



Texto del estudiante

CIENCIAS NATURALES

Carolina Molina Millán • Karla Morales Aedo • Patricia Ortiz Gutiérrez

4^o

BÁSICO



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



Texto del estudiante

CIENCIAS NATURALES



Carolina Molina Millán

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

Karla Morales Aedo

Licenciada en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales
Profesora de Biología y Ciencias Naturales
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Patricia Ortiz Gutiérrez

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

El Texto del estudiante **Ciencias Naturales 4.º Básico** es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile.

Dirección editorial
Arlette Sandoval Espinoza

Coordinación editorial
María José Martínez Cornejo

Coordinación área ciencias
Andrea Tenreiro Bustamante

Edición
Patricia Ortiz Gutiérrez

Autoría
Carolina Molina Millán
Karla Morales Aedo
Patricia Ortiz Gutiérrez

Asistente de edición
Yasna Vera Muñoz

Consultoría
Claudia Hinojosa Parra
Pablo Torres Ravelo
Susana Flores Galvéz

Asesoría pedagógica
Guadalupