentador
- ✓ vaso de precipitado
- ✓ papel de aluminio
- ✓ dos placas de Petri
- ✓ clips



### Importante

El **lugol** es de color café, pero en presencia de almidón se torna morado.



### Precaución

Tengan cuidado al hervir las hojas en alcohol, para evitar posibles quemaduras.



¿Qué relación hay entre los productos que se obtienen del proceso de fotosíntesis y el que las plantas sean consideradas “pulmones” de nuestro planeta?

## Ciencia, Tecnología y Sociedad



en tus manos



¿Recuerdas de qué trataba el adelanto tecnológico que te presentamos al inicio de la lección (página 72)?

Si no lo recuerdas, vuelve a leerlo y responde las preguntas planteadas. Luego, compáralas con las que diste en ese momento.

Reúnanse en parejas e imaginen que forman parte del equipo que descubrió la hoja artificial y deben entregar tres argumentos respecto de por qué este adelanto podría mitigar los problemas energéticos que enfrenta nuestro planeta. Investiguen en distintas fuentes de información para complementar su respuesta.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, evalúa si crees que alcanzaste el propósito señalado. En caso de que no lo hayas logrado, indica las razones de eso. En caso de que tu respuesta sea positiva, señala las estrategias que te permitieron alcanzar el objetivo.

¿Lo alcancé? ¿Por qué? ¿Qué estrategias utilicé?

#### Tema 1

Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, a través de una actividad procedimental, y comprender en qué consiste el proceso de la fotosíntesis.

#### Tema 2

Reconocer, a través de actividades experimentales, los requerimientos de la fotosíntesis y los productos que se obtienen en este proceso, y comprender su importancia para los seres vivos.

¿Pudiste poner a prueba el **Plan de trabajo** descrito en la **página 71**? Si no lo hiciste, revísalo y aplícalo en alguno de los temas estudiados en esta lección. Si lo estimas necesario, puedes hacer cambios o modificaciones en él.

¿Te sientes preparado para seguir avanzando en el estudio de la unidad? De no ser así, ¿qué deberías hacer?



# Integro lo que aprendí

- 1 A continuación se te pide analizar una situación puntal. Guíate por los pasos y aplícalos cuando se te solicite analizar.

- a. **Analiza** el montaje experimental y los resultados que representa la imagen. Luego, formula una conclusión a partir de los resultados.



**Paso 1** Identifica las partes importantes de la información.

De la información representada en la imagen se debe analizar, en primer lugar, el montaje experimental diseñado para la situación y, posteriormente, los resultados obtenidos en cada una.

**Paso 2** Establece la relación que existe entre las partes identificadas.

En la situación A se observa que, luego del tiempo indicado, los ratones permanecen vivos. En la situación B, luego de un tiempo los ratones están muertos. La única diferencia entre un montaje y otro es la ausencia y presencia de plantas.

**Paso 3** Establece la relación entre las partes y el todo.

A partir de los resultados se puede inferir que en la situación A los ratones permanecen vivos ya que la planta, producto del proceso fotosintético que realiza, libera oxígeno al ambiente, gas imprescindible para los ratones.

- b. **Analiza** los siguientes montajes experimentales y establece cuál de ellos debería utilizarse si se quisiera investigar de qué manera el  $\text{CO}_2$  influye en la fotosíntesis. Fundamenta tu elección en el cuaderno.



MONTAJE 1

MONTAJE 2

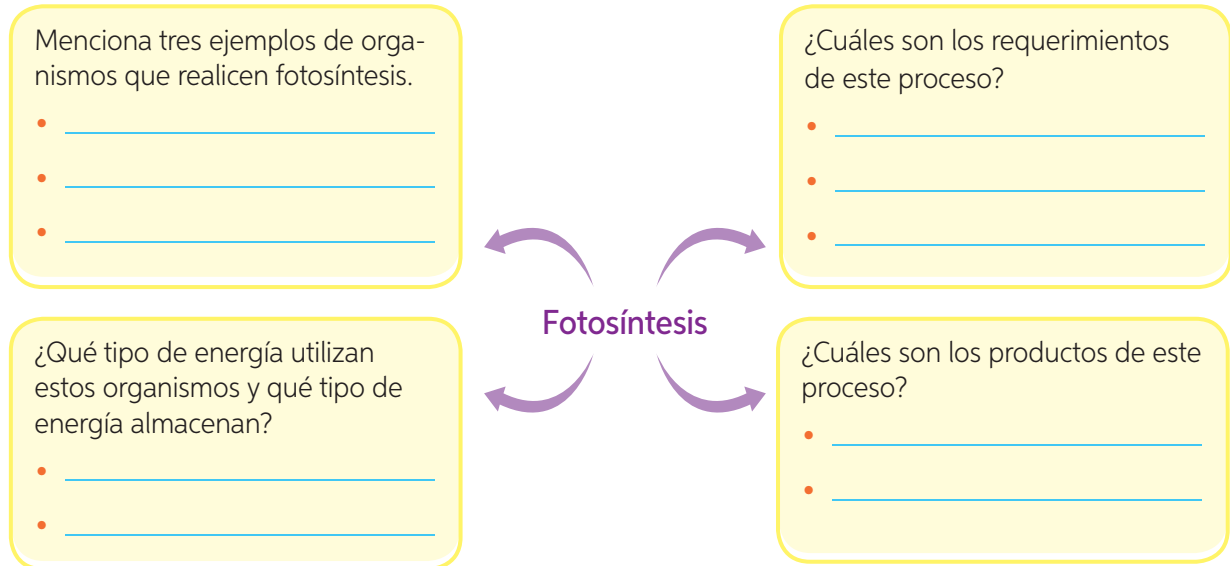
MONTAJE 3

MONTAJE 4

- 2 Lee la siguiente pregunta de investigación. Luego, formula una hipótesis y planifica una actividad experimental en tu cuaderno que te permita dar respuesta a esta interrogante.

¿Qué ocurriría con el proceso de fotosíntesis si se cubren todas las hojas de una planta con papel aluminio?

- 3 Completa el siguiente esquema que te permitirá sintetizar las principales ideas de la fotosíntesis.



- Vuelve a revisar tu respuesta en la actividad 2 y verifica que consideraste todas las ideas referidas a la fotosíntesis.

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

En la pregunta b, ¿pudiste aplicar los pasos destinados a enseñarte cómo analizar?

---



---



---

¿Cuál de las actitudes manifestadas a lo largo de la lección pusiste en práctica en estas dos páginas?

---



---



---

¿Aplicaste alguna de las estrategias aprendidas en la lección, al desarrollar estas actividades?

---



---



---

### Propósito de la lección

Representar los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas, analizar situaciones que alteran el equilibrio natural, proponer medidas preventivas y asumir compromisos personales que contribuyan al cuidado de medio ambiente.



## Biocarbón: una solución a la acumulación de desechos

Actualmente, un equipo de expertos trabaja en la creación de un producto que disminuya la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Este es conocido como **biocarbón**, y se obtiene a partir de la combustión de materia orgánica haciendo uso de residuos industriales forestales, vitivinícolas, entre otros. Este biocarbón se consigue mediante un proceso denominado carbonización hidrotermal. El proceso a través del cual se logra este producto es muy eficiente, ya que el 90% de la materia orgánica que se combustiona se transforma en carbón.

### Aplicaciones de esta tecnología

Averigua las aplicaciones del biocarbón. Señala tres.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### ¿Quiénes lo crearon?

Averigua acerca del grupo de investigadores que creó esta tecnología.

### ¿De qué manera esta tecnología contribuye con el cuidado del medio ambiente?

### ¿Qué otras tecnologías de las que tú conoces cumplen un papel similar al biocarbón?

### Imagina que eres un científico: ¿qué tipo de tecnología crearías para reutilizar los desechos orgánicos de tu hogar y de las industrias?

## Relaciones entre los seres vivos

### Propósito del tema 1

Observar y representar, mediante esquemas, los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas.



Si el conejo se alimenta de pasto y además sirve de alimento para el halcón, ¿qué ocurriría si producto de un incendio desapareciera todo el pasto? ¿Se vería afectado de alguna forma el halcón? ¿Por qué?

---



---



---



---

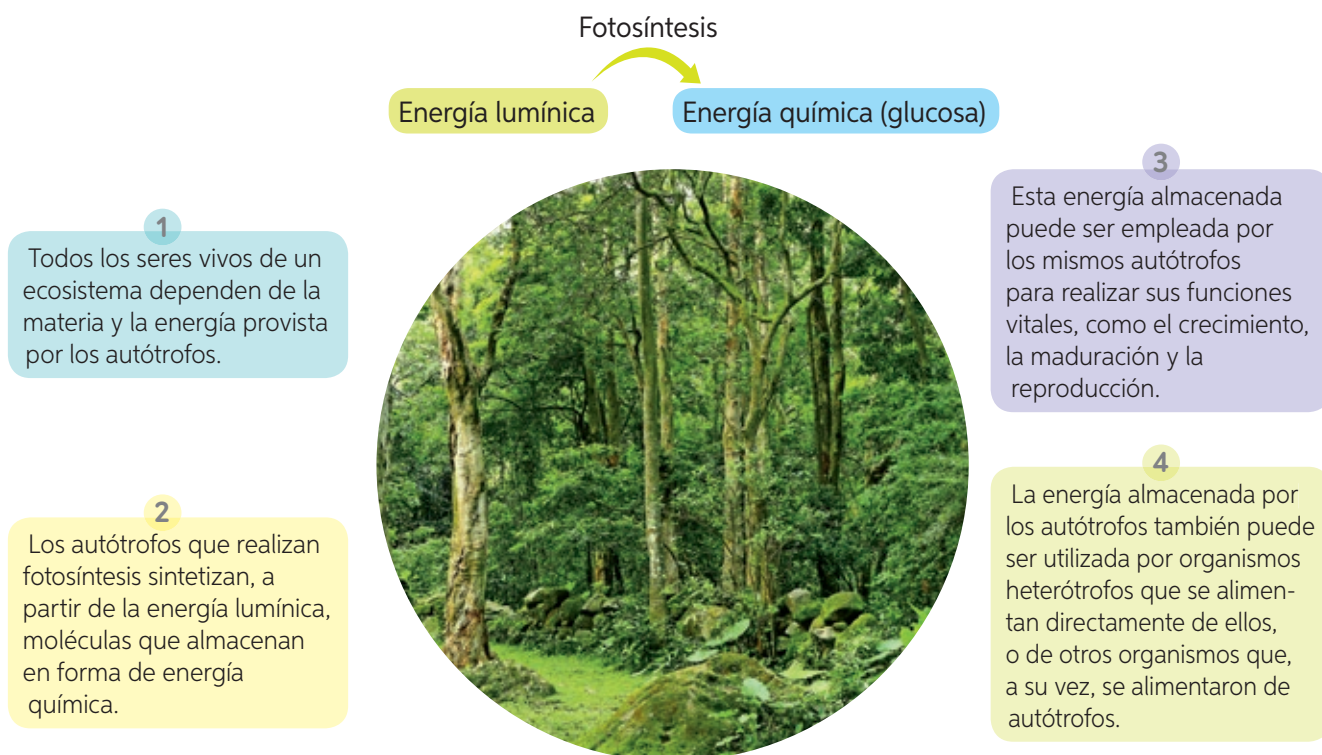


---

Los seres vivos que viven en un mismo lugar no solo comparten el ambiente, sino que se encuentran estrechamente relacionados unos con otros y con el medio físico. Es así, por ejemplo, que si disminuye o se limita la fuente de alimento de un organismo, como en el caso del conejo (desaparición del pasto a causa del incendio), esto influirá indirectamente en el halcón, pese a que esta ave no se alimenta directamente del pasto. Es probable que al haber menos pasto, el número de conejos disminuya, por lo que los halcones tendrán menos alimento disponible y su población también podría disminuir.

### ¿Cómo fluye la materia y la energía en los ecosistemas?

Como ya estudiamos, la **fotosíntesis** es el proceso mediante el cual organismos autótrofos, como las plantas, las algas y algunas bacterias, captan la energía lumínica y la utilizan para producir nutrientes como la glucosa, en donde la energía proveniente de la luz queda almacenada en forma de **energía química**. Esta energía puede ser usada por los mismos autótrofos para sus funciones vitales y además por organismos heterótrofos. Son por lo tanto los autótrofos los que ingresan la energía a los ecosistemas y constituyen la base del flujo de materia y energía que circula entre los seres vivos. En resumen, podemos decir que la fotosíntesis es un proceso de transformación energética.





## Organismos productores y consumidores

Como aprendiste en la *Lección 1*, según el tipo de nutrición los organismos pueden clasificarse en autótrofos y heterótrofos. Los **autótrofos**, por su parte, se conocen también con el nombre de **productores**, ya que a través de la fotosíntesis pueden producir su propio alimento. En tanto, los **heterótrofos** reciben el nombre de **consumidores**, ya que al ser incapaces de fabricar su propio alimento, deben obtenerlo por medio del consumo de otros organismos.

¿Todos los consumidores se alimentan del mismo tipo de organismos? No, y por lo mismo dependiendo del tipo de alimento que consumen se pueden clasificar en distintos grupos, tal como se presenta a continuación:

### Carnívoros



Se alimentan de otros animales. Por ejemplo, la foca, el puma y el águila.

### Herbívoros



Se alimentan de las plantas o partes de estas, como hojas y flores. El colibrí, el pudú y el ratón de campo son algunos ejemplos.

### Omnívoros



Se alimentan de animales y plantas. Por ejemplo, el cerdo, la gallina y el oso pardo.

### Descomponedores



Degradan los restos orgánicos de cadáveres de los productores y consumidores y obtienen sus nutrientes, retornando al medio sustancias esenciales para que las plantas realicen fotosíntesis. Las bacterias y los hongos son ejemplos de organismos descomponedores.

### Carroñeros



Se alimentan de organismos muertos. Por ejemplo, el buitro y los cangrejos.

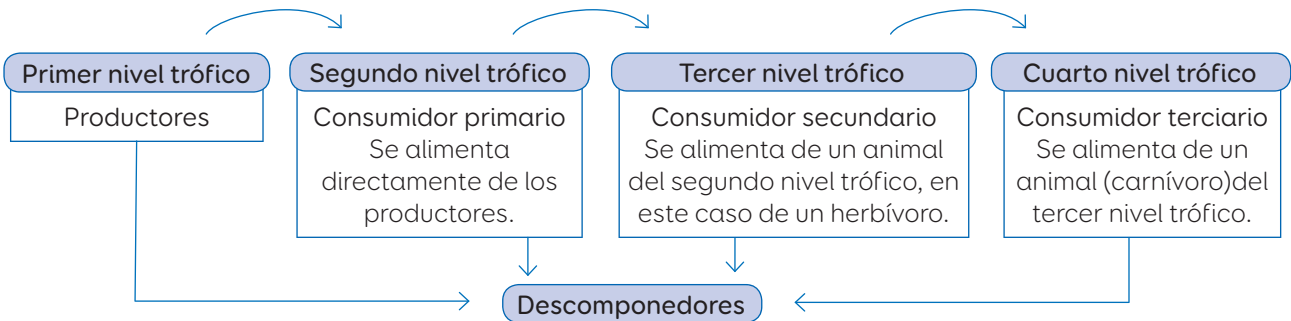
¿Y tú, ¿con qué tipo de consumidor te identificas?

## Interacción entre productores y consumidores

Como ya estudiaste, los organismos autótrofos ingresan la energía a los ecosistemas. Pero ¿qué sucede después? En la naturaleza, los seres vivos interactúan unos con otros. Si uno observa las **relaciones alimentarias** que se generan entre ellos, es decir, quién se alimenta de quién, se puede establecer lo que se denomina **cadena trófica** o **alimentaria**, formadas por distintos **eslabones** o **niveles tróficos**. Veamos cuáles son:

### Importante

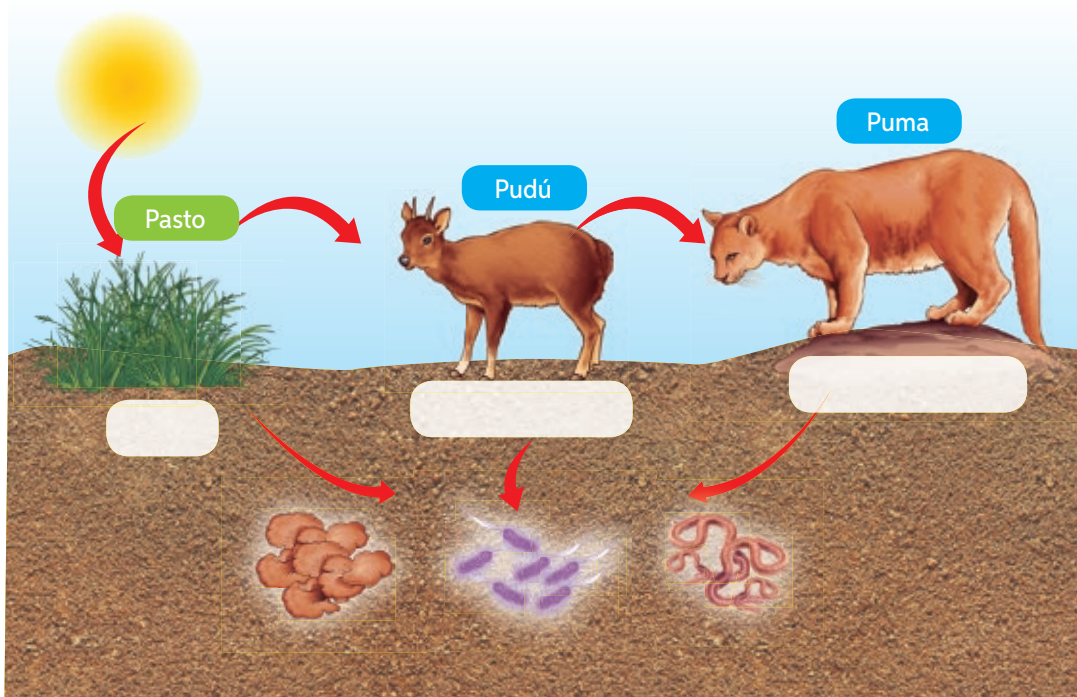
Para representar las cadenas alimentarias, se utilizan flechas que indican el sentido del flujo de la **materia** y **energía**.



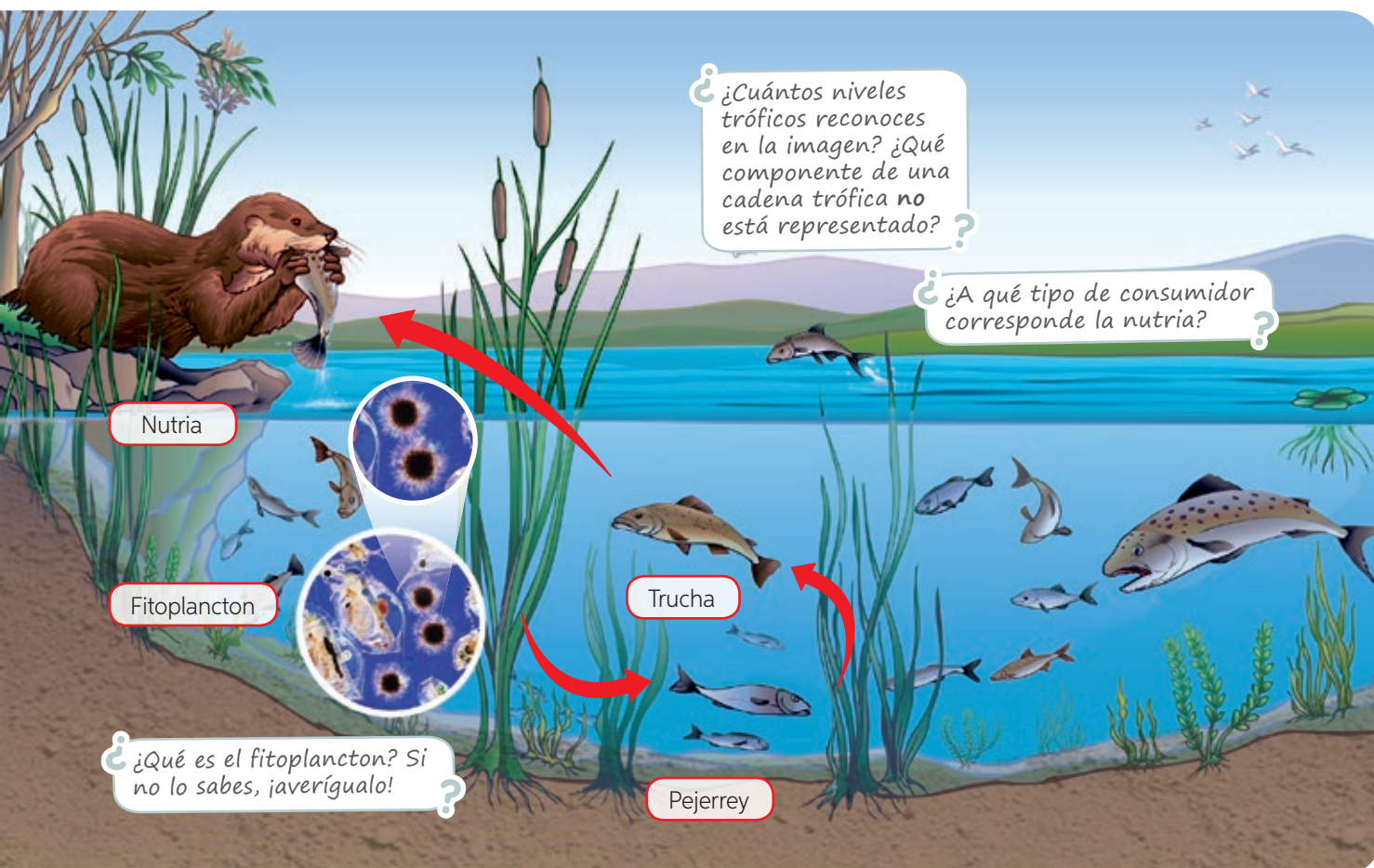
### Actividad

Objetivo: **Reconocer** los niveles tróficos en una cadena alimentaria.

Observa la imagen y escribe el nombre según el nivel trófico que corresponda. En el caso de los consumidores, señala a qué tipo pertenece según su tipo de alimentación.



- ¿Quiénes incorporan la energía del sol al ecosistema?
- ¿Quiénes retornan la materia al ecosistema?
- ¿Por qué es importante cuidar y proteger a las plantas?



Cuando los animales herbívoros (consumidores primarios) se alimentan de las plantas, están ingiriendo materia y energía química proveniente de los productores. Lo mismo ocurre con los consumidores secundarios al alimentarse de los herbívoros, y así sucesivamente a través de toda la cadena. De esta forma se establece un **flujo** de materia en la naturaleza.

Es importante mencionar que el flujo de energía en los diferentes niveles o eslabones de la cadena no es del 100%. En cada traspaso, de nivel a nivel, parte de esta energía se disipa como calor hacia el ambiente, ya que cada organismo pierde energía de esta forma a través de su cuerpo, por ejemplo, en el proceso de transpiración.

### Dato curioso

Las ballenas azules son enormes animales marinos que se encuentran en peligro de extinción. Estos organismos consumen grandes cantidades de kril, un pequeño crustáceo de aspecto similar al camarón. Paradójicamente, la desaparición de aproximadamente un 90% de las ballenas azules produciría una disminución de las poblaciones de kril. La causa sería que los excrementos de las ballenas fertilizan el océano y le aportan el hierro necesario para el ciclo vital de estos pequeños crustáceos.



### Conectando con...

#### Las TIC

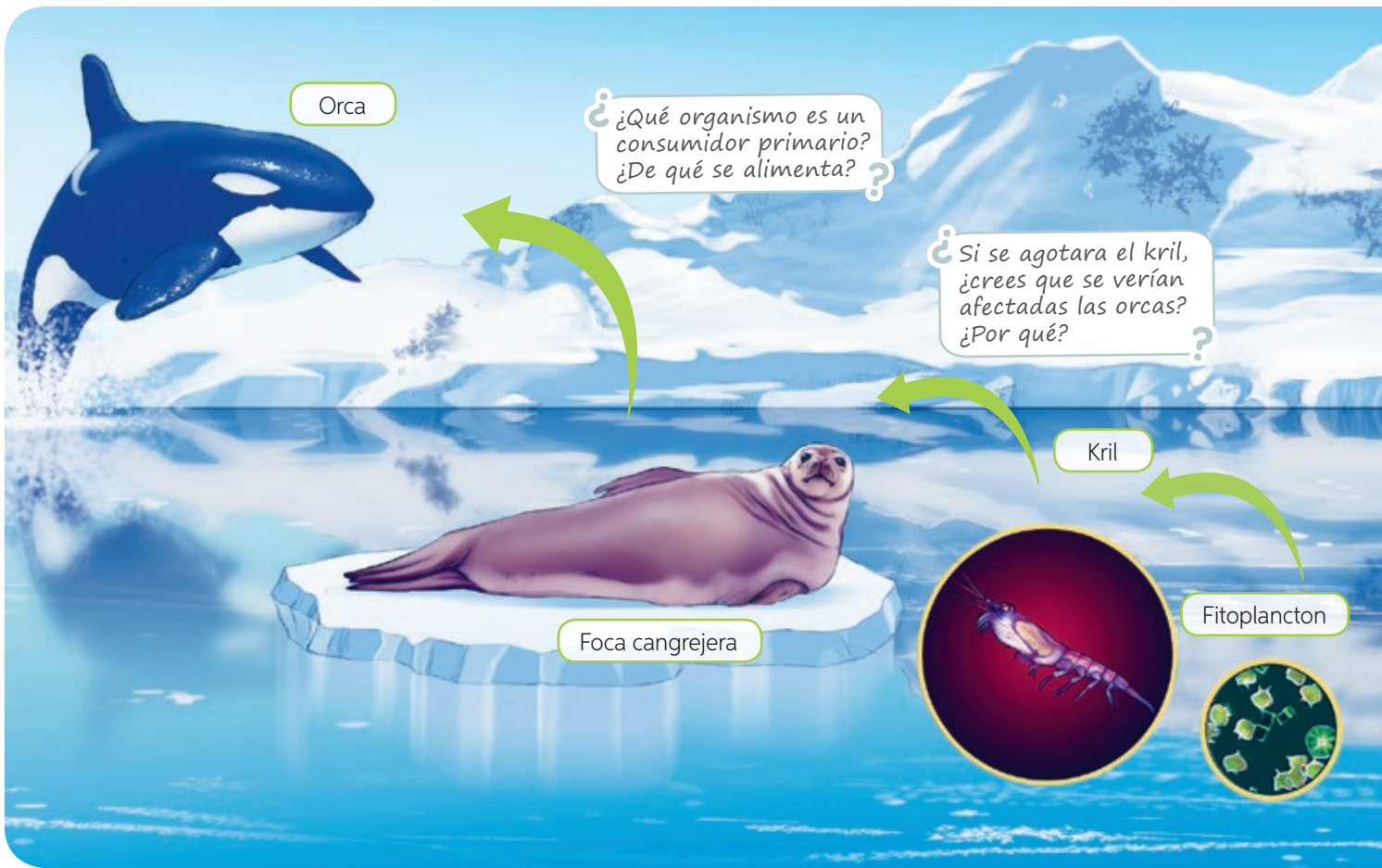
Ingresa el código

16TN6B090A, en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>, y accede al

documental que te permitirá conocer más sobre los ecosistemas marinos y las relaciones alimentarias que ahí se producen.

- Representa, a través de un esquema, las relaciones alimentarias que se establecen entre los seres vivos de este ecosistema.

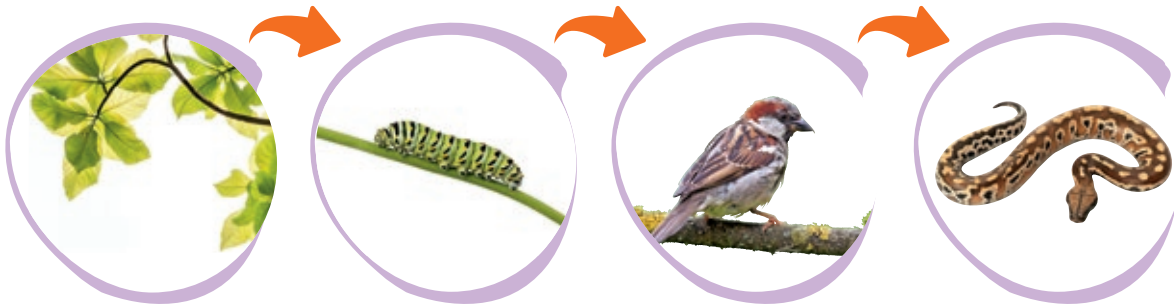




**Actividad**

Objetivo: **Predecir** los efectos de la intervención humana en la cadenas tróficas.

Observa la cadena alimentaria y lee la situación planteada.



Imagina que en el ecosistema en el que habitan los organismos de esta cadena alimentaria se introduce una especie de ave exótica que se alimenta de lo mismo que el gorrión. ¿De qué manera la introducción de esta especie alteraría a los organismos de esta cadena? Explica.

---



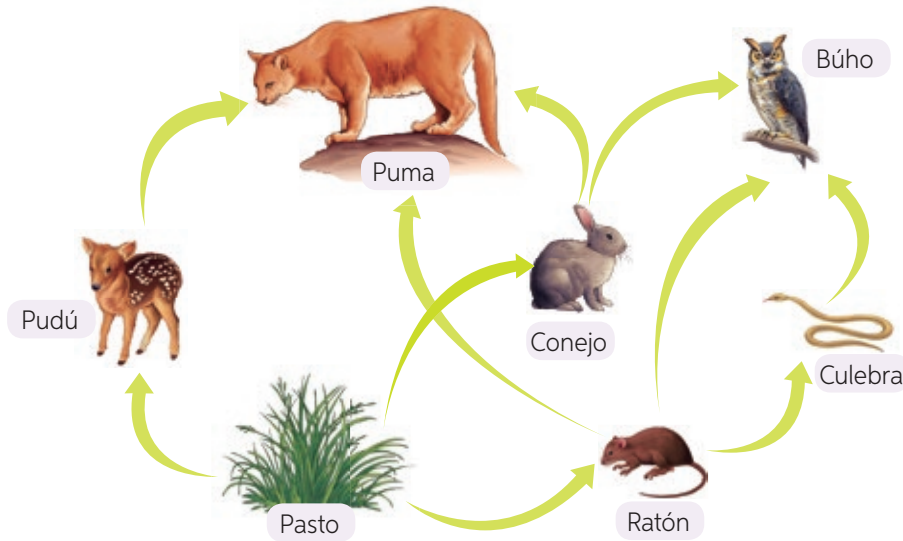
---



## Redes o tramas tróficas

Como podrás imaginar, la naturaleza es más compleja de lo que representamos en una cadena alimentaria, ya que en los ecosistemas las diferentes cadenas tróficas se superponen entre sí y comparten eslabones. Esto ocurre porque existen diferentes tipos de productores, y los consumidores se alimentan de más un tipo de organismo. Como resultado de ello se generan las llamadas **redes o tramas tróficas o alimentarias**.

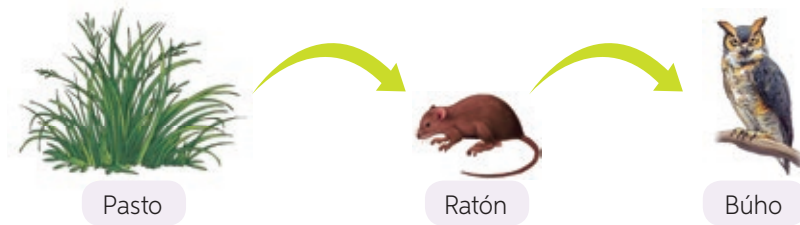
En estas redes un animal puede ocupar distintos niveles o eslabones tróficos según la cadena que se analice, como lo estudiaremos en el siguiente ejemplo.



¿Cuántas cadenas alimentarias distintas conforman esta trama trófica?

¿Qué ocurriría con la población de culebras si se introdujera un depredador que se alimenta del ratón?

Una de las cadenas tróficas está formada por el pasto, el ratón y el búho, tal como muestra la imagen:



¿Qué tipo de consumidor es el búho en este caso? ¿A qué nivel trófico corresponde?

En este ejemplo, el **búho** podría clasificarse como **consumidor secundario**. Sin embargo, en otra cadena de esta misma red, se podría clasificar como consumidor terciario. Observa nuevamente la red trófica e identifica la cadena en la que se evidencia esto y dibújala.

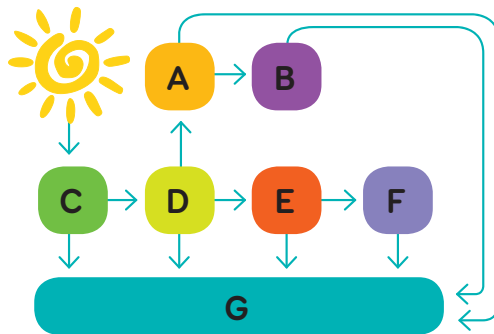
Los organismos de una trama trófica están tan relacionados entre ellos que un desequilibrio en el número de organismos de una población altera a todos los demás. En el ejemplo de la **página 92**, si el número de herbívoros (consumidores primarios) disminuyera, es decir, la población de pudúes, conejos y ratones, tendría un efecto en el número de carnívoros (consumidores secundarios y terciarios), es decir, la población de culebras, búhos y pumas también disminuiría, ya que no tendrían de qué alimentarse.

Si ocurre lo contrario, es decir, que la población de herbívoros aumentara, disminuiría la cantidad de productores. Como resultado de lo anterior, los herbívoros se quedarían sin alimento, lo cual también alteraría a las poblaciones de carnívoros. Si te das cuenta, todos están relacionados, de modo que las variaciones de una población pueden alterar el equilibrio de la trama completa.

### Actividad

**Objetivo: Analizar,** en un esquema, las relaciones tróficas que se establecen entre los organismos.

Observa el siguiente esquema que representa una trama trófica y luego responde las preguntas que se plantean a continuación.



- ¿Qué nivel trófico representa el casillero A? ¿Y el F?

---

- ¿Qué organismos comparten el mismo nivel trófico y a cuál corresponde?

---

- ¿En cuál de los casilleros se encuentran los descomponedores y por qué?

---

- ¿Los organismos que se encuentran en el casillero E son autótrofos o heterótrofos? ¿Por qué?

---

- ¿Qué población se vería principalmente afectada si se introdujera un animal que se alimenta de lo mismo que D?

---




¿Consideras adecuado estudiar las cadenas y las tramas tróficas a través de esquemas? ¿Facilitó o dificultó tu estudio? ¿Por qué?

## Efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico

### Propósito del tema 2

Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural y proponer medidas preventivas asumiendo compromisos personales.



Piensa en una actividad que realices frecuentemente. ¿Esta actividad impacta positiva o negativamente el ecosistema? ¿Por qué?

Los seres humanos, como todas las especies, necesitamos un espacio para vivir y desarrollarnos. El problema es que hemos modificado a tal punto la naturaleza con nuestras actividades que esto ha alterado el equilibrio de los ecosistemas y de las tramas tróficas. A continuación, estudiaremos algunas de ellas.

---



---



---

### Contaminación e introducción de especies

#### Contaminación

Se entiende como **contaminación** ambiental la adición de sustancias que provocan daño directo o indirecto sobre un determinado componente natural, como el aire, el agua y el suelo. Veamos los efectos de la actividad humana en el ambiente.



La contaminación del **aire** está dada principalmente por la liberación de gases, como el monóxido y el dióxido de carbono, que son producidos, principalmente, durante el desarrollo de los procesos industriales.



La contaminación del **suelo** se produce por problemas en la eliminación de sustancias. Nuestras actividades generan una gran cantidad de desechos, algunos de los cuales no se degradan fácilmente y son altamente tóxicos.

La contaminación del **agua** se produce por la adición de cualquier sustancia que impida que esta quede apta para su uso y su consumo, ya sea por personas, animales y plantas. Muchos desechos tanto de tipo industrial como doméstico llegan a las aguas y las contaminan.



## Introducción de especies exóticas

Las **especies exóticas** han sido introducidas de forma accidental o voluntariamente a los ecosistemas como consecuencia de la actividad humana. Si estas especies encuentran las condiciones ambientales óptimas para desarrollarse, pueden reproducirse y convertirse en una plaga porque no poseen depredadores naturales que frenen su expansión, produciéndose un desequilibrio natural del sistema, ya que este nuevo componente no se regula como los demás. Al reproducirse sin control, las especies exóticas causan algunos desequilibrios ambientales en las cadenas y tramas tróficas. En nuestro país hay muchas especies exóticas que pueden resultar perjudiciales para el ambiente natural y han estado presentes por tanto tiempo que pensamos erróneamente que son parte de nuestras especies nativas. Veamos algunas de ellas y sus efectos en los ecosistemas.

¿Recuerdas la noticia presentada en la página 68 sobre la introducción del castor. ¿Qué efecto ha tenido para el ecosistema la invasión de este roedor?

¿La introducción de especies siempre tiene efectos negativos sobre el ecosistema? ¿Por qué?



El **conejo** se alimenta de las raíces, tallos y hojas de las plantas nativas. Además, compite con otros herbívoros por el mismo alimento.



La **zarzamora** es una planta muy invasiva que cubre a las especies nativas, lo que les impide realizar fotosíntesis y termina por secarlas.



La **chaqueta amarilla** es una avispa carnívora que depreda insectos nativos, entre ellos las abejas, e inyecta un veneno de muy alta toxicidad.



## Deforestación, sobreexplotación y extinción de especies

### Deforestación

Es un proceso en el que se talan grandes superficies de bosques naturales o plantaciones de árboles. Esta tala la realiza principalmente la industria maderera para la fabricación del papel y otros productos. También se lleva a cabo para el uso de suelo por parte de la industria agrícola, minera y ganadera. Talar árboles sin contar con un plan adecuado de reforestación provoca serios daños y desequilibrios en los ecosistemas. Si se erosiona o degrada el suelo de las plantaciones, se dificulta su posterior reutilización, ya que deja de ser fértil. En los bosques habitan muchos seres vivos, por lo tanto, al talar los árboles se daña a toda la biodiversidad que puebla en esos ecosistemas.

### Sobreexplotación y extinción de especies

Desde los inicios de la humanidad, los seres humanos se han alimentado de animales, utilizándolos como fuente de nutrientes, además de cazarlos para hacer uso de su piel y su grasa. Hoy en día, y a nivel mundial, la sobreexplotación ha tenido consecuencias negativas en grandes grupos de animales. En Chile, en lo que se refiere a los animales marinos, este problema ha afectado principalmente a invertebrados como los erizos, las almejas, los locos y las machas; a peces como la anchoveta, la merluza y el jurel, y a mamíferos como los lobos marinos y las ballenas. Todos han sido objeto de pesca y caza indiscriminadas. Es fundamental la regulación de esta práctica a nivel industrial para permitir la recuperación de las poblaciones naturales y de esa forma no afectar las interacciones que se producen entre los seres vivos de las tramas alimentarias. Es difícil prever las consecuencias si se mantienen el ritmo de pérdida de especies y de daño de los ecosistemas del mundo. Lo que sí sabemos es que estas extinciones traerán consigo una disminución en la diversidad de los seres vivos y una alteración en los ecosistemas producto de su ausencia.



¿Qué efecto tiene para las redes tróficas la tala de los organismos productores?  
¿Cómo se ven afectados los distintos eslabones?

Vuelve a observar la red trófica de la página 92 e imagina que como consecuencia de la intervención humana desaparecieran los pumas. ¿Qué efecto tendría para los demás organismos?  
¿Qué animal se vería principalmente afectado?



▲ Erizo



▲ Ballena



▲ Lobo marino

## Medidas preventivas y moderadoras

Ante ciertas alteraciones que provocamos los seres humanos en los ecosistemas naturales, como las que hemos estudiado, cada uno de nosotros puede adoptar medidas para prevenir y moderar su impacto. A continuación, se proponen algunas de estas acciones.

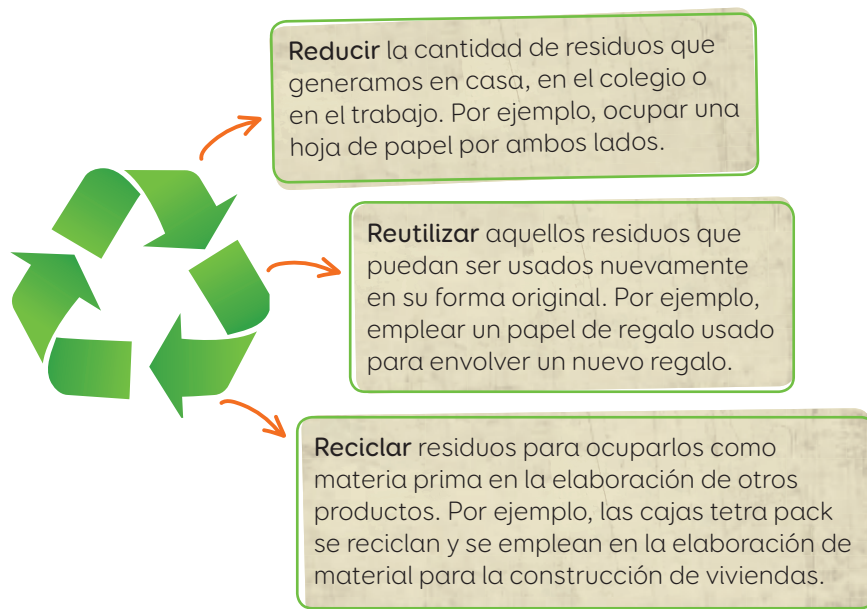
### ¿Cómo disminuir la contaminación del aire?

Una fuente de contaminación proviene de las emisiones de dióxido y monóxido de carbono de los vehículos. Para ayudar a reducir estas emisiones, quienes tienen vehículos pueden cooperar ocupándolos solo cuando sea necesario, compartiendo el vehículo con otras personas, o bien caminando o utilizando bicicletas y el transporte público más a menudo.

### ¿Cómo reducir la cantidad de residuos que se eliminan al medio ambiente?

Para reducir la gran cantidad de residuos que se eliminan y acumulan han surgido ciertas iniciativas. Una de ellas es el reciclaje, que consiste en someter un material usado a un proceso que nos permita volver a utilizarlo. Materiales como papel, plástico, vidrio y metal pueden separarse en los puntos de reciclaje de la ciudad y ser distribuidos para que regresen a empresas encargadas de tratar y reutilizar esos desechos.

El reciclaje forma parte de otra iniciativa más amplia que vincula diversas prácticas que permiten reducir la contaminación y la explotación de recursos. Esta se denomina la **regla de las tres R**, y consiste en:



Comprar productos ecológicos es otra forma de moderar la contaminación. Los productos ecológicos son aquellos que se fabricaron de una forma ambientalmente segura y que pueden ser reciclados o desechados con un menor impacto en los ecosistemas.



- ▲ ¿En cuántos contenedores diferentes podrías clasificar estos residuos? ¿Qué color representa a cada contenedor?

### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código 16TN6B097A, en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>, para complementar la información sobre el reciclaje.

¿Vuelve a revisar la página 86 (Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad). ¿Qué relación hay entre la información entregada y lo estudiado en esta página? ?

## ¿En qué consiste la conservación de los ecosistemas?

La **conservación** de los ecosistemas consiste en realizar un uso racional de los recursos, de manera tal de evitar su sobreexplotación.

### ¿Qué se ha hecho en Chile para conservar los ecosistemas?

En Chile se han creado más de cien parques, reservas y santuarios destinados a la conservación de hábitats naturales. Abarcan una superficie total aproximada de 14 millones de hectáreas y están protegidas por el Estado chileno. Además, algunas de estas áreas forman parte del Programa de Reservas de la Biosfera de Unesco, debido a su importancia a nivel mundial. Estas áreas son administradas por la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Algunos **parques** y **reservas naturales** están destinados a proteger especies de animales, por ejemplo, la reserva Las Chinchillas, ubicada en la Región de Coquimbo, y el parque nacional de las Vicuñas de la Región de Tarapacá. En estas áreas está prohibido cazar, recolectar huevos o alterar a los animales.

Otra medida adoptada en Chile consiste en la prohibición de la explotación de árboles amenazados de extinción, como la araucaria, el alerce y el raulí.



▲ Lago Pehoé, en el parque nacional Torres del Paine.

¿Qué parques o reservas naturales hay en la región donde vives? ¿Has visitado alguno?

### Actividad

**Objetivo:** Investigar información en fuentes confiables y formular conclusiones a partir de estas.

1. Reúnanse en parejas y realicen una investigación relacionada con los temas estudiados en esta lección. Para ello, lean y seleccionen dos noticias o artículos, en diversos medios de comunicación, que ilustren ejemplos del impacto ambiental producido por el ser humano en diversas especies o sus respectivos ambientes naturales; y dos noticias o artículos que evidencien ejemplos de protección de especies y sus hábitats. Pueden ser ejemplos a nivel nacional o mundial.
2. Lean y respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos.
  - a. ¿Qué conclusiones obtuvieron luego de realizar su trabajo de investigación?
  - b. ¿Por qué es posible afirmar que la alteración de un nivel trófico indirectamente altera todos los demás componentes de una cadena alimentaria? Expliquen a partir de lo investigado.
    - ¿Qué pasos tuvieron que seguir para seleccionar información relevante y confiable en su investigación?
    - ¿Qué importancia tiene ser rigurosos al momento de dar a conocer la información extraída de distintas fuentes? ¿Qué ocurriría si los científicos no fueran rigurosos al momento de dar a conocer los resultados de sus estudios?




### Conectando con... científicos chilenos

**Javier Simonetti y Jorge Mella**, ambos ecólogos chilenos de la Universidad de Chile, han dedicado gran parte de su carrera a investigar los efectos de las actividades humanas sobre las especies nativas de nuestro país.

- Investiga en diferentes fuentes de información en qué han consistido los estudios realizados por estos ecólogos. Selecciona uno y elabora un artículo.

## Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

 Al inicio de la lección te entregamos información sobre el biocarbón. Ahora te invitamos a realizar la siguiente actividad. Para ello, reúnanse en parejas.

- Paso 1** Investiguen sobre otras aplicaciones tecnológicas destinadas a mitigar el impacto de algunas actividades humanas sobre el medio ambiente.
- Paso 2** Con la información recopilada, elaboren un breve artículo y un set de tres preguntas. Luego, intercámbienlo con otra pareja, con el fin de sugerir mejoras al trabajo realizado.
- Paso 3** Incorporen los aportes sugeridos por sus compañeros y compañeras y publiquen en el diario mural su trabajo.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, evalúa si crees que alcanzaste el propósito señalado e indica qué deberías hacer para alcanzarlo.

#### Tema 1

Observar y representar, mediante esquemas, los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas.

¿Alcancé el propósito? ¿Por qué?

Si no lo alcancé, ¿qué debería hacer para lograrlo?

#### Tema 2

Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural y proponer medidas preventivas asumiendo compromisos personales.

¿Alcancé el propósito? ¿Por qué?

Si no lo alcancé, ¿qué debería hacer para lograrlo?

¿Compartes el propósito indicado para cada tema? ¿Por qué?

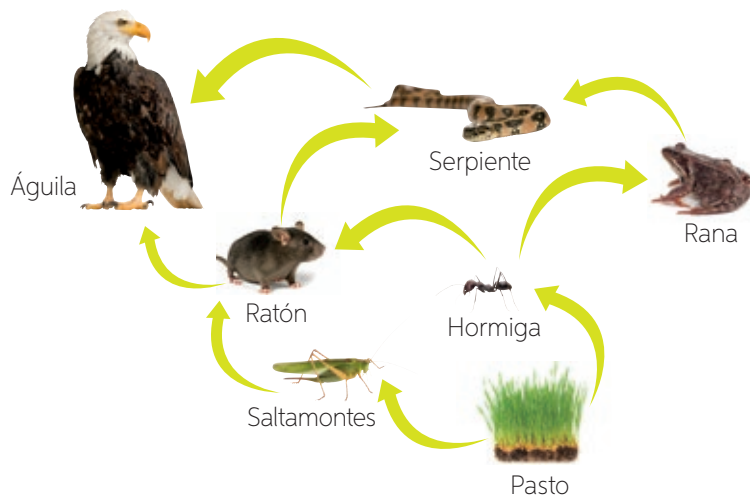
¿Pusiste en práctica el **Plan de trabajo** definido en la **página 71**? ¿Por qué?



# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

- 1 Observa y analiza la siguiente imagen de una trama trófica. Luego, responde las preguntas que se plantean a continuación.



- a. ¿Cuántas cadenas tróficas conforman esta trama? Indícalas.

---

---

- b. ¿A qué nivel pertenece cada organismo presente en la red trófica? Clasifícalos en la siguiente tabla.

Productores	Consumidores primarios	Consumidores secundarios	Consumidores terciarios

- c. Cómo podrías representar a los organismos descomponedores en esta red trófica? Dibújalos en la imagen e incluye las flechas según corresponda.
- d. ¿Qué representa el sentido de las flechas?
- e. ¿Qué sucedería con la población de ranas si la población de hormigas se redujera drásticamente? ¿Qué ocurriría con la población de saltamontes?, ¿por qué?
- f. Imagina que se introduce en este ecosistema una especie exótica que también se alimenta del ratón. ¿Cómo afectaría esto a los demás organismos de esta red trófica?

---

---

- 2 Representa una trama trófica con los seres vivos que desees en la medida que incluyas las siguientes relaciones:

- Un productor del que se alimentan tres especies de consumidores primarios.
- Dos animales, consumidores secundarios, que se alimentan de uno o más herbívoros.
- Dos animales, consumidores terciarios, que se alimentan de uno o más de los consumidores secundarios.

- 3 Imagina que te proponen trabajar como investigador o investigadora para averiguar sobre los efectos de un contaminante en un determinado ecosistema. ¿Cuáles serían las primeras preguntas que le formularías al equipo que lleva más tiempo a cargo? Piensa en cuatro preguntas, escríbelas y **explica** qué sentido tendría para ti recabar esa información.





- ¿Qué actitudes deberías adoptar como investigador o investigadora para lograr los resultados esperados en la investigación?

---



---

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué pasos mentales pusiste en práctica al momento de analizar la trama trófica?  
¿Te dio resultados?

¿Qué actitudes pusiste en juego en las actividades presentes en la lección? ¿Qué actitudes podrías mejorar para alcanzar las metas propuestas?

## ¿Cómo se construyó el conocimiento sobre la fotosíntesis?

Lee la información que te permitirá comprender cómo se llegó a establecer lo que hoy en día sabemos de la **fotosíntesis**. Te invitamos a participar de esta construcción, para lo cual deberás completar los cuadros en blanco con la información solicitada. Además, te presentamos otros avances tecnológicos de la época.

**Henri Dutrochet**  
(1776-1847)

Botánico francés que investigó la respiración de las plantas. Concluyó que estas incorporan  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$  a través de los estomas.

¿Quién es el científico? Investiga.

(1733-1804)

Teólogo inglés, quien por accidente descubre la existencia del oxígeno en el proceso de fotosíntesis de las plantas.

**Jean Baptiste van Helmont**  
(1577-1644)

Médico de origen belga que aportó la primera evidencia experimental que demostraba que las plantas no se alimentaban de la tierra, sino que se nutrían con el agua que obtenían del suelo.

1643

1771

1837

1842

Se inventó uno de los instrumentos tecnológicos más importantes de la época: el **telescopio**.

A fines de este siglo se produjo un avance revolucionario para la medicina: las **vacunas**.

¿Qué avances o descubrimientos destacan en este siglo? Investiga.

A fines de este siglo se crea el primer **automóvil**.



**Julius Robert von Mayer**  
(1814-1878)

Físico alemán que demostró que las plantas a través del proceso de fotosíntesis transforman la energía lumínica del sol en energía química.

**Cornelis van Niel**  
(1897-1985)

¿Qué descubrió este científico?  
Averigua.

---



---



---

Hoy en día, las algas marinas son utilizadas para generar biocombustibles, los que se extraen de la glucosa producida por los organismos fotosintetizadores. Su uso disminuye el impacto medioambiental al tratarse de energías renovables.

CONTINUARÁ

1930

ACTUALIDAD

En este siglo se descubre la **penicilina**: antibiótico que permitirá combatir enfermedades de origen bacteriano.



Trabajo con la información

1. ¿Qué importancia consideras que tienen los distintos aportes de estos científicos para el estudio de la fotosíntesis?
2. ¿En qué crees que te han ayudado estos aportes a las nuevas tecnologías que se siguen desarrollando en la actualidad?
3. Si fueras científico, ¿qué otro descubrimiento te gustaría realizar?



## Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

Fotosíntesis  
(página 74)

Organismos  
autótrofos  
(página 73)

Organismos  
heterótrofos  
(página 73)

Requerimientos  
de la fotosíntesis  
(página 76)

Agua  
(página 76)

Glucosa  
(página 77)

Oxígeno  
(página 77)

Dióxido  
de carbono  
(página 77)

Seres vivos  
(página 73)

Luz solar  
(página 76)

Tipo de nutrición  
(página 73)

Productos de la  
fotosíntesis  
(página 76)

- Reúnanse en parejas y distribúyanse los conceptos indicados. Defínanlos en sus cuadernos y luego compartan estas descripciones con su compañero o compañera. Si no recuerdan el significado de estos, pueden revisar nuevamente las páginas indicadas para cada término.
- Finalmente, establezcan las posibles relaciones que hay entre estos conceptos.
- Ahora te indicamos los pasos que podrías considerar en la elaboración de un **mapa conceptual** utilizando las **ideas principales** ya indicadas.

### Paso 1 Jerarquiza los conceptos

En primer lugar, debes identificar el concepto más general, que incluye a los demás, y jerarquizar los conceptos por niveles desde lo más general a lo particular. Guíate por el ejemplo.

- **Primer nivel:** Seres vivos
- **Segundo nivel:** Tipo de nutrición
- **Tercer nivel:** Organismos autótrofos y organismos heterótrofos.
- **Cuarto nivel:** Fotosíntesis.
- **Quinto nivel:** Productos y requerimientos de la fotosíntesis.
- **Sexto nivel:** Agua, luz, glucosa, oxígeno, dióxido de carbono, y luz solar.

### Paso 2 Organiza los conceptos

En la parte superior del mapa debes ubicar el concepto más general, y a medida que descienes verticalmente, los conceptos de menor jerarquía. Puedes escribirlos en recuadros u óvalos.

### Paso 3 Relaciona los conceptos

Una vez ordenados los conceptos, únelos mediante flechas y **palabras conectoras** que te permitan relacionarlos entre sí.



### Elabora un mapa conceptual

En tu cuaderno, elabora un **mapa conceptual** con las ideas principales estudiadas en la **Lección 2**. Considera los pasos indicados en la página anterior para su construcción. Si necesitas clarificar algunos conceptos, vuelve a repasar las páginas indicadas para cada uno de ellos.



Recurso digital  
complementario

¿Qué actitud debes poner en práctica al momento de sistematizar y jerarquizar la información?

Productores  
(página 88)

Consumidores  
(página 88)

Descomponedores  
(página 88)

Cadenas tróficas  
(página 89)

Tramas tróficas  
(página 92)

Actividades humanas  
(página 94)

Equilibrio ecológico  
(página 94)

Introducción de especies  
(página 95)

Sobreexplotación de especies  
(página 96)

Reciclaje  
(página 97)

Conservación de los recursos  
(página 98)

# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

- 1 Lee y analiza el montaje experimental que realizó un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas.

Sofía y Vicente diseñaron y ejecutaron la actividad experimental que se describe a continuación con el propósito de obtener evidencias del proceso de fotosíntesis.

**Paso 1** Consiguieron los siguientes materiales: tres tubos de ensayo, dos plantas acuáticas (elodea), azul de bromotimol, bombilla, papel film, cinta adhesiva y un trozo de cartulina negra.

**Paso 2** Vertieron agua en tres tubos de ensayo hasta  $\frac{3}{4}$  del borde de su capacidad. Rotularon los tubos como A, B y C, y agregaron 10 gotitas de azul de bromotimol en cada uno. **Importante:** el azul de bromotimol es una sustancia que cambia de color azul a amarillo cuando detecta la presencia de  $\text{CO}_2$  en el agua.

**Paso 3** Usando una bombilla, burbujearon los tubos A y B, y registraron sus observaciones sobre el cambio de color. Luego, compararon el color con el observado en el tubo C.

**Paso 4** Agregaron en el interior de los tubos A y B una planta acuática, elodea, y los cubrieron con papel film.

**Paso 5** Cubrieron completamente el tubo A con cartulina negra y expusieron a la luz del sol los tubos B y C durante dos horas.

**Paso 6** Transcurridas las dos horas, desarmaron el montaje y observaron el color de los tres tubos.

- a. ¿Qué pregunta de investigación crees que intentaban responder estos estudiantes? Formúlala.

---

---

---

- b. Plantea una hipótesis para la pregunta de investigación que acabas de proponer. (Puedes revisar la **página 38**, donde se te enseñó a formular una hipótesis).

---

---

---



- c. ¿Qué formato les aconsejarías utilizar a Sofía y Vicente para presentar los resultados? Representalo.



- d. Si el bromotimol es una sustancia que permite reconocer la presencia de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), ¿en cuál de los tubos del Paso 3 se debería haber producido cambio de coloración? ¿Por qué?

---

---

- e. ¿Qué función cumple la elodea (planta acuática) en la actividad experimental?

---

- f. ¿Qué función cumple el tubo C en la actividad experimental?

---

- g. En presencia de luz, ¿qué proceso lleva a cabo la elodea? ¿Qué producto se obtiene de este proceso?

---

---

- h. Transcurridas las dos horas, ¿en cuál de los tubos se esperaría observar cambio de coloración? ¿Por qué?

---

---

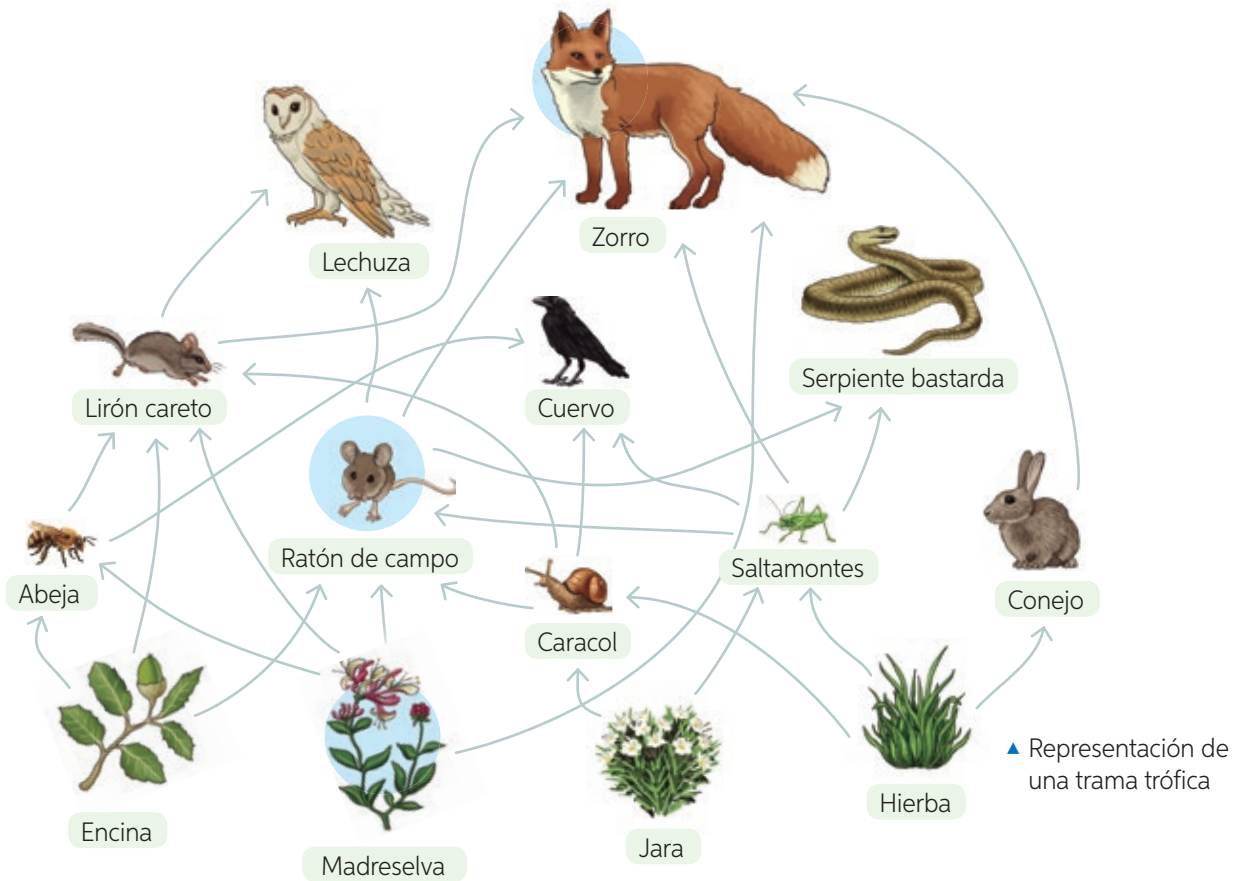
- i. ¿Crees que es posible inferir, a partir de los resultados esperados en esta actividad, que las plantas realizan fotosíntesis? Fundamenta.

---

---



2 Observa las interacciones tróficas que se establecen en la siguiente trama. Luego, responde las preguntas y completa la tabla con la información solicitada.



a. Clasifica los consumidores según el nivel trófico que representan.

Primer nivel trófico	Segundo nivel trófico	Tercer nivel trófico	Cuarto nivel trófico

• ¿Qué organismo(s) está(n) presente(s) en más de un nivel trófico?

\_\_\_\_\_

b. ¿Qué componente no está presente en esta trama trófica?

\_\_\_\_\_

c. ¿Qué ocurriría con la población de cuervos si disminuyera la población de abejas?  
¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d. Imagina que se introduce un animal que se alimenta de lo mismo que la lechuza.  
¿Qué sucedería con la población de ratón de campo?

\_\_\_\_\_

- 3 Lee la siguiente información y luego realiza lo solicitado.

### Pinos invasores

En el año 1888, el pino insigne fue introducido en territorio chileno, inicialmente con fines de ornamentación y, posteriormente, para la recuperación de suelos erosionados por la actividad agrícola y para explotación de su madera. Esta especie se expandió rápidamente, ya que se reproducen tempranamente, produciendo una gran cantidad de semillas, las que, por acción del viento, se dispararon hacia áreas más lejanas de aquellos donde fueron cultivados. Lo anterior causó un grave impacto ambiental, ya que el pino insigne requiere de una gran cantidad de agua para realizar su proceso de fotosíntesis, por lo que el flujo de los arroyos y de los ríos cercanos a las plantaciones de esta especie presentan una disminución considerable. Además, al colonizar nuevos suelos, les restan espacio a las plantas nativas y afectan su crecimiento y desarrollo.



A partir de la información, además de la entregada en la **página 68** sobre la introducción de los castores, elabora tres argumentos que **fundamenten** por qué no se deberían introducir especies exóticas en territorio chileno.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### ¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 70 y 71** de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál(es) de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir? ¿Cuál te costó más alcanzar? ¿Por qué consideras que fue así?

¿Qué actitudes pusiste en práctica en las actividades grupales? ¿Cuál de estas actitudes deberías mejorar?

¿Pudiste llevar a cabo el plan de trabajo que propusiste para el desarrollo de la estrategia seleccionada? Explica.

Si pudieras modificar este plan de trabajo, ¿qué aspectos mantendrías? ¿Cuáles mejorarías?

## Compost: una solución a la acumulación de residuos

En Chile, una familia de cuatro integrantes elimina en promedio tres kilos de residuos al día. Si llevamos esta cifra a 365 días, la cantidad se incrementa enormemente; y si esto lo multiplicamos por el número de familias que hay en Chile, la cifra aumenta y aumenta, lo que se traduce en toneladas de desechos eliminados al día. Entre los residuos provenientes de nuestro hogar encontramos restos de frutas y verduras, bolsas de té y cáscaras de huevo, los cuales se pueden emplear en la elaboración del compost, un tipo de abono orgánico que se puede fabricar de manera natural.

Organícense en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad.



▲ Residuos orgánicos para la fabricación de compost.

### ¿Qué vamos a aprender?

A elaborar compost, junto con el profesor o profesora de **Tecnología**, utilizando los residuos eliminados en el colegio, para luego utilizarlo en la creación de una huerta artesanal.



### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código **16TN7B110A**, en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl> y accede a la información relacionada con la técnica del compostaje.

### Planifiquemos el proyecto

**Paso 1** El curso deberá dividirse en cuatro grupos de trabajo. A cada grupo se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar sobre los pasos implicados en la producción de compost.
- Recolectar los desechos orgánicos.
- Diseñar recipientes para clasificar el material recolectado.
- Elaborar carteles para motivar la clasificación de los residuos en toda la escuela.

Es fundamental que, durante el desarrollo del proyecto, los grupos se encuentren en permanente comunicación, con el fin de coordinar de mejor manera el trabajo en equipo.

**Paso 2** Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto? ¿Qué queremos conseguir?
- ¿Qué materiales son necesarios para elaborar el compost? ¿Todos los desechos son útiles? ¿Cuáles sí?, ¿cuáles no?
- ¿Qué conocimientos deberíamos tener antes de implementar nuestro proyecto?
- ¿A quiénes beneficia?
- ¿Qué haremos para motivar a toda la comunidad escolar con nuestro proyecto?
- ¿De quién necesitaremos ayuda para ejecutar las distintas tareas encomendadas?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?

**Paso 3** Construyan una tabla en que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una tabla como la siguiente:

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea

### Ejecutemos el proyecto

**Paso 4** El grupo al cual se le asignó la tarea de investigar sobre la fabricación del compost deberá compartir los antecedentes recopilados con el curso. En conjunto con su profesor o profesora, hagan un papelógrafo en el que se describan los pasos necesarios para llevar a cabo este proceso.

**Paso 5** Elaboren el compost en conjunto con su profesor o profesora poniendo en práctica los pasos descritos en el papelógrafo.

**Paso 6** Transcurridas tres semanas desde que el compost está listo para ser utilizado, construyan una huerta con materiales reciclados, como envases de yogur y botellas de plástico. Cada integrante puede aportar con estos materiales y semillas de distintas plantas si lo desean.

### ¿Cómo construir la huerta?

- Corten con las tijeras las botellas de plástico.
- Rellenen las botellas y los envases de yogur con el compost.
- Siembren las semillas.
- Asignen turnos para regar las plantas periódicamente.



### Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad escolar. Pueden registrar fotográficamente el trabajo para motivar a sus compañeros y compañeras de otros cursos a realizar la misma actividad en la escuela o en sus casas. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Participé del trabajo en equipo aportando ideas a la tarea?
- ¿Todos los trabajos individuales los entregué dentro de los plazos estipulados?
- Cuando se elaboró el compost, ¿con qué contribuí?
- ¿Cuidé y regué las plantas de la huerta cuando era mi turno?
- ¿Utilicé estos conocimientos de reciclaje en mi hogar?, ¿de qué forma?

Felicitaciones  
por el trabajo  
realizado



# 3

## La materia y sus cambios

Martín, ¿te imaginas que la temperatura del planeta disminuyera demasiado, a tal punto de que este río se convirtiera en nieve? ¡Podríamos jugar con nieve!

¡Emilia, yo pienso que si aumentara mucho la temperatura del planeta, el agua de este río desaparecería, entonces podríamos hacer caminatas.



# ¿Qué Ocurre con el agua cuando cambia la temperatura?



Si participaras de la conversación de estos niños, ¿qué explicación formularías? ¿Por qué?

---

---

---

Plantea, según tu postura, un argumento que apoye o contradiga las posturas de Emilia y Martín.

---

---

---

---

---

---

¿Cómo podrían estos niños validar sus argumentos?

---

---

---

**¿QUIÉN ESTARÁ EN LO CORRECTO: EMILIA O MARTÍN? TE INVITAMOS A DESCUBRIRLO.**



Martín consiguió un vaso de plástico y agregó agua hasta la mitad de su capacidad. Luego, marcó el nivel de agua alcanzada con un lápiz. Finalmente, expuso el vaso a la radiación solar durante dos horas.

Comprobemos si Martín está en lo correcto



¿Qué crees que ocurrió con el agua del vaso que Martín expuso al Sol: se congeló o evaporó? ¿Por qué?

---

---

---

---

¿Qué crees que ocurrió con el agua del vaso que Emilia expuso al congelador: se congeló o evaporó? ¿Por qué?

---

---

---

---

Si el agua del vaso representa el río, ¿qué ocurriría con el agua del río si la temperatura aumentara por sobre lo normal?

---

---

---

---



Mientras tanto, Emilia tomó un vaso de plástico y le agregó agua hasta la mitad de su capacidad. Luego, lo colocó al interior del congelador y lo mantuvo ahí durante dos horas.

### Comprobemos si Emilia está en lo correcto



De acuerdo con los experimentos realizados por estos niños, ¿quién está en lo correcto: Martín o Emilia? ¿Por qué?

---



---



---

¿Consideras adecuado el procedimiento que realizó cada niño para validar sus ideas? ¿Qué modificaciones incorporarías?

---



---



---



---

¿Hubo modificaciones en cuanto a la respuesta que diste inicialmente? ¿Por qué?

---



---



---



---



## ¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas, estrategias y propósitos de la unidad. Propón una meta que te gustaría lograr, las estrategias que emplearías para alcanzarla y el propósito de esta. Revisa la página 16 si aún tienes dudas de cómo plantearla.

### Meta

Explicar los cambios de estado según el modelo corpuscular de la materia.

### ¿Cómo alcanzarla?

- Construyendo modelos.
- Experimentando en grupos.
- Analizando.
- Registrando.

### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender las aplicaciones de estos cambios de estado en la vida cotidiana.

### Meta

Diferenciar los conceptos de calor y temperatura y su relación con los cambios de estado.

### ¿Cómo alcanzarla?

- Construyendo modelos.
- Experimentando en grupos.
- Analizando.
- Registrando.

### ¿Para qué alcanzarla?

### Mi meta

Comparte tu meta con tres compañeros o compañeras si lo consideras necesario.

### ¿Cómo alcanzarla?

### ¿Para qué alcanzarla?

¿Qué aprendiste en años anteriores sobre los cambios de estado que experimenta el agua en la naturaleza?

---



---

¿Con qué actitudes deberás enfrentar los desafíos propuestos para alcanzar las metas de aprendizaje? Señala dos.

---



---

¿Qué te gustaría aprender sobre los cambios que experimenta la materia? ¿De qué manera te gustaría aprender?

---



---



---

### Mi plan de trabajo

Elige una de las estrategias de aprendizaje para tu meta propuesta en esta página y diseña un plan de trabajo que te permita llevarla a cabo. Considera tres pasos.

Paso 1

Paso 2

Paso 3

Una vez finalizado el estudio de la unidad, señala en cuál de los temas abordados pudiste poner en práctica tu plan de trabajo. Si no pudiste ejecutarlo, reflexiona acerca de las razones de ello.



Recurso digital  
complementario



# ¿Cómo se organiza y comporta la materia?

## Propósito de la lección

Describir el comportamiento de las partículas que conforman los estados de la materia y evidenciar de manera procedimental los cambios físicos que experimentan las sustancias para aplicarlos en la vida cotidiana.



## ¿Qué son los cristales líquidos?

Es probable que hayas escuchado en algún medio de comunicación que las pantallas de los artículos de uso cotidiano, como relojes, calculadoras, televisores, computadoras y celulares están fabricadas de un material llamado “cristal líquido”. Los cristales líquidos son considerados como materiales “de estado intermedio” debido a que comparten las propiedades tanto de un sólido como de un líquido.

Un grupo de investigadores del Departamento de Física de la Universidad de Chile se ha dedicado a estudiar las propiedades ópticas de los cristales líquidos. Uno de sus objetivos consistió en el análisis del comportamiento de los cristales líquidos frente a la luz, descubriendo que en la estructura de estos existen áreas libres, llamadas “zonas de transparencia”, las cuales cambian a medida que se modifica la forma y el tipo de luz incidente sobre el material. Los investigadores sostienen que este tipo de material es ideal para la fabricación de objetos en los cuales se debe controlar el paso de la luz, como los monitores de pantalla plana o las ventanas de aviones.

Otra aplicación, aún poco conocida de los cristales líquidos, se produce en el campo de la medicina debido a su sensibilidad frente a los cambios de temperatura. Los termómetros de cristal líquido son altamente confiables, ya que el tiempo de respuesta del cristal es mucho más rápido que el de los termómetros convencionales (mercurio y alcohol), que requieren de varios minutos. Además, su precisión es aproximadamente de 0,3 °C.

**Fuente:** <http://ingenieria.uchile.cl/noticias/94851/investigacion-realizada-en-dfi-es-portada-de-physical-review-letters> (Adaptación).

Ciencia  
y Tecnología  
al servicio de la sociedad

¿Qué características tiene el cristal líquido? ¿Qué significa que se considere un estado intermedio?

Si tuvieras la opción de conversar con el equipo de investigadores de la Universidad de Chile, ¿qué preguntas les harías sobre los cristales líquidos?

¿Crees que la invención de estos materiales nos beneficia como sociedad?

¿Qué actitud consideras que les permitió a los investigadores conseguir estos resultados? ¿Tú pones en práctica dicha actitud?



# Modelo corpuscular de la materia

## Propósito del tema 1

Describir, a partir de esquemas y modelos, el comportamiento de las partículas que conforman la materia en los estados sólido, líquido y gaseoso.



Piensa en cinco objetos diferentes que tengas a tu alrededor: ¿De qué estarán formados?, ¿cuál es la estructura más pequeña que los compone? Regístralo.

---



---



---



---



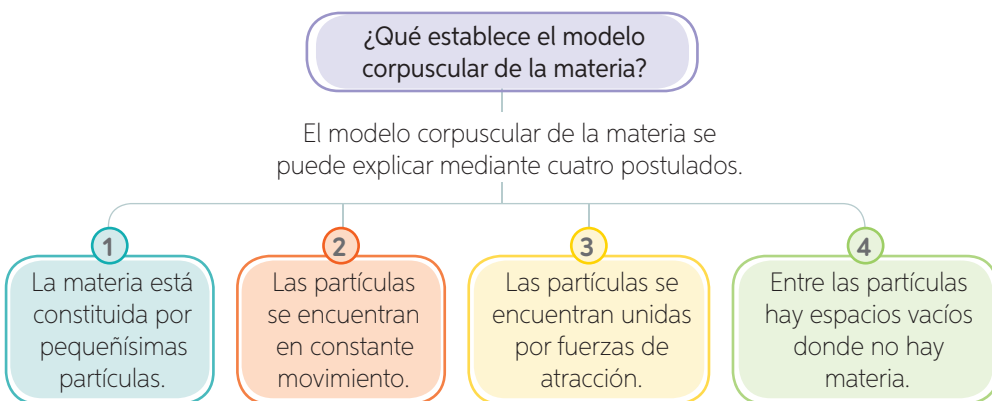
---

Seguramente te habrás preguntado cómo están formados internamente los diferentes objetos que nos rodean, tanto en la naturaleza como en el hogar o en la sala de clases. Pero antes de profundizar en esto, debemos recordar un concepto que nos ayudará a ordenar nuestras ideas, el concepto de materia. La **materia** es todo aquello que **tiene masa y volumen**, es decir, que ocupa un lugar en el espacio. Esto implica que prácticamente todo lo que nos rodea, desde tu propio cuerpo hasta el oxígeno del aire que respiras, es materia.

Desde la Antigüedad el ser humano se ha interesado por saber cómo es la materia en su interior. Así fue que, en el siglo IV antes de Cristo, el filósofo griego Demócrito postuló, por primera vez, que la materia debía estar formada por diminutas **partículas**. Esta idea, junto con otras que pudieron probarse mucho tiempo después, fueron la base de lo que hoy llamamos **modelo corpuscular de la materia**.

### Glosario

**partículas:** porción muy reducida de la materia.



Te invitamos a representar, a través de dibujos, lo que se enuncia en estos cuatro postulados del modelo corpuscular de la materia.

**Postulado 1**

**Postulado 2**

**Postulado 3**

**Postulado 4**

### Contexto histórico

El químico inglés **Robert Boyle** (1627-1691) fue uno de los primeros científicos en establecer, debido a sus trabajos con gases, que la materia estaba formada por corpúsculos. Boyle experimentó con los cambios de presión sobre diferentes gases, llegando a la conclusión de que estos se podían comprimir o expandir dependiendo directamente de la presión ejercida.

## ¿Cómo se relaciona el modelo corpuscular con los estados de la materia?

Como te habrás dado cuenta, el modelo corpuscular responde a la pregunta ¿de qué está formada la materia? Como ya sabemos, la materia está compuesta de pequeñas partículas. Los postulados 2, 3 y 4, además, describen el comportamiento de las partículas según su movimiento, las fuerzas de atracción y las distancias entre sí, por lo que este modelo nos ayuda también a entender las diferencias que se observan entre los estados de la materia, es decir, cómo se encuentran las partículas en los **sólidos**, **líquidos** y **gases**.

A continuación, se indica la manera en que las partículas se encuentran en cada uno de los estados de la materia.

### Sólido



- Las partículas están unidas por una gran fuerza de atracción.
- Las partículas están ordenadas en posiciones fijas.
- Las partículas solo vibran o rotan en sus posiciones, no se desplazan.
- Tienen forma y volumen definidos.
- No se comprimen ni fluyen.

¿Qué ocurre con el movimiento de las partículas de un sólido al aumentar la temperatura?

### Líquido



- Las partículas están unidas por fuerzas de atracción de mediana intensidad.
- Las partículas están más separadas que en el estado sólido.
- Las partículas vibran y se desplazan.
- Tienen forma variable y volumen definido.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir con facilidad.

### Gaseoso



- Las partículas están unidas por fuerzas débiles de atracción.
- Las partículas están muy separadas entre sí.
- Las partículas vibran y se desplazan con gran facilidad, ocupando mayor espacio.
- No tienen forma ni volumen propios.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir y comprimirse con facilidad.

¿Qué característica tienen en común sólidos y líquidos?

¿Qué característica diferencia a los sólidos, líquidos y gases?

### Conectando con...

#### Científicos chilenos

**Mario Favre**, físico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realiza investigaciones sobre el cuarto estado de la materia, conocido como plasma, y sus diversas aplicaciones en el área de medicina.

- Investiga, en diferentes fuentes, acerca del trabajo realizado por este científico.

## Actividad

Objetivo: **Construir modelos** que relacionen el modelo corpuscular y los estados de la materia.

Reúnanse en parejas y realicen lo solicitado.

**Paso 1** Elijan uno de los estados de la materia. Además de la plastilina, definan qué otros recursos necesitarán para el diseño de su modelo y anótenlos en la lista de **materiales**.

**Paso 2** Modelen con la plastilina las partículas que les permitirán representar lo siguiente: disposición y fuerza de cohesión, movimiento, fluidez y compresión de las partículas. Presenten sus modelos frente a sus demás compañeros y compañeras.

- ¿Qué dificultades tuvieron al momento de representar el estado de la materia elegido? ¿De qué manera las solucionaron?
  - Con respecto a los modelos diseñados por sus demás compañeros y compañeras para el mismo estado de la materia: ¿qué aspectos tienen en común?, ¿en qué se diferencian?
- ¿Aportaron con ideas y soluciones en el desarrollo de la actividad? ¿Están conformes con el trabajo realizado por su pareja?



## Actividad

Objetivo: **Analizar** una situación dada sobre el comportamiento de la partículas en los estados de la materia.

Lee la siguiente situación. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

La curiosidad de Pedro por estudiar la materia, sus partículas y estados, lo llevó a realizar la siguiente experiencia.

**Paso 1** Consiguió tres globos de igual tamaño y los rotuló con los números 1, 2 y 3.

**Paso 2** Llenó los globos 1 y 2 con la misma cantidad de agua e introdujo el globo 2 en el congelador durante tres horas.

**Paso 3** El globo 3 lo infló solo con aire, procurando que tuviera un tamaño similar a los otros dos globos.

- Representa a través de un dibujo cómo se encuentran las partículas al interior de cada globo.
  - ¿Qué sucede con las fuerzas de atracción y el movimiento de las partículas de agua en los globos 1 y 2? Explica.
  - ¿Existen diferencias entre las partículas del aire que te rodean con aquellas que se encuentran al interior del globo 3? ¿Por qué?
  - ¿Qué crees que sucedería si Pedro introdujera el globo 3 en el congelador?
- ¿Consideras que Pedro fue riguroso en el procedimiento que realizó? ¿Por qué?



Vuelve a leer las preguntas de la **página 119**. ¿Qué otras características puedes indicar de los objetos que señalaste en esa instancia?



## Los cambios de estado de la materia

### Propósito del tema 2

Evidenciar, mediante actividades experimentales, los cambios de estado que experimenta la materia.



Te has preguntado por qué la ropa húmeda se seca al tenderla al sol, o por qué se empañan los espejos y vidrios del baño luego de una ducha con agua caliente. Explicalo.

Al tender la ropa mojada al sol, durante un día caluroso, podemos observar que, transcurrido un tiempo, esta se encuentra completamente seca, es decir, el agua en estado líquido, por acción de la radiación solar, pasó al estado gaseoso. Lo anterior corresponde a un cambio de estado de la materia.

Los **cambios de estado** son los cambios físicos más importantes que ocurren en la naturaleza. Cuando una sustancia cambia de estado, experimenta solo una transformación física, es decir, varía su aspecto, pero continúa siendo la misma sustancia. Los cambios de estado se producen por **absorción** o por **liberación de energía térmica**.

### ¿Qué cambios de estado se producen por absorción de energía térmica?

#### Glosario

**energía térmica:** una parte de la energía interna de los cuerpos, producto del movimiento de las partículas que lo componen.

**energía cinética:** energía asociada al movimiento de las partículas que conforman la materia.

¿Señala un ejemplo de la naturaleza en el que se evidencia la fusión.

#### Sublimación

Es el paso directo desde el estado **sólido** al estado **gaseoso**, sin pasar por el estado líquido, que experimentan solo algunas sustancias, por ejemplo, la naftalina y el yodo.

¿Qué ocurre con la energía cinética de un líquido al absorber energía térmica ¿Y al liberarla?



#### Fusión

Es el cambio desde el estado **sólido** al estado **líquido**. Este cambio ocurre a una temperatura específica para cada sustancia sólida, llamada **punto de fusión**. Para que un sólido pase a estado líquido, es necesario que **absorba energía térmica**, de modo que sus partículas aumenten su **energía cinética** y cambien de estado.

#### Vaporización

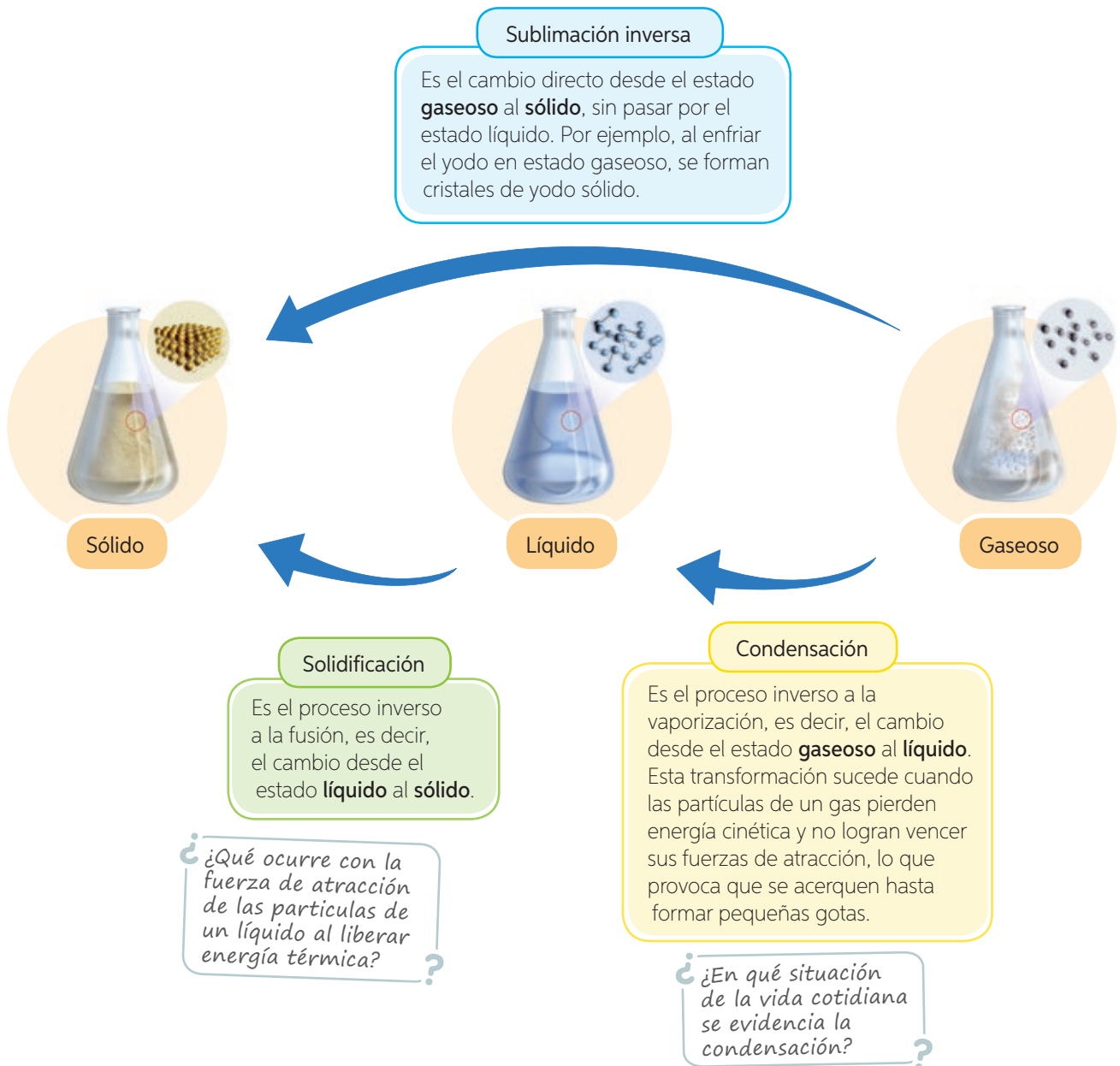
Es el cambio del estado **líquido** al estado **gaseoso** y puede ocurrir mediante una evaporación o una ebullición. La **evaporación** ocurre a cualquier temperatura y solo afecta a aquellas partículas situadas en la superficie del líquido. En tanto, la **ebullición** ocurre a una temperatura específica, llamada **punto de ebullición**, y con gran agitación de sus partículas.

## ¿Qué cambios de estado se producen por liberación de energía térmica?

Imagina que tienes un trozo de mantequilla y lo expones a la llama del fuego, ¿qué crees que le ocurriría? Y si luego de un rato alejas la mantequilla de la fuente de calor, ¿qué sucedería?

Al alejar la mantequilla del fuego, las partículas **liberan energía térmica** disminuyendo así su movimiento, por lo que aumentan las **fuerzas de atracción** entre ellas llegando a unirse. De este modo la mantequilla volvería a solidificarse.

A continuación, describimos los cambios de estado que se producen por **liberación de energía térmica**. En todos ellos, las partículas liberan energía térmica, por lo que disminuyen su movimiento, es decir, su energía cinética, lo que aumenta la fuerza de atracción entre ellas y llegan a unirse.



## En síntesis...

A continuación, te presentamos una tabla que te permitirá comparar lo que ocurre con la energía cinética, las fuerzas de atracción y la distancia que hay entre las partículas cuando una sustancia libera o absorbe energía térmica.

	Por absorción de energía térmica	Por liberación de energía térmica
¿Qué ocurre con la energía cinética de las partículas?	Aumenta	Disminuye
¿Qué ocurre con la fuerza de atracción entre las partículas?	Disminuye	Aumenta
¿Qué ocurre con la distancia que existe entre las partículas?	Aumenta, es decir, se separan unas de otras.	Disminuye, es decir, se juntan.
¿Qué cambios de estado se pueden producir?	<p><b>Fusión</b> Sólido → Líquido</p> <p><b>Vaporización</b> Líquido → Gaseoso</p> <p><b>Sublimación</b> Sólido → Gaseoso</p>	<p><b>Solidificación</b> Líquido → Sólido</p> <p><b>Condensación</b> Gaseoso → Líquido</p> <p><b>Sublimación inversa</b> Gaseoso → Sólido</p>

¿Cómo podrías representar lo que ocurre con la energía cinética durante el cambio de estado líquido a sólido? ¿Y de gaseoso a líquido?

## Actividad

Objetivo: **Formular** explicaciones sobre los cambios de estado.

Analiza la situación descrita y responde las preguntas en tu cuaderno.

Emilia pidió ayuda a su mamá para realizar una experiencia en la cocina de su casa que le permitiera reconocer un cambio de estado. Para ello, consideró los siguientes pasos.

**Paso 1** Colocó un cucharón en el congelador de su refrigerador por varios minutos.

**Paso 2** Llenó la tetera con suficiente agua y comenzó a calentarla en la cocina.

**Paso 3** Al salir vapor de agua desde la tetera, Emilia sacó el cucharón del congelador y lo acercó a la tetera.

**Paso 4** Luego, trasvasió el agua caliente de la tetera a una cubeta y lo dejó en el congelador de su refrigerador.

- ¿Qué cambios de estado pudo observar Emilia? ¿Por qué?
  - Representa los cambios de estado experimentados por el agua.
  - ¿Reconoces alguna de estas transformaciones experimentadas por el agua en eventos que ocurren en la naturaleza?
- ¿Qué precauciones debió tener Emilia al trabajar con calor? Señala dos.



### Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los cambios de estado de la materia que se producen por absorción de calor.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas planteadas.

- Paso 1** Depositen cinco cubos de hielo al interior del recipiente de vidrio limpio y seco, y tápenlo.
- Paso 2** Observen cada cinco minutos los cambios que experimentan los cubos de hielo hasta completar 25 minutos. Registren sus observaciones.
- Paso 3** Transcurridos los 25 minutos, pasen el paño por el exterior del recipiente. Registren sus observaciones.
- ¿Qué ocurrió con las paredes del frasco de vidrio transcurridos los 25 minutos? ¿A qué se debe?
  - ¿Qué sucedería si luego de los 25 minutos expusiéramos el recipiente al calor? ¿Por qué?
  - ¿En qué situación de la vida cotidiana podemos reconocer lo evidenciado en esta actividad?
- ¿Qué beneficios tiene trabajar de manera colaborativa? ¿Creen que hubieran obtenido los mismos resultados de manera individual? ¿Por qué?

#### Materiales

- ✓ recipiente de vidrio con tapa
- ✓ cinco cubos de hielo
- ✓ paño
- ✓ cronómetro

### Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los cambios de estado de la materia que se producen por absorción de calor.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas planteadas.

- Paso 1** Rotulen los vasos con los números 1, 2 y 3. Agreguen un trozo de vela en el vaso 1; un cubo de hielo en el vaso 2 y un trozo de mantequilla en el vaso 3.
- Paso 3** Su **profesor** o **profesora** montará el mechero y con precaución colocará uno a uno cada vaso de precipitado con la sustancia en estudio.
- Paso 4** Observen con atención las transformaciones físicas que experimentan la vela, la mantequilla y el cubo de hielo.
- Paso 5** Representen, mediante dibujos, el aspecto físico de las sustancias antes y después de aplicarles calor.
- ¿Qué cambios de estado se evidencian en la actividad? ¿Qué ocurre con el ordenamiento de las partículas en los cambios observados?, ¿en qué casos estas se encuentran más separadas?
  - ¿Qué efectos produjo el calor en el volumen y la forma de las sustancias? Expliquen utilizando el modelo corpuscular de la materia.
- ¿Qué actitud deben tener al momento de trabajar con fuego? ¿Por qué?

#### Materiales

- ✓ vela
- ✓ trípode
- ✓ mechero
- ✓ pinzas
- ✓ cubos de hielo
- ✓ trozo de mantequilla
- ✓ tres vasos de precipitado
- ✓ rejilla de asbesto

#### Importante

Nunca debes tomar directamente con tus manos objetos que hayan sido sometidos al calor. Para ello, debes utilizar implementos como pinzas o guantes apropiados.

## Actividad de estrategia

### ¿Cómo registrar resultados en un gráfico? ←

#### Registrar es

guardar, anotar y reproducir información en un formato determinado (escrito, audiovisual, sonoro, etc.).

#### Antecedentes

Las sustancias líquidas cambian al estado gaseoso una vez que absorben calor. Sin embargo, no todas ellas lo hacen en el mismo tiempo. La siguiente tabla contiene el registro del tiempo que demoraron en cambiar de estado tres sustancias líquidas (5 mL de cada una) que fueron expuestas a temperatura ambiente. Las mediciones fueron realizadas a la misma hora cada día.

Evaporación versus tiempo

Sustancia	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Agua destilada	5 mL	4,4 mL	3,6 mL	2,7 mL	2,0 mL
Alcohol	5 mL	3,75 mL	2,5 mL	1,25 mL	0
Acetona	5 mL	2,5 mL	1,25 mL	0	0

Fuente: Brown, T. & Lemay, H. (2009). *Química la ciencia central*. (11.ª Ed). Pearson Educación: Ciudad de México. (Adaptación).

#### Paso a paso

Registra esta misma información en un **gráfico de líneas**. Guíate por los pasos descritos a continuación.

##### Paso 1 Identifica lo que debes registrar.

- ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente en esta experiencia?

Variable dependiente: \_\_\_\_\_

Variable independiente: \_\_\_\_\_

- ¿Qué variables deben ubicar en el eje horizontal (X) y el eje vertical (Y), respectivamente?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

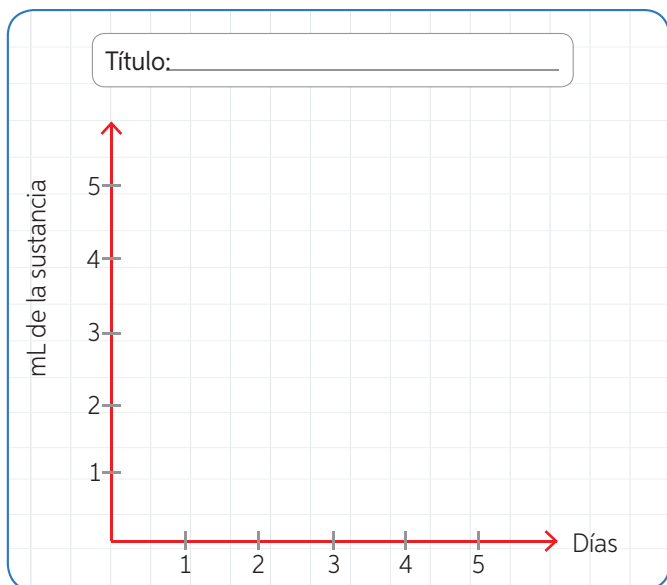
- ¿Qué título le pondrías a este gráfico?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Paso 2** Guarda la información en el formato escogido.

Revisa nuevamente los datos registrados en la tabla y determina la rapidez de evaporación de cada sustancia. Representa los resultados a través de un gráfico de líneas. Utiliza un color diferente para cada sustancia.



- ¿Qué puedes concluir respecto de la rapidez con la que se evaporan las tres sustancias analizadas?

---



---

**Aplico**

En una hoja cuadrículada construye un gráfico de barras que represente el **punto de ebullición** de distintos líquidos. Considera los pasos descritos en esta actividad.

**Punto de ebullición de distintos líquidos**

Sustancia	Punto de ebullición (°C)
Agua	100
Etanol	78
Benceno	80
Mercurio	357

Fuente: Chang, R., & Goldsby, K. (2013). *Química*. (11.ª Ed). McGraw-Hill: Ciudad de México. (Adaptación).

- ¿Qué título le pondrías al gráfico?

---

**Glosario**

**punto de ebullición:** temperatura específica en la cual un líquido pasa al estado gaseoso, a una presión determinada.

## Cambios de estado en la naturaleza

Piensa en algún ejemplo de cambio de estado que ocurra de manera natural en el entorno. ¿Se produce por liberación o absorción de calor? Las transformaciones físicas más perceptibles son las que experimenta el agua, aunque también ocurren otras, como lo que le ocurre al **magma**.

### Glosario

**magma:** masa de rocas fundidas que se encuentra al interior de la Tierra.



Al interior de la Tierra existen masas de rocas en estado **líquido** por la gran temperatura y presión que allí existe. Cuando el **magma** se libera y se enfría, cristaliza, es decir, se solidifica y forma rocas llamadas ígneas.

¿Qué ocurre con el movimiento y la disposición de las partículas durante la solidificación?



Las bajas temperaturas ambientales hacen que el vapor de agua se **condense** en las hojas y en otras superficies y forme el rocío.

¿Qué debe ocurrir para que el vapor de agua se condense?

### Actividad

Objetivo: **Representar** los cambios de estado que experimentan el agua y otras sustancias en la naturaleza.


En años anteriores estudiaste en qué consiste el ciclo del agua, el cual permite comprender cómo esta sustancia indispensable para el desarrollo de la vida se renueva y circula de manera natural en el ambiente. Te invitamos a investigar, en diferentes fuentes de información, sobre los cambios de estado que experimenta el agua de manera natural. En tu cuaderno representa esta información a través de un esquema u otro formato.



Para cada uno de los cambios de estado estudiados propón un ejemplo. Indica si estos ocurren por absorción o liberación de calor.



## Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

 Al inicio de esta lección te presentamos un adelanto científico relacionado con los cristales líquidos y su aplicación en la tecnología. ¿Entendiste la información? Te invitamos a leer nuevamente esta sección, a subrayar todos los conceptos que aún no entiendes y a buscar su significado. Esto te ayudará a mejorar la comprensión de lo leído.

Ahora los invitamos a reunirse en grupos de tres integrantes e investigar, en diferentes fuentes, información sobre el proceso de obtención del cobre.

Pueden ingresar el código  **16TN6B129A** en el sitio web:

<http://codigos.auladigital.cl>, donde obtendrán información. Con los antecedentes recopilados, elaboren un afiche informativo. Para esto, pueden solicitar ayuda a su profesor de **Lenguaje y Comunicación**. A continuación, les indicamos algunos aspectos que deberían considerar para el diseño del afiche:

- Utilizar recursos gráficos (imágenes, colores, distintos tipos y tamaños de letras) y recursos verbales (eslóganes, repeticiones y juegos de palabras) para convencer a sus receptores.
- Presentar el mensaje con un lenguaje claro y fácilmente comprensible.
- Llamar la atención del público al cual va dirigido el afiche.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, selecciona una de las actividades que más te hayan gustado realizar y evalúa de qué manera te permitió alcanzar el propósito señalado para cada tema.

#### Tema 1

Describir, a partir de esquemas y modelos, el comportamiento de las partículas que conforman la materia en los estados sólido, líquido y gaseoso.

¿Crees que tener una actitud positiva al momento de estudiar o realizar una actividad te ayuda a aprender de mejor manera?

#### Tema 2

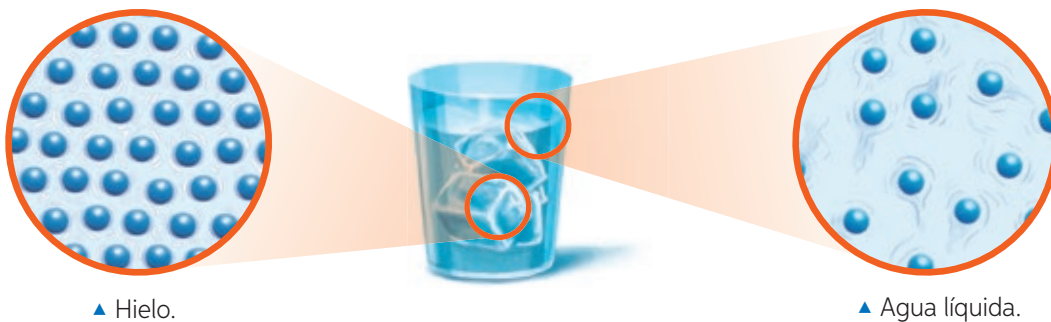
Evidenciar, mediante actividades experimentales, los cambios de estado que experimenta la materia.

Revisa las **páginas 116 y 117** y determina si alcanzaste tu meta personal o si esta se relaciona con el estudio de esta lección.

# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

- 1 Compara los estados sólido y líquido de la materia de acuerdo al modelo corpuscular de la materia.



▲ Hielo.

▲ Agua líquida.

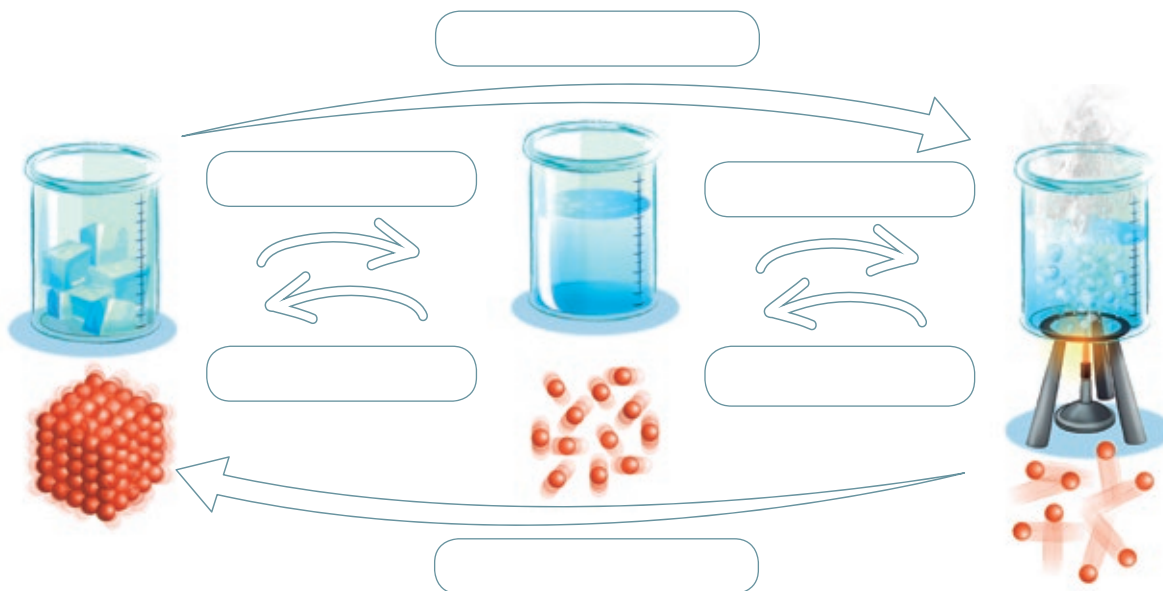
- a. ¿Qué criterios o características te permitirían establecer semejanzas y diferencias? Señala dos.

---

- b. Completa la tabla indicando dos diferencias y una semejanza.

	Sólido	Líquido
Diferencia 1		
Diferencia 2		
Semejanza 1		

- 2 Completa el esquema que te permitirá sintetizar los cambios de estado. Luego, pinta las flechas de color rojo si el cambio de estado se produce por absorción de calor y de azul si es por liberación de calor.

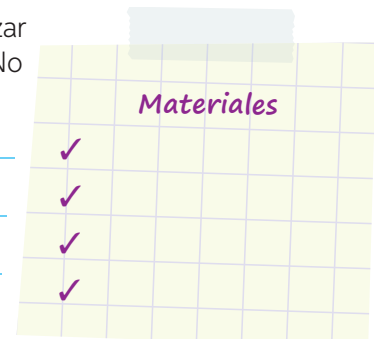


3 Lee la siguiente situación y luego realiza lo solicitado.

Un día de verano en que la temperatura ambiental era muy alta, Matilde y su familia decidieron tomar una rica once en el jardín de su casa, ya que ahí la temperatura era menor que en el interior del hogar. Cuando concluyeron, Matilde ayudó a su papá a retirar las cosas de la mesa. Fue en este momento cuando observó que la consistencia de la mantequilla era distinta a cuando la sacaron del refrigerador, ya que se había derretido.



- a. ¿Qué fue lo que llamó la atención de Matilde?
- \_\_\_\_\_
- b. ¿Qué variables te permitirían plantear una pregunta de investigación que se relacione con lo observado por Matilde? Señala las variables dependiente e independiente.
- Variable dependiente: \_\_\_\_\_
- Variable independiente: \_\_\_\_\_
- c. Relaciona las variables indicadas en la pregunta anterior y **formula una pregunta de investigación** considerando las mismas variables.
- \_\_\_\_\_
- d. **Formula una hipótesis** que responda a la pregunta de investigación planteada.
- \_\_\_\_\_
- e. **Planifica una actividad experimental** que te permita validar o rechazar tu hipótesis. Propón un procedimiento que considere tres pasos. No olvides indicar los **materiales** que necesitarás.
- \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_



¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué estrategias pusiste en práctica al momento de responder estas actividades? ¿Se relacionan con las estudiadas en esta lección?

¿Leíste detenidamente las instrucciones de cada actividad? ¿Fuiste riguroso al momento de responder cada pregunta?

# ¿Calor o temperatura?

## Propósito de la lección

Explicar los mecanismos de transferencia de calor, estableciendo diferencias entre calor y temperatura. Además, medir e interpretar información experimental sobre los cambios de estado para comprender los fenómenos que ocurren en el entorno y en la vida cotidiana y que se relacionan con la temperatura y el calor.

Ciencia  
y Tecnología  
al servicio de la sociedad

## ¿QUÉ ES LA REFRIGERACIÓN SOLAR?

De seguro la palabra “refrigeración” la relacionas directamente con un electrodoméstico que está en la cocina de nuestros hogares: el refrigerador, cuya función principal es conservar los alimentos a bajas temperaturas. Sin embargo, la refrigeración también involucra los espacios y lugares donde nos movemos, por ejemplo, oficinas, centros comerciales, plantas industriales, vehículos, entre otros.

La necesidad de contar con sistemas de refrigeración más eficientes ha motivado a los investigadores a buscar nuevas alternativas que minimicen el impacto ambiental. La **refrigeración solar** es una alternativa sumamente beneficiosa, ya que consiste en el uso de la energía solar (energía renovable) para la generación de ambientes a bajas temperaturas.

El uso de este sistema de refrigeración a escala industrial puede reemplazar hasta en un 99 % el consumo eléctrico y entre el 40 y 60 % el consumo de calor, con la consecuente reducción de la huella de carbono. Esta tecnología ya está siendo utilizada en Chile en empresas de los sectores agrícola, frutícola y vitivinícola (producción del vino) debido a su bajo costo energético y a su eficiencia para la conservación y mantención de productos en períodos de alta demanda.

Fuente: <http://www.revistaenergia.cl/?p=6828#more-6828> (Adaptación).

¿Qué te parece que en Chile se utilicen recursos renovables? ¿De qué manera el uso de estos recursos contribuye al cuidado del medio ambiente?

Si tuvieras la oportunidad de elegir un sistema de refrigeración para tu casa, ¿escogerías este?, ¿por qué?

¿Qué conocimientos aprendidos el año pasado sobre la energía te ayudarán a alcanzar el propósito de esta lección?



## ¿Son lo mismo el calor y la temperatura?

### Propósito del tema 1

Explicar, a través de esquemas e imágenes, los conceptos de calor y temperatura y comprender los mecanismos de transferencia de calor.



Imagina que sientes tus manos muy frías y las acercas cuidadosamente a una estufa encendida: ¿mantienes esa sensación de frío?, ¿qué ha sucedido?

---



---



---



---

En la vida cotidiana es muy frecuente oír expresiones como “qué **calor** hace” o “hace más frío que la **temperatura** anunciada en la televisión” para referirse a una misma idea. Pero ¿calor y temperatura son lo mismo?

La **temperatura** es proporcional a la energía cinética de las partículas que componen la materia. Se mide con un instrumento llamado **termómetro** y se expresa en grados celsius (°C). El **calor**, en tanto, es la **energía que se transfiere** entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. Analicemos el siguiente ejemplo: si acercamos nuestras manos frías a una estufa encendida, la sensación de frío desaparecerá debido a que la temperatura de la estufa es mayor que nuestra temperatura corporal; es así como el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura cede calor al que está a menor temperatura.


### ¿Qué sucede con las partículas durante la transferencia de calor?

Analizaremos el siguiente caso cotidiano para responder la interrogante:



### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código  16TN6B133A en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Podrás comprender en qué consiste el equilibrio térmico.



Como la taza y el agua caliente están a distintas temperaturas, ocurre un **flujo de calor** desde el agua caliente hacia las paredes de la taza. En este caso, las partículas de agua caliente tienen mayor energía cinética (movimiento) que las partículas que componen la taza. Por esta razón, el agua transfiere calor a la taza y esta se va calentando.



A medida que pasa el tiempo, el movimiento de las partículas del agua disminuye, ya que estas proporcionan energía a las partículas de la taza, las cuales incrementan su energía cinética. Este proceso ocurre hasta que ambos cuerpos alcanzan la misma temperatura, es decir, se produce el **equilibrio térmico**. Esto sin considerar la temperatura ambiente que rodea a la taza con agua.

### Dato curioso

La calorimetría es la ciencia encargada de la medición del calor. En medicina existe un examen denominado **calorimetría indirecta**, el cual permite evaluar el gasto energético real de un paciente según sus necesidades metabólicas. La información recogida facilita a los especialistas ajustar los planes nutricionales según las necesidades de cada paciente y su historial médico.

### Glosario

**equilibrio térmico:** igualdad de temperatura entre dos cuerpos.



Recurso digital  
complementario

## ¿Cómo se transmite el calor?

El calor se transmite constantemente a nuestro alrededor. Para ello, existen tres mecanismos: **conducción**, **convección** y **radiación**.

### ¿Cómo se transmite el calor por conducción?

La **conducción** es la transferencia de calor entre dos cuerpos que, estando en contacto, se encuentran a distintas temperaturas. En este proceso se aplica calor a una parte de un cuerpo que está a menor temperatura, el que a su vez lo transmite al resto del cuerpo, propagándose por completo.

En la figura, por ejemplo, la cuchara incrementa su calor debido al contacto con el café recién preparado y desde allí se propaga incluso hasta el mango, que ya no está en contacto con el café mismo. En la conducción, la energía térmica se transmite principalmente por las colisiones entre las partículas que forman la materia.



### Importante

Existen materiales, denominados **conductores térmicos**, que poseen la capacidad de conducir el calor, por ejemplo, los metales (cobre, aluminio y hierro). Por el contrario, aquellos materiales que no conducen el calor, como el vidrio, el plumavit y la madera, se denominan **aislantes térmicos**.

### ¿Cómo se transmite el calor por radiación?

La **radiación** es la transferencia de calor mediante ondas electromagnéticas. A diferencia de la conducción y la convección, la radiación no requiere de un medio material para propagarse. Nuestra percepción de si el día o el ambiente tiene una alta temperatura dependerá de la radiación emitida por el sol o de una estufa encendida si nos encontramos en una habitación cerrada.





### ¿Cómo se transmite el calor por convección?

La **convección** se puede reconocer en sustancias líquidas y gaseosas. Cuando aumentamos la temperatura de un líquido o un gas contenido en un recipiente, las primeras partículas en calentarse son las que se ubican en el fondo, las que se separan y pierden densidad, lo que las hace subir. Al llegar a la parte superior, desplazan a las zonas en que el agua está a temperaturas más bajas, las que descienden a la zona de mayor temperatura, donde el ciclo se repite. Esta transferencia de calor origina un movimiento circular llamado **corriente de convección**.

¿En qué situaciones de la vida cotidiana es posible evidenciar corrientes de convección?

### Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los mecanismos de transmisión del calor.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad bajo la supervisión de su profesor o profesora. Luego, respondan las preguntas.

- Paso 1** Agreguen agua en el vaso de precipitado hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad. Su profesora o profesor colocará el vaso en el mechero y esperará hasta que el agua hierva.
- Paso 2** Apaguen el mechero y depositen al interior del vaso, con mucho cuidado, la cuchara metálica y el palito de helado.
- Paso 3** Palpen con sus dedos la punta de ambos objetos cada 30 segundos hasta completar cinco minutos y registren sus observaciones.
- Representen, a través de un esquema con flechas, cómo se transmite el calor.
  - ¿Cuál de los objetos se puede clasificar como conductor?, ¿por qué?
  - ¿Los resultados obtenidos fueron iguales en ambos objetos?, ¿por qué?
- ¿Qué actitud deben adoptar al momento de trabajar con temperaturas elevadas?

### Materiales

- ✓ vaso de precipitado
- ✓ rejilla de asbesto
- ✓ mechero
- ✓ cuchara metálica
- ✓ palo de helado
- ✓ cronómetro

### Precaución

Mantengan el orden y la zona despejada con el fin de evitar que se derrame el agua caliente. No toquen **nunca** con sus manos un material que ha sido expuesto al fuego.



Ahora que ya estudiaste este tema, describe al menos tres situaciones cotidianas en las que puedas aplicar los conceptos de calor y temperatura.

## Temperatura y cambios de estado

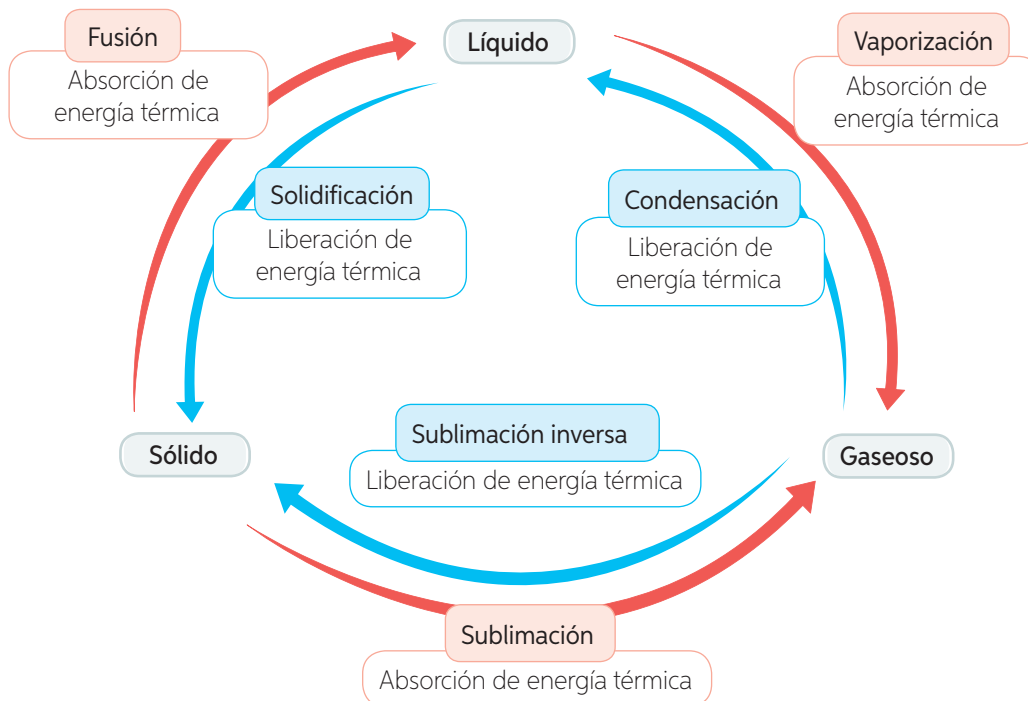
### Propósito del tema 2

Medir e interpretar información experimental sobre los cambios de estado y su relación con la temperatura.



¿En qué se diferencian la fusión y la solidificación? ¿Y la vaporización de la condensación? Regístralo.

Pensemos en el proceso de fusión de la mantequilla: para que ocurra se necesita calor, el que puede ser proporcionado por la llama de un mechero, lo que ocasionará un incremento en la energía cinética de las partículas. En cambio, si deseamos solidificar la mantequilla fundida, debemos acudir a un congelador, ya que esto provocará una disminución en la energía cinética de las partículas. Durante un cambio de estado podemos reconocer la **absorción** o la **liberación energía térmica** y, por consiguiente, un aumento o una disminución en la temperatura, tal como se representa a continuación:



Durante un **cambio de estado** se produce un **reordenamiento de las partículas**. Estas pueden separarse unas de otras cuando se aumenta la energía cinética, o bien acercarse entre sí, cuando esta energía disminuye.

### Actividad

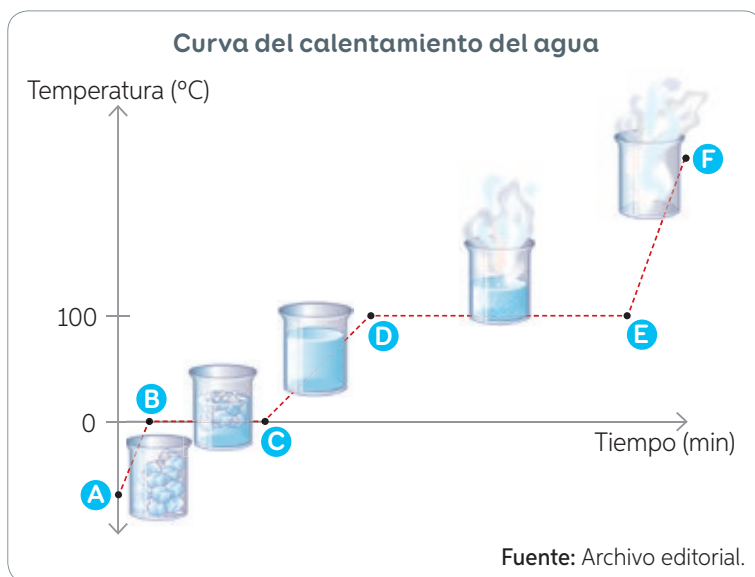
**Objetivo: Representar**, a partir de modelos, lo que ocurre con la temperatura y la energía térmica durante los cambios de estado.

Representa, mediante un dibujo y en tu cuaderno, lo que ocurre con las partículas de un cuerpo antes y después del cambio de estado según la absorción o la liberación de energía térmica. Considera lo que aprendiste en la *Lección 2*.



## ¿Qué ocurre con la temperatura del agua al absorber energía térmica?

Para responder esta pregunta, te invitamos a analizar el siguiente gráfico, llamado **curva de calentamiento del agua**, que nos permite representar de manera hipotética los cambios que experimenta el agua al absorber energía térmica.



¿Cuáles son las variables dependiente e independiente registradas en el gráfico?

¿Qué representan las letras?

A continuación, describiremos los cambios que experimenta el agua en cada uno de los tramos de la curva de calentamiento.

### Tramo AB

El hielo absorbe calor desde el ambiente o desde una fuente de calor, como un mechero, lo que produce un aumento de su temperatura. Esto lo puedes deducir a partir de la línea ascendente del gráfico.

### Tramo BC

En el **punto de fusión**: 0 °C, ocurre el cambio de estado de sólido a líquido, por lo que ambos coexisten, y la temperatura es constante, es decir, no varía.

### Tramo CD

No hay cambio de estado, solo se encuentra agua líquida, la que continúa absorbiendo energía térmica y elevando su temperatura, hasta el punto de ebullición en D.

### Tramo DE

En el **punto de ebullición**: 100 °C, coexisten el agua líquida y el vapor de agua, y la temperatura permanece constante.

### Tramo EF

No hay cambio de estado, solo se evidencia un aumento de la temperatura del agua en estado gaseoso o vapor de agua, que es invisible.

### Conectando con... Las TIC

Ingresa el código **16TN6B137A** en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Podrás observar los cambios de estado que experimenta el agua durante el calentamiento en un mechero.

## Calentamiento del agua

### Observo

En clases de Ciencias, la profesora mostró un video del ciclo del agua que dejó a Pablo pensando cómo esta sustancia se renueva y cambia de estado en la naturaleza y qué sucede, por ejemplo, con la nieve de la cordillera o el agua de los océanos al aumentar la temperatura.

### Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y analicen la siguiente pregunta de investigación que los guiará en el desarrollo de esta actividad.

¿Qué ocurre con el agua en estado sólido a medida que se incrementa la temperatura?

- ¿Cuáles son las variables por estudiar?

Variable dependiente: \_\_\_\_\_ Variable independiente: \_\_\_\_\_

### Formulo una hipótesis

Propongan una hipótesis que relacione las variables y que dé respuesta a la pregunta de investigación.

---

---

### Precaución

Con el fin de evitar un accidente, pidan a su profesor o profesora que manipule el agua caliente.

### Experimento

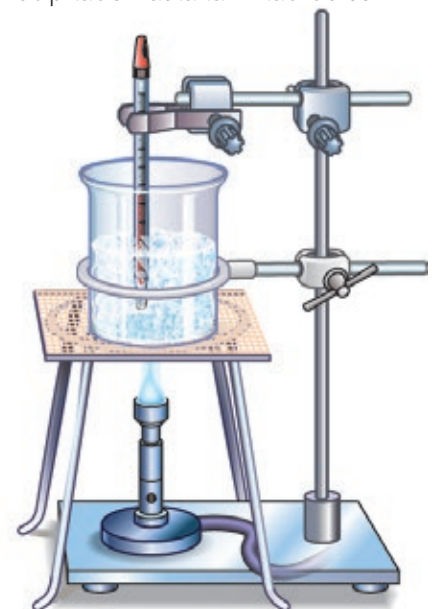
Consigan los materiales y, bajo la supervisión de su profesor o profesora, realicen el siguiente procedimiento.

**Paso 1** Agreguen hielo molido en el vaso de precipitado hasta la mitad de su capacidad.

**Paso 2** Armen el montaje de calentamiento mostrado en la imagen.

**Paso 3** Coloquen el vaso sobre la rejilla e introduzcan el termómetro (este no debe tocar ni las paredes ni el fondo del vaso). Midan y registren la temperatura del hielo.

**Paso 4** Su profesora o profesor encenderá el mechero y revolverá cuidadosamente el hielo con la varilla de agitación.



### Materiales

- ✓ vaso de precipitado 500 mL
- ✓ termómetro
- ✓ mechero, trípode y rejilla
- ✓ hielo molido
- ✓ soporte universal
- ✓ pinzas
- ✓ cordel
- ✓ cronómetro
- ✓ varilla de agitación

**Objetivo:**

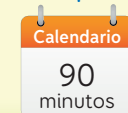
Evidenciar de manera experimental, el efecto de la temperatura sobre los cambios de estado.

**Habilidades:**

Registrar información durante una actividad experimental.

**Actitud:**

Interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo.

**Tiempo:**

**Paso 5** Su profesor o profesora medirá la temperatura cada 30 segundos, hasta que el hielo se derrita por completo y el agua hierva. Al finalizar, recuerden apagar el mechero.

**Registro resultados**

Organicen los resultados obtenidos en una tabla (pueden agregar más columnas). Para su construcción, consideren los siguientes aspectos.

- Mediciones de la variable dependiente y de la variable independiente.
- Cambios observados en los cubos de hielo durante el calentamiento.
- Asignar un título a la tabla.

Tiempo (s)	0	30	60	90	120
Temperatura (°C)					
Observaciones	Agua en estado sólido				

**Analizo resultados y concluyo**

1. ¿Qué cambios de estado observaron al realizar la experiencia?
2. ¿Qué ocurre con la temperatura durante un cambio de estado?
3. ¿Los resultados obtenidos les permiten validar o rechazar la hipótesis planteada?  
¿Por qué?
4. ¿Qué pueden concluir respecto de los cambios de estado que experimenta el agua al aumentar la temperatura?

**Evalúo y comunico**

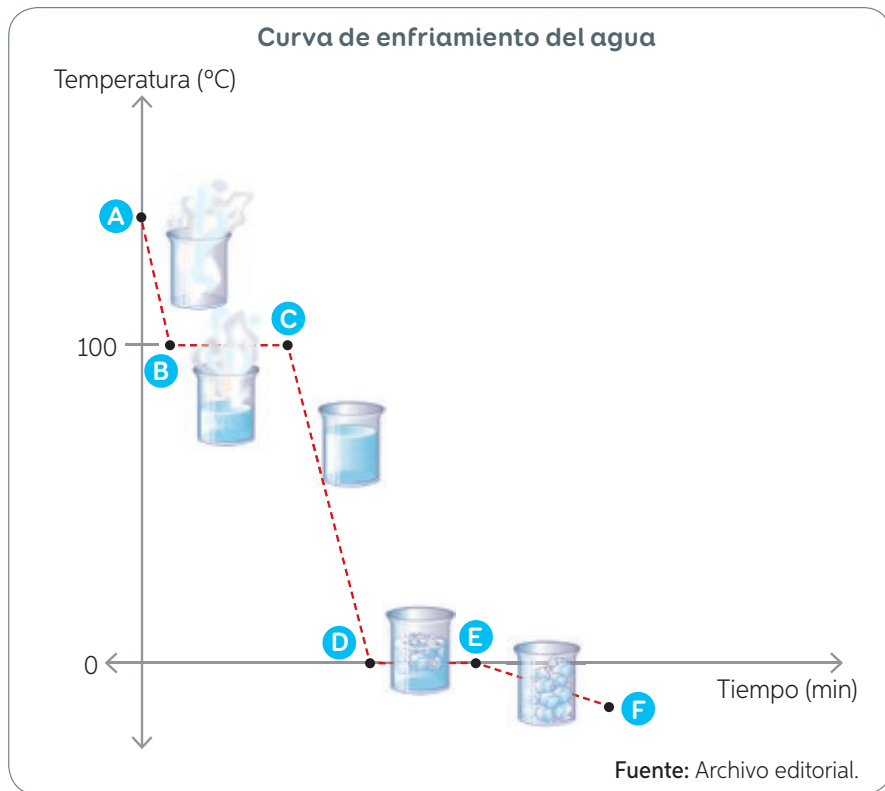
1. ¿Qué aprendieron con esta experiencia?
2. ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Hubieran obtenido los mismos resultados de haber trabajado de forma individual? ¿Por qué?
3. ¿Por qué es importante seguir las normas de seguridad indicadas por la profesora o el profesor?
4. ¿Qué cuidados y actitudes deben adoptar al momento de trabajar con fuego o altas temperaturas? ¿Por qué?

**Aplico**

Con los datos obtenidos en este taller, construyan un gráfico de puntos que les permita registrar y comunicar los resultados obtenidos a su curso. Para su diseño, consideren los mismos pasos indicados en las **páginas 126 y 127**.

## ¿Qué ocurre con la temperatura del agua al liberar energía térmica?

Así como revisamos en la **página 137** y en el *Taller de Ciencias*, durante el calentamiento del agua se produce un incremento de su temperatura según el estado en el que esta se encuentre. Sin embargo, también podemos graficar el proceso inverso, es decir, su enfriamiento mediante la “**curva de enfriamiento del agua**”.



### Contexto histórico

**Isaac Newton** es ampliamente reconocido por sus diversas contribuciones en el campo de las ciencias. Su papel como supervisor en la Real Casa de la Moneda de Inglaterra lo llevó a interesarse en la respuesta de los metales al efecto del calor, por lo que experimentó con los cambios de temperatura e identificó sus puntos de fusión. Newton observó que al calentar un bloque de hierro y tras retirarlo del fuego, se enfriaba más rápidamente cuando estaba muy caliente y, más lentamente cuando se acercaba a la temperatura del aire. Estas observaciones dieron lugar a lo que hoy conocemos como la Ley de enfriamiento de Newton.

### Importante

Durante los cambios de estado, la **temperatura se mantiene constante**, es decir, no varía.

### Actividad

**Objetivo:** Interpretar los cambios que experimenta el agua al liberar energía térmica.

Observa el gráfico de la curva de enfriamiento del agua y responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

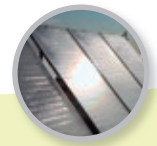
- ¿Qué relación hay entre la temperatura y el tiempo?
  - ¿En qué tramos de la curva la temperatura se mantiene constante? ¿Qué cambios experimenta el agua justamente en esos tramos?
  - ¿Cómo relacionarías la variación de la temperatura y energía térmica en los tramos **AB** y **BC**?
  - ¿En qué estado físico se encuentra el agua en el tramo **AB**, **CD** y **EF**, respectivamente?
- ¿Qué actitud debes manifestar si deseas obtener mediciones confiables y rigurosas?



¿Cómo se pueden evidenciar y registrar los cambios de estado que experimenta el agua? ¿Qué ocurre con la temperatura en los cambios de estado?



**Ciencia, Tecnología y Sociedad** *en tus manos*



¿Recuerdas de qué trataba el adelanto tecnológico que te presentamos al inicio de la lección (página 132)?

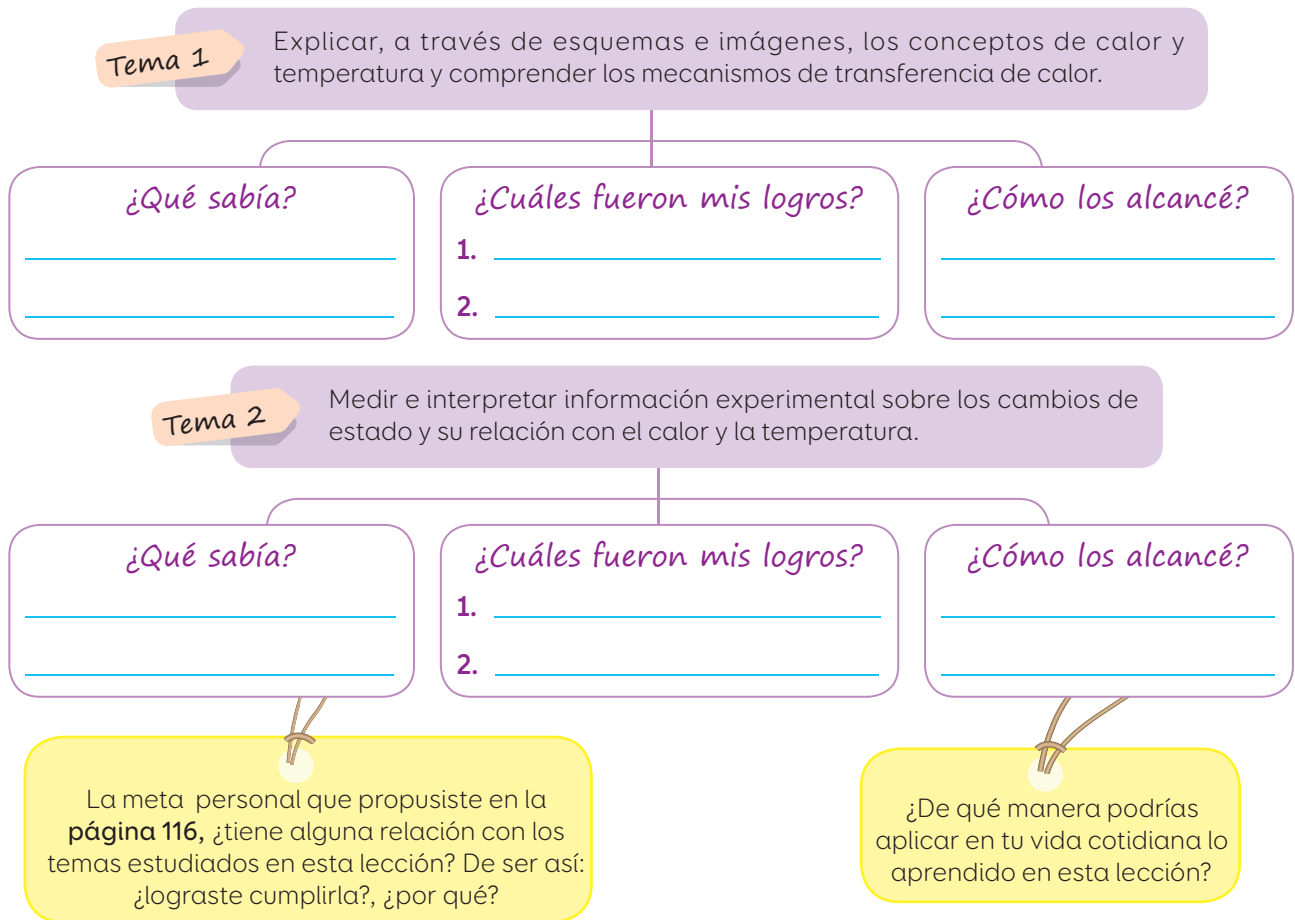
Si lo olvidaste, te invitamos a repasar el texto y a formular al menos tres preguntas que te gustaría hacerle a un experto en refrigeración solar.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Reúnete con un compañero o compañera y averigüen cuáles son los materiales necesarios para la fabricación de un congelador solar casero. Graben un video que explique las ventajas y beneficios que tendría para nuestros hogares este tipo de refrigeración.

**¿Qué y cómo aprendí?**

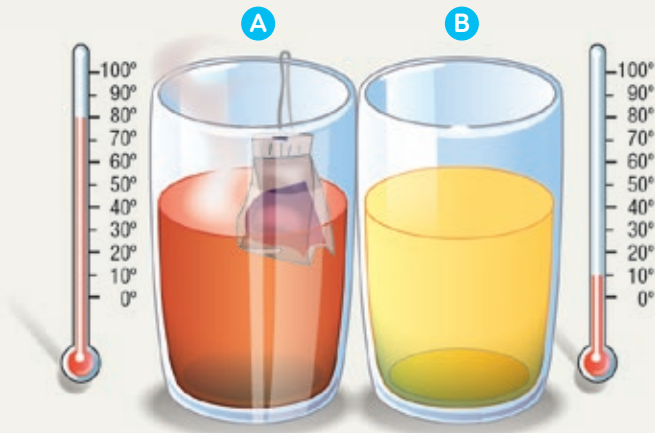
Te invitamos a evaluar tus logros en torno a los temas de la lección completando el siguiente esquema.



# Integro lo que aprendí

- 1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **relacionar**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página y que podrás aplicar cuando se te solicite nuevamente relacionar.

- a. Observa la imagen y **relaciona** el flujo de calor entre los vasos y la temperatura.



**Paso 1** Identifica lo que debes relacionar.

Las imágenes muestran la relación entre los flujos del calor y la temperatura.

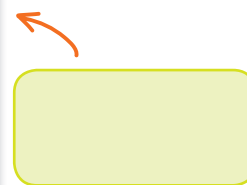
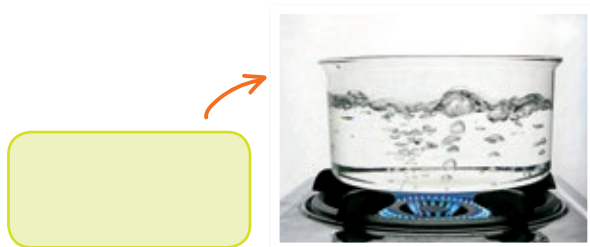
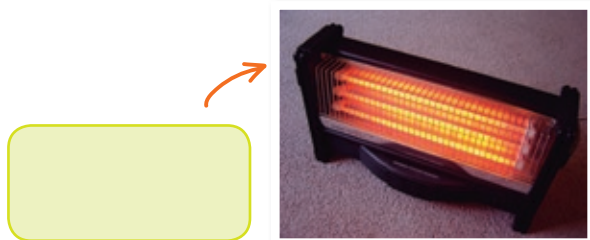
**Paso 2** Describe lo que debes relacionar.

El agua recién hervida presenta una temperatura aproximada de 100 °C. Al preparar una taza de té (vaso A), esta disminuye parcialmente su temperatura debido a que el agua libera calor hacia el ambiente. Por su parte, el líquido del vaso B aumenta su temperatura debido a que comienza a absorber calor del vaso A.

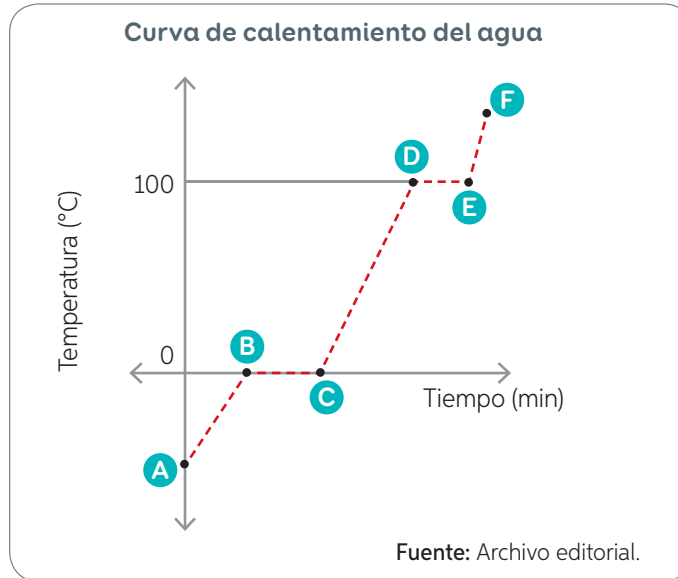
**Paso 3** Establece conexiones entre lo que debes relacionar a partir de lo descrito.

El calor es el flujo de energía entre dos sustancias, el cual podemos comprobar a través del aumento o disminución de la temperatura.

- b. Observa las imágenes y **relaciónalas** con el mecanismo de transferencia de calor al que corresponde. Escribe su nombre en el recuadro.



- 2 Analiza la información del gráfico. Luego, responde las preguntas.



- a. ¿En qué estado de la materia se encuentra el agua en el punto **A**?, ¿cómo es el movimiento de las partículas?
- 
- b. ¿En qué tramos de la curva la temperatura se mantiene constante?, ¿qué significa que permanezca constante? Explica.
- 
- c. ¿Qué representa el tramo **CD**?, ¿qué ocurre en este tramo? Explica.
- 
- d. ¿En qué estado de la materia se encuentra el agua en el tramo **EF**?, ¿cómo es el movimiento de las partículas?
- 

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué pasos mentales seguiste para interpretar el gráfico de la **actividad 2**?  
¿Te dio resultados?

¿Qué actitud manifestaste al momento de realizar las actividades de estas dos páginas? ¿Crees que exista alguna relación entre tu actitud y los resultados obtenidos?

## ¿Cómo se construyó el conocimiento que permitió la invención del termómetro?

Lee la siguiente información que te ayudará a conocer el aporte de cada uno de los siguientes personajes para la invención y perfeccionamiento de un instrumento de uso cotidiano como el **termómetro**.

Te invitamos a participar de esta construcción, para lo cual deberás investigar sobre el termómetro indicado y dibujarlo o pegar una fotografía. Además, te presentamos otros adelantos que se produjeron en el mundo.

### Fernando II de Médici (1610-1670)

Estadista italiano, aficionado a la ciencia. Construyó el primer termómetro sellado, el cual estaba relleno de agua, alcohol o una mezcla de ambos.

### Galileo Galilei (1564-1642)

Físico y astrónomo italiano. Descubrió que la densidad de los líquidos varía con la temperatura. Basándose en esta observación, creó su propio instrumento de medición, el **termoscopio**.

1643

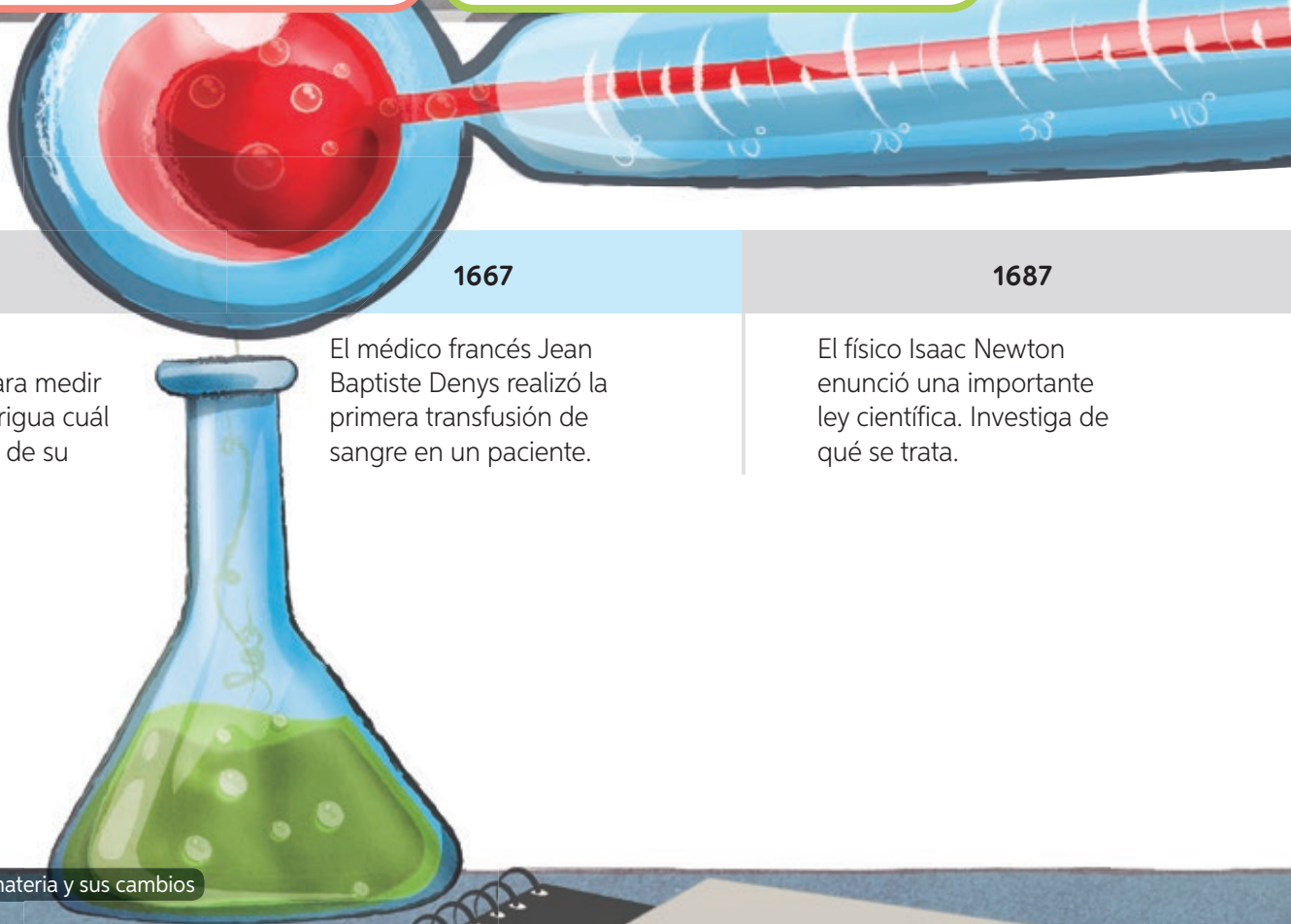
Se inventó un instrumento para medir la presión. Averigua cuál es y el nombre de su creador.

1667

El médico francés Jean Baptiste Denys realizó la primera transfusión de sangre en un paciente.

1687

El físico Isaac Newton enunció una importante ley científica. Investiga de qué se trata.





### ¿Quién es el científico? Averigua

(1686-1736)

Físico alemán que construyó el primer termómetro relleno con mercurio. Ideó la escala térmica que lleva su nombre y es utilizada en países anglosajones.

### Anders Celsius (1701-1744)

Físico y astrónomo sueco. Descubrió los puntos fijos del agua durante los cambios de estado, lo que le permitió calibrar un termómetro, en una escala basada en los valores de las temperaturas de congelación y ebullición del agua.

### Thomas Clifford Allbutt (1836-1925)

¿Qué contribución realizó este científico? Averigua.

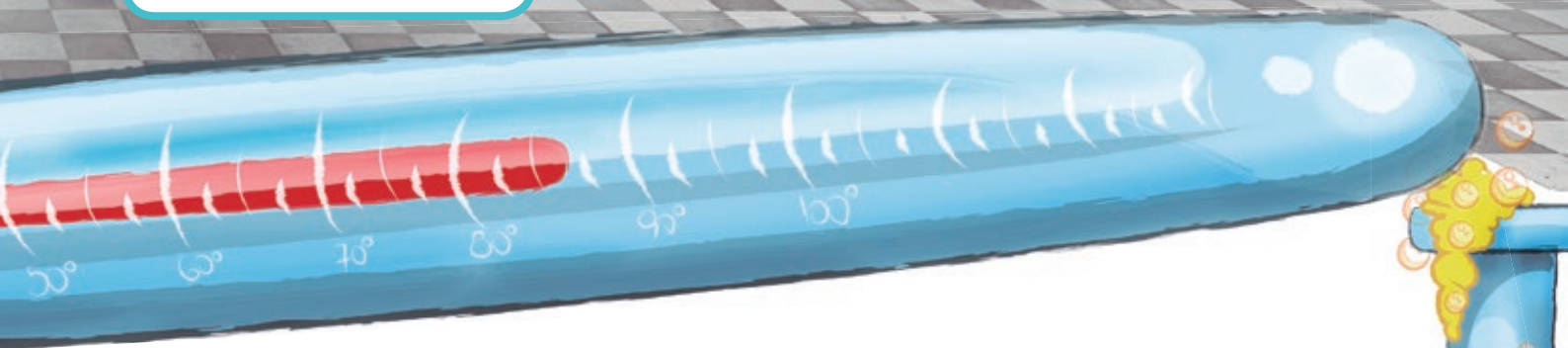
---



---



---



1714

Se creó la primera máquina de escribir.

1899

La compañía alemana fundada por Friedrich Bayer inscribe el nombre del analgésico conocido popularmente como aspirina.

Actualidad

En la actualidad, además de los clásicos termómetros de mercurio, existen los termómetros de infrarrojo. Estos poseen la capacidad de medir la temperatura a varios metros de distancia, sin entrar en contacto directo con los objetos, gracias a la radiación emitida por estos.



#### Trabajo con la información

1. ¿Qué opinas sobre las contribuciones realizadas por estos científicos para la creación del termómetro?
2. ¿Cuáles son los beneficios de disponer de instrumentos científicos como el termómetro?
3. Si tuvieras la oportunidad de construir tu propio termómetro, ¿con qué propósito lo harías?

## Sintetizo lo que aprendí

- Observa las imágenes de estas páginas. ¿Recuerdas de qué se trataba la situación problema inicial de la unidad (**páginas 112 y 113**)? ¿Cómo se relaciona ese contexto con los temas estudiados en la unidad? Comenta con tu curso.
- A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.



Fusión  
(página 122)

Condensación  
(página 123)

Estado gaseoso  
(página 120)

Solidificación  
(página 123)

Sublimación  
(página 122)

Estado sólido  
(página 120)

Estado líquido  
(página 120)

Vaporización  
(página 122)

Sublimación inversa  
(página 123)

- Tomando en cuenta la teoría corpuscular de la materia, describe lo que aprendiste sobre sólidos, líquidos y gases. Si no lo recuerdas, revisa las páginas indicadas para cada concepto

---

---

---

A continuación, se describen los pasos que podrías considerar en la construcción de un **diagrama de Venn** para comparar los sólidos y líquidos.

### **Paso 1** Identifica las características de lo que deseas comparar.

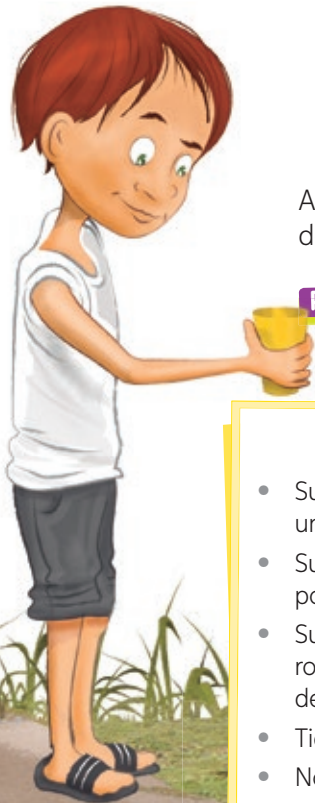
Establece las características de cada uno de los estados de la materia.

#### **Sólido**

- Sus partículas están unidas por una gran fuerza de atracción.
- Sus partículas están ordenadas en posiciones fijas.
- Sus partículas solo vibran o rotan en sus posiciones, no se desplazan.
- Tienen forma y volumen definidos.
- No se comprimen ni fluyen.

#### **Líquido**

- Sus partículas están unidas por fuerzas de atracción de mediana intensidad.
- Sus partículas están más separadas que en el estado sólido.
- Sus partículas presentan alta movilidad.
- Tienen forma variable y volumen definido.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir con facilidad.



### Paso 2 Establece las semejanzas y diferencias.

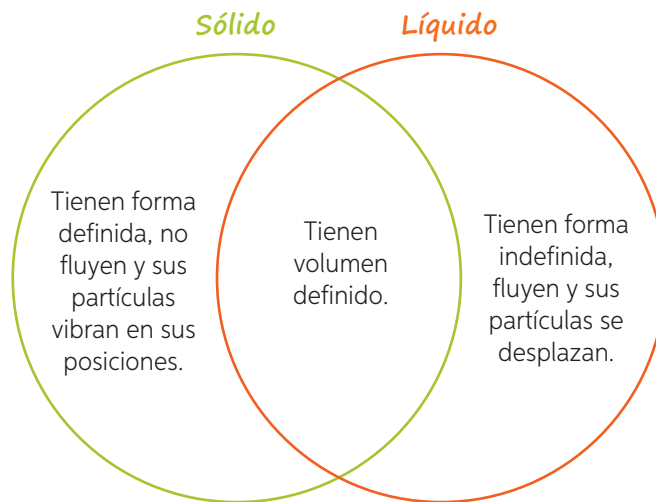
Para este ejemplo, estableceremos una semejanza y tres diferencias.

- Semejanzas: Tienen volumen definido.
- Diferencias: Los sólidos tienen forma definida y los líquidos no; los sólidos no fluyen, los líquidos sí; las partículas en los líquidos se desplazan, en tanto en los sólidos solo vibran en sus posiciones.

### Paso 3 Construye el diagrama.

Dibuja dos óvalos o círculos que se superpongan. Cada uno de ellos representa los conceptos que estás comparando. En este caso, los estados sólido y líquido.

- En la zona en que se superponen los círculos, anota las características que son compartidas por ambos.
- En las zonas que no hay superposición, anota las características que son particulares para cada uno.



¿Qué actitud deberías manifestar al momento de organizar y sintetizar la información?

¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrías comparar? ¿Cómo definirías esta habilidad?

### Construyo un diagrama de Venn

En tu cuaderno, construye tu propio **diagrama de Venn**. Selecciona las ideas principales estudiadas en la *Lección 2*. Considera los pasos descritos en la página anterior para su construcción.



Recurso digital complementario



# Integro lo que aprendí

1 Lee y analiza la situación descrita y luego responde las preguntas propuestas.

Paula y Camilo, motivados por estudiar las diferencias entre los conceptos de calor y temperatura, realizaron la siguiente actividad, bajo la supervisión de su profesora.

**Paso 1** Consiguieron los siguientes materiales: un vaso de precipitado, un vaso de plástico, un vaso de plumavit, agua caliente, cubos de hielo, un termómetro y un cronómetro.

**Paso 2** Trasvasijaron cuidadosamente agua caliente en los tres vasos hasta llenar  $\frac{3}{4}$  de su capacidad y midieron la temperatura con ayuda de un termómetro.

**Paso 3** Depositaron cubos de hielo idénticos al interior de cada vaso y midieron el tiempo que este tardó en derretirse en cada caso.

**Paso 4** Cada treinta segundos, hasta que los cubos de hielo se derritieron completamente, midieron con el termómetro la temperatura del agua al interior de cada vaso y registraron los resultados.

a. ¿Qué crees que intentaban responder estos niños? **Plantea una pregunta de investigación** que se relacione con la actividad realizada por Paula y Camilo.

---

---

b. **Formula una hipótesis** que dé respuesta a la pregunta de investigación planteada. (No olvides relacionar las mismas variables).

---

---

c. Considerando el modelo corpuscular de la materia, representa las partículas de hielo antes y después de realizada la actividad.





d. ¿Qué cuerpo absorbió calor? ¿Qué cuerpo cedió calor?

---

e. ¿Se habrá alcanzado el equilibrio térmico? Fundamenta.

---

f. ¿Qué cambio de estado se reconoce en esta experiencia?, ¿por qué?

---

g. ¿En cuál de los vasos se habrá derretido más rápido el cubo de hielo?, ¿a qué lo atribuyes?

---

h. ¿Qué sucedió con la temperatura del agua a medida que transcurrió el tiempo?

---

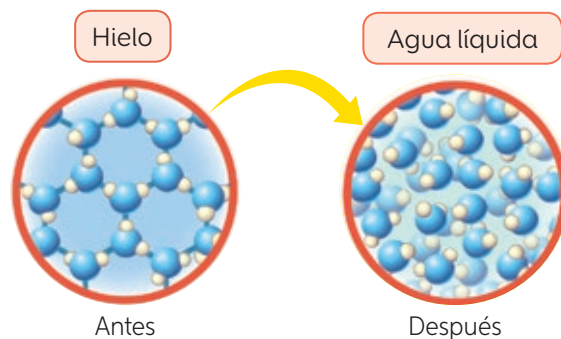
i. ¿Cuál fue el mecanismo de transmisión de calor en la actividad realizada por Camilo y Paula? Fundamenta.

---

j. Infiere los resultados que se esperaría que obtuvieran estos niños.

---

**2** Observa las imágenes que representan las partículas de agua antes y después de un cambio de estado. Explica lo que se solicita.



a. ¿Qué ocurre con las partículas de agua antes y después del cambio de estado? Explica de acuerdo a la disposición y las fuerzas de atracción entre las partículas.

Antes: \_\_\_\_\_

Después: \_\_\_\_\_

b. ¿Qué cambio de estado del agua se representa en las imágenes?, ¿a qué se debe este cambio de estado? Explica respecto de la transferencia de calor producida.

---



---



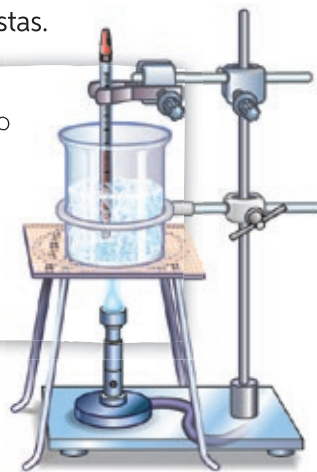
---

3 Completa la tabla para sintetizar los cambios de estados que experimenta la materia.

Proceso	Estado de la materia		Absorbe (+) o libera energía térmica (-)
	Estado inicial	Estado final	
Fusión			
	Líquido		+
	Gaseoso	Sólido	
Condensación			
Sublimación			
Sublimación inversa			

4 Analiza la situación descrita y responde las preguntas propuestas.

Paulina y Felipe decidieron estudiar los cambios de estado que experimenta el agua. Para ello, armaron un montaje como el representado en la imagen depositando cubos de hielo al interior de un vaso de precipitado y luego aplicaron calor con la ayuda de un mechero hasta que estos se derritan y comiencen a hervir.



a. Según lo descrito, ¿qué cambios de estado se esperaría que experimentara el agua? Argumenta.

---

b. ¿Qué sucederá con la temperatura del agua con el transcurso del tiempo?

---



---

c. Explica lo que debiesen experimentar las partículas del agua durante el calentamiento (movimiento, fuerzas de cohesión y distancia).

---



---

d. ¿La energía térmica que se necesita para la vaporización de agua es mayor o menor que el requerido para la fusión? ¿Por qué?

---



---

e. ¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de estado? Explica.

---

- 5 Analiza la experiencia realizada por Matías. Luego, responde las preguntas.

Matías tomó una cuchara metálica y con ella sacó un trozo de chocolate. Luego, puso el extremo del mango sobre una vela encendida. Al rato, el chocolate comenzó a ablandarse hasta que se derritió por completo.



- a. Si el chocolate no estaba en contacto directo con la llama, ¿por qué se derritió? Explica.

---



---

- b. ¿Cómo explicarías esta experiencia de acuerdo a la energía cinética de las partículas de materia, la conducción del calor y la variación de la temperatura?

- Energía cinética de las partículas: \_\_\_\_\_

---

- Conducción del calor: \_\_\_\_\_

---

- Variación de la temperatura: \_\_\_\_\_

---

### ¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 116** y **117** de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál(es) de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir?, ¿a qué lo atribuyes?, ¿cuál te costó más alcanzar?

¿Lograste llevar a cabo tu plan de trabajo en el tema seleccionado? De no ser así, explica tus razones.

¿Qué actitudes pusiste en práctica en las actividades grupales?, ¿coinciden con las que te planteaste al inicio de la unidad?

## Pequeños invernaderos con materiales reciclables

Las plantas son muy sensibles a los cambios de temperatura. Por ejemplo, los ambientes extremadamente fríos pueden provocar el congelamiento del agua circulante en su interior, lo que favorece la formación de cristales de hielo que, además de dañar sus tejidos, pueden ocasionar la muerte por deshidratación o la reducción de su actividad funcional (principalmente la fotosíntesis).

En nuestro hogar estamos rodeados de materiales desechables (botellas, bidones o bandejas) que podemos reutilizar para la fabricación de un pequeño invernadero como medida de protección de aquellas plantas que forman parte de nuestro entorno cercano (jardín, huerto, plaza de juegos, colegio, entre otros espacios) y que se encuentran expuestas a las bajas temperaturas por largas o breves temporadas en el año.



### ¿Qué vamos a aprender?

A construir, en conjunto con la asignatura de **Tecnología**, un invernadero reutilizando recipientes de plástico eliminados en el hogar o colegio y a diseñar un **recurso audiovisual** para difundir el trabajo realizado.

### Importante

Para el diseño y elaboración del recurso audiovisual pueden solicitar ayuda a su profesor de **Lenguaje y Comunicación**.

### Planifiquemos el proyecto

**Paso 1** El curso deberá organizarse en cinco grupos de trabajo. A cada grupo se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar cómo afectan los cambios de temperatura a las plantas (principalmente las denominadas “heladas”).
- Investigar y discutir sobre los materiales que utilizarán para la construcción del invernadero (botellas, cajas de plástico, bandejas, bidones u otros).
- Recolectar los recipientes de plástico definidos.
- Diseñar un **recurso audiovisual (video)** motivador para difundir el proyecto en la comunidad escolar.
- Difundir en la comunidad educativa un informe del proyecto realizado.

**Paso 2** Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto?, ¿qué queremos conseguir?
- ¿Dónde se ubican físicamente las plantas que queremos proteger?
- ¿Qué materiales necesitaremos para la elaboración de los invernaderos?



- ¿Qué diseño de invernadero utilizaremos para este proyecto?
- ¿Qué variables debemos considerar para el éxito de nuestro proyecto?
- ¿A quién solicitaremos ayuda o permisos para hacer el proyecto?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?
- ¿Cómo difundiremos este proyecto a la comunidad escolar?, ¿a través de qué medios de difusión?

**Paso 3** Construyan una tabla en la que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una como la siguiente.

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea

### Ejecutemos el proyecto

**Paso 4** El grupo a cargo de la tarea de investigar y discutir el formato de recipiente por emplear en el invernadero deberá realizar una presentación digital bajo la supervisión de su profesor o profesora. En ella se deberá incluir imágenes y fotografías de las diferentes alternativas de invernaderos con materiales reutilizables.

**Paso 5** Construyan los invernaderos con los materiales reutilizables en conjunto con su profesor o profesora poniendo en práctica los pasos descritos anteriormente.

**Paso 6** Transcurridas cinco semanas, evalúen el estado de las plantas cubiertas con los invernaderos y compárenlas con aquellas que se encuentran expuestas a los cambios de temperatura. ¿Obtuvieron los resultados esperados? Expliquen.

### Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad escolar. Pueden elaborar un video que resuma el trabajo realizado para motivar a sus compañeros y compañeras de otros cursos a desarrollar la misma actividad en la escuela o en sus hogares. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Participé activamente en mi equipo realizando las tareas asignadas?
- ¿Tomé en cuenta las sugerencias u opiniones con respecto a mi trabajo en el equipo?
- ¿Cumplí con los plazos asignados respecto de mis compromisos con el proyecto?
- ¿Realicé el seguimiento a los invernaderos para comprobar su efectividad?
- ¿Participé en el desarrollo del video de difusión del proyecto en mi colegio?

Felicitaciones  
por el trabajo  
realizado

4

## La energía

Yo quisiera conocer la opinión de los habitantes de este lugar. ¡De seguro están felices!

Me gustaría saber qué opinan los ingenieros que crearon estas centrales eólicas. ¿Qué los habrá motivado a construirlas? ¿Estarán contentos con su invento?



# Centrales eólicas: ¿una **SOLUCIÓN** o un **problema** para el medio ambiente?

Si estos niños pudieran entrevistar tanto a los inventores de estas centrales como a los habitantes aledaños a este lugar, ¿qué creen que estos les responderían?

Si tuvieras la oportunidad de entrevistar a las personas que viven cerca de estos aerogeneradores, ¿qué les preguntarías? Plantea dos interrogantes.



Lee las entrevistas realizadas por estos niños y luego responde las preguntas.

¿Qué es la energía? ¿Cómo se manifiesta en estas páginas?

Compara las respuestas de las personas entrevistadas con las que tú indicaste en la página 155: ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?

¿A qué se refiere la entrevistada cuando habla de combustibles fósiles? ¿Qué combustibles emiten gases contaminantes?

¿Qué sabes de las centrales eólicas? ¿De qué manera se relacionan con la información presentada en estas páginas?

Las centrales eólicas utilizan la **energía** del viento. Por ello, no requieren del uso de combustibles fósiles, y en consecuencia no emiten gases contaminantes al ambiente. Además, están ubicadas lejos de la población humana, por lo que no alteran la vida de las personas, pero sí modifican el paisaje.

¿Me puede explicar las ventajas de las centrales eólicas? ¿Qué los motivó a construirlas?





¿En qué lugares de Chile se han instalado este tipo de centrales? ¿A qué crees que se debe?

¿Cuáles crees que son las razones que incidieron en la construcción de estas centrales en Chile? Fundamenta.

¿Por qué crees que es importante conocer la opinión de todos los involucrados al momento de decidir, por ejemplo, la instalación de una central eólica?

¿Qué otras ventajas y desventajas crees que tienen las centrales eólicas?

¿Están contentos con la instalación de la central eólica?

Mmmm, no mucho la verdad. En este terreno antes habitaban muchos animales y plantas que ya no tienen hogar. ¡Era un hermoso paisaje!

Sí, además dicen que las aves se desorientan con el ruido y el movimiento de las aspas de los aerogeneradores, lo que podría provocar que choquen y se dañen.



## ¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas, estrategias y propósitos de la unidad. Propón una meta que te gustaría lograr, las estrategias que emplearías para alcanzarla y el propósito de esta.

Identificar, en situaciones del entorno cotidiano, las manifestaciones de energía y las transformaciones que esta experimenta.

### ¿Cómo alcanzarla?

- Analizando resultados.
- Experimentando.
- Investigando.

### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia de utilizar de manera responsable la energía, pues es un recurso indispensable para el desarrollo de vida.

## Metas

Clasificar los recursos energéticos en renovables y no renovables, reconociendo las ventajas y desventajas, y proponiendo medidas para su uso responsable.

### ¿Cómo alcanzarla?

- Investigando.
- Debatiendo.
- Elaborando afiches.
- Analizando información de diferentes fuentes.

### ¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia de cuidar los recursos energéticos de nuestro planeta.

## Tú meta

### ¿Cómo alcanzarla?

### ¿Para qué alcanzarla?



¿Qué has aprendido en otras unidades o años anteriores sobre la energía? ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se manifiesta?

---



---



---

¿Con qué actitud vas a enfrentar los nuevos desafíos de esta unidad?

---



---



---

¿Qué te gustaría aprender sobre la energía?

---



---



---

### Mi plan de trabajo

Elige alguno de los planes de trabajo que ya has diseñado para las unidades anteriores y que no hayas aplicado. Reformúlalo de ser necesario y aplícalo en esta unidad.

Paso 1

Paso 2

Paso 3



# Manifestación y transformaciones de la energía

## Propósito de la lección

Identificar, en situaciones del entorno cercano, los tipos de manifestaciones de energía y las transformaciones que esta experimenta, comprendiendo su importancia tanto para los procesos vitales de los organismos como para el funcionamiento de aparatos de uso cotidiano.

## Watly: una máquina que genera energía eléctrica

La contaminación del agua en nuestro planeta es una consecuencia de la actividad humana que afecta a muchas comunidades y países por ser un foco de infección y enfermedades, especialmente en aquellas áreas con menores ingresos económicos.

Por esta razón, un grupo de científicos creó Watly, una máquina económica que purifica el agua contaminada utilizando el sol como fuente de energía. Esta máquina, de 40 metros de largo, no solo limpia y filtra el agua, sino que además transforma la energía solar en energía eléctrica. En efecto, Watly es capaz de purificar 5000 litros de agua al día, separando las sustancias tóxicas del agua contaminada, de modo que puedan ser consumida a nivel doméstico. Todo ello, mientras, a partir de la energía solar, genera energía eléctrica que puede ser aprovechada para cargar cualquier dispositivo eléctrico. Esta tecnología ofrece servicios adicionales para sus usuarios, proporcionando iluminación, calefacción, refrigeración e incluso conexión a Internet.

**¿Qué tipo de energía identificas en la información presentada? ¿Qué transformaciones de energía se logran a partir de Watly?**

---



---

**¿Qué argumentos usarías para convencer a una empresa chilena que suele eliminar residuos tóxicos a los ríos y lagos para que implemente esta tecnología?**

---



---

Ciencia  
y Tecnología  
al servicio de la sociedad



Entre los beneficios que tiene el uso de esta máquina se pueden mencionar la disminución del efecto invernadero, al no emitir gases que contaminen la atmósfera, y la mitigación del problema de escasez de agua en algunos sectores del planeta; incluso se piensa que este dispositivo se podría utilizar en zonas de catástrofe, donde la obtención de agua potable es difícil o, en algunos casos, imposible.

Fuente: <http://elperiodico.com.do/sociales/03/22/783-millones-personas-todavia-no-tienen-acceso-al-agua-limpia/> (Adaptación).

**¿De qué manera Watly beneficia a la sociedad?**

---



---

**¿Qué aprendizajes de años anteriores te ayudaron a comprender de mejor manera la información de esta página?**

---



---



## ¿Qué es la energía y cómo se manifiesta?

### Propósito del tema 1

Explicar, a partir de ejemplos, los distintas manifestaciones de la energía, y comprender que está presente en todo lo que nos rodea.



¿Qué actividad de las que realizas a diario no podrías llevar a cabo en ausencia de energía?  
¿Qué es la energía? ¿Cómo la representarías?

---



---



---



---



---

Habitualmente, en nuestra vida empleamos la palabra energía de múltiples maneras. Por ejemplo, es común decir que nos falta energía después de practicar algún deporte, o que cierto tipo de alimento aporta mucha energía. Pero ¿qué es la energía?

La **energía** es la capacidad de un objeto o de un sistema para realizar un trabajo o provocar un cambio en el entorno. Algunos de los cambios que la energía puede ocasionar son la modificación del movimiento de los cuerpos (aumento o disminución de su rapidez), el cambio en la forma de los objetos, la modificación de su temperatura, entre otros.

La energía no puede ser creada ni destruida, solo se transforma de un tipo a otro, y se transfiere de un objeto a otro, como estudiaremos en esta lección.



¿De qué forma piensas que está presente la energía en cada una de las fotografías?

¿Qué tipos o formas de energía se manifiestan en cada una de las fotografías?

¿Cuál de estas manifestaciones o tipos de energía ya estudiaste en profundidad en unidades anteriores o en Quinto año básico?

## Manifestaciones de la energía

Donde sea que mires puedes descubrir que la energía se manifiesta de diferentes maneras. Por ejemplo, en el movimiento de un ciclista que pasa junto a ti, o en una hoja que cae de un árbol. A continuación, estudiaremos algunas formas en que la energía se manifiesta en nuestro entorno.

### ENERGÍA CINÉTICA

Todo cuerpo que se mueve tiene asociada una forma de energía conocida como **energía cinética**. Por ejemplo, un automóvil en movimiento, un ciclista pedaleando o el movimiento generado en las aspas de un aerogenerador. Esta manifestación de la energía depende de la masa del cuerpo que se desplaza, así como de su **rapidez**. De esta manera, mientras mayor sea la masa o la rapidez de un cuerpo que se mueve, mayor será su energía cinética.

#### Glosario

**rapidez:** es una medida que indica qué tan deprisa se mueve un cuerpo.



¿En qué otras situaciones de la vida cotidiana se manifiesta la energía cinética?

### ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

Cuando un cuerpo, como el de las personas de la imagen, se encuentra a cierta altura respecto del suelo, u otro lugar que pueda servir de referencia, decimos que posee **energía potencial gravitatoria**. Cuando se deja caer un cuerpo, esta energía se pone de manifiesto y se convierte paulativamente en energía cinética.



### ENERGÍA MECÁNICA

Si un cuerpo se mueve y, a su vez, se encuentra a determinada altura respecto de un nivel de referencia (como el suelo), decimos que posee energía mecánica. La **energía mecánica** corresponde a la suma de la energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica de un cuerpo.



## ENERGÍA LUMÍNICA

La **energía lumínica** es aquella que procede de toda fuente de luz, como el Sol, una lámpara o la pantalla de un televisor. Es importante mencionar que, generalmente, la energía lumínica va acompañada de otra forma de energía, la **térmica**.

¿Dónde se evidencia este tipo de energía en la naturaleza? Dibújala.?



¿Qué otros ejemplos de energía térmica conoces??

## ENERGÍA TÉRMICA

La energía térmica es solo una parte de la energía interna de un cuerpo, la cual se manifiesta por medio de la agitación (traslación, rotación y vibración) de sus partículas. Todos los cuerpos que se encuentran a determinada **temperatura** poseen, en mayor o menor medida, **energía térmica**. Mientras mayor es la agitación de las partículas, mayor será la temperatura del cuerpo, por lo tanto, mayor será su energía térmica.

## ENERGÍA QUÍMICA

La **energía química** es la que se produce en las reacciones químicas. Esta energía se almacena en alimentos, pilas, baterías y en algunos combustibles, como el petróleo, la leña, el carbón y el gas natural.

¿Qué organismos son capaces de producir energía química, por ejemplo, glucosa??



### Actividad

Objetivo: **Describir** qué son la energía eléctrica y la sonora.

En 5.º básico estudiaste en profundidad la energía eléctrica. Te invitamos a recordar lo aprendido y a elaborar una descripción de esta energía y, además, de la energía sonora. Si no lo recuerdas, puedes buscar información para complementar tu explicación. Indica tres ejemplos de tu entorno en los que se evidencien estas formas de energía.



Explica, mediante un ejemplo, qué es para ti la energía.



## Propiedades de la energía

### Propósito del tema 2

Identificar y representar, de manera experimental, que la energía se transforma, conserva y transfiere, y comprender que la energía es fundamental para el funcionamiento de los seres vivos y de los artefactos que utilizamos a diario.



¿Qué tipo de energía se necesita para encender una ampolleta?  
¿En qué tipo de energía se transforma esta energía?

---



---



---



---

### La energía se transforma

En nuestro entorno la energía experimenta constantes **transformaciones**. Por ejemplo, parte de la energía eléctrica que utilizamos en nuestros hogares proviene de centrales hidroeléctricas. En ellas, la energía del movimiento del agua (energía cinética) se transforma en energía eléctrica. Cuando un artefacto eléctrico, como un televisor, se encuentra funcionando, la energía eléctrica que llega a este se transforma en energía lumínica, sonora e incluso térmica, ya que la pantalla y algunos circuitos presentes en él se calientan. En las transformaciones de energía solo una parte de ella se utiliza en la realización de un trabajo, el resto se libera al entorno en forma de calor, sonido o luz.

### Actividad

**Objetivo: Evidenciar experimentalmente** situaciones en las que la energía se transforma.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

**Paso 1** Con ayuda de su profesor o profesora, perforen el corcho de manera que pueda ser atravesado por el tubo del lápiz pasta. Agreguen un poco de agua en el interior del tubo de ensayo y tápenlo con el corcho.

**Paso 2** Con los materiales restantes, armen el montaje que se muestra en la imagen y déjenlo sobre un recipiente con agua. Su profesora o profesor encenderá la vela. Observen lo que sucede durante algunos minutos.

- ¿Qué fue lo que observaron? Describan.
  - ¿Qué formas de energía intervienen en la situación?
  - ¿Qué transformación de energía se produjo en la actividad realizada?
- ¿Creen que se cumplió el objetivo planteado al inicio de la actividad? ¿Por qué?
  - ¿La estrategia utilizada, es decir, la experimentación, los ayudó a comprender de mejor manera las transformaciones que experimenta la energía? Expliquen.

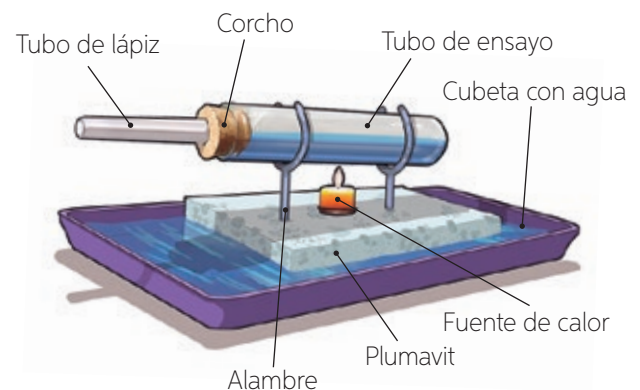
### Materiales

- ✓ tubo de ensayo
- ✓ corcho
- ✓ tubo vacío de lápiz pasta
- ✓ dos trozos de alambre
- ✓ trozo de plumavit® de 15 cm x 15 cm
- ✓ vela con una base
- ✓ una cubeta con agua



### Precaución

Tengan cuidado al momento de que su profesor o profesora encienda la vela, con el fin de evitar quemaduras.



▲ Montaje del paso 2



## Transformaciones de energía en los seres vivos

Piensa en todas las actividades que realizas durante el día y en las que efectúas durante la noche. ¿Cuáles requieren de más energía?, ¿existe alguna actividad en que no necesites energía?

Todos los seres vivos, incluyéndote a ti, necesitan energía para llevar a cabo las actividades diarias, incluso dormir. Esta energía la obtienen de las transformaciones que ocurren en la naturaleza y en los cuerpos. Veamos cómo esta energía se va transformando hasta llegar a tu cuerpo.



Recurso digital  
complementario



La **energía lumínica** se transforma en **energía química** a partir del proceso de fotosíntesis, realizado por los organismos **fotosintetizadores**. Esta energía queda almacenada en los organismos productores, por ejemplo, en las frutas y verduras.



Los organismos **consumidores** que se alimentan de los productores, por ejemplo, una sandía, obtienen una parte de la energía química almacenada en estos últimos, pues la otra parte es utilizada por el propio organismo productor para crecer, reproducirse, entre otras funciones.



A través de la **alimentación**, los organismos consumidores, como los seres humanos incorporan alimentos. La digestión de estos últimos permite la obtención y almacenamiento de nutrientes que le proporcionan **energía** al organismo.

Finalmente, esta **energía química** almacenada en tu cuerpo se transforma en **energía cinética** cuando realizas diferentes actividades, como correr, saltar o andar en bicicleta.



### Actividad

Objetivo: **Identificar** organismos que incorporan energía química y lumínica.

Busca una imagen de un ecosistema de nuestro país y clasifica los organismos ahí presentes según si incorporan energía lumínica o química.

¿De qué manera se relaciona el contenido de esta página con lo estudiado en la Unidad 2?, ¿y con la máquina Watly (página 160)?

## Actividad de estrategia

### ¿Cómo analizar resultados?

#### Analizar es

descomponer una información en sus partes y entender cómo estas se relacionan entre sí y con el todo.

#### Antecedentes

Cuatro estudiantes realizaron una actividad experimental con el fin de comprobar el efecto de la altura sobre la energía de un cuerpo en movimiento. Para ello, variaron la altura de una rampa, desde la cual hicieron rodar una pelota, con el objetivo de que impactara a un cubo de madera que se encontraba en la parte inferior de la rampa, tal como se muestra en el montaje. Luego, registraron en una tabla cada altura desde donde partió la pelota y la distancia que se desplazó el cubo de madera después del impacto de la pelota.



Estudiantes	Altura (cm)	Distancia (cm)
Pedro	3	2
Laura	5	7
Mario	9	14
Camila	12	25

#### Paso a paso

Te invitamos a analizar los resultados obtenidos por estos estudiantes. Para ello, sigue los pasos que se describen a continuación:

##### Paso 1 Identifica las partes importantes de la información.

- ¿Qué deseaban comprobar estos estudiantes a partir de la actividad experimental?

---



---

- ¿Consideras que el diseño experimental realizado permite comprobarlo? ¿Por qué?

---



---

- ¿Qué información de la tabla debes considerar para analizar los resultados? Marca con un ✓.

La altura de la rampa.

La distancia que recorrió el objeto.

El número de estudiante que participa en la actividad.

**Paso 2** Establece la relación que existe entre las partes identificadas.

- ¿En qué caso la pelota logró desplazar más el cubo de madera?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué ocurrió con la distancia que recorrió el cubo de madera desplazado a medida que aumentó la altura de la rampa?  
\_\_\_\_\_

**Paso 3** Establece la relación de las partes con el todo.

- ¿Qué puedes concluir respecto de la relación que existe entre la energía inicial de la pelota y la energía que adquiere el cubo de madera después del choque? Explica.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué sucede con la energía que adquiere la pelota una vez que choca con el objeto? Explica.  
\_\_\_\_\_

**Aplico**

Analiza la siguiente situación y luego responde las preguntas en tu cuaderno.

Al producirse un choque entre automóviles, los dos vehículos experimentan una deformación después del impacto y un aumento en su temperatura, producto de la energía cinética presente en ambos con anterioridad al evento. Para representar los efectos de este choque, te presentamos la siguiente tabla.

Vehículos	Rapidez del móvil antes del choque	Temperatura del móvil después del choque	Deformación del móvil
Automóvil	100 km/h	Aumenta en 10 °C	El capot del móvil se redujo 50 centímetros.
Camión	80 km/h	Aumenta en 8 °C	El parachoques del móvil se redujo 30 centímetros.

- ¿Qué efecto produce la energía cinética en un choque?
- ¿Qué relación existe entre la energía cinética del objeto y la deformación que en este se produce? (Recuerda que la energía cinética depende de la rapidez del objeto).
- ¿Qué sucede con la energía cinética cuando un vehículo choca?
- ¿En qué energías se transforma la energía cinética de los vehículos? (Recuerda lo estudiado sobre **calor** y temperatura en la *Unidad 3*).

**Glosario**

**calor:** energía que transita entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas.

## La energía se conserva

Al encender una lámpara, la ampolleta recibe energía eléctrica, la cual se transforma en energía lumínica. Sin embargo, no toda la energía eléctrica que recibe la ampolleta se transforma en luz. Si acercaras con mucho cuidado tu mano a la ampolleta encendida, manteniendo una distancia prudente, ¿qué crees que sentirías?

La ampolleta no utiliza toda la energía eléctrica para generar luz, sino que una parte de esta se disipa hacia el entorno en forma de calor, por lo tanto, la suma de energía lumínica y calor da como resultado el total de la energía eléctrica consumida. Lo anterior se conoce como **ley de conservación de la energía**, la que indica que la energía no se **crea** ni se **destruye**, solo se **transforma**.

¿Si el porcentaje de calor fuera de un 90%, ¿sería más o menos eficiente la ampolleta? ?



## La energía se transfiere

En la *Unidad 3* estudiaste que el **calor** es una forma de energía que se transfiere constantemente, ya sea de un cuerpo a otro o de un lugar a otro. Por ejemplo, cuando pones una olla al fuego, el calor entregado por la combustión del gas calienta la olla y esta permite elevar la temperatura del agua en su interior hasta que comienza a evaporarse. Parte de esta energía se disipa al ambiente (aire y paredes de la olla). Asimismo, cuando un calefactor o estufa está encendido, la energía en forma de calor se propaga por toda la habitación, y en este caso la transferencia de energía es de un lugar a otro.



¿A qué mecanismos de transmisión del calor corresponde lo representado en la imagen? Si no lo recuerdas, revisa las páginas 134 y 135 de tu texto. ?

### Contexto histórico

En el siglo XVI se crearon las primeras montañas rusas. Con anterioridad, la gente se deslizaba en un simple cajón de madera por el hielo o por la nieve, aprovechando las inclinaciones de las colinas y de los cerros. Las montañas rusas más “rústicas” funcionaban solo gracias a la gravedad y al roce entre las superficies. Para su simple funcionamiento, se transformaba la energía potencial en energía cinética y térmica. Luego, con el avance de la tecnología, LaMarcus Adna Thompson patentó la primera montaña rusa “moderna” el 20 de enero de 1885, en la que inetró la energía eléctrica.



## Actividad

Objetivo: **Evidenciar**, de manera procedimental, las propiedades de la energía.

Reúnanse en parejas y realicen la actividad indicada. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

**Paso 1** Midan en la pared y luego marquen, con cinta adhesiva, la altura correspondiente a un metro (100 cm). Luego, cerca de dicha marca, dejen caer la pelota y observen qué altura alcanza después del primer rebote que da. Marquen y midan dicha altura.

**Paso 2** Repitan, dos veces, el procedimiento anterior, es decir, vuelvan a soltar la pelota desde un metro de altura, y registren la altura que alcanza el primer rebote en cada ocasión.

**Paso 3** Anoten los resultados obtenidos en la siguiente tabla. Calculen un promedio.

Altura alcanzada después del primer rebote en el suelo				
Altura inicial	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio
1 metro				

- ¿Qué tipo de energía tiene la pelota antes de caer al suelo (altura inicial)?
  - ¿Qué ocurre con la rapidez de la pelota a medida que disminuye su altura? ¿Con qué tipo de energía se relaciona?
  - ¿Qué tipo de energía tiene la pelota justo antes de llegar al suelo?
  - ¿Cómo es la altura máxima que alcanza la pelota saltarina respecto de la altura inicial? ¿A qué se debe?
  - ¿Cómo será la suma de las energías en cada punto de la trayectoria que sigue la pelota? ¿Con qué propiedad de la energía se relaciona?
- ¿Fueron rigurosos al momento de realizar las mediciones? Si su respuesta es no, ¿cómo esto podría afectar sus resultados y conclusiones?



En todo proceso en el que la energía realiza un trabajo y, además, se transforma, solo una parte de ella es aprovechada de manera útil. Por ejemplo, en la actividad anterior, una parte de la energía de la pelota se absorbe en el piso y la otra se disipa en forma de calor y sonido, por esta razón, la altura alcanzada después del rebote fue levemente menor que la altura desde la que fue soltada. Este fenómeno, en el cual parte de la energía se disipa, ya sea como sonido o calor, se conoce como **degradación de la energía**. Generalmente, la energía degradada no puede volver a utilizarse. Un ejemplo de esto último es el calor que emana de nuestro cuerpo; dicha energía generalmente se pierde, ya que no existe ningún cuerpo u organismo que la utilice para realizar otro tipo de proceso.

¿En qué situaciones de la vida cotidiana se puede evidenciar la degradación de la energía?

## Construyamos un generador de energía eléctrica

### Precaución

Nunca utilicen un artefacto eléctrico cerca de una fuente de agua. Al hacerlo, se corre el riesgo de que entre en contacto con este líquido, lo que puede generar un cortocircuito o una electrocución.

### Observo

Amanda y Carlos, después de estudiar algunas de las principales formas de generar energía eléctrica, se preguntaron de qué manera los aerogeneradores aprovechan el movimiento del aire para generar electricidad. A partir de aquello, decidieron investigar y buscar información en diferentes fuentes.

### Planteo una pregunta de investigación

Formula una pregunta de investigación. Considera los pasos descritos en la *Actividad de estrategia* de la **página 23**.

### Formulo una hipótesis

Formula una hipótesis que considere las mismas variables enunciadas en la pregunta de investigación. Considera los pasos descritos en la *Actividad de estrategia* de la **página 38**.

### Experimento

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y consigan los materiales indicados. Luego, realicen el siguiente procedimiento.

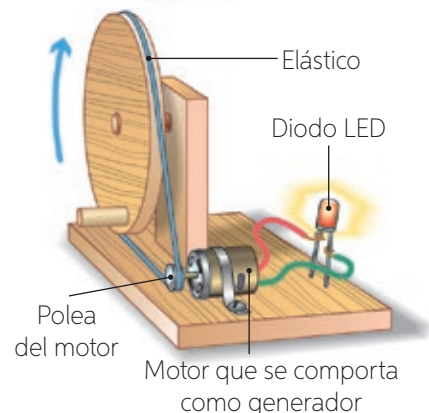
#### Materiales

- ✓ motor eléctrico usado, idealmente uno de un juguete a pilas o de la disquetera de un computador
- ✓ diodo LED
- ✓ elástico
- ✓ disco de madera con una perforación en su centro
- ✓ base de madera
- ✓ soporte para anclar el disco de madera
- ✓ pegamento para madera
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ un palito cilíndrico

**Paso 1** Con el pegamento para madera, fijen un trozo del palito cilíndrico en un extremo del disco. Para que quede firme, dejen secar por un par de horas.

**Paso 2** Con el resto de los materiales, fijen el disco a la base, tal como se muestra en la imagen. Es importante que el disco pueda girar con libertad al mover la manivela.

**Paso 3** Fijen firmemente el motor a la base y conecten sus terminales al diodo LED. Luego, hagan pasar el elástico entre el disco de madera y la polea del motor, tal como se muestra en la imagen. Es importante que el elástico quede tenso. Finalmente, giren rápidamente la manivela del disco y observen lo que sucede. Prueben qué ocurre al girar la manivela en el otro sentido.



**Objetivo:**

Evidenciar experimentalmente las transformaciones de energía.

**Habilidades:**

Analizar resultados.

**Actitud:**

Trabajar de manera responsable y colaborativa.

**Tiempo:**

 Calendario

 1 hora y  
45 minutos
**Registro resultados**

Luego de realizar el experimento, registren los resultados obtenidos en una tabla como la que se muestra a continuación.

Situación	Observación
Sin girar el disco	
Al girar el disco	
Al girar el disco en sentido opuesto	

**Analizo resultados y concluyo**

Formulen un listado de preguntas que les permitan analizar los resultados obtenidos. Consideren los pasos indicados en la *Actividad de estrategia* de las páginas 166 y 167. Pueden tomar como ejemplo las siguientes preguntas:

1. ¿Qué formas de energía están involucradas en la actividad? Expliquen.
2. ¿Ocurrió la transformación de energía que se esperaba? De ser así, ¿de qué manera piensan que se produjo?

**Evalúo y comunico**

1. ¿Realizamos los pasos en la secuencia propuesta? De no ser así, ¿qué deberían hacer para mejorar?
2. ¿Las preguntas que formulamos nos permitieron analizar los resultados y establecer conclusiones? ¿Se valida o se rechaza la hipótesis planteada?
3. A partir de la experiencia que realizamos, ¿cómo creen que funciona una central generadora de energía eléctrica?
4. ¿Consideramos las opiniones de todos los integrantes del grupo?

**Aplico**

Dos estudiantes realizaron una investigación sobre la energía eléctrica generada por ciertas verduras. Para ello, crearon un circuito eléctrico en el que conectaron distintas verduras a un LED, como fuentes de energía, para determinar la cantidad de energía eléctrica que generaban. Como resultado obtuvieron que una papa es capaz de generar energía eléctrica para encender un LED, mientras que se requiere el doble de limones para provocar el mismo efecto.

- ¿De dónde proviene la energía que enciende el LED?
- ¿En qué verdura hay una mayor producción de energía química? Investiga a qué se debe esta situación.
- Si comparas un circuito alimentado por dos papas con uno alimentado por seis limones, ¿en cuál de ellos el LED presentará una mayor intensidad lumínica? ¿Por qué?

## La energía en la vida cotidiana

La mayoría de los aparatos tecnológicos, instrumentos o medios de transporte que utilizamos a diario requieren de energía eléctrica, o bien de derivados del petróleo. Sin embargo, existen algunos objetos que no consiguen la energía de esa forma. A continuación, analizaremos algunos objetos de nuestra vida cotidiana que utilizan energía para funcionar.

Aparato	¿Qué energía utiliza para funcionar?	¿De dónde obtiene la energía?	¿En qué tipo de energía se transforma?
	Energía mecánica	De las diferentes alturas de la rampa	Energía cinética
	Energía eléctrica	De la red eléctrica a la que está conectado	Energía eólica
	Energía eólica	Del soplo del instrumentista	Energía sonora
	Energía lumínica	Del sol	Energía eléctrica
			

¿Qué otro artefacto de los utilizados en tu hogar necesita energía para funcionar? Agrégalo en la tabla. ?

¿Cómo le explicarías a una persona que la energía puede manifestarse de diferentes formas y que se puede transformar? ¿Crees que te sería más sencillo explicarlo mediante un ejemplo?



## Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*



Al inicio de esta lección te presentamos la máquina *Watly*, que transforma la energía del sol en electricidad. Ahora, te invitamos a investigar, en diferentes fuentes de información, sobre algún dispositivo que, al igual que *Watly*, transforme un tipo de energía en otra. Con los antecedentes recopilados, te invitamos a comunicar los resultados de tu investigación a través de un tríptico. En su creación puedes considerar los siguientes pasos:

- Paso 1** Divide la hoja en tres partes iguales y dobla las laterales sobre el centro.
- Paso 2** Escribe en la portada un título llamativo relacionado con la investigación.
- Paso 3** Desarrolla el tema en el interior para que, a medida que se va desplegando, se lea la información sobre el artefacto y las transformaciones de energía en orden secuencial.
- Paso 4** Escribe en la contraportada el nombre de los autores y la fuente de información utilizada.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Te invitamos a evaluar el logro de los propósitos de cada uno de los temas de la lección completando la siguiente tabla.

#### Tema 1

Explicar, a partir de ejemplos, los distintos tipos o manifestaciones de la energía, y comprender que está presente en todo lo que nos rodea.

¿Lo alcancé? ¿Por qué?

¿Qué estrategias utilicé?



#### Tema 2

Identificar y representar, de manera experimental, que la energía se transforma, conserva y transfiere, y comprender que la energía es fundamental para el funcionamiento de los seres vivos y de los artefactos que utilizamos a diario.



Además de las estrategias señaladas en la **página 158**, ¿qué otra pusiste en práctica?

¿Pusiste en práctica el **Plan de trabajo** diseñado en la **página 159**?  
¿Qué aspecto modificarías de este?  
¿Por qué?

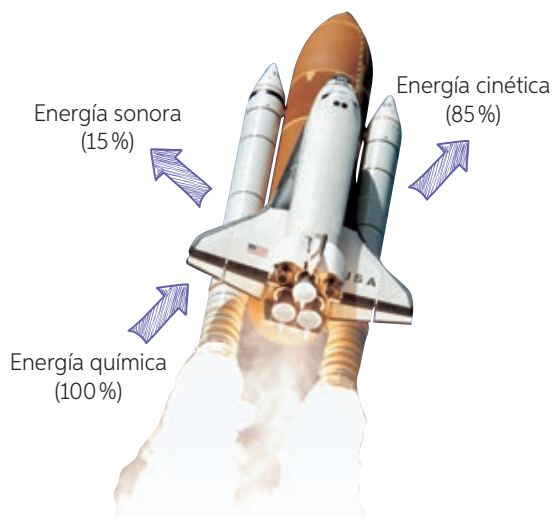
# Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 Observa las imágenes e identifica la principal forma de energía que se representa.



2 Observa la imagen y explica qué propiedad(es) de la energía se representa(n). Fundamenta.



---

---

---

---

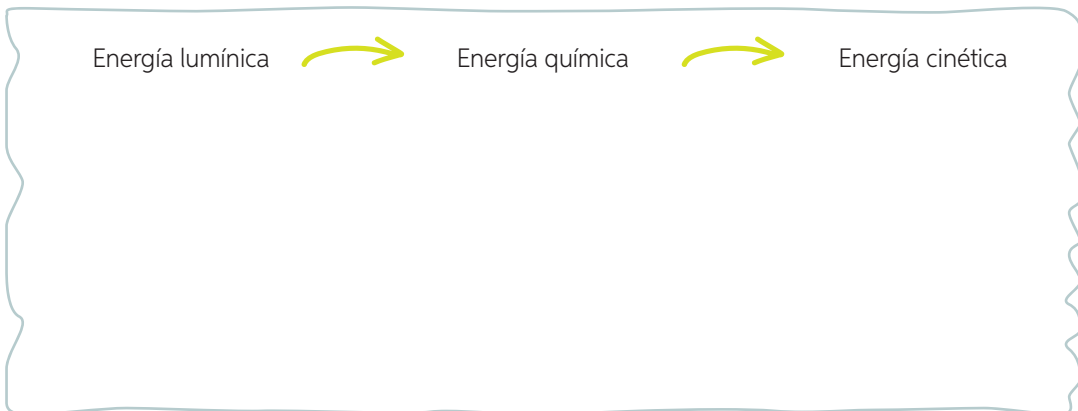
---

---

---

---

3 Piensa en una situación en la que se produzca la siguiente transformación de energía y represéntala mediante un dibujo.



- 4 Observa las imágenes en las que se muestran diferentes manifestaciones de la energía. Luego, relaciónalas con las transformaciones que se producen.



- a. ¿En qué tipo de energía se puede transformar la energía lumínica proveniente del sol?

---



---



---



- b. ¿En qué se puede transformar la energía química de la leña?

---



---



---



- c. ¿En qué formas de energía puede transformarse la energía presente en un plato de ensalada?

---



---



---

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

Al momento de realizar las actividades de estas páginas, ¿te sentías preparado para desarrollarlas? ¿Por qué?

¿Qué actitud manifestaste al momento de desarrollar las actividades de estas dos páginas? ¿Crees que exista alguna relación entre tu actitud y los resultados obtenidos?

¿Qué contenido de los abordados en esta lección sientes que aún no comprendes del todo? ¿Qué podrías hacer para revertir esta situación?

# Recursos energéticos

## Propósito de la lección

Evaluar las ventajas y desventajas de los recursos renovables y no renovables, para comprender y valorar la importancia de estos, proponiendo medidas de uso responsable de la energía.

**Ciencia  
y Tecnología**  
al servicio de la sociedad



## Utilizando la energía del sol: nuevas casas sustentables



En el año 2014, un grupo de estudiantes y profesionales de diversas áreas, entre ellas arquitectura, ingeniería, diseño, medicina y periodismo, todos ellos pertenecientes a la Pontificia Universidad Católica de Chile, conformaron el equipo MADE para participar en el concurso “Construye Solar”, organizado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Chile Green Building Council. Este certamen consistió en diseñar casas piloto que fuesen sustentables y amigables con el medio ambiente.

Los materiales empleados en la construcción de estas casas ecológicas eran paja, tierra y madera reciclada. Además de ser biodegradables, estos productos son resistentes a diferentes condiciones climáticas y sísmicas de Chile. Este modelo de vivienda fue bautizado como RUKANTU, y se caracteriza por utilizar la energía del sol para su funcionamiento. En el proceso de obtención de dicha energía no se emite dióxido de carbono a la

atmósfera, a diferencia de lo que ocurre con algunos combustibles, como el biodiésel; además, tienen un sistema de consumo inteligente, compuesto por celdas fotovoltaicas y colectores solares que entregan energía eléctrica y agua caliente, asegurando un rendimiento energético eficiente sin dañar al medio ambiente. La energía que se recolecta en cada hogar eventualmente podría ser distribuida a los espacios públicos colindantes a estas viviendas.

Si bien la implementación de este proyecto requiere de una gran inversión en términos económicos, el gasto implicado en su funcionamiento es menor que el de una casa promedio. Además, elegir este tipo de construcción ayudaría a mejorar el rendimiento energético, ya que hace uso de recursos renovables provenientes de la naturaleza.

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/755558/construye-solar-casa-made-prototipo-de-vivienda-sustentable> (Adaptación).

¿Qué contenidos de los estudiados en la Lección 1 te ayudaron a comprender el funcionamiento de las casas solares?

---



---

¿Qué otro tipo de energía renovable crees que se podría utilizar en este tipo de casas solares?

---



---

¿Por qué crees que participaron profesionales de diferentes áreas en la creación de estas casas sustentables? ¿Qué importancia le atribuyes al trabajo en equipo?

---



---



---





## El Sol: una fuente esencial de energía

### Propósito del tema 1

Comprender que la mayor parte de los recursos energéticos provienen directa o indirectamente del sol construyendo un modelo y analizando información.



¿Qué beneficios obtenemos del sol los seres humanos? ¿En qué situaciones utilizas la energía que proviene del sol?

---



---



---



---



---

Durante millones de años nuestro planeta ha recibido de forma permanente la **energía solar**. Esta ha modificado nuestro entorno y ha permitido el desarrollo de la vida. Hoy en día, la mayor parte de la energía que utilizamos proviene directa o indirectamente del sol.

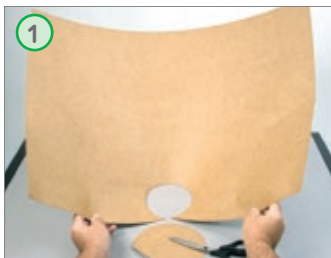


### Actividad

Objetivo: **Construir** un modelo de cocina solar.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen el procedimiento descrito. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

**Paso 1** Utilizando el papel aluminio, cubran completamente una de las caras del pliego de cartón. Luego, en el centro de uno de sus lados, corten un semicírculo, tal como se muestra en la imagen 1.



**Paso 2** Doblen el pliego de cartón formando un cono, tal como se muestra en la imagen 2. Para fijarlo, amárrenlo con hilo o péguenlo con cinta adhesiva.



**Paso 3** Añadan el alimento dentro del recipiente y agreguen un poco de agua. Luego, envuélvanlo con la bolsa plástica.

**Paso 4** Finalmente, dejen por un par de horas el recipiente dentro del cono, en un lugar donde reciba de forma directa la luz del sol (ver imagen 3).



**Paso 5** Transcurrido el tiempo, saquen el recipiente y abran la bolsa y registren sus observaciones.

- ¿Ocurrió algún cambio en el alimento? De ser así, ¿a qué se debe?
- ¿Qué fuente de energía permitió que ocurriesen los cambios observados?
- ¿Cómo funciona una cocina solar? Expliquen.

### Materiales

- ✓ hilo
- ✓ papel aluminio
- ✓ pliego de cartón
- ✓ pegamento
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ agua
- ✓ tijeras
- ✓ bolsa de plástico
- ✓ recipiente resistente a altas temperaturas
- ✓ algún tipo de alimento, como avena o fideos

¿En qué regiones de Chile se utilizan cocinas solares? Averigua.

## Influencia del sol en los procesos globales

El **sol** es nuestra principal fuente de energía, ya que provee luz y calor a nuestro planeta de manera constante. De hecho, muchos de los procesos globales que ocurren en el planeta se deben a la energía solar. A continuación, se describen algunos de ellos.

Cuando el sol calienta el agua de los océanos, posibilita que esta se evapore y luego se condense en las nubes. De esta manera, el agua se traslada desde el mar hasta el interior de los continentes y viceversa. Este proceso se conoce como **ciclo del agua**.

¿Para que el agua de los océanos se evapore, debe absorber o liberar calor?

El sol, al calentar de forma irregular la atmósfera terrestre, genera el **movimiento** del aire atmosférico o **viento**. Este, a su vez, puede ser aprovechado para generar **energía eléctrica**.

Los **árboles** incorporan la **energía lumínica** proveniente del sol y la transforman en **energía química** para su desarrollo y supervivencia de los demás seres vivos. Esta última puede ser utilizada por el ser humano a partir de la combustión de la materia vegetal, como la leña.





Hace millones de años, la energía proveniente del sol permitió que las plantas y los animales se desarrollaran. Al morir estos, sus restos se acumularon, transformándose lentamente en **combustibles fósiles**, como el **petróleo**, el **gas natural** y el **carbón**. A partir de la energía química presente en ellos, se produce gran parte de la energía que utilizamos en la actualidad.

### Conectando con...

#### Centros de investigación en Chile

Las universidades de Chile, de Tarapacá, de Antofagasta, de Concepción, Federico Santa María, Adolfo Ibáñez y la Fundación Chile se han unido para proponer la creación del Chilean Solar Energy Research Center (SERC-Chile), cuyo objetivo es convertirse en un líder mundial en investigación científica sobre energía solar, con especial énfasis en desarrollar el potencial del desierto de Atacama.

La luz del sol permite que las plantas crezcan y se desarrollen. Algunos productos derivados de ellas, como frutas y verduras, proporcionan el alimento y la **energía química** para que otros seres vivos existan.

¿De qué manera los alimentos se transforman en energía para los seres vivos?

El agua del mar se evapora producto del calor que recibe del **sol**. Una vez que experimenta el descenso de la temperatura, este vapor se condensa, dando origen a las nubes. Luego, al precipitar el agua de las nubes en forma de lluvia, esta es almacenada en **represas** y embalses, para luego ser destinada a diferentes fines, entre los cuales destacan el riego y la generación de energía eléctrica en las llamadas **centrales hidroeléctricas**.



¿Por qué el sol es la principal fuente de energía para la Tierra? Explícalo mediante un ejemplo.



## Los recursos energéticos de Chile

### Propósito del tema 2

Distinguir recursos energéticos renovables y no renovables estableciendo ventajas y desventajas, además de proponer medidas para el uso responsable de la energía.



¿Has escuchado o visto alguna vez noticias sobre la instalación de centrales hidroeléctricas?, ¿qué plantean las autoridades?, ¿qué opinas tú al respecto?

---



---



---



---

Para desarrollar todas las actividades de la vida moderna, el ser humano requiere de **recursos energéticos**. Estos corresponden al conjunto de medios a partir de los cuales se obtiene energía. Son ejemplos de recursos energéticos el viento, el petróleo y la luz solar, entre otros. Los recursos energéticos se pueden clasificar en **renovables** y **no renovables**.

Los **recursos energéticos renovables** son aquellos de los cuales se puede obtener energía de manera continua e ilimitada. Sin embargo, esto no quiere decir que dichos recursos energéticos sean inagotables, sino que su disponibilidad es mayor que el consumo que se realiza de ellos. Algunos ejemplos de recursos energéticos renovables son el **sol**, el **viento**, el **agua** y la **biomasa**.



¿Qué entiendes por energía renovable y no renovable? Explícalo.

Los **recursos energéticos no renovables** son aquellos que no se pueden producir de manera artificial y cuya capacidad de renovación prácticamente no existe. En general, los recursos no renovables se consumen más rápido que su ritmo de crecimiento. Por esta razón, con el paso del tiempo, estos terminarán por agotarse de manera definitiva. Algunos ejemplos de recursos energéticos no renovables son el **petróleo**, el **carbón mineral**, el **gas natural** y el **uranio**.



### Dato curioso

En Chile, en la Región de Atacama, se realiza la competencia de autos solares, única en Latinoamérica, la cual consiste en una travesía de 2300 kilómetros a través del desierto de Atacama, el más árido del planeta. En ella participan equipos de todo el mundo, provenientes de universidades, colegios técnicos y del sector privado.





## Actividad

**Objetivo:** Identificar la ubicación de los recursos renovables y no renovables en Chile.

Observa el mapa que muestra los recursos energéticos de Chile. Luego, responde las preguntas.

- ¿En qué regiones de Chile hay más presencia de recursos naturales renovables? ¿En cuál hay menos?
- ¿En qué regiones hay ausencia de recursos renovables? ¿Qué implicancias tiene esto?
- ¿Cuál es la relación entre el impacto medioambiental que genera la utilización de energías no renovables y la explotación de los recursos renovables? ¿Por qué?
- Hay quienes afirman que, dada la geografía de Chile, existe un gran potencial para el desarrollo de energías renovables. ¿Estás de acuerdo con ello?, ¿por qué?
- ¿Qué desafío crees que enfrenta Chile en términos energéticos? Fundamenta.
- Investiga en diferentes fuentes de información el desarrollo que ha tenido la explotación de recursos renovables en Chile y Latinoamérica en las últimas décadas. Construye en tu cuaderno una tabla con la información seleccionada.

### Dato curioso

En Chile, de los 34 centros de investigación existentes que desarrollan líneas de trabajo en energía, prácticamente todos ellos están radicados en universidades. Estos centros se encuentran distribuidos en diversas regiones del país y se concentran especialmente en la Región Metropolitana, que cuenta con 15 de ellos. Un número significativo de centros se localizan también en las Regiones de Valparaíso (4), Biobío (4), Arica y Parinacota (3) y del Maule (3).




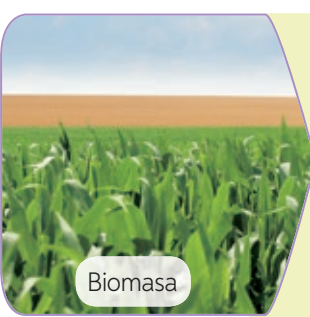
- Elige una de estas regiones y busca información sobre las líneas de investigación que desarrollan sus centros.

## Recursos energéticos de Chile



## Ventajas y desventajas de los recursos energéticos

### Recursos renovables

Tipo de energía	Descripción	Ventajas	Desventajas
 <p>Sol (energía solar)</p>	<p>La energía proveniente del sol llega hasta nosotros en forma de luz y calor, principalmente. Al emplear colectores solares, es posible producir energía térmica para calentar el agua y calefaccionar el interior de los hogares. Mediante celdas fotovoltaicas, se puede transformar directamente la luz del sol en energía eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía gratuita y de fácil acceso.</li> <li>• No genera contaminación y es sostenible, es decir, no compromete necesidades futuras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varía de acuerdo a la zona donde uno se encuentre.</li> <li>• Las formas de almacenamiento de la energía son ineficientes en comparación, por ejemplo, con los combustibles fósiles.</li> </ul>
 <p>Viento (energía eólica)</p>	<p>La energía cinética que procede del movimiento del aire (viento) se puede transformar en energía eléctrica mediante aerogeneradores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No emite gases contaminantes al medio ambiente.</li> <li>• Bajo costo de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aspas en movimiento de las turbinas suponen una gran amenaza para aves, murciélagos y otras criaturas voladoras.</li> <li>• El viento es difícil de predecir y su disponibilidad para la producción de energía no es constante.</li> </ul>
 <p>Geotermal (energía geotérmica)</p>	<p>La energía que existe al interior de nuestro planeta se puede emplear para mover una turbina que esté conectada a un generador y, de este modo, producir energía eléctrica. Es importante mencionar que este es uno de los pocos recursos energéticos que no dependen de la energía del sol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía constante las 24 horas del día, por lo cual evita la dependencia de energía externa.</li> <li>• En Chile existe un alto potencial de este recurso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del paisaje y contaminación de aguas próximas a las fuentes de esta energía.</li> <li>• Produce contaminación térmica, es decir, se altera la temperatura del medio, generalmente del agua.</li> </ul>
 <p>Biomasa</p>	<p>La energía química que procede de la materia vegetal puede ser aprovechada para producir ciertos tipos de combustibles, como el etanol y el metanol. La biomasa es un recurso que se considera renovable solo si se administra de manera adecuada, es decir, se emplea menos de la materia vegetal que se produce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está disponible en grandes cantidades.</li> <li>• Libera menos contaminantes que los combustibles fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración y destrucción del hábitat de animales y plantas.</li> <li>• Pueden desaparecer cultivos destinados a la alimentación.</li> </ul>

## Recursos no renovables

Tipo de energía	Descripción	Ventajas	Desventajas
 <p>Petróleo</p>	<p>Recurso que se encuentra bajo la superficie de la Tierra; cuyo origen es la transformación de materia orgánica enterrada durante millones de años. A partir del petróleo, es posible producir combustibles para los motores, generar calor, energía eléctrica y movimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una energía versátil, es decir, que se utiliza en una gama de diferentes acciones.</li> <li>• Alta eficiencia energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de gases contaminantes a la atmósfera.</li> <li>• Su extracción conlleva un gran riesgo ecológico y medioambiental.</li> </ul>
 <p>Carbón mineral</p>	<p>Recurso que se extrae desde yacimientos que se encuentran, generalmente, bajo la superficie de la Tierra. Proviene de la descomposición y transformación de la materia orgánica, pero en particular aquella de origen vegetal. A partir de su combustión, es posible generar calor y energía eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su obtención tiene un bajo costo económico.</li> <li>• No presenta problemas de fugas que contaminen el entorno.</li> <li>• Alta eficiencia energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es uno de los agentes causantes de la lluvia ácida.</li> <li>• Contribuye al calentamiento global debido a los circuitos empleados en la refrigeración del vapor en las centrales térmicas.</li> </ul>
 <p>Uranio</p>	<p>Elemento químico que se extrae desde yacimientos mineros. A partir de él, es posible producir energía nuclear, la que se transforma finalmente en energía eléctrica. Es importante destacar que la energía nuclear, al igual que la geotérmica, no depende del sol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No emite gases contaminantes.</li> <li>• Eficiente energéticamente, ya que una pequeña cantidad genera mucha energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce peligrosos residuos radiactivos.</li> <li>• En caso de un accidente, se podrían generar graves daños en grandes extensiones de terreno.</li> </ul>
 <p>Gas natural</p>	<p>Recurso que se extrae de yacimientos bajo la superficie de la Tierra y también procede de la descomposición y transformación de la materia orgánica. Se utiliza principalmente en la industria, en la calefacción de los hogares y en la cocción de los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene un alto rendimiento energético.</li> <li>• Su distribución a través de cañerías tiene un mínimo impacto sobre el paisaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la mayoría de las regiones de Chile no se produce este recurso, por lo que depende del abastecimiento de otros lugares.</li> <li>• Tiene altas probabilidades de agotamiento en un futuro.</li> </ul>

¿Escoge un recurso renovable y uno no renovable y compáralos.?

**Actividad**

**Objetivo:** Diseñar un afiche sobre los recursos energéticos de Chile.

Imaginen que los invitan a participar de un *stand* que será parte de una muestra sobre los recursos energéticos presentes en Chile. Elijan uno de los recursos estudiados en estas páginas, seleccionen información de distintas fuentes y elaboren su afiche. Para la construcción de este consideren los pasos indicados en la **página 129** de este texto.



**Conectando con...  
Las TIC**

Ingresa el código **16TN6B184A** en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>, para acceder a la información sobre iniciativas y proyectos innovadores que se están realizando en Chile en materia de energía.

**Actividad**

**Objetivo:** Evaluar el impacto que generan las centrales hidroeléctricas en el medio ambiente.

Lee la siguiente información relacionada con la producción de energía eléctrica en las centrales eléctricas. Luego, evalúa el impacto que tiene en el medio ambiente.

**Producción de energía eléctrica**

La **central hidroeléctrica** permite generar energía eléctrica a partir del movimiento del **agua**. Para ello, es necesario construir una estructura denominada represa, que contiene una enorme cantidad de agua. La construcción de esta represa implica desviar y reducir el cauce de algunos ríos, lo que modifica el entorno natural de las especies que habitan en él, produciendo alteraciones en la flora y fauna del lugar. Las centrales hidroeléctricas tienen la ventaja de constituir una forma limpia de producir energía, ya que no se emiten gases de efecto invernadero al ambiente.



- a. A partir de la información entregada, ¿qué criterios o características podrías utilizar para evaluar el impacto ambiental que producen las centrales hidroeléctricas en el medio ambiente? Selecciona cuatro.
- b. Copia la siguiente tabla en tu cuaderno con los criterios definidos en el paso anterior. Marca con un  según corresponda.

Criterios o características	Central hidroeléctrica	
	Sí	No

- c. ¿Cuál es el impacto que tienen las centrales hidroeléctricas en el medio ambiente? Justifica de acuerdo a los criterios seleccionados.
- ▣ ¿Por qué es importante evaluar el impacto ambiental que puede ocasionar, por ejemplo, la instalación de una central hidroeléctrica?
- ▣ Si estuviera en tus manos la decisión de construir o no una central hidroeléctrica, ¿qué harías? ¿Por qué?



## Uso responsable de los recursos energéticos

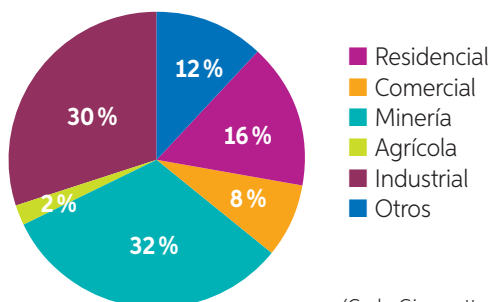
Cada vez que utilizas un artefacto eléctrico en tu hogar, como el horno de microondas, el televisor o el computador, estás haciendo uso de un determinado recurso energético. Lo mismo ocurre en las diversas áreas económicas de nuestro país, por ejemplo, la industria y la minería.

### Actividad

**Objetivo:** Analizar información sobre el consumo de energía eléctrica de los distintos sectores económicos y residenciales de Chile.

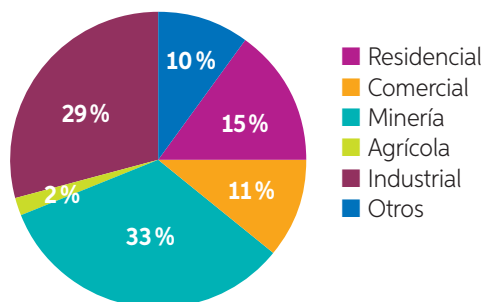
Observa los siguientes gráficos y luego responde las preguntas en tu cuaderno.

Distribución de energía eléctrica (Gwh) 1997 en Chile



Fuente: INE (Adaptación).

Distribución de energía eléctrica (Gwh) 2007 en Chile



Fuente: INE (Adaptación).

(Gwh: Gigawatt por hora)

- ¿En qué sectores se concentró el principal consumo de energía eléctrica durante el año 1997?, ¿y en el año 2007?
  - ¿Se evidencian cambios significativos de acuerdo al consumo de energía eléctrica entre los años 1997 y 2007? ¿A qué crees que se debe?
  - Si todos los habitantes de Chile hicieran un real esfuerzo por ahorrar energía en sus hogares, pero la minería no asumiera ese compromiso, ¿crees que se produciría un ahorro energético significativo? ¿Por qué?
- ¿Qué responsabilidad crees que tiene cada uno de los ciudadanos de Chile en el ahorro de energía? Fundamenta.

### Contexto histórico

Históricamente, la hidroelectricidad ha sido la principal fuente de energía eléctrica en Chile, lo que ha hecho que la disponibilidad de electricidad dependa de las condiciones climáticas. Para el consumo a nivel industrial y residencial se utilizaban hasta el año 1995 el petróleo y sus derivados. Sin embargo, a mediados de la década de los 90 se comenzó a diversificar la matriz energética mediante la importación de gas natural, principalmente para generación eléctrica, lo que disminuyó la participación del petróleo crudo en esta matriz.

## Medidas de ahorro energético

De las acciones que realizas a diario: ¿cuáles de ellas aportan al ahorro energético?, ¿cuáles podrían considerarse un malgasto de energía? A continuación, te presentamos algunas medidas de uso responsable de energía.

- ✓ Apaga luces y artefactos eléctricos que no estés utilizando.
- ✓ Desenchufa los cargadores de celular u otros artefactos si no los estás usando, ya que siguen consumiendo energía.
- ✓ Aprovecha la luz del día; abre las cortinas de tu casa, de modo de dejar entrar la luz del sol.
- ✓ Evita abrir o cerrar la puerta del refrigerador a cada momento. Además, cuando lo hagas, no la mantengas abierta durante mucho tiempo.
- ✓ Prefiere ampolletas de bajo consumo.
- ✓ Evita filtraciones de aire sellando puertas y ventanas, a modo de hacer más eficiente el tema de la calefacción.
- ✓ Prefiere electrodomésticos con certificación de eficiencia energética.



¿Qué significa este símbolo? Si no lo recuerdas, averígalo.?

### Actividad

**Objetivo:** **Debatir** en torno a la construcción de una central nuclear y una hidroeléctrica.

Reúnanse en grupos de nueve integrantes y preparen un debate en torno a la pertinencia de instalar una central nuclear o una hidroeléctrica en una localidad del sur de Chile.

**Paso 1** Divídanse en dos grupos de cuatro integrantes. El restante asumirá el rol de moderador del debate.

**Paso 2** Por sorteo, uno de los grupos estará a favor de la construcción de una central nuclear y el otro a favor de una hidroeléctrica. Busquen información en diferentes fuentes.

**Paso 3** Cada grupo presentará, por medio de turnos, las ideas, reflexiones y argumentos de su defensa. El estudiante elegido como moderador organizará este intercambio de ideas.

**Paso 4** El moderador, junto con el profesor o profesora, entregará una conclusión final una vez que cada parte haya expuesto sus ideas. También es posible decidir que solamente se escucharán las distintas posturas, sin la necesidad de llegar a una conclusión definitiva.



### Conectando con... Científicas chilenas

**Carolina Guerrero, Camila Rupcich y Evelyn Aravena**, ingenieras chilenas, diseñaron un cargador para celulares y dispositivos USB que funciona con la energía proveniente del proceso fotosintético realizado por los organismos productores. En el año 2014 ganaron el Premio Nacional a la Innovación Avonni y el concurso JUMP UC (programa organizado por la Universidad Católica de Chile y financiado por Corfo).

- ¿De qué manera el aporte de estas científicas contribuye con el cuidado del medio ambiente?



¿Qué opinas sobre las centrales hidroeléctricas?  
¿Se modificó tu respuesta de acuerdo a lo que indicaste en la **página 180**?

**Ciencia, Tecnología y Sociedad** *en tus manos*



Al inicio de la lección te presentamos las casas solares como un ejemplo de los aportes de la ciencia y la tecnología en el aprovechamiento de la energía. Otro caso, esta vez de producción de energía, es *Lodo Energy*, una empresa chilena que se dedica a generar energía eléctrica utilizando como materia prima los residuos del lodo. Te invitamos a reunirte con un compañero o compañera y a investigar sobre el proceso realizado por esta empresa en la producción de energía. Comuniquen los resultados de su investigación mediante un esquema que puede incluir fotografías.



**¿Qué y cómo aprendí?**

Para cada uno de los temas tratados en la lección, evalúa si crees que alcanzaste el propósito señalado e indica qué deberías hacer para alcanzarlo.

*¿Lo alcancé? ¿Por qué? Si no lo alcancé, ¿qué debería hacer para lograrlo?*

**Tema 1**

Comprender que la mayor parte de los recursos energéticos provienen directa o indirectamente del sol.

**Tema 2**

Distinguir recursos energéticos renovables y no renovables estableciendo ventajas y desventajas, además de proponer medidas para el uso responsable de energía.

¿Crees que las estrategias aplicadas en esta lección aportaron al logro del propósito de cada tema?

Si pudieras modificar los propósitos señalados en esta lección: ¿qué mantendrías?, ¿qué modificarías? ¿Por qué?

# Integro lo que aprendí

**1** A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **evaluar**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página y que podrás aplicar cuando nuevamente se te solicite evaluar.

a. Lee la siguiente información sobre las centrales termoeléctricas y luego **evalúa** su impacto en el medio ambiente.

Las **centrales termoeléctricas** generan energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de **calor**, producida por la combustión de combustibles fósiles, como petróleo, gas natural o carbón. Estas centrales tienen un bajo costo de construcción y producen energía en forma eficiente. Sin embargo, como utilizan combustibles fósiles, emiten gases de efecto invernadero y lluvia ácida a la atmósfera y material particulado; además, las emisiones de vapor de agua pueden alterar el clima de localidades cercanas.



## Paso 1 Establece el o los criterios de evaluación.

- *Los criterios de evaluación podrían ser los siguientes: utilización de combustibles fósiles, costo de la producción, eliminación de gases contaminantes a la atmósfera y eficiencia energética.*

## Paso 2 Comprueba si la información presentada responde a los criterios definidos.

- Completa la siguiente tabla con los criterios seleccionados en el *Paso 1*. Marca con un ✓ según corresponda.

Criterios o características	Central hidroeléctrica	
	Sí	No
¿Utiliza combustibles fósiles en la producción de la energía?	✓	
¿Demanda un alto costo económico de producción?		✓
¿Elimina gases contaminantes que incrementan el efecto invernadero y la lluvia ácida?	✓	
¿La energía se produce de forma eficiente?	✓	

## Paso 3 Emite un juicio a partir de la información recogida.

- ¿Cuál es el impacto que tienen las centrales termoeléctricas en el medio ambiente? Justifica.

*Si bien la producción de energía en centrales termoeléctricas tiene la ventaja de producir energía de manera eficiente y con bajos costos económicos, genera un gran impacto a nivel medio ambiental, ya que utiliza combustibles fósiles que contaminan el ambiente, los que incrementa el efecto invernadero y la lluvia ácida.*

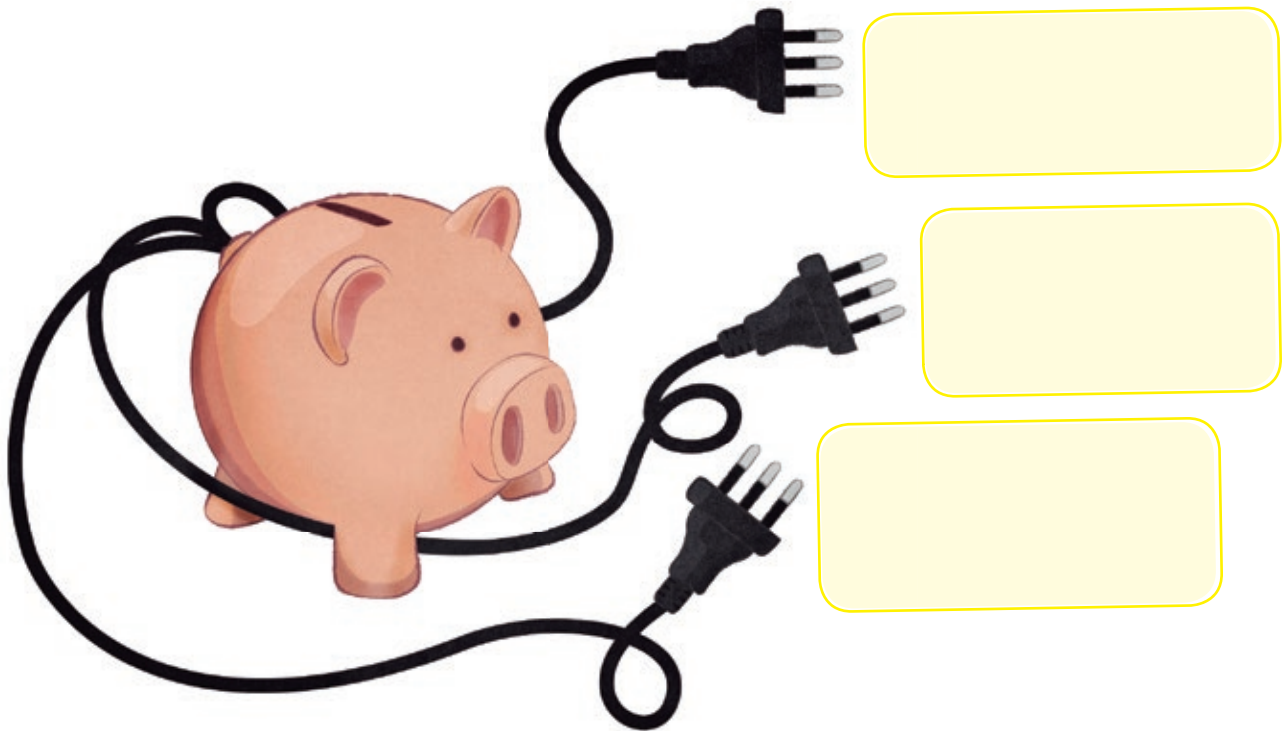


- b. Lee la siguiente información sobre las centrales nucleares y luego **evalúa** el impacto de estas en el medio ambiente. Guíate por los pasos indicados en la página anterior.

Las **centrales nucleares** utilizan el calor generado por una reacción nuclear para producir una gran cantidad de energía, lo que produce desechos radiactivos que demoran miles de años en degradarse y cuyo tratamiento y almacenamiento tienen un elevado costo. Además, producto de alguna catástrofe natural, como un terremoto, se podría liberar radiación al ambiente, lo que causaría graves daños por generaciones completas a las personas.



- 2 Propón tres medidas de ahorro energético que puedas implementar en tu colegio.



### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Lograste evaluar el impacto de las centrales nucleares? ¿Te ayudaron los pasos descritos en la **página 188**? ¿Qué te gustaría evaluar en tu vida diaria?

¿Qué actitudes pusiste en juego al momento de desarrollar las actividades?  
¿Qué deberías mejorar para enfrentar con éxito las metas en una próxima unidad?

## ¿Cómo ha sido la historia de los recursos energéticos en Chile?

Lee la siguiente información que te ayudará a conocer la evolución que han tenido los **recursos energéticos** en Chile. Te invitamos a participar de esta construcción, para lo cual deberás completar los cuadros con la información solicitada. Además, se indican otros avances que se produjeron durante este tiempo en otros lugares del mundo.

1840

Se utiliza principalmente la leña y el carbón como fuente de energía para la calefacción y otras actividades.

¿Para qué más se utilizaban la leña y el carbón en la época?

---

---

¿En qué año se inauguró esta central eléctrica?

---

Se inaugura la primera central hidroeléctrica en Iota: Chivilingo.

1925

Se promulga la Ley General de Servicios Eléctricos, cuyo objetivo era regular los servicios eléctricos en Chile.

1910

El gas se utiliza como principal combustible en las industrias y hogares.



1914

Florencia Papart crea el primer refrigerador eléctrico moderno.

1800

Alessandro Volta, físico italiano, crea la primera pila.

1879

Thomas Alva Edison, inventor estadounidense, crea la lámpara eléctrica incandescente.



1978

Se crea la Comisión Nacional de Energía (CNE), encargada de regular la seguridad y la calidad de los servicios energéticos prestados por las empresas dedicadas a este rubro.

2005

Comienza el programa País de Eficiencia Energética con el objetivo de promover el uso eficiente de la energía en Chile, lo que contribuye al desarrollo sustentable.

2012

Se implementa la Estrategia Nacional de Energía, con el fin de establecer líneas de acción ante la crisis energética en Chile.

1945

Se descubre el primer yacimiento de petróleo en Chile.

2001

Se inauguró **Alta Baguales**, el primer parque eólico en Chile.

2015

Se crea la primera central geotérmica en Chile.  
Menciona otro avance tecnológico durante este año, en otro país, relacionado con el uso eficiente de la energía.

---



---

1947

Maria Telkes y Eleonor Raymont, inventoras estadounidenses, construyen la primera casa con energía solar.

**En la actualidad**

Se crea el asfalto energético, que transforma la energía cinética de los vehículos en energía eléctrica.



### Trabajo con la información

1. ¿Crees que el uso de la energía era más eficiente en el pasado que en nuestros días?, ¿por qué?
2. ¿Qué efectos en el planeta estimas que han tenido los avances tecnológicos en materia de energía?
3. Investiga acerca de otros hitos tecnológicos que te parezcan interesantes en el área de la energía en Chile.

## Sintetizo lo que aprendí



- Observa las imágenes de estas páginas. ¿Recuerdas de qué se trataba la situación problema inicial de la unidad (**páginas 154 y 155**)? ¿Cómo se relaciona ese contexto con los temas estudiados en la unidad? Comenta con tu curso.
- A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

La **energía** es la capacidad de un objeto o de un sistema para realizar un trabajo o provocar un cambio en el entorno.  
(Página 161)

La energía se **manifiesta de diferentes formas**, por ejemplo, en el movimiento de un ciclista que pasa junto a ti, lo que se conoce como energía cinética.  
(Página 162)

La energía experimenta constantes **transformaciones**.  
(Página 164)

La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma (**conservación de la energía**).  
(Página 168)

La energía se **transfiere** constantemente, ya sea de un cuerpo a otro o de un lugar a otro.  
(Página 168)

- Revisa las páginas indicadas para cada una de estas **ideas principales**. Luego, realiza las siguientes actividades para complementar la información ya entregada.
- Señala cuatro ejemplos de manifestaciones de la energía.

- 
- Representa, a través de un ejemplo, las propiedades de la energía (transformación, transferencia y conservación).

- 
- A continuación, se describen los pasos que podrías considerar en la elaboración de un **esquema de ideas principales** utilizando los conceptos ya indicados.

### **Paso 1** Selecciona una idea o concepto clave.

En este caso, el concepto central que engloba a todos los demás es la definición de energía: “La energía es la capacidad de un objeto o de un sistema para realizar un trabajo o provocar un cambio en el entorno”.

### **Paso 2** Añade cajas con información relacionada con el concepto central.

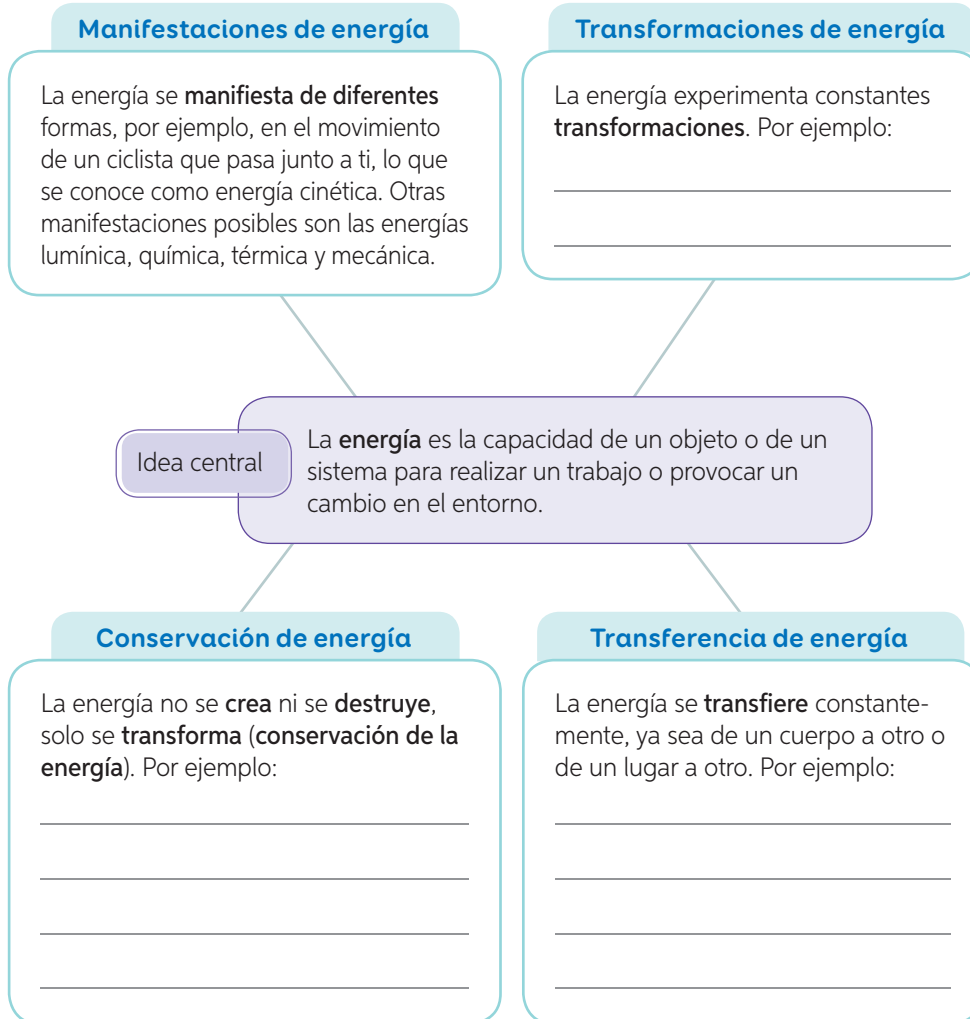
Pueden ser definiciones, características, fórmulas o lo que te parezca apropiado según el contexto. En este caso, las cajas tendrán por nombre:

- Manifestaciones de energía.
- Transformaciones de energía.
- Transferencia de energía.
- Conservación de energía.



### Paso 3 Diseña tu esquema de ideas principales.

Completa tu esquema de ideas con la información solicitada en la página anterior.



### Elabora un esquema de ideas principales



En tu cuaderno, construye tu propio **esquema de ideas principales**. Para ello, selecciona las ideas principales estudiadas en la *Lección 2* y considera los pasos explicados en la página anterior.

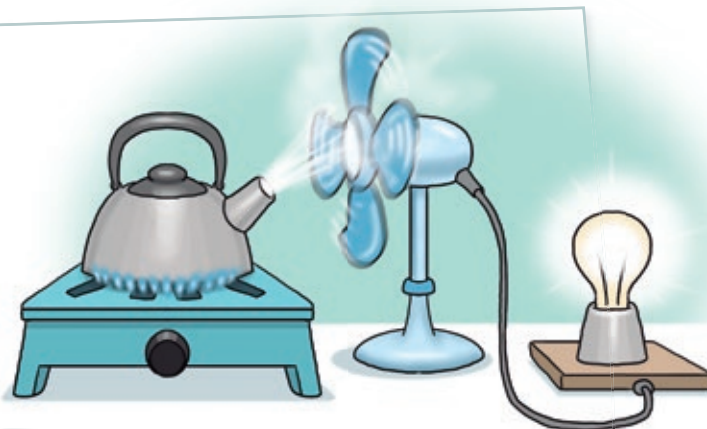
¿En qué se diferencian este organizador gráfico y el mapa conceptual trabajado en las páginas 104 y 105?  
¿En qué se parecen?

¿Cuál de los organizadores gráficos estudiados hasta el momento te ha resultado más fácil de resolver?  
¿Cuál ha sido más complejo?  
¿A qué crees que se debe?

# Integro lo que aprendí

- 1 Lee y analiza la siguiente situación experimental hipotética. Luego, responde las preguntas.

Un grupo de estudiantes quiso estudiar las transformaciones que experimenta la energía. Para ello, diseñaron un sistema compuesto por una tetera con agua, un aerogenerador y una ampolleta, tal como el que se muestra al costado.



Una vez hecho el montaje, hirvieron diferentes cantidades de agua, midieron el tiempo en que la ampolleta permanecía encendida y registraron sus resultados en la siguiente tabla.

Cantidad de agua (mL)	Tiempo de encendido de la ampolleta (minutos)
250	10
500	20
750	30
1000	40

- a. **Formula una pregunta de investigación** que se relacione directamente con el procedimiento experimental descrito.
- \_\_\_\_\_
- b. ¿Qué relación se puede establecer entre la cantidad de agua y el tiempo en que permanece encendida la ampolleta? Explica.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c. ¿Cómo lograron encender la ampolleta si esta no estaba conectada a la red eléctrica domiciliaria? Explica.
- \_\_\_\_\_
- d. ¿El diseño experimental presentado les permitió comprobar que la energía experimenta transformaciones? ¿Por qué?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

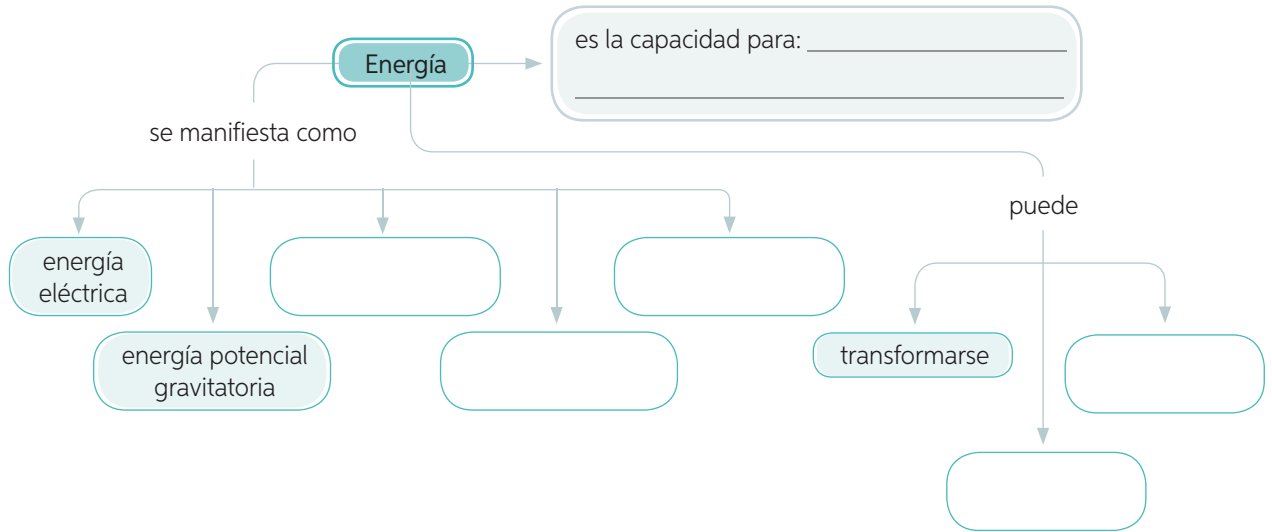
e. ¿Qué tipos de energía se evidencian en la actividad realizada? Marca con un ✓.

- Energía solar     Energía eléctrica     Energía cinética     Energía lumínica

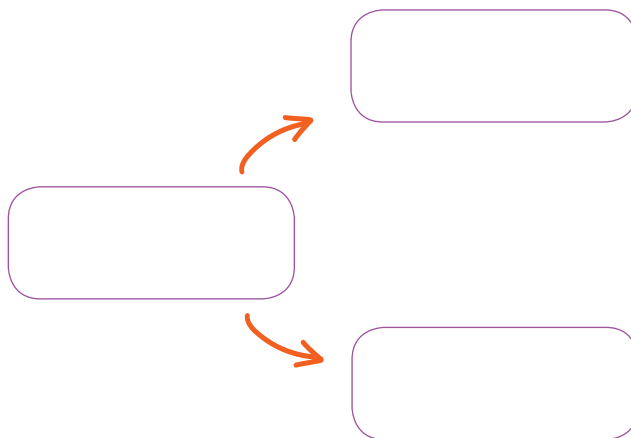
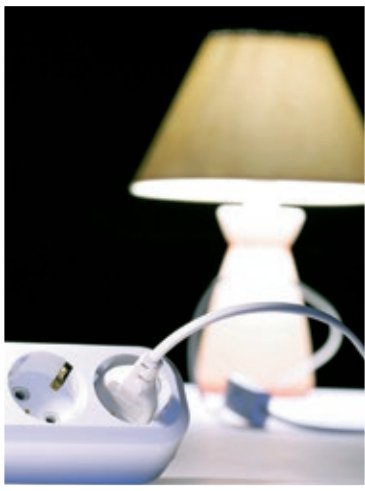
f. ¿Qué transformaciones de energía se representan en la actividad realizada? Marca con un ✓.

- Energía química en cinética     Energía solar en eléctrica     Energía cinética en lumínica

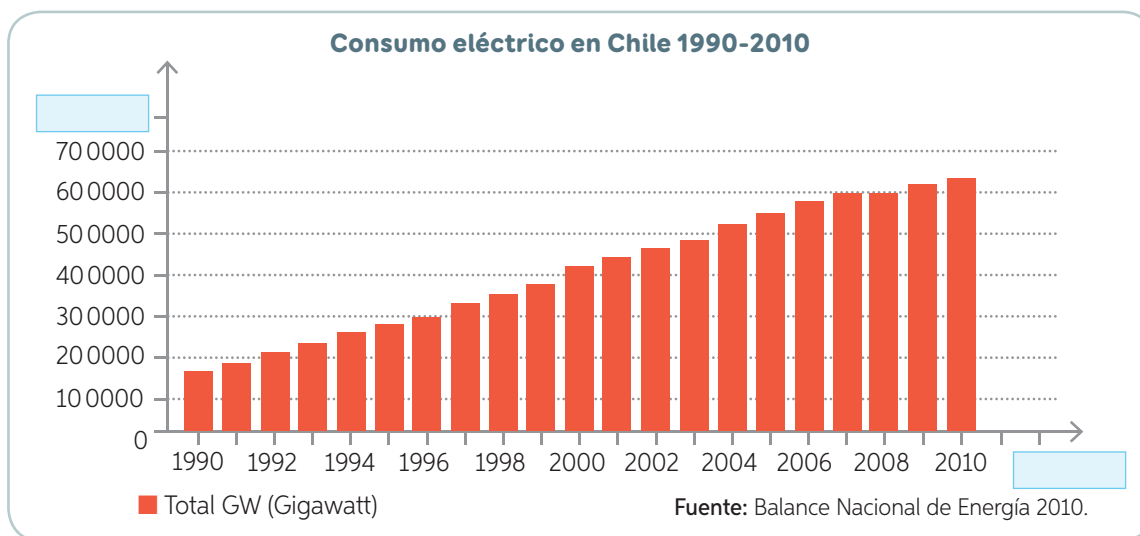
2 Sintetiza alguno de los conceptos estudiados en la unidad, completando el siguiente organizador gráfico.



3 Observa la imagen e identifica las transformaciones de energía que se representan.



- 4** Analiza el siguiente gráfico que muestra el consumo de energía eléctrica en Chile entre los años 1990 y 2010. Luego, responde las preguntas propuestas.



- ¿Qué se representa en los ejes vertical y horizontal del gráfico, respectivamente? Complétalo.
- ¿Qué ocurrió con el consumo de energía el año 2010 respecto del año 1990?
- ¿Entre qué años el consumo de energía fue aproximadamente el mismo?
- Según la tendencia observada en el gráfico, ¿cómo debería ser la cantidad de energía consumida en el año 2016 respecto de los años anteriores?

- 5** Lee y analiza la siguiente situación. Después de comer un sándwich, Andrea le dio cuerda a uno de sus automóviles de juguete, el cual comenzó a desplazarse por el piso de la habitación, tal como se representa en la imagen.



- ¿Qué tipos de energía se evidencian en la situación descrita?
- ¿Qué transformaciones de energía ocurren en la situación descrita?



- 6 Elige uno de los recursos renovables estudiados en esta unidad y diseña un afiche informativo que incluya las características del recurso y las ventajas y desventajas de su utilización en la producción de energía. Para la construcción del afiche, puedes considerar los pasos indicados en la página 129.



### ¿Qué logré en esta unidad?

Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad. Si no las recuerdas, vuelve a revisar las páginas 158 y 159 de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál(es) de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir? ¿Cuál te costó más alcanzar? ¿Por qué consideras que fue así?

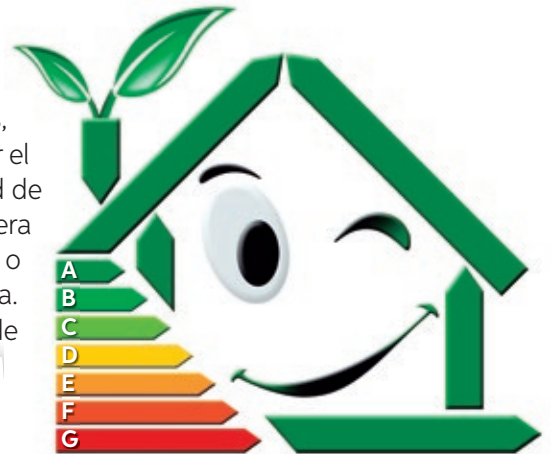
¿Qué actitudes pusiste en práctica en las actividades grupales? ¿Cuál de estas actitudes deberías mejorar?

¿Qué más te gustaría aprender sobre la energía y los recursos energéticos? ¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrías aplicar lo aprendido en esta unidad?

¿Pudiste llevar a cabo el plan de trabajo que propusiste para el desarrollo de la estrategia seleccionada? Explica.

## Reducir el consumo de energía eléctrica: una forma de cuidar el medio ambiente

Actualmente, la energía eléctrica es parte de nuestras vidas, a tal punto que es difícil imaginar un mundo sin ella. Gracias al uso de la energía eléctrica, se puede, por ejemplo, iluminar las ciudades durante las noches, emplear los diferentes aparatos existentes en nuestros hogares y permitir el funcionamiento de hospitales y colegios. Sin embargo, la disponibilidad de energía eléctrica no es ilimitada. Además, una gran parte de ella se genera a partir del uso de combustibles fósiles, como el carbón, el gas natural o el petróleo, en cuya combustión se emiten contaminantes a la atmósfera. Por estas razones, es importante ahorrar y hacer un uso responsable de la energía eléctrica.



### ¿Qué vamos a aprender?

A diseñar y ejecutar un proyecto, junto con la asignatura de **Lenguaje y Comunicación**, que les permita ahorrar energía eléctrica al interior de la sala de clases y colegio.

### Planifiquemos el proyecto

**Paso 1** Evalúen algunas de las condiciones de su sala de clases. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

#### Iluminación

- ¿De qué forma se ilumina el interior de su sala de clases?
- ¿Recibe luz natural?, ¿durante cuántas horas del día?
- ¿Qué tipo de ampolletas se utiliza al interior de su sala de clases?

#### Artefactos eléctricos

- ¿Hay artefactos eléctricos al interior de su sala, como computadores o proyectores?
- ¿Se encuentran encendidos o en modo de ahorro de energía?

**Paso 2** Ahora, evalúen las condiciones de su colegio. Guíense por las siguientes preguntas:

#### Iluminación

- ¿Son similares las condiciones de iluminación de todas las sales de clases? De no ser así, ¿qué salas requieren de más luz artificial y cuáles no?
- ¿De qué forma se iluminan los espacios comunes, como los pasillos, el gimnasio, la sala de informática, los laboratorios, los baños y el casino?, ¿qué tipo de ampolletas se utiliza en dichos lugares?

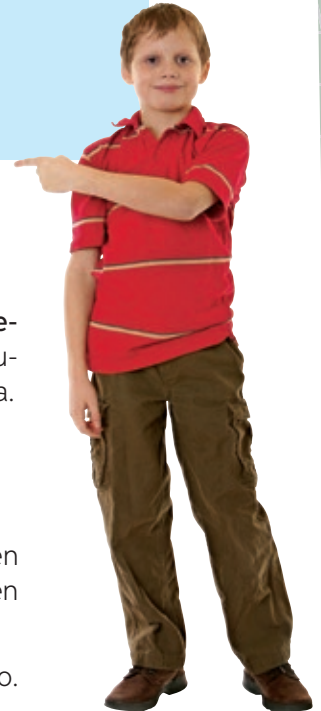
#### Artefactos eléctricos

- ¿Qué artefactos eléctricos se emplean en el casino de su colegio?
- ¿Cuántos computadores hay en la sala de informática?, ¿están permanentemente encendidos o en modo de ahorro de energía?

**Paso 3** Una vez realizada su evaluación de la forma en la que se usa la energía eléctrica en su sala de clases y colegio, propongan un plan de mejora. Mencionen los aspectos más relevantes, poniendo especial énfasis en aquellos que permiten reducir el consumo de energía eléctrica.

**Paso 4** Definan y distribuyan las tareas que cada integrante de los grupos realizará y traerá resueltas la próxima vez que se reúnan. Para ello, completen una tabla como la siguiente:

Alumno o alumna	Tarea que realizará	Plazo acordado



### Ejecutemos el proyecto

¡Es hora de poner en acción su plan de mejora! Comuniquen, a través de una **presentación digital**, sus propuestas a los profesores, directivos y al resto de la comunidad escolar, y comprométanlos con la importancia de ahorrar energía eléctrica.

### Presentemos el proyecto

Elaboren un tríptico dirigido a toda la comunidad escolar, en el cual se señalen las principales recomendaciones para ahorrar energía eléctrica. También pueden elaborar una versión digital y difundirla a través de las diferentes redes sociales.

Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo realizado. Para ello, completen individualmente la siguiente tabla:

Evalúo mis acciones	Sí	No	¿Cómo podría mejorar?
¿Propuse ideas novedosas al imaginar el proyecto?			
¿Traté de manera respetuosa a mis compañeros y compañeras de grupo?			
¿Fui capaz de reconocer mis errores y ser tolerante?			
¿Contribuí con mi actitud a generar un ambiente de trabajo grato?			
¿Me sentí motivado y logré contagiar a los demás integrantes del grupo?			
¿Me involucré con la planificación, ejecución y comunicación del proyecto?			

Felicitaciones  
por el trabajo  
realizado



5  
Las capas  
de la Tierra

# Un recorrido por la Tierra

Te invito a despegar los  
pies de la Tierra. ¿Hasta  
dónde podremos llegar  
en mi cohete?

¡Qué emoción!  
Es el viaje de mis  
sueños.





¿Hacia qué parte de la Tierra podríamos viajar en un cohete? ¿Qué cosas veríamos durante el viaje?

---

---

---

Si quisieras explorar la estructura interna de la Tierra, ¿podrías hacerlo en un cohete? ¿Por qué?

---

---

---

Si te dieran la oportunidad de conocer la atmósfera, las profundidades del océano o el interior de la Tierra, ¿qué escogerías? ¿Por qué?

---

---

---



## ¿Cómo es el interior de la Tierra?

Si viajaras hacia el interior de la Tierra podrías reconocer diferentes capas. Escribe en cada recuadro el nombre de la capa correspondiente y responde las preguntas planteadas.

¿En qué estado físico se encuentra cada una de las capas?

---

---

---

---

¿En qué capa de la Tierra se desarrolla la vida? ¿Cuáles son sus características?

---

---

---

---

¿Qué ocurre con la temperatura a medida que se avanza hacia el centro de la Tierra?

---

---

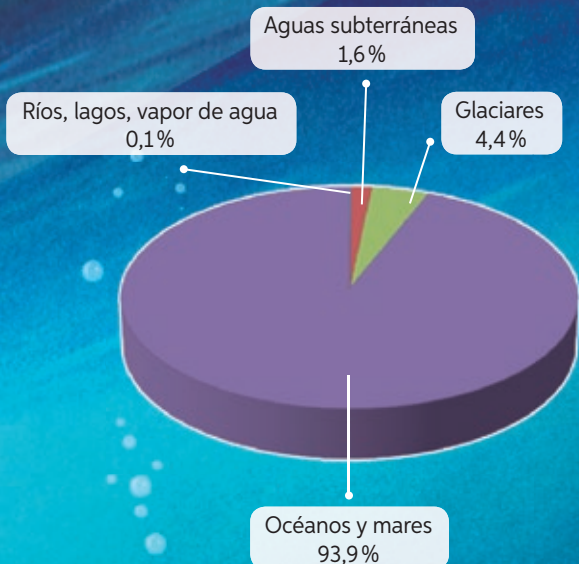
---

---



## ¿Cuánta agua hay en la Tierra?

Como ya has estudiado en años anteriores, gran parte de nuestro planeta está cubierto por agua. Te invitamos a analizar el siguiente gráfico en el que se representa la distribución de este importante recurso.



¿Dónde se concentra la mayor parte del agua del planeta? ¿A qué tipo de agua corresponde: dulce o salada?

---



---

¿Dónde se concentra la mayor cantidad de agua dulce en la Tierra?

---



---

¿Cómo se distribuye el agua dulce en el planeta?

---



---



---

¿Qué porcentaje del agua total de la Tierra está disponible para el consumo humano? Haz una estimación.

---



---



---



## ¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Como ya estás en la última unidad, te presentamos solo las metas y las estrategias que te permitirán alcanzarlas. Te invitamos a que tú propongas las finalidades de cada una de ellas. Del mismo modo, te invitamos, como en las otras unidades, a que propongas tu propia meta.

### Meta

Describir las características de las capas de la Tierra identificando los recursos que ofrecen a los seres vivos.

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Interpretando información.
- Experimentando.
- Diseñando una presentación digital.
- Analizando información.
- Evaluando.

#### ¿Para qué alcanzarla?

### Meta

Explicar la formación del suelo reconociendo sus propiedades y la importancia de mantenerlo libre de contaminación.

#### ¿Cómo alcanzarla?

- Experimentando.
- Evaluando.
- Comparando.
- Analizando información.

#### ¿Para qué alcanzarla?

### Mi meta

#### ¿Cómo alcanzarla?

#### ¿Para qué alcanzarla?



¿Qué aprendizajes de años anteriores crees que te ayudarán a comprender la estructura interna de la Tierra? Escribe tres.

¿Qué actitudes deberías manifestar al momento de trabajar en equipo durante el desarrollo de actividades experimentales?

¿Qué deberías hacer, al finalizar la unidad, si quisieras comprobar si alcanzaste o no las metas propuestas en la página 204?

### Mi plan de trabajo

Elige uno de los planes de trabajo, ya diseñado en las otras unidades, que esté relacionado con alguna de las estrategias propuestas en la página 204.

Paso 1

Paso 2

Paso 3

# Los componentes de la Tierra

## Propósito de la lección

Describir las principales características de la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera, para comprender la importancia de ellas en el desarrollo de la vida; además de conocer las principales fuentes de contaminación de las capas de la Tierra y proponer medidas de cuidado.

**Ciencia  
y Tecnología**  
al servicio de la sociedad



## Científicos usan *cactus* para purificar el agua

El acceso a agua limpia es esencial para la salud humana. Sin embargo, hay zonas rurales en todo el mundo en las que es difícil acceder a este recurso. En aquellas zonas, el agua que se extrae de los pozos puede contener partículas en suspensión, contaminantes como metales pesados, bacterias o virus, lo que constituye un serio riesgo de contraer enfermedades intestinales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua contaminada causa alrededor de 500 000 muertes al año, debido principalmente a diarreas.

Un grupo de investigadores de la Universidad del Sur de Florida, en Estados Unidos, se encuentra estudiando el uso del cactus *Opuntia ficus-indica*, popularmente conocido como nopal, tuna o chumbera, para purificar el agua. El nopal se ha usado tradicionalmente en México para purificar el agua turbia. Al hervir el cactus y luego añadir el agua resultante al agua turbia, se consigue “capturar” los distintos contaminantes en conjuntos cada vez mayores, los cuales al aumentar de peso acaban sedimentando, haciendo que el agua pierda turbidez y sea bebible.

El equipo de científicos estudia este cactus desde el año 2006, analizando múltiples aplicaciones potenciales, siendo la más directa la eliminación de contaminantes del agua para beber.

**Fuente:** <http://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/cientificos-usan-cactus-para-purificar-el-agua/> (Adaptación).

¿De dónde proviene el agua que está disponible para el consumo humano? ¿Qué implicancias tiene esto?

¿De qué manera esta investigación podría resultar beneficiosa para la población humana? Fundamenta tu respuesta.

¿De qué otra forma se podría disminuir la contaminación del agua?

¿Por qué es importante usar de modo responsable el agua? ¿De qué manera contribuyes con ello?

## La atmósfera

### Propósito del tema 1

Identificar las características y la composición de la atmósfera, además de comprender su importancia en el desarrollo de la vida y proponer medidas para su cuidado.



¿Has oído hablar de los gases de efecto invernadero? ¿Qué actividades humanas contribuyen a la emisión de estos gases a la atmósfera?

---



---



---



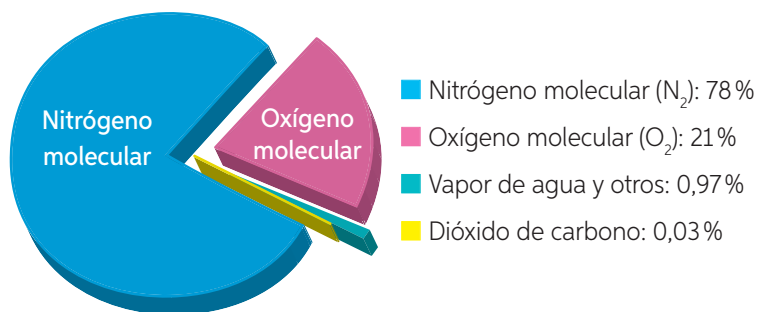
---



---

Si pudiéramos observar la Tierra desde el espacio, a unos ochenta mil kilómetros de distancia, la veríamos envuelta en una capa de gases: la **atmósfera**. La atmósfera es la capa gaseosa que rodea nuestro planeta y se extiende desde la superficie terrestre hasta desaparecer en el espacio. La **composición química** actual de la atmósfera, que corresponde a los gases que se encuentran presentes en ella, se representa a continuación.

### Composición química actual de la atmósfera



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

### Importante

La atmósfera es tan antigua como nuestro planeta y, al igual que este, ha ido cambiando a través del tiempo. Según las teorías científicas, la **atmósfera primitiva** de la Tierra se formó hace aproximadamente 4500 millones de años y debió tener una composición química diferente a la actual.

### Actividad

Objetivo: **Comparar** la composición química de la atmósfera primitiva y de la atmósfera actual.

Observa la siguiente tabla y compárala con la información presentada en el gráfico. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

### Composición química de la atmósfera primitiva

Componente	Atmósfera primitiva
Nitrógeno molecular	3%
Oxígeno molecular	0,1%
Dióxido de carbono	96%
Otros gases	0,9%

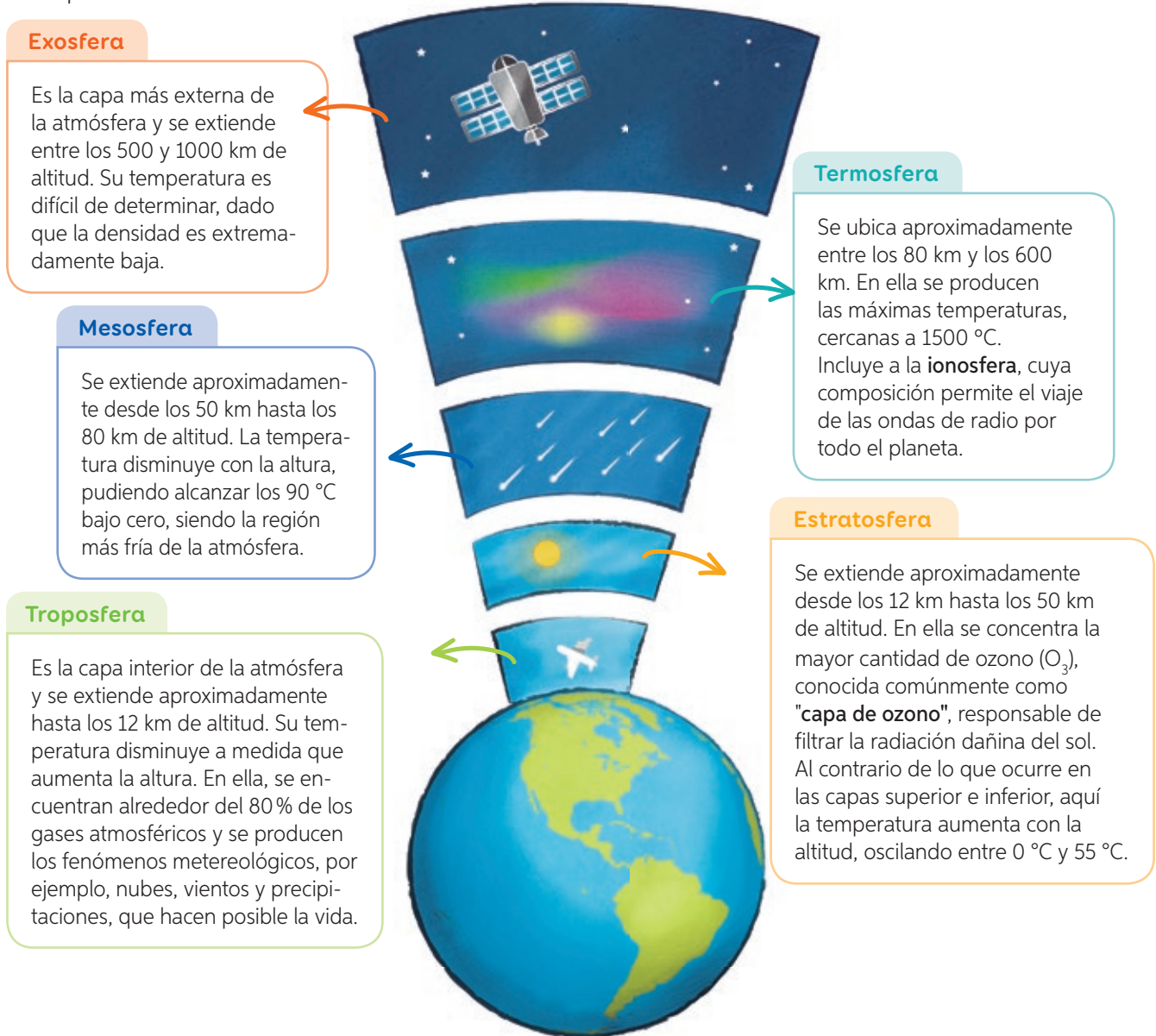
Fuente: Archivo editorial

- Representa la información de la tabla en un gráfico de torta.
- ¿Cómo es la concentración de oxígeno en la atmósfera actual respecto de la atmósfera primitiva?
- ¿A qué crees que se debe la disminución de dióxido de carbono en la atmósfera actual?
- ¿En cuál de las dos situaciones es posible el desarrollo de vida? ¿Por qué?



## Capas de la atmósfera

La atmósfera está conformada por diferentes **capas**, las cuales poseen características particulares que nos permiten diferenciarlas. A continuación, te las presentamos



### ¡Importancia de la atmósfera!

**Favorece el calentamiento** de la superficie de la Tierra, ya que absorbe parte de la radiación solar, lo que impide que esta retorne al espacio. Sin la atmósfera, la temperatura en nuestro planeta podría exceder los 100 °C durante el día, y alcanzar durante la noche los 200 °C bajo cero.

La "**capa de ozono**" actúa como filtro y absorbe los rayos ultravioleta, los rayos X y la radiación gamma, provenientes del sol, que son nocivos para los seres vivos.

El **oxígeno** es el gas empleado por los seres vivos para el proceso de respiración, mientras que el dióxido de carbono es utilizado por las plantas para realizar fotosíntesis.

## Alteraciones de la atmósfera

¿Has escuchado alguna vez que en la ciudad de Santiago se decretó preemergencia ambiental?, ¿o que a causa del esmog han aumentado los problemas respiratorios? Todo lo anterior es resultado de la **contaminación atmosférica** que afecta a millones de personas en todo el mundo.

En Chile, uno de los problemas más persistentes y preocupantes es la contaminación atmosférica; lo cual no afecta solo a Santiago, como se tiende a pensar. De hecho, durante el año 2013, seis de las más grandes ciudades de Chile registraron niveles peligrosos de contaminación ambiental, siendo Osorno la ciudad que encabezó el listado. La principal causa de este incremento en la contaminación del aire es el uso masivo de combustibles fósiles y la quema de leña.

A continuación, analizaremos **tres** de las principales alteraciones que afectan a la atmósfera y que son consecuencia de algunas actividades humanas: **lluvia ácida, incremento del efecto invernadero y debilitamiento de la "capa de ozono"**.

### Lluvia ácida

La **lluvia ácida** corresponde al aumento de la acidez del agua lluvia. Se produce por un incremento de las emisiones gaseosas provenientes principalmente de las industrias y de los vehículos motorizados, los cuales se mezclan con las gotas de lluvia presentes en las nubes.

La lluvia ácida tiene efectos nocivos para el medio ambiente, siendo los más afectados los animales y plantas que habitan lagos, ríos, arroyos, pantanos y otros medios acuáticos. En efecto, al aumentar la acidez del medio en que se desarrollan, muchas especies son incapaces de adaptarse y mueren. El aumento de la acidez de los suelos también afecta a las plantas, puesto que muchos de los nutrientes, como el calcio y el magnesio, se disuelven y no alcanzan a ser absorbidos por estas.

La única forma de luchar contra la lluvia ácida es reducir las emisiones contaminantes de quienes las originan. Esto implica, por ejemplo, disminuir el uso de combustibles fósiles. Sin embargo, aun cuando pudiéramos detener la lluvia ácida hoy mismo, tendrían que transcurrir muchos años para que desaparezcan los terribles efectos que esta genera.

### ¿Qué opinas tú?

El Protocolo de Kioto sobre el calentamiento global, firmado en el año 1997, fue un acuerdo internacional para asumir compromisos reales que permitieran reducir efectivamente la emisión de gases de efecto invernadero. Este protocolo entró en vigencia el 2005 y fue ratificado por 180 naciones, incluido Chile. El gran ausente fue Estados Unidos, país que con solo un 4% de la población mundial es el principal emisor de gases de efecto invernadero en el mundo.

- ¿A qué atribuyes la ausencia de Estados Unidos en el Protocolo de Kioto?
- ¿Qué importancia tiene para el planeta este protocolo?



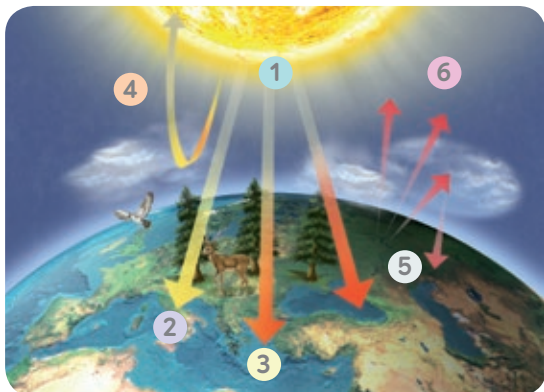
## Incremento del efecto invernadero

Durante el último siglo, la temperatura promedio del aire a nivel de la superficie terrestre se ha elevado alrededor de 1 °C. Si bien las causas aún están en discusión, la mayor parte de la comunidad científica responsabiliza al incremento del efecto invernadero. El **efecto invernadero** (ver imagen) es un **fenómeno natural** provocado por los gases atmosféricos responsables de mantener una temperatura adecuada para la subsistencia de vida en la Tierra. Sin embargo, la emisión de gases contaminantes por parte del ser humano, principalmente dióxido de carbono, ha incrementado este efecto y producido un aumento gradual de la temperatura global del planeta. Esto ha generado un **cambio climático** que está afectando a los delicados ecosistemas terrestres.



Recurso digital  
complementario

### ¿Cómo se produce el efecto invernadero?



- 1 La radiación solar penetra la atmósfera.
- 2 Una parte de la radiación solar que traspasa la atmósfera es absorbida por esta.
- 3 Otra parte es absorbida por la superficie de los continentes y los océanos.
- 4 Un porcentaje de la radiación que traspasó la atmósfera es reflejada de nuevo al espacio.
- 5 La superficie terrestre calentada por la radiación solar emite radiación infrarroja.
- 6 Los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja, lo que puede aumentar la temperatura de la atmósfera.

### Actividad

Objetivo: **Evidenciar** el efecto invernadero a través de un modelo.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen lo que se indica a continuación.

**Paso 1** Planifiquen una actividad experimental que les permita diseñar un invernadero. No olviden definir los materiales y el procedimiento. Pueden utilizar materiales de desecho, como botellas plásticas, para su elaboración.

**Paso 2** Cuando terminen de construir el invernadero, ubíquelo en un lugar donde le llegue la mayor cantidad de radiación solar. Mídan y registren la temperatura del ambiente y del interior del invernadero al inicio de la actividad, luego después de una hora y, finalmente, transcurridas dos horas.

- a. ¿Existen diferencias en las temperaturas registradas? ¿A qué se debe?
  - b. ¿Qué relación se puede establecer entre el diseño elaborado y lo que ocurre en la superficie terrestre?
  - c. ¿Qué factores podrían provocar un aumento de temperatura mayor que el registrado al interior del invernadero?
- ¿De qué manera el ser humano contribuye al aumento de la temperatura del planeta? ¿Cómo se podría evitar esto?



### Conectando con...

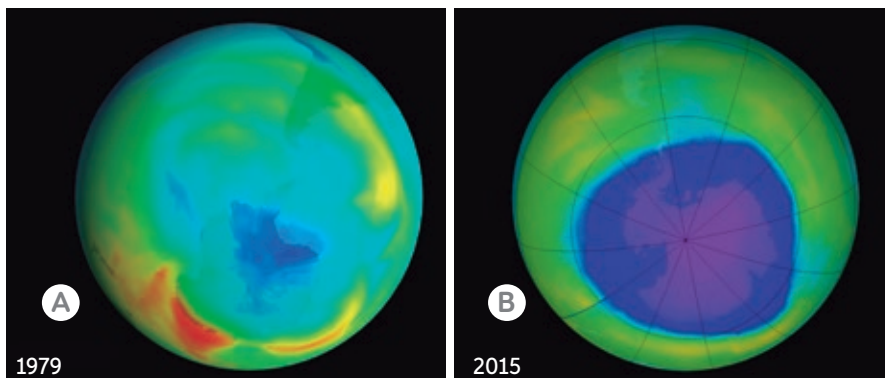
#### Científicos chilenos

**María Teresa Valenzuela**, en conjunto con **Jaime Cerda**, **Gonzalo Valdívila** y **Jairo Venegas**, participaron el año 2008 de una investigación que relaciona el aumento de la temperatura en nuestro planeta con el surgimiento de nuevas enfermedades contagiosas para los seres humanos. Estos científicos concluyeron que Chile, dadas sus características climáticas y geográficas, es un país especialmente vulnerable frente al cambio climático y, por lo tanto, existe un alto riesgo de aparición progresiva de enfermedades contagiosas por el aumento de temperaturas en el planeta.



## Debilitamiento de la capa de ozono

Hace algunos años se descubrió que en el continente antártico existe una región en la cual la concentración de ozono en la atmósfera es menor que en otras regiones del planeta. Esta región es conocida como **agujero de ozono**. El agujero en la capa de ozono es causado por la emisión de **clorofluorocarbonos (CFC)**, lo que afecta, según algunos científicos, la vida vegetal y animal, y puede ocasionar graves daños a la salud humana.



¿Has escuchado hablar de los clorofluorocarbonos? ¿Qué productos utilizados por las personas contienen CFC? ¿De qué manera Chile ha disminuido su uso? Averigua de qué forma estos compuestos interactúan con la "capa de ozono" y responde estas preguntas.

◀ Imágenes satelitales de la "capa de ozono". La mancha azul representa el agujero en la "capa de ozono" en el año 1979 (A) y en el año 2015 (B).

## Medidas de protección de la atmósfera

La contaminación de la atmósfera produce un gran deterioro en el ambiente y afecta, además, la salud de las personas. En Chile se han implementado algunas medidas destinadas a reducir los altos índices de contaminación:

### Medidas que reducen los índices de contaminación

- ✓ Control de quemas agrícolas.
- ✓ Aumento del uso de vehículos catalíticos.
- ✓ Prohibición de utilizar leña en los hogares.
- ✓ Utilización de filtros en buses de transporte público.
- ✓ Regulación de actividades industriales, como centrales termoeléctricas y fundiciones de cobre.

### Actividad

**Objetivo:** Diseñar una presentación digital para comunicar los resultados de una investigación.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad.

**Paso 1** Investiguen, en distintas fuentes de información, sobre el cambio climático. Determinen qué actividades realizadas por el ser humano, ya sea a nivel industrial o doméstico, son responsables de este fenómeno. Propongan medidas que disminuyan los efectos del cambio climático.

**Paso 2** Para comunicar los resultados, elaboren una presentación digital. Para ello, soliciten ayuda a su profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**.

### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código

16TN6B211A, en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>

Encontrarás un video relacionado con el impacto que producimos los seres humanos en el cambio climático.

¿Cuál de estas medidas pones en práctica con tu familia? ¿Cuál de ellas crees que es más factible de realizar a nivel país?



¿Cómo explicarías que, aun cuando los gases invernaderos son fundamentales para el desarrollo de la vida, el aumento significativo de estos ha generado alteraciones en el ecosistema?

# La hidrosfera

## Propósito del tema 2

Conocer las características y la distribución de la hidrosfera, además de comprender su importancia en el desarrollo de la vida y proponer medidas para su cuidado.



¿En qué actividades cotidianas utilizas el agua? ¿Lo consideras un recurso importante? ¿Por qué?

---



---



---



---

La **hidrosfera** corresponde a la totalidad de las aguas presentes en la Tierra. Comprende los océanos, los mares, los lagos y ríos, las aguas subterráneas, la nieve, los glaciares, y el agua contenida en la atmósfera. Por esta razón, la hidrosfera no corresponde a una “capa” de la Tierra análoga a la corteza o a la atmósfera, sino que se encuentra repartida en diferentes porciones de nuestro planeta.

Cerca del 97% de la totalidad de agua de la superficie de la Tierra está contenida en los **océanos** (agua salada), mientras que el 3% restante, correspondiente a **agua dulce**, se encuentra repartido en diferentes reservorios, tal como se muestra a continuación.

El 97% de la hidrosfera corresponde a **aguas oceánicas o salada** (mares y océanos). Estas aguas son saladas porque contienen muchos minerales disueltos, especialmente cloruro de sodio, conocido como sal de mesa.

El 77% del agua dulce está contenida en casquetes polares y glaciares.

Un 1% es agua superficial.

Si consideramos el volumen total de la Tierra, ¿qué volumen de esta ocupa el agua? Si no lo recuerdas, te invitamos a averiguarlo y luego a representarlo.

El 61% de las aguas superficiales corresponde a ríos y lagos.

El 3% de la hidrosfera corresponde a **aguas continentales o dulce**, distribuidas en ríos, lagos, glaciares, aguas subterráneas, entre otras. Estas aguas contienen menor cantidad de minerales disueltos que las aguas oceánicas.

Un 22% es agua subterránea.

Un 39% es vapor de agua contenido en la atmósfera.

## Actividad

**Objetivo: Representar** en un gráfico la distribución de agua en la Tierra.

Representa, en tu cuaderno, mediante un gráfico de barras, la distribución de agua salada y dulce. Luego, en un segundo gráfico, representa la distribución de los diferentes reservorios de agua dulce del planeta.

## Usos e importancia del agua para el humano

La cantidad de agua dulce disponible en nuestro planeta en comparación con la de agua salada es bastante inferior, lo que la hace un recurso escaso. A continuación, te presentamos algunos de los principales usos que el ser humano le da al agua dulce.

### Uso industrial

El agua es un recurso indispensable para la fabricación de diversos productos, como alimentos enlatados, por ejemplo. También puede ser utilizada por el enfriamiento o calentamiento en diversos procesos industriales.



### Uso doméstico

En nuestros hogares, el agua es empleada para el consumo directo, para la preparación de alimentos, el lavado de utensilios y vestuario, el aseo e higiene personal, la limpieza de las viviendas, entre muchos otros.



### Uso industrial



¿Qué uso se le da al agua en la minería? Averigua y escríbelo en el recuadro y pega una fotografía.

### Uso agrícola

El agua permite mantener los cultivos y áreas verdes, especialmente en localidades donde las precipitaciones escasean.

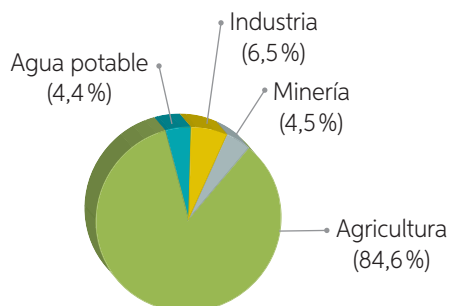


## Actividad

Objetivo: Interpretar información acerca de los usos del agua en Chile.

Observa el siguiente gráfico y responde las preguntas en tu cuaderno.

### Usos de aguas en Chile según sectores



Fuente: CEPAL. (Diciembre, 2003). Taller Nacional-Chile: Hacia un plan nacional de gestión integrada de los recursos hídricos en Chile.

- ¿Qué sector consume la mayor cantidad de agua disponible?
  - ¿Qué porcentaje de agua se utiliza en actividades domésticas?
  - ¿Qué usos le das al agua en tu casa? Elabora una lista con la mayor cantidad de actividades que recuerdes.
- ¿De qué manera puedes cuidar y proteger este indispensable recurso que es el agua?



## Alteración de la hidrosfera

En el año 2005, Antofagasta vivió el derrame más grave de petróleo registrado en las cercanías de una ciudad chilena. La causa de esta tragedia fue la ruptura del estanque del barco japonés Eider. ¿Habías escuchado sobre este desastre? ¿Cómo afectan a la hidrosfera los accidentes de este tipo? ¿Quiénes son los principales perjudicados con este tipo de contaminación? ¿De qué manera se podría evitar este tipo de situaciones?

La mayoría de las alteraciones que ocurren en la hidrosfera se originan principalmente por la contaminación y la sobreexplotación de este recurso, producto de las actividades que realiza el ser humano. Algunas consecuencias de estas acciones son:

- Cambios en la dinámica del agua, como la alteración del ciclo del agua y de las corrientes oceánicas.
- Cambios en las propiedades del agua, como la disminución de la cantidad de oxígeno disponible y las variaciones de la temperatura.
- Cambios en la distribución de las masas de agua, como la disminución de caudales y el agotamiento de acuíferos.

## Contaminación de las aguas

Una serie de acciones humanas producen alteraciones en las características físicas y químicas de las masas de agua. La hidrosfera puede ser contaminada por agentes **biológicos**, **químicos** y **físicos**.

### Agentes contaminantes

#### Biológicos

Corresponden a desechos orgánicos, como materia fecal y restos de alimentos, provenientes del hogar, de las industrias, de mataderos, entre otros; los que son transportados por el sistema de alcantarillado. Las aguas servidas son vertidas en mares y ríos, lo que promueve la proliferación de microorganismos patógenos altamente dañinos para la salud de las personas.

#### Químicos

Los productos químicos, como metales pesados, detergentes, aceites o gases, procedentes de la actividad industrial y minera, muchas veces son vertidos en fuentes de agua, lo que provoca su contaminación. Algunas sustancias químicas producen una acumulación tóxica en los organismos acuáticos que, además, se traspasa a otros seres vivos a través de la alimentación.

#### Físicos

Incluye las partículas sólidas en suspensión, las sustancias radiactivas producidas por centrales nucleares o procedentes del uso industrial y aguas que han sido utilizadas en procesos de refrigeración de fábricas y en las centrales energéticas. Estos factores físicos alteran las propiedades del agua, aumentando su temperatura, disminuyendo la disponibilidad de oxígeno y provocando una mayor turbidez.

¿Cómo se podría evitar la contaminación biológica del agua? Señala tres acciones.

Utilizando la información del texto y tus conocimientos. ¿Qué crees que se necesita para disminuir la contaminación química y física del agua? ¿De qué manera la ciencia y la tecnología contribuyen? ¿Qué puedes hacer tú?

## Sobreexplotación de los recursos hídricos

La **sobreexplotación de un recurso** se produce cuando este se extrae a una velocidad mayor que la generada. Por ejemplo, el uso de aguas superficiales para la construcción de **represas** puede llevar a situaciones de sobreexplotación del recurso hídrico.

La sobreexplotación tiene un impacto negativo en la disponibilidad del agua, el que se expresa, por ejemplo, en la disminución del caudal de los ríos, la desaparición de los lagos, lagunas y humedales, y en el agotamiento y la **salinización** de acuíferos. A su vez, estas alteraciones tienen efectos negativos sobre todo el medio ambiente: escasea el agua superficial para los animales y desciende en el suelo el nivel del agua disponible para las plantas.

Es por ello que se debe tomar conciencia de la importancia de cuidar el agua, proponiendo medidas de uso responsable de este recurso.



### Glosario

**salinización:** aumento del contenido de agua salada.

¿Qué efectos tiene para el medio ambiente la instalación de una central hidroeléctrica?

### Actividad

Objetivo: **Analizar** información sobre la escasez de agua.

Lee y analiza la siguiente información. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

### La escasez de agua

“[...] La escasez de agua contribuye a las condiciones de extrema pobreza, provocando privaciones sociales e impidiendo el desarrollo, creando tensiones en regiones conflictivas. Con demasiada frecuencia, donde hace falta agua, encontramos armas.

[...] Todavía hay suficiente agua para todos nosotros, pero solo si la mantenemos limpia, la usamos prudentemente y la compartimos equitativamente”.

**Fuente:** Ban Ki-moon, Secretario General de ONU en la Cumbre del Agua de Budapest. 2013.



- ¿Qué plantea Ban Ki-moon respecto de la escasez de agua?
- ¿Cómo se ve afectada la calidad de vida de las personas al escasear el agua? Explica.
- ¿Qué medidas, a nivel país, deberían implementarse para cuidar los recursos hídricos?



## Medidas de protección de la hidrosfera

En la actualidad, el 20% de la población mundial carece de agua suficiente, y para el 2025 se prevé que esta cifra podría aumentar al 30%, afectando a 50 países. En un futuro es probable que se produzcan guerras por el agua. En Chile, un estudio realizado por el Ministerio de Obras Públicas detectó que 534 localidades no cuentan con agua potable, por lo que deben obtener este recurso a través de norias, pozos, ríos y vertientes.

A nivel mundial, existe una preocupación por implementar medidas de mitigación que inviten a la población a tomar conciencia sobre la importancia del cuidado del agua. La ONU ha trabajado para promover el cuidado y el uso razonable del agua a través de celebraciones como el "Año Internacional del Agua: 2003" y el "Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento Ambiental 1981-1990". En Chile se han creado campañas y el gobierno ha establecido un compromiso con la protección de los recursos naturales.

¿Averigua de qué manera en Chile se promueven el ahorro y el cuidado del agua. ?

### Actividad

Objetivo: **Evaluar** medidas para el cuidado del agua.

Organícense en grupos de tres integrantes y realicen una encuesta a ocho personas sobre el uso y el cuidado del agua. Luego, elaboren conclusiones con los datos obtenidos.

Pregunta	Siempre	A veces	Nunca
1. ¿Cierra la llave del lavamanos mientras cepilla sus dientes?			
2. Al bañarse, ¿cierra la ducha mientras se jabona?			
3. ¿Deja bien cerrada la llave del jardín luego de regar las plantas?			
4. ¿Evita botar basura en reservas de agua, como ríos, lagos o vertientes?			
5. ¿Evita eliminar desechos orgánicos a través del lavamanos o del lavaplatos?			

a. Calculen un promedio de las respuestas dadas por cada encuestado y registren los resultados obtenidos.

Respuesta	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Siempre					
A veces					
Nunca					

b. ¿Cuál acción es la que menos realizan las personas en relación con el cuidado del agua? ¿Cuál es la actividad que más realizan las personas?

■ ¿Qué otras medidas propondrían para el cuidado y el ahorro del agua? Elaboren un listado con cinco acciones.



¿Por qué es imprescindible cuidar el agua? Señala tres razones. ¿Qué acciones te comprometes a realizar para contribuir al uso responsable del agua?



## La litosfera

### Propósito del tema 3

Conocer las características de la litosfera, además de comprender su importancia en el desarrollo de la vida y proponer medidas para su cuidado.



El suelo forma parte de la litosfera: ¿qué recursos obtenemos de él? ¿Qué usos les damos a estos recursos?

---

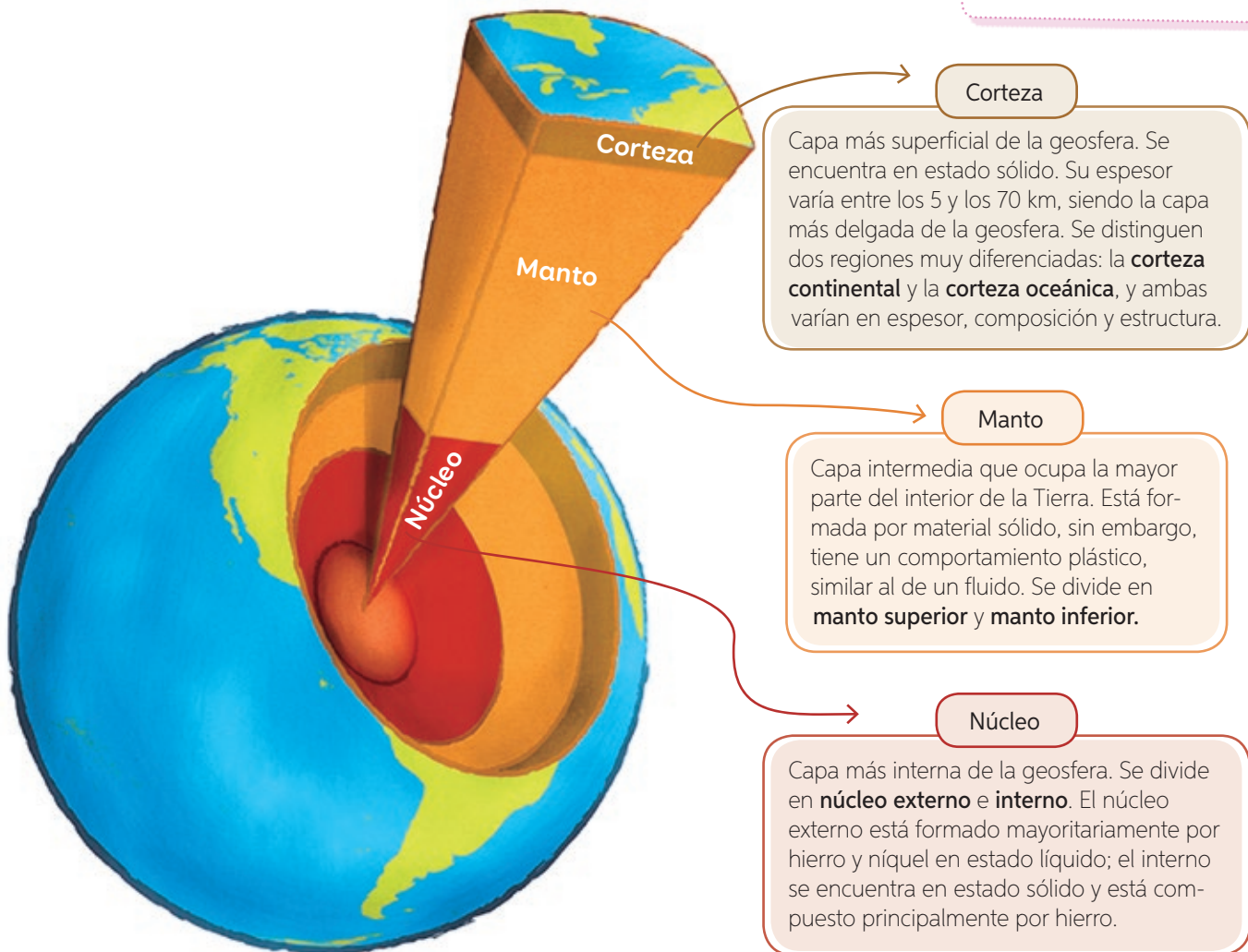


---



---

En 4° básico estudiaste la **geosfera**, que corresponde a la porción de la Tierra que se encuentra formada principalmente por rocas y minerales y que representa casi la totalidad del planeta. Esta se divide en tres capas, tal como se muestra a continuación.



De acuerdo con el comportamiento mecánico de los materiales que constituyen la geosfera, la **litosfera** está conformada por las capas más externas de la geosfera, es decir, por la corteza terrestre y la parte más externa del manto superior. Sobre un sector de la litosfera continental existe una fina cobertura, a la que se le denomina **suelo**. En él se desarrolla parte importante de la vida de nuestro planeta, representada por las plantas y animales. La litosfera se divide en una serie de secciones conocidas como **placas tectónicas**.

## La litosfera: fuente de recursos

La litosfera nos provee de importantes recursos tal como se explica a continuación.



¿De qué manera la lluvia ácida, estudiada en la página 209, puede afectar los suelos?

El **suelo** permite el desarrollo de la vida en el planeta, pues es el soporte de plantas y animales. Además, es el espacio sobre el que se pueden desarrollar actividades como la ganadería y la agricultura, a través de las cuales obtenemos recursos alimenticios. En la Lección 2 estudiaremos en profundidad sus características y propiedades.



¿En qué utiliza el ser humano el carbón y el petróleo? ¿Por qué se consideran recursos no renovables?

En la litosfera se acumula energía química en forma de combustibles fósiles, como el **carbón** y el **petróleo**, que proporcionan casi el 80 % de la energía que se utiliza en el mundo. En la litosfera se encuentra la **energía geotérmica**, la cual se concentra en el subsuelo y en lugares conocidos como reservorios geotermales. Esta forma de energía se utiliza en la calefacción de los hogares, para temperar invernaderos y, de manera indirecta, para producir electricidad.



¿Qué otros metales se obtienen de la litosfera? ¿En qué se utilizan?

De las **rocas** que forman parte de la litosfera se extraen importantes **metales**, por ejemplo, el aluminio y el cobre, los cuales se utilizan en la elaboración de distintos productos que usamos a diario.

### Actividad

Objetivo: **Identificar** la importancia del suelo para el desarrollo de la vida.

Imagina que, en el lugar donde vives, desapareciera un gran porcentaje del suelo en el que crecen plantas, pastizales y bosques. ¿De qué modo se verían afectadas las cadenas alimentarias? Justifica en tu cuaderno.



De acuerdo con los recursos que obtenemos de la litosfera: ¿por qué es importante cuidarla y protegerla?

## Ciencia, Tecnología y Sociedad



en tus manos



En la **página 206** conociste una forma de purificar el agua. ¿Es posible utilizar una técnica similar para descontaminar el aire y el suelo? Para responder esta pregunta, reúnete con un compañero o compañera y realicen los siguientes pasos.

**Paso 1** Averigüen, en diferentes fuentes de información, estudios o investigaciones acerca de tecnologías que se utilicen en la descontaminación de la atmósfera y del suelo.

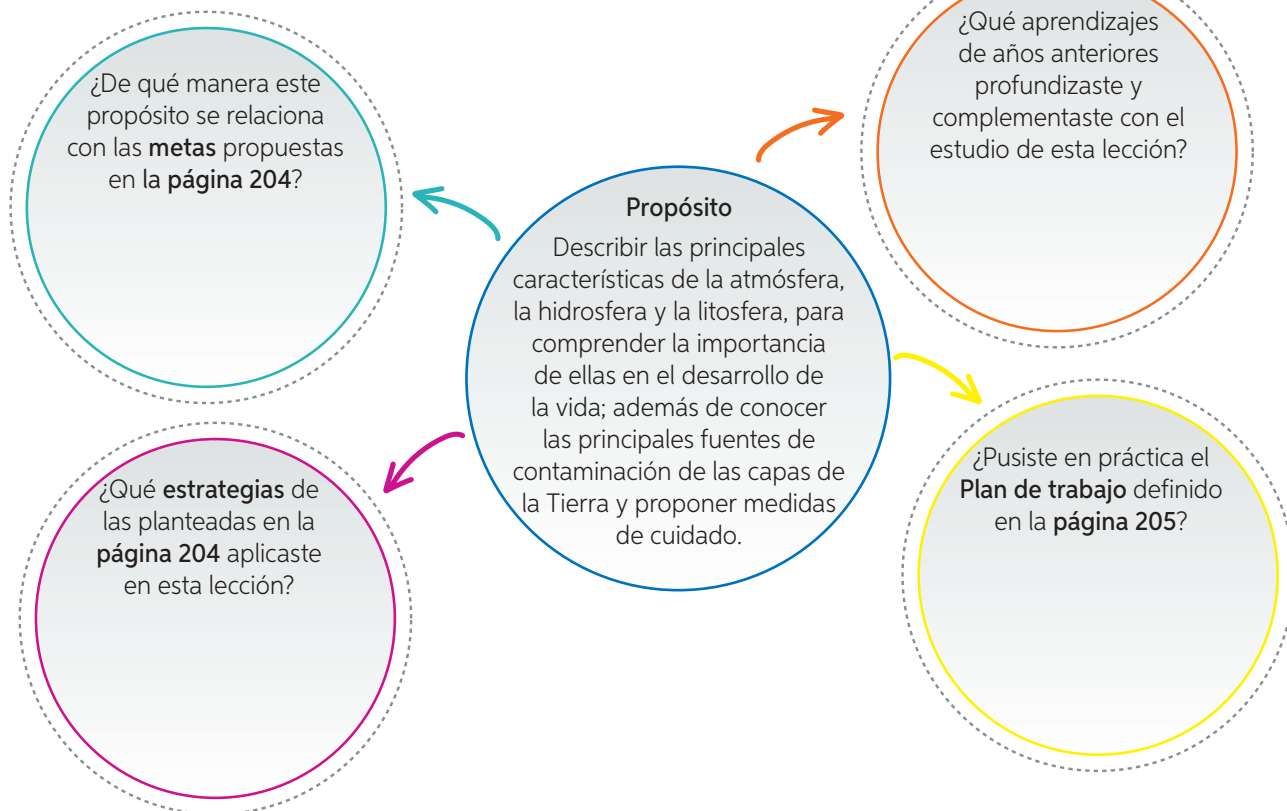
**Paso 2** Elaboren un **resumen** con la información seleccionada. Para su creación, pueden pedirle ayuda a su profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**.

**Paso 3** A partir de la información seleccionada, intenten responder las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera la ciencia contribuye a tener un planeta más limpio?
- ¿Cuál es el rol del ser humano en la mantención del medio ambiente?
- ¿De qué manera la tecnología se pone al servicio de la sociedad?

### ¿Qué y cómo aprendí?

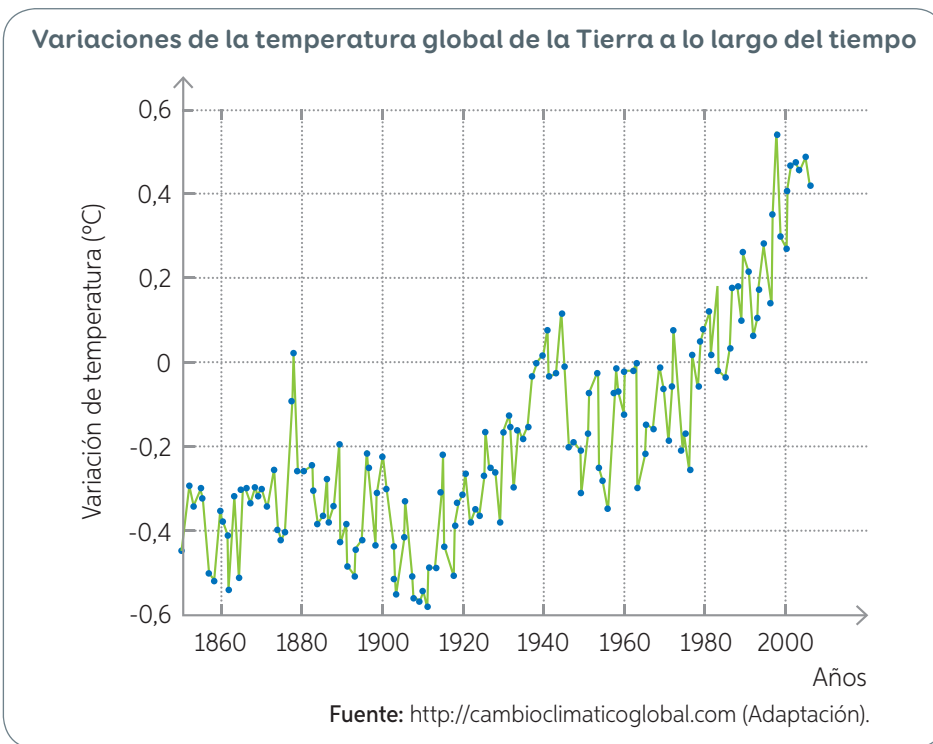
Lee y completa las preguntas con la información solicitada para verificar el logro del propósito formulado inicialmente en la lección.





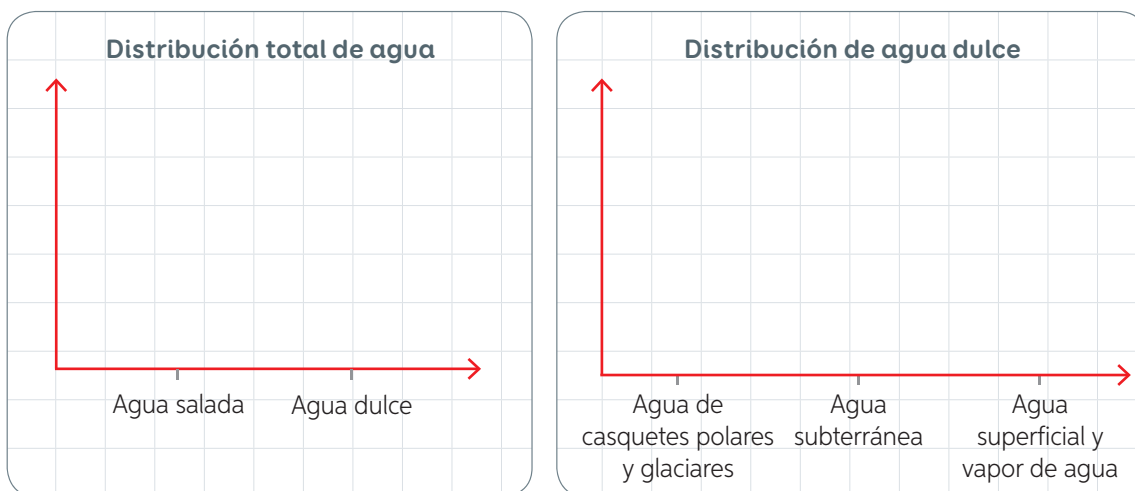
# Integro lo que aprendí

1 Analiza la información del gráfico y luego responde las preguntas.



- ¿Qué variables se relacionan en el gráfico?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la tendencia general en cuanto a la variación de la temperatura con el paso de los años?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál podría ser la causa de esta variación de la temperatura? ¿Qué responsabilidad le atribuyes al ser humano?  
\_\_\_\_\_
- ¿De qué manera lo representado en el gráfico se relaciona con el incremento de los gases de efecto invernadero?  
\_\_\_\_\_
- ¿En qué capa de la Tierra se produce el fenómeno que representa la información del gráfico?  
\_\_\_\_\_
- ¿Por qué la capa indicada en la pregunta anterior es tan importante para nuestro planeta? Señala tres razones.
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_

- 2 Representa mediante un gráfico de barras la distribución de agua dulce y salada. Luego, en otro gráfico representa la distribución de los diferentes reservorios de agua dulce del planeta.



- 3 Analiza la siguiente información y luego responde las preguntas en tu cuaderno.

### Derrames de petróleo en la bahía de Quintero

En mayo de 2016 se registró un nuevo derrame de petróleo en las costas de Quintero, el cual se suma a los ocurridos en septiembre de 2014 y agosto de 2015. Esta vez se detectó un desperfecto que habría provocado que el combustible se derramara hasta alcanzar el fondo marino, cubriendo la delgada capa donde se desarrolla la vida marina. Los derrames de petróleo no solo afectan a la fauna marina, sino que también a las aves costeras, provocando otro foco más de peligro.

Fuente: <http://www.latercera.com/noticia/los-derrames-de-petroleo-que-han-marcado-la-costa-de-quintero/>(Adaptación).

- ¿Qué consecuencias genera la contaminación de las aguas producida por los derrames de petróleo? Explica.
- ¿Qué medidas se deberían tomar para evitar este tipo de accidentes?
- ¿Qué responsabilidad le atribuyes al ser humano en situaciones como la ocurrida en la bahía de Quintero? Fundamenta.

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora, y determina tu nivel de logro.

¿Qué actitud manifestaste al momento de resolver esta evaluación? ¿Estás conforme con el resultado alcanzado en esta evaluación? ¿Qué aspectos podrías mejorar?

¿Te sientes preparado para seguir avanzando en el estudio de la unidad? De no ser así, ¿qué deberías hacer?

# El suelo

## Propósito de la lección

Describir la composición y el proceso de formación de los suelos reconociendo algunas de sus propiedades y los tipos de suelos que existen. Además, conocer los agentes erosivos, distinguiendo los naturales de los antrópicos, para comprender la importancia de cuidar y proteger este importante recurso que sustenta y permite el desarrollo de la vida.

## Algas que fertilizan el suelo



Como consecuencia de la demanda agrícola a nivel mundial, el uso de **fertilizantes artificiales** (sustancias que contienen nutrientes asimilables para la planta) se ha masificado, deteriorando la calidad de los suelos y poniendo en peligro especies nativas que se ven afectadas por los químicos aplicados a sus ecosistemas.

Un grupo de investigación de la Universidad de Los Lagos creó un **fertilizante orgánico** haciendo uso de materia prima extraída en dicha región, específicamente ciertas **algas marinas** que no tienen un alto valor comercial, como el huiro y la ulba. La producción de este fertilizante está destinada actualmente tanto a su utilización en cultivos chilenos como a su exportación a mercados extranjeros. El producto mismo se obtiene a partir de un proceso de molienda, que permite extraer el líquido, el cual se utiliza para optimizar los procesos de producción agrícola con un bajo impacto para el medio ambiente.

A partir de diversas investigaciones aplicadas, se ha evidenciado que el uso de este producto en los cultivos reporta una serie de beneficio. Además crecen más rápido, lo que permite una utilización más eficiente de los nutrientes del suelo. También, las plantas se hacen resistentes al ataque de agentes patógenos, responsables de disminuir la calidad de los cultivos.

**Fuente:** [http://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra\\_proyectos/PROYECTO/00/I/D001154.html](http://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra_proyectos/PROYECTO/00/I/D001154.html) (Adaptación).

### Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad



¿Qué componentes obtienen las plantas del suelo? ¿En qué proceso las utilizan?

¿Cómo afecta a los ecosistemas el uso de fertilizantes artificiales? ¿Qué ventajas tiene el uso del fertilizante orgánico por sobre los tradicionales?

¿Cuál es tu opinión respecto de que este tipo de investigaciones se desarrollen en Chile?

¿Por qué la motivación y el rigor son actitudes necesarios para generar nuevas tecnologías?



## Composición del suelo

### Propósito del tema 1

Reconocer la composición de suelo, su proceso de formación y propiedades, comprendiendo la importancia de este recurso para el soporte de la vida.



Según lo que estudiaste en la *Unidad 2* sobre los organismos productores, ¿qué obtienen del suelo estos seres vivos?

---



---



---



---

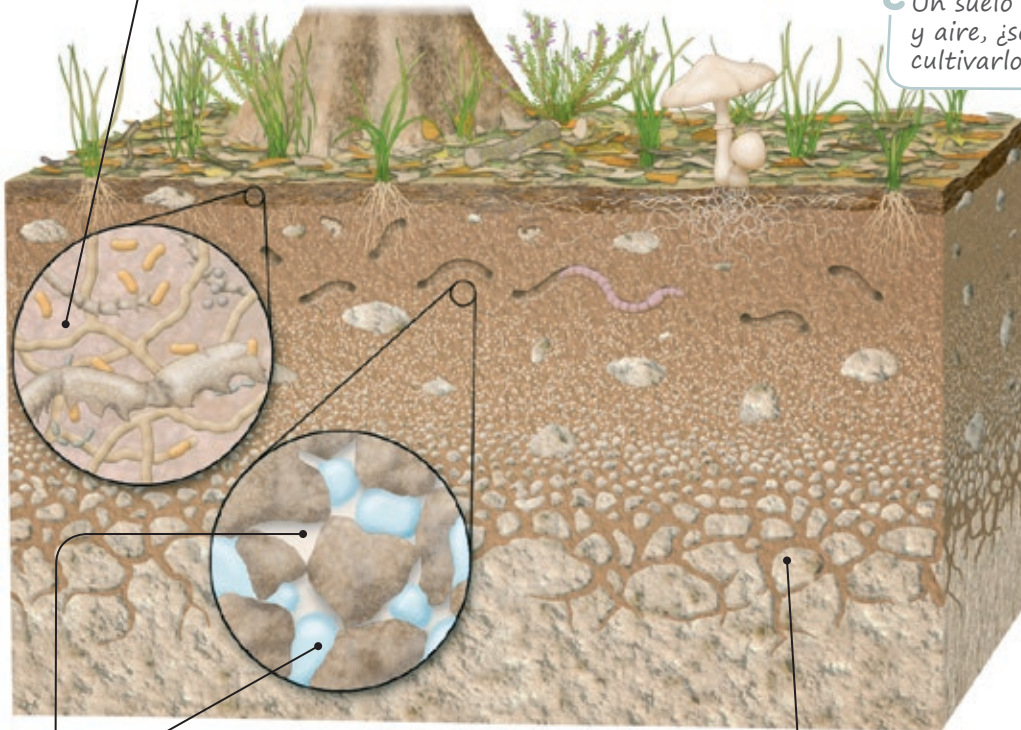
El **suelo** corresponde a una fina capa de materiales que se encuentran sobre parte de la corteza continental y que es considerada biológicamente activa, es decir, puede sustentar una cubierta vegetal. A continuación, se describe la composición del suelo.

### Materia orgánica

Está conformada por una serie de organismos, como bacterias, hongos, pequeños animales, entre otros. A ellos se suman restos orgánicos sin descomponer y materia orgánica descompuesta (**humus**).

¿Cuáles de los componentes que forman parte del suelo son esenciales para los organismos autótrofos? ?

¿Un suelo pobre en agua y aire, ¿será apto para cultivarlo? ¿Por qué? ?



### Aire y agua

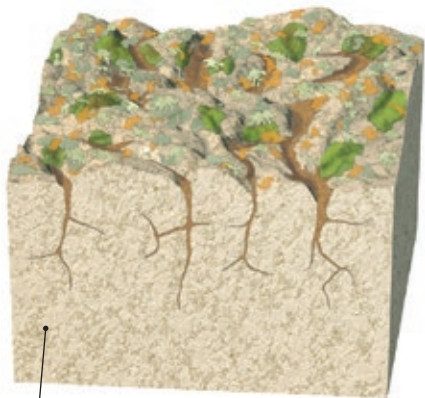
El **aire** se sitúa entre los espacios dejados por los materiales sólidos; el **agua**, que se puede encontrar en cantidades variables, se ubica entre las pequeñas cavidades dejadas por los materiales de diferente tamaño.

### Fragmentos de rocas y minerales

Son el resultado del proceso de desgaste causado por agentes como el agua, el aire o los seres vivos. Los fragmentos más gruesos son denominados **gravas**; los de tamaño medio, **arenas**, y los de tamaño fino, **arcillas**.

## Formación del suelo

El proceso de formación del suelo es continuo y en él intervienen múltiples factores. A continuación, se describe este proceso.

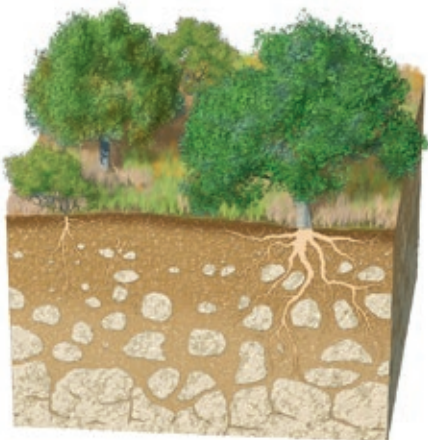
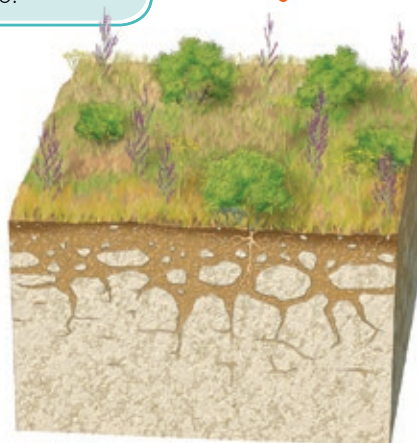


Roca madre

La **capa de rocas** comienza a fragmentarse y a alterar su composición debido a factores asociados al clima, como los cambios de temperatura, el agua y el aire. Los líquenes se instalan en la superficie de la **roca madre**, a partir de la cual se formará el suelo.

¿Has oído hablar de los líquenes? ¿Qué son? Si no lo sabes, te invitamos a averiguarlo.

Al transcurrir cientos de años, la acción combinada del agua, del aire y de los seres vivos, como líquenes, musgos y diversos microorganismos, permite la formación de un **suelo joven**. En él ya pueden instalarse hierbas y matorrales.




Miles de años después, la alteración habrá afectado a capas más profundas de la **roca madre**, lo que permitirá que el suelo tenga mayor grosor. De este modo, la tierra se habrá enriquecido con materia orgánica, formándose un **suelo maduro**.

Muchos de los materiales resultantes de la fragmentación y del desgaste de la roca madre son arrastrados por las aguas hacia zonas más bajas, en las cuales se acumulan. De este modo, se pueden formar suelos muy alejados de la roca de la que proceden. Son los denominados suelos **alóctonos**. Estos se encuentran en las zonas planas cercanas a los ríos y pueden alcanzar varios metros de grosor. Los materiales que los componen han sido transportados y depositados por el río, por lo que su proceso de formación depende de ello. Por el contrario, aquellos que se originan sobre la roca madre reciben el nombre de suelos **autóctonos**.

### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código  **16TN6B224A** en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>. Encontrarás un video explicativo sobre la formación del suelo. Luego de verlo, reúnete con un compañero o compañera y diseñen una maqueta que les permita representarla. Indiquen los materiales que pueden utilizar y expliquen paso a paso cómo la construirán.

## Horizontes del suelo

El suelo se estructura en capas o estratos con diferentes propiedades físicas, químicas y biológicas. Estos estratos se denominan **horizontes**, y al conjunto de ellos se le llama **perfil del suelo**. El perfil de un suelo corresponde a la sección que se vería al cortarlo desde la superficie hasta el sustrato rocoso, como se observa en la siguiente imagen.

### Horizonte O

Es muy delgado y está formado por materia orgánica sin descomponer (hojas secas, ramas, excrementos, entre otros) y parcialmente descompuesta.

### Horizonte A

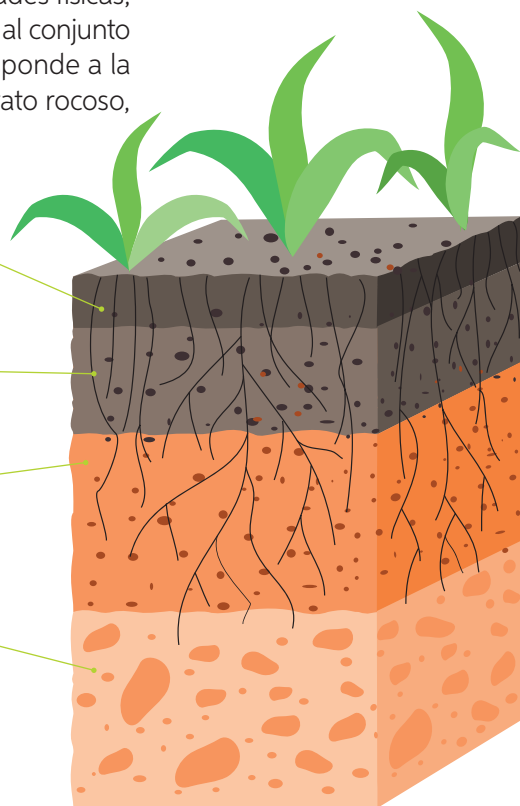
Es de color oscuro, tiene abundante humus y raíces de plantas.

### Horizonte B

Es de color más claro, pobre en humus. Tiene pocas raíces.

### Horizonte C

Tiene abundantes fragmentos de roca de tamaño grueso. Bajo él se encuentra el sustrato rocoso, también denominado **roca madre**.



## Actividad

**Objetivo:** Evidenciar el perfil de distintos tipos de suelo.

Reúnanse en parejas y realicen el procedimiento utilizando los materiales indicados. Luego, respondan las preguntas planteadas.

**Paso 1** Rotulen los frascos con las letras **A, B y C**.

**Paso 2** Llenen los tres frascos de vidrio con agua hasta aproximadamente dos tercios de su capacidad.

**Paso 3** Agreguen una muestra de diferente suelo en cada frasco, hasta que el agua alcance aproximadamente cuatro centímetros bajo el borde del frasco. Tapen los frascos.

**Paso 4** Agiten cada frasco y déjenlo en reposo durante veinte a treinta minutos. Dibujen el aspecto de cada uno y anexen una descripción.

- ¿Qué diferencias y similitudes existen entre los tres tipos de suelo utilizados en esta actividad?
  - ¿Cuántos horizontes pueden observar en cada frasco?
  - ¿Cuál de los frascos se asemeja más al esquema del perfil del suelo?
  - Averigüen sobre qué factores pueden alterar los horizontes del suelo y establezcan las consecuencias para los seres vivos.
- ¿Fueron rigurosos al momento de llevar a cabo el procedimiento descrito? ¿Qué implicancias puede tener esto en los resultados?

### Materiales

- ✓ agua
- ✓ tres frascos de vidrio con tapa
- ✓ tres muestras de distintos suelos
- ✓ plumón para vidrio



## Propiedades del suelo

En nuestro planeta encontramos diversos tipos de suelos, que se diferencian según sus propiedades **químicas**, **físicas** y **biológicas**.

Propiedades	Características
<b>Propiedades químicas</b> Se relacionan con la composición química del suelo que resulta del proceso de formación y evolución. Algunas propiedades químicas se describen a continuación.	
Capacidad de intercambio	Se relaciona con la capacidad del suelo de disponer y retener nutrientes; por ejemplo, un suelo con baja capacidad de intercambio retiene pocos nutrientes y es pobre en materia orgánica.
pH del suelo	Indica si un suelo está ácido o alcalino. Es una propiedad importante, ya que controla muchos procesos químicos que ahí ocurren y además afecta la disponibilidad de los nutrientes que requieren las plantas. Un pH de suelo óptimo para el crecimiento de plantas oscila entre 6,0 y 7,0.
Salinidad	Corresponde a la acumulación de sales en el suelo. Cuando la cantidad de sales presentes en el suelo es muy alta, este se degrada, al igual que la vegetación presente en él.
<b>Propiedades físicas</b> Son aquellas que pueden evaluarse a través de los sentidos del tacto y la vista. Algunas propiedades físicas se describen a continuación.	
Estructura del suelo	Corresponde a la forma en que las partículas (arena, limo y arcilla) se asocian para formar agregados o unidades de mayor tamaño. La estructura del suelo es importante respecto de la aireación, de la permeabilidad y del grado de resistencia a la erosión.
Porosidad	Se relaciona con la cantidad de poros o espacios huecos que existen entre las partículas del suelo. Estos poros constituyen los depósitos de agua, llamados <b>acuíferos</b> , y permiten la entrada de aire necesario para la respiración de las raíces de las plantas y de los seres vivos que ahí habitan.
Disponibilidad de agua	Se refiere a la cantidad de agua que el suelo es capaz de retener. Cuando los poros del suelo son más grandes, el agua drena hacia las capas inferiores, mientras que un suelo con poros más pequeños se llena de agua.
Color	Depende de los componentes del suelo y varía con el contenido de humedad, materia orgánica y grado de oxidación de los minerales presentes. Por ejemplo, los suelos ricos en humus tienen un color negro en estado húmedo y gris oscuro o pardo en estado seco.

¿Qué relación hay entre la capacidad de intercambio que tiene un suelo y la fertilidad de este?

¿Qué relación se puede establecer entre la porosidad del suelo y la disponibilidad de agua? Explica.

¿De qué manera el pH del suelo se puede ver alterado con el fenómeno de la lluvia ácida? ¿Cómo influye lo anterior en los cultivos del suelo?



### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código

📍 [16TN6B226A](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>.

Encontrarás un video que describe métodos sencillos que permiten distinguir las propiedades de los suelos. A partir de la información, planifica un diseño experimental que te permita evidenciar la textura de dos suelos diferentes.

Otra **propiedad física** de los suelos es la **textura**, que se refiere a la porción de componentes inorgánicos, como **arena**, **limo** y **arcilla**. Estos componentes se definen según el diámetro de las partículas. La textura del suelo determina la fertilidad y la capacidad de retener agua, aire, contenido de materia orgánica y otras propiedades. En la siguiente tabla se muestran las clases de textura de los suelos.

Clases texturales de los suelos

Textura	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Tipo
Gruesa	86 – 100	0 – 14	0 – 10	Suelos arenosos
Media	0 – 20	88 – 100	0 – 12	Suelos limosos
Fina	0 – 45	0 – 40	40 – 100	Suelos arcillosos

Fuente: <http://www.fao.org/home/es/> (Adaptación).

## Propiedades biológicas

Están asociadas a la presencia de **materia orgánica** y formas de vida animal. La materia orgánica corresponde a todos los desechos de origen animal o vegetal que determinan la composición, estructura y fertilidad del suelo. Los organismos descomponedores que habitan en el suelo degradan la materia orgánica presente en el suelo y la transforman en **humus**: conjunto heterogéneo de partículas de origen orgánico de diferentes tamaños que constituye la fuente principal de nutrientes para las plantas.

### Materiales

- ✓ agua
- ✓ tres muestras de distintos suelos
- ✓ tres placas de Petri
- ✓ palito de helado

## Actividad

Objetivo: **Evidenciar** algunas de las propiedades de los suelos.

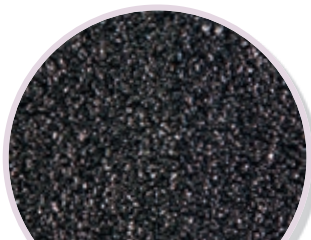
Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen el procedimiento que se indica a continuación. Luego, respondan las preguntas planteadas.

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Paso 1</b> Depositen las tres muestras de suelo separadas sobre las placas de Petri.</p>  | <p>se trata de suelos ásperos o suaves. Registren sus observaciones.</p>   |
| <p><b>Paso 2</b> Utilizando el palito de helado, remuevan las partículas y observen su tamaño, forma y color. Registren sus observaciones en el cuaderno.</p> | <p><b>Paso 4</b> Humedezcan cada muestra de suelo, por separado, y observen las diferentes consistencias. Registren sus observaciones.</p>               |
| <p><b>Paso 3</b> Tomen con sus manos una porción seca de cada muestra de suelo (por separado) y determinen su textura, es decir, si</p>                       | <p><b>Paso 5</b> Presionen cada muestra con sus manos y observen la cantidad de agua que escurre de la muestra humedecida. Anoten sus observaciones.</p> |

- a. Elaboren un cuadro comparativo de los tres tipos de suelo considerando los siguientes aspectos: color, textura y capacidad de retención de agua.
  - b. ¿Qué relación existe entre la textura de los suelos y la capacidad de retención de agua? ¿Cuál de los suelos creen que es más fértil? ¿Por qué?
- ¿Trabajaron de manera colaborativa, aportando con ideas y soluciones? ¿En qué se basan para afirmarlo?

## Tipos de suelo

Aunque muchos de los suelos parecen iguales a simple vista, si se observan con atención se pueden apreciar numerosas diferencias. A continuación, se describen las características de tres tipos de suelo.



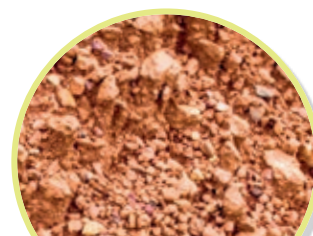
**Suelos arenosos**

Son suelos de textura gruesa, formados principalmente por partículas de gran tamaño. Estos suelos, también llamados suelos sueltos, se caracterizan por tener alta permeabilidad, pero escasa retención de agua y nutrientes, por lo tanto, son suelos poco fértiles.



**Suelos limosos**

Son suelos de textura moderada, formados por partículas de tamaño intermedio. Estos suelos son fáciles de amoldar, son medianamente permeables y tienen la capacidad de retener agua y nutrientes, por lo tanto, son suelos fértiles y fáciles de trabajar.



**Suelos arcillosos**

Son suelos de textura fina, formados por partículas de pequeño diámetro. Estos suelos son muy compactos, presentan baja permeabilidad y alta retención de agua y nutrientes. Son suelos fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos.

### Actividad

**Objetivo:** Comparar tipos de suelo según la permeabilidad.

Lee la información y luego responde las preguntas en tu cuaderno.

Un grupo de estudiantes realizó un procedimiento para establecer qué tipo de suelo es más permeable. Analizaron tres muestras de distintos tipos de suelo, haciendo pasar agua a través de ellas y midieron la rapidez con la que avanzaba el agua. Los resultados se muestran a continuación.

Muestras de suelo	Rapidez con la que avanza el agua
Muestra 1 (arena)	Rápido
Muestra 2 (limo)	Moderado
Muestra 3 (arcilla)	Lento

- ¿En qué tipo de suelo el agua atravesó con mayor facilidad? ¿A qué crees que se debe?
  - ¿En qué tipo de suelo el agua tuvo más dificultad para atravesar?, ¿por qué?
  - ¿Qué tipo de suelo es más permeable?
  - Según su permeabilidad, ¿cuál de estos suelos se podría cultivar más fácilmente?
- ¿Consideras apropiado el diseño experimental realizado por estos estudiantes? ¿Por qué?

### Conectando con...

#### Las TIC

Ingresa el código [16TN6B228A](http://16TN6B228A) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Encontrarás un video en el que se evidencia de manera experimental la permeabilidad de tres suelos diferentes.



## Suelos de Chile

¿En qué zonas de Chile vives? ¿Cómo son los suelos de tu región? ¿Crees que todos los suelos del país son iguales?

Gracias a su ubicación y su extensión, Chile cuenta con una amplia variedad de suelos, los cuales están definidos por las distintas condiciones que presentan las regiones. De manera muy general, podemos clasificar los suelos en tres grandes grupos.

En la **zona norte de Chile**, que se caracteriza por la presencia climas áridos, encontramos suelos **áridos** y **semiáridos**. En general, corresponden a suelos delgados, poco profundos, de textura gruesa, que contienen principalmente arena. Se caracterizan por la escasez de humedad y, por lo tanto, son poco fértiles, lo cual los hace poco productivos para el trabajo agrícola. Posee una vegetación de bofedales y pastos duros, cactus. Además, es posible encontrar oasis, donde la vegetación es más diversa y abundante, por ejemplo, el oasis donde se ubica el pueblo de Pica, famoso por sus limones.

En la **zona centro de Chile**, que se caracteriza por sus climas templados, encontramos suelos moderadamente profundos, de textura mediana, cuyo componente principal es el limo y que tienen buena permeabilidad del agua debido a su textura. Poseen un alto contenido de materia orgánica y, por lo tanto, son muy fértiles para el trabajo agrícola. Hay sectores en que los suelos derivan de **materiales calcáreos**.

En la **zona sur de Chile**, donde predominan los climas húmedos y de baja temperatura, hay suelos conocidos como **trumaos**, que han derivado de cenizas volcánicas. Son suelos profundos y su textura es moderadamente fina, con presencia de limo y arcilla, con alto contenido de materia orgánica y una alta capacidad de retención de humedad, por lo tanto, un alto nivel de fertilidad. En lugares donde llueve prácticamente todo el año, se desarrolla una abundante y variada vegetación en especies como el roble, coigüe, alerce, canelo y araucaria. En tanto, en la Patagonia, donde las precipitaciones son escasas, sobreviven especies como el coirón y el calafate.

¿Qué tipo de vegetación predomina en la región en que vives? ¿Qué relación existe entre el tipo de suelo y la vegetación existente?

### Glosario

**materiales calcáreos:** materiales con alto contenido de calcio.



Actividad

¿Cómo evaluar?

Evaluar

es emitir un juicio sobre algo (un texto, un resultado o un procedimiento) utilizando criterios.

Antecedentes

Karla y Patricio quieren construir un huerto en su jardín; para ello, necesitan determinar qué suelo es más apto para dicho propósito. Los siguientes cuadros describen ambos tipos de suelo.

Características suelo 1

Posee una textura mediana, con mayor contenido de arcilla y limo. Presenta gran cantidad de materia orgánica y buena retención de agua, por lo cual es muy fértil y fácil de trabajar.

Características suelo 2

Presenta una textura gruesa, con alto contenido de arena, a través de la cual drena gran cantidad de agua. Es pobre en materia orgánica y difícil de trabajar, lo cual lo hace poco fértil.

Te invitamos a evaluar estos dos tipos de suelo. Guíate por los pasos que se describen a continuación.

Paso a paso

Paso 1 Establece el o los criterios de evaluación.

- ¿Qué propiedades del suelo utilizarías para saber cuál de los dos tipos de suelo es más apto para el cultivo?

---

Paso 2 Comprueba si la información presentada responde a los criterios definidos.

- Completa la siguiente tabla con los criterios establecidos en el Paso 1. Señala si el criterio cumple o no.

Criterio	Suelo 1		Suelo 2	
	Sí	No	Sí	No

Paso 3 Emite un juicio a partir de la información recogida.

- ¿Cuál es el suelo más apto para la construcción de un huerto? Justifica de acuerdo con los criterios establecidos.

---



---

Aplico

Imagina que te piden evaluar si el suelo de una determinada zona es apto para la reforestación. El suelo que debes someter a evaluación ha sido utilizado anteriormente en trabajos agropecuarios. Actualmente es un suelo muy compacto, con baja porosidad, lo que dificulta la permeabilidad del agua. ¿Crees que el suelo es adecuado para reforestar? ¿Qué procedimiento deberías desarrollar para determinar el uso del suelo en la reforestación? Establece tres criterios de evaluación y considera los pasos desarrollados en esta página.



¿Qué características permiten que un suelo sea fértil y apto para el cultivo?

## Erosión

### Propósito del tema 2

Explicar las consecuencias de la erosión, identificar los agentes que la provocan y, además, proponer medidas de mitigación.



Imagina que te encuentras en un lugar donde el suelo está muy seco y de pronto se genera un remolino de viento: ¿qué ocurre con las partículas del suelo?, ¿qué sucedería si además comenzara a llover?

---



---



---



---

La **erosión** es un proceso natural y se caracteriza por el desgaste y la pérdida selectiva de materiales del suelo debido a la acción de un determinado **agente erosivo**. Implica también el **transporte** de estos materiales y su posterior **sedimentación** (depósitos). Se pueden distinguir dos tipos de erosión: la **natural** y la **antrópica** o causada por el ser humano.

### Erosión natural

#### Erosión fluvial

Los ríos y corrientes subterráneas desgastan los materiales de la superficie terrestre, arrastran los restos en dirección al mar, depositan estos materiales en diversos lugares y modelan el paisaje.



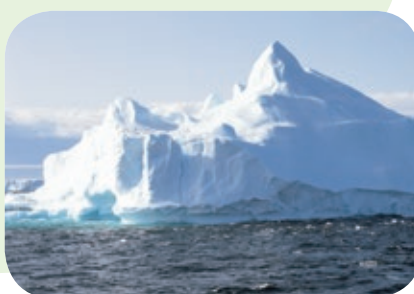
#### Erosión eólica

Es producida por el viento, que levanta las partículas del suelo, desprendiéndolas, transportándolas y depositándolas en otro lugar. En comparación con el agua, el viento es considerado un agente erosivo menos intenso. Sin embargo, en las regiones secas adquiere gran importancia; de hecho, el viento influye en el llamado "avance del desierto".



#### Erosión glacial

Las enormes masas de hielo pueden desplazarse lentamente por efecto de la gravedad, desgastando los terrenos sobre los que se deslizan. La acción del hielo es capaz de cortar y arrancar de la superficie terrestre enormes rocas y modificar profundamente la superficie del suelo.



¿Qué otros tipos de erosión natural existen? Averigua. ?



#### Conectando con...

##### Científicos chilenos

**Romina Almasia**, biotecnóloga de la Universidad de Chile, en conjunto con **Marlene Henríquez**, doctora en Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, creó un biofertilizante que permite disminuir los costos de producción agrícola y mantener un óptimo rendimiento y calidad de las plantaciones.

- Investiga, en diferentes fuentes, sobre el trabajo realizado por estas científicas y escríbeles una carta en la que expresas tu opinión acerca de su aporte a la ciencia.



#### Conectando con...

##### Las TIC

Ingresa el código [16TN6B231A](https://www.codigos.auladigital.cl/) en el sitio web: <http://codigos.auladigital.cl>. Encontrarás un video en el que se simula el efecto de la erosión fluvial.

- ¿Consideras que la actividad experimental presentada permite modelar la erosión fluvial? ¿Por qué?




**Actividad**

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los efectos del viento sobre el suelo.

Reúnanse en parejas y realicen el procedimiento que se indica a continuación.

**Paso 1** Agreguen arena o tierra seca a la caja de zapatos hasta un cuarto de su capacidad procurando que la superficie quede lisa.

**Paso 2** Cubran la parte superior de la caja con un film transparente, tal como si fuese una tapa. Dejen un espacio para poder introducir una mano.

**Paso 3** Tomen la jeringa y soplen con ella por encima de la arena o tierra seca.

**Paso 4** Observen el aspecto de la superficie de la arena o tierra seca y dibujen las formas que se generaron con el aire de la jeringa.

Antes de echar aire

Después de echar aire

**Paso 5** Emparejen la superficie de la arena, ubiquen algunas piedras encima y repitan el procedimiento con la jeringa.

**Paso 6** Observen y dibujen el aspecto de la superficie de la arena o la tierra seca.

Antes de echar aire

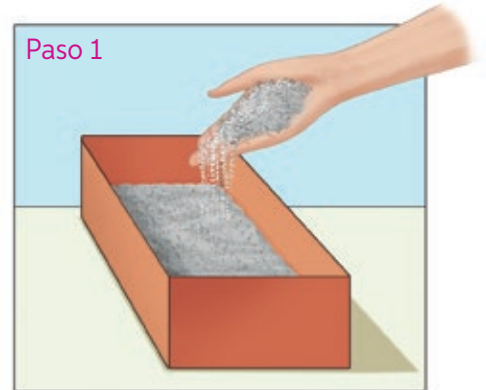
Después de echar aire

- ¿Qué diferencias observaron entre el efecto del viento con y sin piedras? ¿Qué representan las piedras?
- ¿En qué situación la superficie de la arena estuvo más expuesta al efecto del viento? ¿Por qué?
- ¿Qué pueden concluir sobre el efecto que tiene el viento sobre la superficie del suelo?
  - ¿Consideran que el procedimiento realizado es adecuado para representar la erosión del viento? Fundamenten.
  - ¿Qué actividad propondrían ustedes para alcanzar el mismo objetivo planteado al inicio de la actividad?

**Materiales**

- ✓ jeringa
- ✓ piedras pequeñas
- ✓ caja de zapatos
- ✓ arena o tierra seca
- ✓ papel film transparente

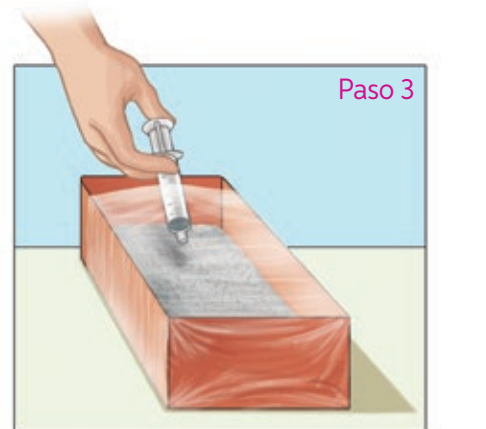
Paso 1



Paso 2



Paso 3



## Erosión antrópica o causada por actividades humanas

A partir del siglo XX, los efectos de las actividades del ser humano sobre los suelos se han incrementado de manera significativa. Gran parte de la superficie total de las tierras de todo el mundo ha sufrido daños debido sobre todo a la erosión. A continuación, presentamos algunas actividades realizadas por el ser humano y su efecto sobre el suelo.

La **deforestación** o **tala de bosques** persigue un doble objetivo: utilizar la madera y sustituir el bosque por terrenos agrícolas o para otras actividades. Esto se traduce en una disminución de la cubierta vegetal que protege el suelo y se facilita su erosión.

Los **incendios forestales** destruyen la vegetación y el hábitat de muchos animales y deterioran el suelo. Para ello, es necesario evitar los incendios forestales y promover la reforestación. Es importante mencionar que hay incendios que se producen de forma natural.

¿Qué otras actividades del ser humano se pueden relacionar con la erosión del suelo? ¿Por qué?

La **sobreexplotación de cultivos** o **explotación intensiva** consiste en extraer de forma desmedida los recursos del suelo, lo que provoca su agotamiento y un empobrecimiento de este. En agricultura, por lo general, se siembra siempre la misma especie de cultivo, que consume sus nutrientes, lo que obliga a usar fertilizantes, cuya acumulación contamina el suelo y también las napas de agua subterránea.

¿Qué papel cumple el ser humano en la conservación de los suelos?

El **sobrepastoreo** o **consumo excesivo** de pasto por el ganado deja el suelo sin protección. El pisoteo continuo deja expuesto el suelo a los agentes erosivos, como el viento y el agua.

¿Por qué es importante adoptar medidas que prevengan la erosión?

## La erosión de los suelos

### Observo

Carolina y Francisco viajaron al campo, donde quedaron impresionados con los paisajes, los suelos fértiles, los bosques frondosos y la vegetación tupida; todo muy diferente de lo que existe en los sectores urbanos. Además, cuando llovió se percataron de que el agua no escurría tanto como suele ocurrir en la ciudad en que viven.

### Planteo una pregunta de investigación

A partir de dicha observación, se preguntaron: ¿Cómo afecta el agua a un suelo con cubierta vegetal y sin cubierta vegetal?

### Formulo una hipótesis

Propón una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación.

---

---

### Experimento

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen lo que se describe a continuación.

Paso a paso

**Paso 1** Rotulen las cajas con las letras A y B.

**Paso 2** En la caja A, agreguen tierra de hojas y, sobre ella, coloquen la muestra de suelo con cubierta vegetal hasta cubrir toda la superficie de la caja. Procuren que la muestra de suelo tenga abundante cubierta vegetal.

**Paso 3** En la caja B, coloquen la tierra seca hasta cubrir toda la superficie de la caja.

**Paso 4** Inclinen ambas cajas con las muestras de suelo y, bajo ellas, ubiquen un recipiente suficientemente grande, tal como muestra el siguiente esquema.

**Paso 5** Viertan la misma cantidad de agua en ambas muestras, utilizando una botella o regadera, desde la parte levantada. Con una botella o regadera, dejen caer la misma cantidad de agua sobre ambas muestras de suelo.

### Materiales

- ✓ dos cajas de zapato o de madera
- ✓ tierra de hoja
- ✓ muestra de suelo con cubierta vegetal (pasto)
- ✓ tierra seca
- ✓ agua





**Objetivo:**

Evidenciar experimentalmente los efectos del agua sobre el suelo.

**Habilidades:**

Evaluar resultados.

**Actitud:**

Trabajar en equipo de manera responsable y colaborativa.

**Tiempo:**

 Calendario

 1 hora y  
30 minutos

**Paso 6** Con una probeta, midan la cantidad de agua que queda en el recipiente de cada muestra y observen sus características

**Registro resultados**

Registren sus observaciones en la siguiente tabla.

Criterio	Muestra A	Muestra B
Cantidad de agua escurrida		
Turbiedad del agua		

**Análisis resultados y conclusión**

1. ¿En qué muestra escurrió mayor cantidad de agua?
2. ¿Cómo es el aspecto de la muestra en la que escurrió más agua? ¿A qué se debe?
3. ¿A qué se debe la diferencia de los resultados obtenidos en la muestra A y B?
4. ¿Qué tipo de suelo fue más erosionado por el agua?
5. ¿Qué función cumple la cubierta vegetal?

**Evalúo y comunico**

Completen la siguiente tabla en sus cuadernos e indiquen al menos seis criterios que les permitan autoevaluar el desempeño de su grupo en el desarrollo de taller. Pueden revisar nuevamente la **página 230**.

Criterio	Sí	No

- Comuniquen sus resultados a partir del formato que ustedes estimen pertinente. Justifiquen su elección.

**Aplico**

El viento es otro agente de erosión que afecta los suelos. Para investigar sus efectos, un grupo de estudiantes realizó el mismo montaje experimental propuesto en este taller, pero utilizando un ventilador. ¿Crees que el procedimiento es adecuado para conocer los efectos del viento sobre el suelo como agente de erosión? ¿Cómo podrías evaluarlo? ¿De qué manera podrías comunicar los resultados?

## ¿Cómo mitigar los efectos de la erosión?

El ser humano es el único responsable de la explotación del suelo y sus recursos y también de su conservación. La **mitigación**, en este caso, se entiende como la intervención de los suelos que han comenzado un proceso de erosión para detener los efectos de esta. Algunas medidas para proteger los suelos de los efectos de la erosión son:

- ✓ Evitar la sobreexplotación de cultivos y el sobrepastoreo, y mantener prácticas agrícolas de acuerdo a las características del suelo.
- ✓ Usar de manera racional fertilizantes para los cultivos agrícolas.
- ✓ Reforestar, plantando árboles y matorrales nativos en zonas desprovistas de vegetación.
- ✓ Incorporar materia orgánica al suelo para mejorar sus características.



¿Qué otras medidas impulsarías para prevenir o mitigar la erosión de los suelos?

¿Por qué es tan importante reforestar?

### Actividad

**Objetivo:** Analizar información sobre la desertificación de los suelos en Chile.

Lee la siguiente información y luego responde las preguntas en tu cuaderno.

#### La desertificación del suelo chileno

Según un estudio realizado por la Conaf, de 208 comunas estudiadas entre la III y la VIII Región, además de la XII, el 90 % tiene suelos con algún grado de desertificación. La pérdida de tierra fértil, hoy uno de los problemas medioambientales más graves, afecta a alrededor del 40 % de la población mundial, pero lo más alarmante es que el fenómeno sigue creciendo. Chile no está al margen y se calcula que dos tercios de su territorio está en proceso de **degradación**. Entre las principales causas destacan: la deforestación y los incendios **forestales**, malas prácticas agrícolas, **ganaderas** y de riego. Hoy hay una conciencia más clara de las autoridades sobre el problema y se están desarrollando iniciativas en el marco del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación suscrito por el Estado. Conaf, Indap y el SAG son los brazos operativos de la lucha contra la desertificación.

Fuente: [puntofinal.cl/636/catastrofe.htm](http://puntofinal.cl/636/catastrofe.htm) (Adaptación).



- a. ¿Qué es la desertificación de los suelos?
  - b. ¿Cómo afecta este fenómeno los suelos de nuestro país?
  - c. ¿Cuáles son las principales causas de la desertificación?
  - d. ¿Qué medidas se deberían tomar para bajar los índices de desertificación de los suelos? Fundamenta.
- ¿Qué responsabilidad tiene cada una de las personas en el cuidado y protección de los suelos?



¿Por qué es importante prevenir la erosión de los suelos? ¿Qué agentes erosivos estudiaste en esta lección?

## Ciencia, Tecnología y Sociedad



en tus manos

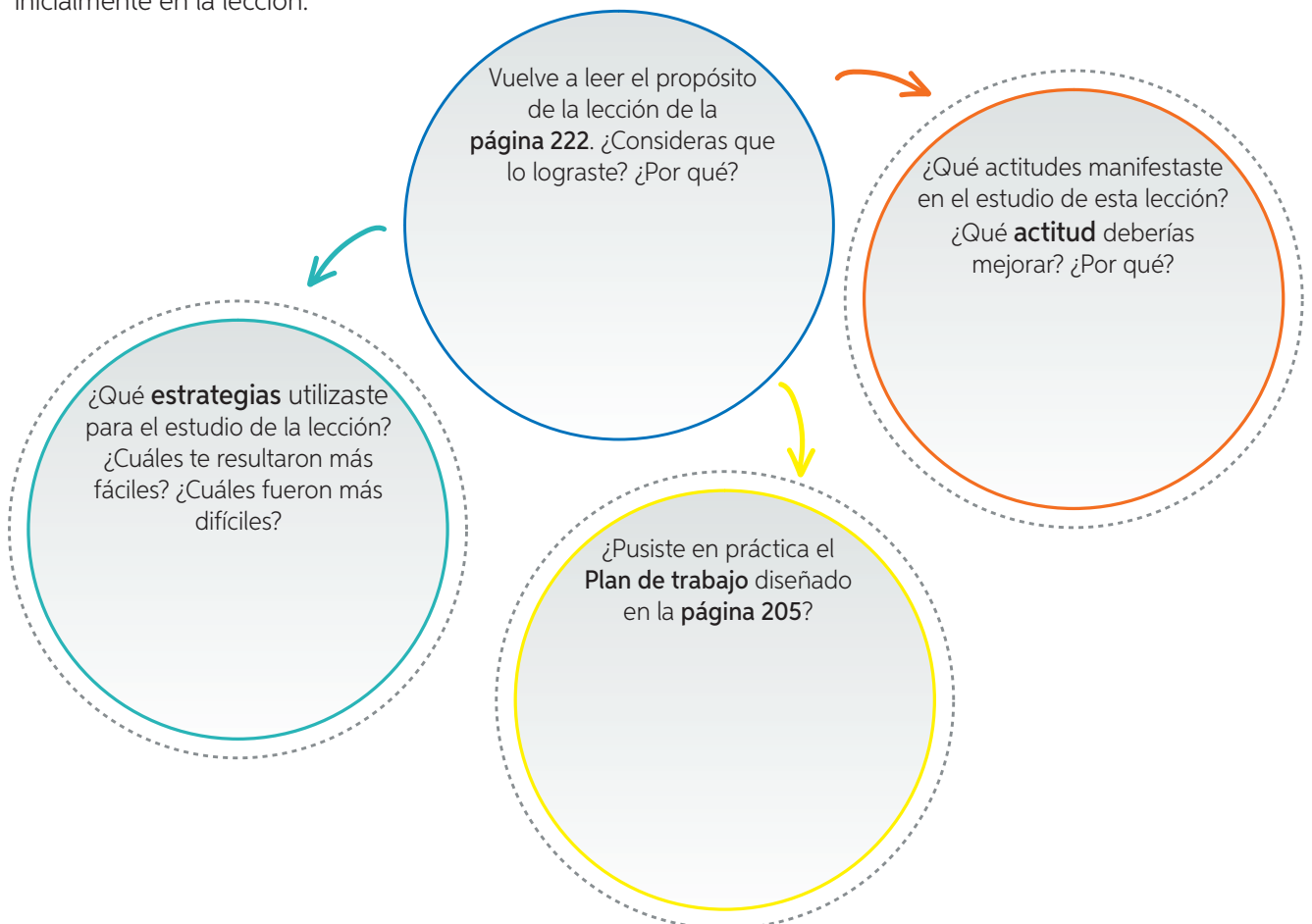


En la **página 222** te presentamos una investigación relacionada con algas fertilizante, de suelo. Ahora, te invitamos a realizar lo siguiente.

- Paso 1** En diferentes fuentes de información averigua sobre al menos tres fertilizantes distintos que se utilicen en los cultivos de Chile.
- Paso 2** Evalúa el impacto ambiental que tiene cada uno de estos fertilizantes. Guíate por los pasos descritos en la **página 230** de esta lección.
- Paso 3** Determina cuál de los tres fertilizantes genera un mayor impacto en el medio ambiente.
- Paso 4** Propón al menos tres acciones posibles de realizar para mitigar el impacto de los fertilizantes sobre el suelo.

### ¿Qué y cómo aprendí?

Lee y responde las preguntas para verificar el logro del propósito formulado inicialmente en la lección.





# Integro lo que aprendí

- 1 Guíate por los pasos que se describen a continuación y aplícalos cuando nuevamente se te solicite representar.

a. Representa los horizontes o estratos que conforman el suelo.

**Paso 1** Reconoce las características de lo que debes representar.

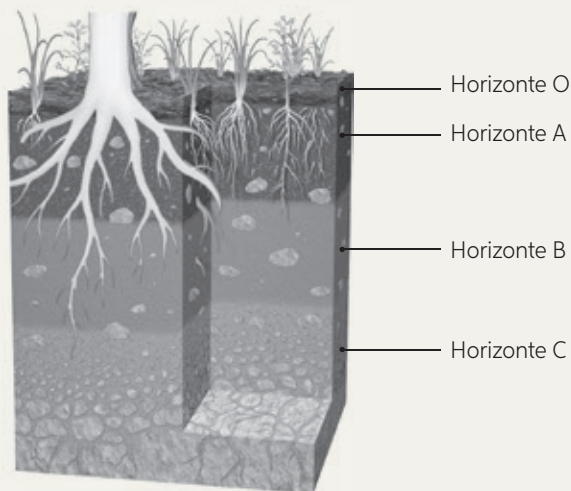
Se debe reconocer la estructura del suelo, identificando las características de los horizontes que se van a representar. El horizonte O es el más superficial, delgado y formado por materia orgánica sin descomponer. El horizonte A es de color oscuro y en él se encuentran las raíces de las plantas. El horizonte B es de color claro y posee pocas raíces. El horizonte C tiene varios fragmentos de roca de gran tamaño; prácticamente no se perciben raíces.

**Paso 2** Establece otra forma adecuada para representar la información.

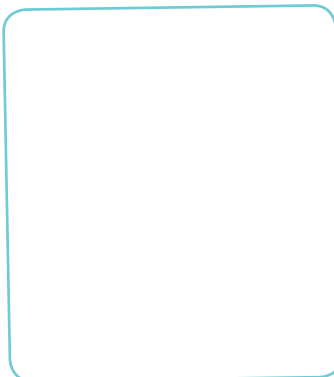
Una forma de representar el esquema del suelo consiste en un dibujo, en el cual se muestren las características del suelo que fueron descritas anteriormente.

**Paso 3** Expresa la información en el nuevo formato.

El siguiente dibujo representa la estructura del suelo y muestra las características de cada horizonte que lo conforman.



- b. Representa, a través de un dibujo, las etapas de formación del suelo. Bajo cada esquema describe brevemente lo que ocurre en cada etapa.



- 2 Analiza la siguiente tabla que muestra los componentes de tres tipos de suelo.

Muestra	Cantidad de arena	Cantidad de arcilla	Cantidad de humus
Suelo 1	Mucha	Poca	Ausente
Suelo 2	Poca	Mucha	Poco
Suelo 3	Mediana	Mediana	Mucho

- a. ¿Cuál de los suelos retiene más agua cuando llueve? ¿Por qué?

---



---

- b. ¿En cuál de los suelos es probable que se formen grietas al secarse? ¿Por qué?

---



---

- c. ¿En cuál de los suelos se espera que el agua fluya más rápido? ¿Por qué?

---



---

- d. ¿Cuál de estos tres tipos de suelo es el más apropiado para la agricultura? ¿Por qué?

---



---

### ¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora, y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten representar? ¿Qué otras situaciones o fenómenos te gustaría representar?

¿Fuiste riguroso al momento de analizar la información de la tabla de la actividad 2? ¿Influyó esto en tu resultado?

¿El resultado obtenido en estas actividades se relaciona directamente con lo que aprendiste en la lección?

## Exploración de la atmósfera terrestre

Desde hace mucho tiempo el ser humano ha querido ascender, a través de diferentes medios, hacia la **atmósfera** para estudiar las condiciones y fenómenos atmosféricos desde las alturas. Lee la siguiente información para conocer cómo se han ido construyendo más y mejores técnicas. Participa de esta construcción del conocimiento completando los cuadros en blanco con la información solicitada. Además, se entrega información sobre otros adelantos que se han producido en el mundo.



**Joseph y Jacques Montgolfier** son considerados los inventores del globo aerostático.

**Siglo X a. C.** Nace la leyenda de Ícaro en la mitología griega, quien construyó alas con plumas y cera, simulando las alas de un pájaro. Cuando Ícaro voló demasiado alto, el calor del sol derritió la cera y destruyó sus alas, por lo que cae al mar y se ahoga.

**Siglo XV d. C.** Leonardo Da Vinci diseñó una serie de máquinas voladoras de diferentes estilos. Averigua cómo las llamó.



**Henri Giffard (1825-1882)** realizó el primer vuelo controlado de un dirigible en septiembre de 1852. Averigua cómo funcionaba su invento.

En **1804** Gay-Lussac ascendió a 4000 metros sobre París con aparatos para realizar mediciones científicas en el aire. Posteriormente alcanzó los 7000 metros.



Investiga acerca de los pioneros que alcanzaron importantes avances técnicos en la aviación después de la Primera Guerra Mundial.

**Louis Blériot**  
(1872-1936)

Pionero de la aviación. En 1909 cruza el canal de la Mancha, en el monoplano que él mismo diseñó.



**Robert Hutchings**  
(1882-1945)

Creador del primer cohete lanzado en 1926 hacia el espacio para explorar la Tierra y sus componentes.



Actualmente, el uso de satélites enviados al espacio permite la exploración de muchos fenómenos ocurridos en la atmósfera y en todos los componentes del planeta.

Con la Primera Guerra Mundial, en **1914** surgió la necesidad de emplear ventajas estratégicas y se puso a disposición de los constructores gran cantidad de recursos, por lo que los aviones experimentaron un vertiginoso desarrollo.



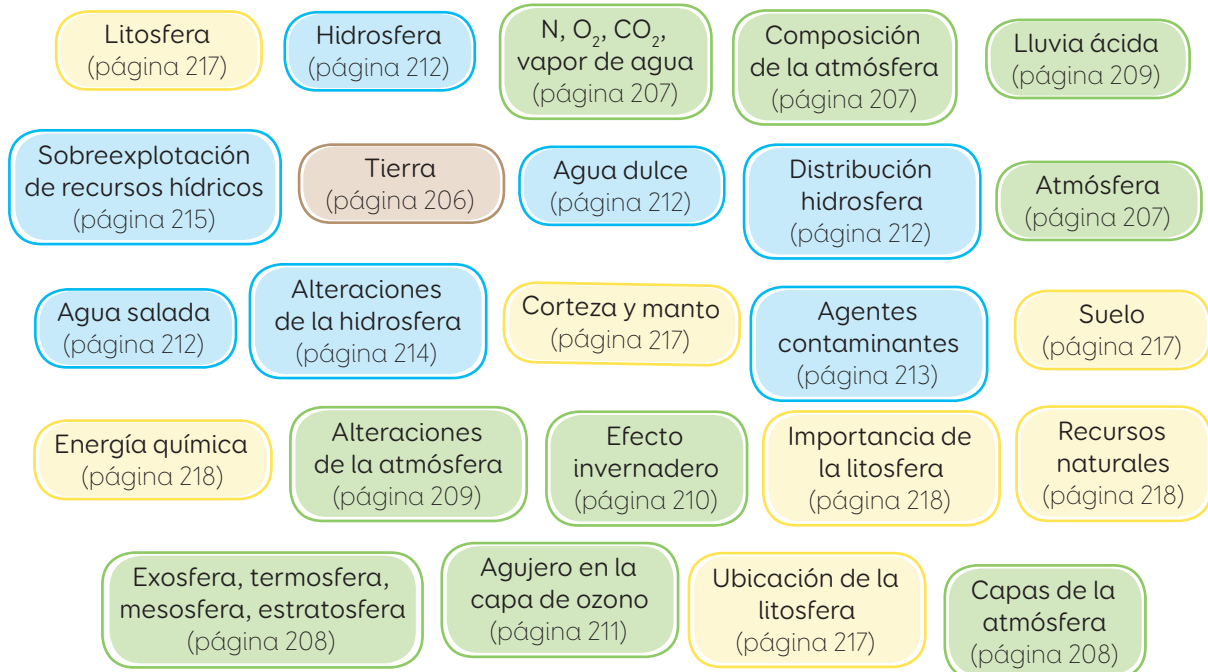
### Trabajo con la información

1. ¿Por qué crees que surgió en el ser humano la necesidad de explorar la atmósfera y el espacio exterior?
2. ¿Qué importancia ha tenido el estudio de la atmósfera a través de los años?
3. Si fueras un inventor o inventora, ¿qué capa de la Tierra te gustaría explorar?, ¿cómo sería la máquina que utilizarías para hacerlo? Señala las características que debería tener.



# Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.



- Revisa cada uno de estos conceptos. Si tienes dudas en alguno de ellos, vuelve a revisar la página indicada.
- A continuación, te presentamos los pasos que podrías considerar al momento de elaborar un **mapa mental**.

## Paso 1 Identifica la idea central.

Primero debes extraer del contenido la **idea principal** que se trabajó en la lección y que incluye a todos los otros conceptos. En nuestro caso, la idea central es:

La Tierra

## Paso 2 Crear ramas con los conceptos que se van a desarrollar.

Desde la idea central se desprenden varias ramas con los conceptos que se van a desarrollar:



### Paso 3 Desarrollar los conceptos.

El siguiente paso consiste en desglosar cada concepto establecido en el paso anterior, enlazándolos con nuevos términos que se conectan de manera directa con este.



### Elabora un mapa mental

En tu cuaderno, elabora un **mapa mental** de la *Lección 2*. Considera los pasos indicados en estas páginas. A continuación, te presentamos la idea central y sus “ramas”. Selecciona los términos que se relacionan con estas ramas.

Suelo  
(página 222)

Formación del suelo  
(página 224)

Tipos de suelo  
(página 228)

Horizontes del suelo  
(página 225)

Erosión del suelo  
(página 231)



¿En qué situaciones de la vida cotidiana te sería útil emplear un mapa mental?

¿Por qué el orden y la rigurosidad son necesarios para poder elaborar un organizador de este tipo? ¿Qué otra actitud manifestaste al momento de diseñar tu propio mapa mental?

¿Qué tienen en común todos los organizadores gráficos que aprendiste durante las unidades de este texto?



# Integro lo que aprendí

- 1 Lee y analiza el montaje experimental que realizó un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas.

Verónica y Roberto realizaron el siguiente montaje experimental para analizar la capacidad de retención de agua de tres tipos de suelo: arenoso, arcilloso y limoso.



- Paso 1** Consiguieron los siguientes materiales: tres embudos, gasa, elástico, vaso de precipitado, tres tipos de suelo (arenoso, arcilloso y limoso) y agua.
- Paso 2** Taparon la abertura inferior de los embudos con una gasa sujeta con un elástico. Agregaron las muestras de suelo al interior de los embudos y los ubicaron dentro de los vasos de precipitado, tal como se muestra en la **imagen**.
- Paso 3** Agregaron a cada embudo 100 mL de agua, dejándola caer desde la parte superior a través de la muestra de suelo.
- Paso 4** Transcurridos treinta minutos, midieron el volumen de agua en cada uno de los vasos y los compararon entre sí.

a. ¿Qué pregunta de investigación intentaban responder estos estudiantes a partir de la actividad experimental realizada? Formúlala.

---

---

b. ¿Consideras adecuado el experimento realizado por estos estudiantes? Fundamenta.

---

---

c. ¿Qué criterios utilizarías para **evaluar** el experimento desarrollado por Verónica y Roberto? Señala tres.

---

---

---

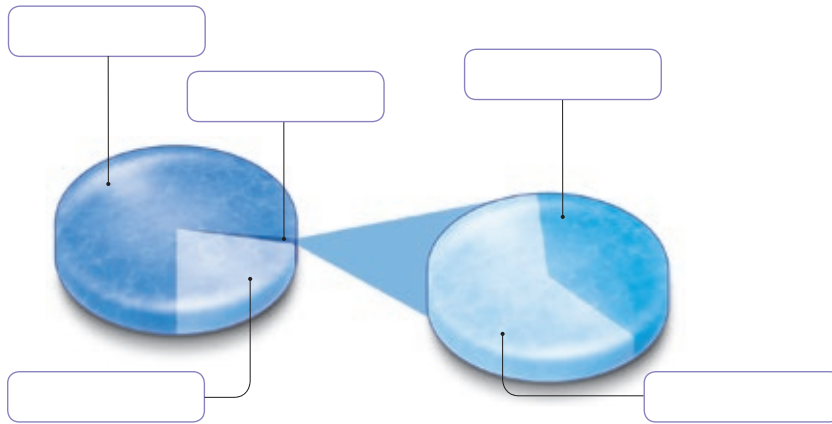
d. De acuerdo con lo que aprendiste sobre tipos de suelo, ¿qué resultados deberían haber obtenido estos estudiantes?

---

e. ¿Qué relación existe entre el tipo de suelo y su capacidad de retención de agua?

---

**2** Observa el esquema que representa la distribución del agua dulce en la Tierra. Identifica el reservorio de agua correspondiente y escríbelo en el recuadro.



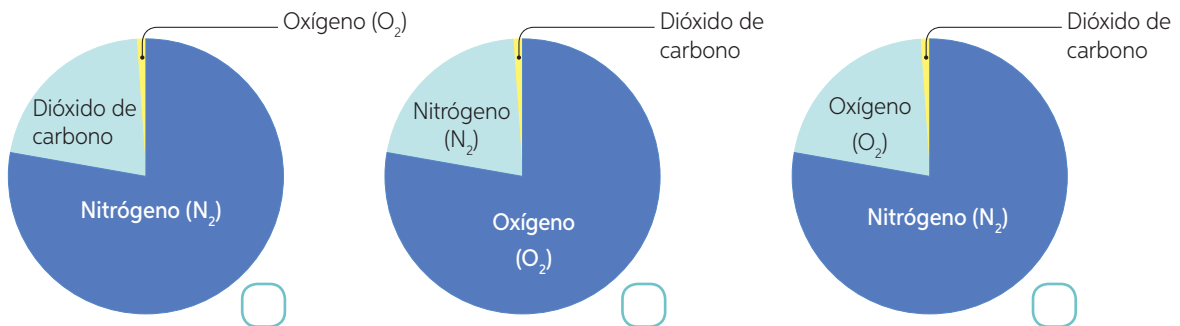
a. ¿Por qué es importante el agua para nuestro planeta? Señala tres razones.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

b. Indica dos acciones o actividades de los seres humanos que provocan efectos negativos en la hidrosfera. Para cada uno, señala una medida que contrarreste su efecto.

Actividad	Medida de protección

**3** ¿Cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la distribución de los gases en la atmósfera? Fundamenta tu respuesta.

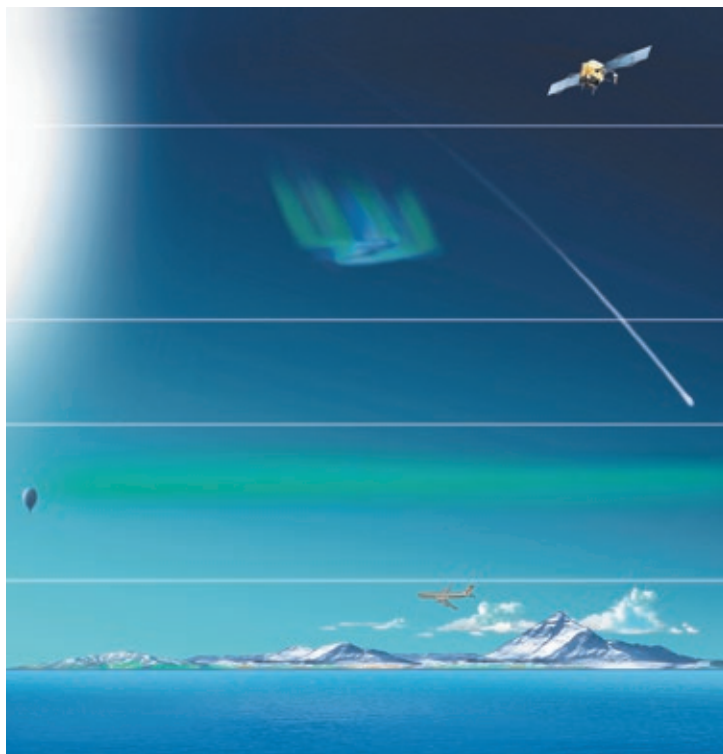


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- 4 Nombra y describe brevemente cada una de las capas de la atmósfera señaladas en la imagen.



Forma rectangular vacía con borde verde para etiquetar la capa superior.

Forma rectangular vacía con borde azul para etiquetar la capa intermedia.

Forma rectangular vacía con borde naranja para etiquetar la capa inferior.

- 5 Compara los suelos arenoso y arcilloso. Para ello, establece dos semejanzas y dos diferencias.

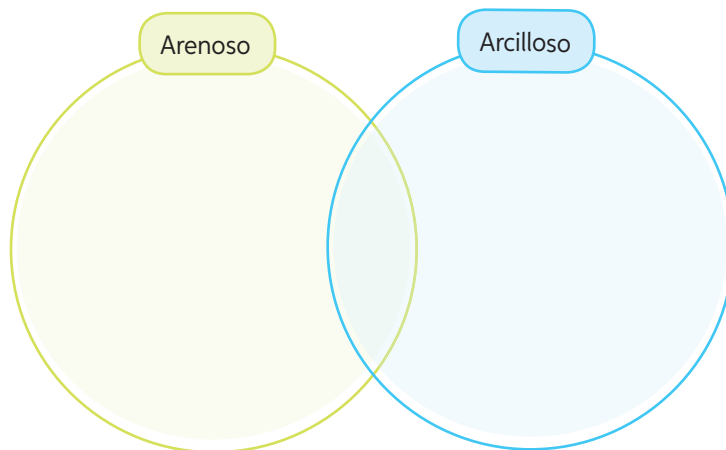
a. ¿Qué características o criterios te permitirían establecer semejanzas entre los suelos arenosos y arcillosos?

\_\_\_\_\_

b. ¿Qué características o criterios te permitirían establecer diferencias entre los suelos arenosos y arcillosos?

\_\_\_\_\_

c. Completa el diagrama de Venn según los criterios ya indicados.



- 6 Observa y analiza el montaje experimental realizado por un grupo de estudiantes.



- a. ¿Qué fenómeno intentaban modelar estos estudiantes?
- \_\_\_\_\_
- b. Explica el fenómeno modelado por los estudiantes.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c. ¿Qué características debería tener la muestra de suelo en el modelo elaborado: seco, húmedo con cubierta vegetal o húmedo sin cubierta vegetal? Fundamenta.
- \_\_\_\_\_
- d. ¿Qué se espera observar luego de verter toda el agua de la regadera sobre la bandeja con la muestra de suelo?
- \_\_\_\_\_

### ¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 204** y **205** de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Lograste cumplir las metas de aprendizaje propuestas al inicio de la unidad?

¿Qué estrategias de estudio utilizaste?  
¿Cuál te dio mejores resultados?

¿Qué habilidades y actitudes pusiste en práctica durante el estudio de la unidad?

Gran parte de las actividades del ser humano generan desechos que terminan por contaminar el suelo. En efecto, la contaminación física deriva de muchos de los productos elaborados por los seres humanos, que requieren de materiales que tardan muchos años en degradarse, como es el caso de los plásticos, el aluminio y el vidrio. Además, la acumulación de los residuos de este tipo de productos se produce a un ritmo mucho mayor que la velocidad con que estos se descomponen de manera natural o, en última instancia, que la capacidad técnica existente para procesarlos.



### ¿Qué vamos a aprender?

A implementar un proyecto de reciclaje en el colegio, junto con la asignatura de **Tecnología**, para reducir la contaminación del suelo.

### Planifiquemos el proyecto

**Paso 1** Reúnanse en grupos de cuatro o cinco integrantes. Busquen información, en diferentes fuentes confiables, sobre el reciclaje de desechos. Luego, reflexionen en torno a las siguientes preguntas:

- ¿En qué consiste el reciclaje?
- ¿Qué significa reciclar?
- ¿Qué materiales se pueden reciclar?
- ¿Cómo se puede reciclar?
- ¿De qué manera el reciclaje ayuda a descontaminar los suelos?



**Paso 2** A cada grupo se le asignará la tarea de recolectar un tipo de desecho que se pueda reciclar, por ejemplo, pilas o baterías, cartón, plástico, papeles, vidrio, entre muchos otros. Su profesora o profesor los ayudará a organizarse para que no repitan el material por reciclar. Junto con sus compañeros y compañeras, resuelvan las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo recolectaremos los materiales en el colegio?
- ¿Dónde ubicaremos el punto de recolección?
- ¿Cómo mantendremos limpio y ordenado el punto de recolección?
- ¿Qué haremos con el material que se recolecte?
- ¿Cómo registraremos la cantidad y variedad de materiales que se recolecten?
- ¿Cómo nos organizaremos para trasladar los materiales a un centro de reciclaje?
- ¿De qué manera motivaremos a los compañeros y compañeras del colegio a participar?
- ¿Cuánto tiempo durará la campaña?

**Paso 3** Elaboren un listado de todos los materiales que necesitarán para la fabricación del receptáculo de los que deseen reciclar; consideren para ello el lugar en el que ubicarán el punto de recolección. Además, deberán elaborar **afiches informativos** con el fin de que los demás estudiantes se motiven para colaborar. Para la creación de estos últimos, pueden solicitar ayuda a su profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**.

**Paso 4** Eijan a un representante del grupo que se encargue de la coordinación del equipo y organice la ejecución del proyecto. Es importante, en cada caso, definir los plazos y los responsables. Para ello decidan:

- ¿Qué materiales aportará cada uno de los integrantes del equipo?
- ¿Quiénes se van a encargar de fabricar el receptáculo para almacenar los materiales reciclables?
- ¿Quiénes llevarán un registro diario de los materiales que se recolecten?
- ¿Quiénes elaborarán afiches informativos?
- ¿Quiénes informarán a los distintos miembros de la comunidad educativa acerca del proyecto de reciclaje y los invitará a participar?

Para la distribución de las tareas que cada integrante del grupo realizará, completen una tabla como la siguiente:

Nombre del estudiante	Tarea que realizará	Plazo acordado

### Ejecutemos el proyecto

**Paso 5** Lleven a cabo su proyecto de reciclaje. Recuerden tener un registro de las distintas etapas del trabajo desde que inician la tarea hasta que finalizan la propuesta. Para ello, pueden elaborar una bitácora y acompañarla de fotografías.

### Presentemos el proyecto

**Paso 6** Cuando finalicen la campaña, establezcan la forma en que presentarán sus resultados a la comunidad educativa. Pueden hacerlo de manera oral, en una presentación, o de manera escrita, a partir de un díptico. Antes de dar por finalizado el proyecto, reúnanse en duplas y evalúen el desempeño de su pareja. Para ello, utilicen la pauta que les entregará su profesora o profesor.

Felicitaciones  
por el trabajo  
realizado



## A

**Actividad física:** ejercicio producido por los músculos esqueléticos y cardíaco, que exige al cuerpo humano un gasto de energía.

**Agua:** compuesto más abundante de los seres vivos, formado por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

**Aguas subterráneas:** masas de agua dulce proveniente de precipitaciones o ríos que se filtra por los espacios del suelo, debido a la porosidad y permeabilidad de este.

**Adicción:** Es una enfermedad crónica que afecta principalmente al cerebro. Los cambios en este órgano pueden ser de larga duración.

**Adolescencia:** etapa del ciclo de vida del ser humano situada entre la infancia y la edad adulta. Se caracteriza por el crecimiento físico y el desarrollo psicológico.

**Agentes erosivos del suelo:** conjunto de elementos exteriores a la corteza terrestre, como los ríos, la lluvia, el viento y la acción humana, que modifican las condiciones del suelo.

**Alcohol etílico:** sustancia química cuyo consumo afecta a todos los órganos del cuerpo de quien lo ingiere, además, su adicción, deteriora las relaciones del consumidor con las demás personas, lo que daña, en consecuencia, a todo su entorno.

**Almidón:** sustancia formada por varias unidades de glucosa.

**Atmósfera:** capa gaseosa de un cuerpo celeste.

**Átomo:** partícula muy pequeña que conforma la materia.

**Aislante eléctrico:** material que no conduce electricidad.

**Aislante térmico:** material que no conduce calor.

## B

**Bacterias:** organismos unicelulares que pueden ocasionar enfermedades en el ser humano, como el cólera.

**Biomasa:** peso seco total de todos los organismos (o de algún grupo de organismos) que viven en un área o un hábitat determinado.

## C

**Cadena trófica:** representación de las relaciones lineales de alimentación que se producen en un ecosistema.

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

**Cambio climático:** alteración del clima causada tanto por factores naturales como por la influencia del ser humano.

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

**Células oclusivas:** par de células epidérmicas de la hoja que rodean al estoma y regulan la abertura o cierre de este.

**Cigoto:** célula que se forma a partir de la unión del espermatozoide y del ovocito.

**Clima:** promedio de las condiciones del tiempo atmosférico en un período prolongado.

**Clorofila:** pigmento de color verde que está presente en los cloroplastos de las células vegetales.

**Cocaína:** sustancia química que provoca un estado de euforia en la persona que la consume.

**Conducción térmica:** mecanismo de propagación de la energía térmica más perceptible en sólidos.

**Conductividad térmica:** capacidad de un material que permite el paso del calor.

**Conducto deferente:** tubo que conecta el epidídimo del testículo a la uretra.

**Consumidor:** organismo que se alimenta de sustancias complejas (materia orgánica).

**Convección:** mecanismo de propagación del calor mediante el cual este se transfiere producto del movimiento de las partículas de las sustancias.

## D

**Depredación:** forma de relación en la que una especie depredadora se alimenta de otra llamada presa.

**Densidad:** propiedad de los cuerpos que define la relación entre la cantidad de materia y el espacio que esta ocupa.

**Descomponedor:** organismo, generalmente hongo o bacteria, que descompone el material orgánico y libera sustancias inorgánicas al medio.

**Detritívoro:** organismo que se alimenta de los desechos de organismos o de los restos de otros seres vivos.

**Dióxido de carbono:** gas incoloro e inodoro que forma parte de la atmósfera y es de vital importancia para el desarrollo de la vida.

**Droga:** sustancia química natural o sintética que, al ingresar al organismo, produce alteraciones o cambios en la conducta.

## E

**Ecosistema:** corresponde a los individuos de una comunidad y a los factores abióticos asociados con los que están en interacción.

**Efecto invernadero:** fenómeno natural que permite mantener una temperatura adecuada para el desarrollo de vida en la Tierra.

**Embrión:** etapa inicial del desarrollo de un ser vivo, desde la fecundación hasta que el organismo adquiere las características morfológicas de la especie. En el caso del ser humano, este período dura hasta los tres meses de gestación.

**Energía:** capacidad de un objeto o sistema para realizar un trabajo o provocar un cambio en el entorno.

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

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

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

**Energía térmica:** parte de la energía interna de un cuerpo, producto del movimiento de las partículas que lo componen.

**Energía química:** energía asociada a sustancias químicas, como los alimentos y los combustibles.

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

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

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

**Epidídimo:** conducto ubicado en la parte superior de cada testículo. Almacena los espermatozoides.

**Espermatozoide:** célula sexual masculina. Puede fecundar un ovocito y producir un cigoto.

**Equilibrio térmico:** igualdad de temperatura entre dos cuerpos.

**Erosión del suelo:** proceso natural caracterizado por la pérdida selectiva de materiales del suelo a causa de la acción de un determinado agente erosivo.

## F

**Fecundación:** proceso en el cual se fusionan los gametos masculino y femenino para dar origen a una nueva célula, el cigoto, que constituye el primer estado de desarrollo del nuevo individuo.

**Fertilizante:** sustancia que se aplica en el suelo para obtener mayor rendimiento agrícola.

**Fotosíntesis:** proceso mediante el cual los organismos autótrofos utilizan la energía solar para fabricar, a partir de agua y dióxido de carbono, glucosa y oxígeno.

**Fuerza:** interacción entre dos o más cuerpos que puede producir algunos efectos, como cambios en la forma y en el estado del movimiento de un objeto.

## G

**Gametos:** células sexuales (masculinas y femeninas) que contienen la información necesaria para generar un nuevo ser.

**Gas:** estado físico de la materia en que las partículas se encuentran muy desordenadas, separadas entre sí y en constante desplazamiento debido a las bajas fuerzas de atracción que existen entre ellas.

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

H

**Hidrosfera:** capa líquida constituida por toda el agua del planeta en sus diversas formas y estados.

**Higiene:** conjunto de conocimientos y técnicas utilizadas por las personas para controlar factores que influyen negativamente en la salud.

L

**Litosfera:** capa más externa de la geosfera. Su estado es sólido y se encuentra dividida en fragmentos denominados placas.

**Lluvia ácida:** fenómeno producido por un incremento de las emisiones gaseosas provenientes de las industrias y los vehículos motorizados, que provocan un aumento de la acidez del agua lluvia.

M

**Magma:** masa de roca fundida que se encuentran al interior de la Tierra.

**Marihuana:** planta que provoca alteraciones en la percepción de la realidad, lo que genera en algunas personas episodios de angustia y daña las relaciones interpersonales.

**Materia:** todo aquello que tiene masa y volumen.

**Menstruación:** descarga de sangre y tejido endometrial a través de la vagina. Su tiempo de duración es de aproximadamente cinco días.

**Microorganismo:** ser vivo muy pequeño que solo puede ser observado a través de un microscopio. Algunos ejemplos de ellos son las bacterias y ciertos hongos.

**Microscopio:** instrumento que permite obtener una imagen aumentada de objetos muy pequeños.

**Molécula:** partícula compuesta de dos o más átomos que se mantienen unidos por enlaces químicos.

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

N

**Nivel trófico:** categoría de organismos de una comunidad en relación con la posición en que se encuentran en una cadena trófica, la cual está definida por su fuente de energía.

**Nube:** acumulación de gotas diminutas de agua suspendidas en el aire. Se forma a partir de la condensación del vapor de agua de la atmósfera.

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

O

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

**Ovarios:** órgano productor de ovocitos y de las hormonas sexuales femeninas, es decir, estrógenos y progesterona.

**Oviductos:** conductos en forma de embudo que recogen y transportan al ovocito desprendido por el ovario hacia el útero.

**Ovocito:** célula sexual femenina. Puede ser fecundada por un espermatozoide y generar un cigoto.

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

P

**Partícula:** porción más pequeña de la materia.

**Pene:** órgano reproductor masculino que permite depositar los espermatozoides en el útero.

**Precipitación:** caída de agua en forma de lluvia, granizo o nieve desde la atmósfera sobre la superficie terrestre.

**Presión atmosférica:** magnitud física que mide la proyección de la fuerza que ejercen los gases atmosféricos sobre la superficie terrestre.

**Productor:** organismo autótrofo que elabora su propio alimento a partir de energía luminosa.

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

**Punto de ebullición:** temperatura específica en la cual un líquido pasa al estado gaseoso.

**Punto de fusión:** temperatura específica en la cual un sólido pasa al estado líquido.

## R

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

**Reciclaje:** proceso mediante el cual un material usado es reutilizado para nuevos fines.

**Reproducción:** función de los seres vivos que permite generar descendientes.

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

## S

**Savia bruta:** líquido constituido por agua y sales minerales.

**Savia elaborada:** líquido viscoso, rico en azúcares resultantes de la fotosíntesis.

**Sedentarismo:** estilo de vida poco saludable, caracterizado por la ausencia de actividad física frecuente. Una persona sedentaria lleva a cabo, en su vida cotidiana, los movimientos estrictamente necesarios.

**Suelo:** fina capa de materiales que se encuentran sobre la corteza continental, considerada biológicamente activa. Es el espacio sobre el que se desarrollan las actividades ganaderas y agrícolas.

## T

**Tabaco:** droga lícita dañina para el cuerpo. Constituye una de las principales causas de muerte en el mundo.

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

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

**Termoscopio:** instrumento que permite observar la dilatación de una sustancia termométrica al interior de un capilar.

**Testículo:** órgano productor de testosterona y de espermatozoides, la hormona sexual y los gametos masculinos, respectivamente.

**Tramas tróficas:** representación de todas las relaciones alimentarias que existen entre los organismos de un ecosistema.

**Transformaciones de la energía:** proceso de transformación de una forma de energía en otra u otras formas.

## U

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

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

## V

**Viento:** desplazamiento de masas de aire producto de las diferencias de presión y temperatura entre dos puntos del planeta Tierra.

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

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

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

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



- Alberts, B. & Bray, D. (2006). *Introducción a la biología celular* (2.ª Ed.). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Arredondo, F. (2007). *Busca en el cuerpo humano*. Madrid: Susaeta Ediciones.
- Audesirk, T. Audesirk, G. & Byers, B. (2008). *Biología. La vida en la Tierra* (8.ª Ed.). México, D. F.: Pearson Educación.
- Berry, S., Rodríguez, F. M., & Llobet, S. T. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona, España: Blume.
- Campbell, N. & Reece, J. (2007). *Biología* (7.ª Ed.). Madrid, España: Médica Panamericana S. A.
- Chang R., & Goldsby, K. (2013). *Química*. (11ª Ed). McGraw-Hill: Ciudad de México. (Adaptación).
- Curtis, H., & Barnes, S. (2008). *Biología* (7.ª Ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Guyton, A. & Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica* (12.ªEd.). Madrid, España: Elsevier.
- Halliday, D. & Resnick, R. (1995). *Física I y II*. México D.F.: Ed. Continental.
- Hewitt, Paul G. (1998). *Física conceptual*. México: Ed. Addison-Wesley-Longman.
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2004). *Fundamentos de Fisiología del ejercicio* (2.ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Miller, K. & Levine, J. (2004). *Biología*. Boston, EE. UU.: Editorial Prentice Hall
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2009). *Psicología del desarrollo*. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Serway, R. & Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. México D.F.: Thomson.
- Solomon, E. & Berg, L. (2008). *Biología* (8.ª Ed.). México D. F.: McGraw-Hill.
- Tipler, P. A. (1996). *Física*. Barcelona, España: Ed. Revertè.
- Tippens, Paul E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (6.ª Ed.). Santiago, Chile: McGraw-Hill.

- CONICYT (s.f) El sector de la energía en Chile: capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico. Recuperado de:  
[http://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Energia\\_Energy\\_BD.pdf](http://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Energia_Energy_BD.pdf)
- Ministerio de Energía (2015) Energía 2050: Política energética de Chile. Recuperado de:  
[http://www.energia2050.cl/uploads/libros/libro\\_energia\\_2050.pdf](http://www.energia2050.cl/uploads/libros/libro_energia_2050.pdf)
- Ministerio de Salud.  
<http://www.gob.cl/ministros/salud/>
- Ministerio de Medio Ambiente:  
<http://portal.mma.gob.cl/>
- Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
<http://www.fao.org/home/es/>

## Actualizaciones

Página 49 (Recuadro inferior esquina derecha):

Debe decir: La **marihuana** es una planta que al ser usada como droga desencadena alteraciones en la percepción de la realidad

Página 120 (Estado sólido):

Debe decir:

- No fluyen, salvo cuando su nivel de disgregación es alto y se comportan como fluido.

Página 120 (Estado líquido):

Debe decir:

- Las partículas vibran, se desplazan y rotan.

Página 120 (Estado gaseoso):

Debe decir:

- Las partículas vibran, se desplazan y rotan con gran facilidad, ocupando todo el espacio disponible.

Página 134 (Etiqueta Importante):

Debe decir: Aquellos materiales que conducen mal el calor

Página 168 (La energía se transfiere):

Debe decir: Por ejemplo, cuando pones una olla al fuego, el calor entregado por la combustión del gas calienta la olla y esta permite elevar la temperatura del agua en su interior hasta que comienza a hervir.

Página 168 (Párrafo final):

Debe decir: Luego, con el avance de la tecnología, LaMarcus Adna Thompson patentó la primera montaña rusa “moderna” el 20 de enero de 1885, en la que integró la energía eléctrica.

Página 184 (Central hidroeléctrica):

Debe decir: Las centrales hidroeléctricas tienen la ventaja de constituir una forma limpia de producir energía, ya que emiten gases de efecto invernadero pero en una proporción menor al ambiente.

Página 250 (Glosario):

Debe decir: Aislante eléctrico: material que dificulta la conducción de electricidad.

Aislante térmico: material que no conduce calor.





## Saltamontes y mariposa



La portada de tu texto de Ciencias Naturales 6° está inspirada en el extraordinario y sorprendente mundo de la naturaleza.

La portada, creada por la artista Bárbara Perdiguera, utiliza la técnica de diorama de papel, un tipo de maqueta compuesta por figuras de papel que representan una escena o situación. ¿Qué opinas de la imagen? ¿Qué sensaciones te provoca?

Ahora que ya has explorado la portada de tu libro, te invitamos a iniciar tu año escolar junto a nosotros.

ISBN 978-956-363-203-3



9 789563 632033



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

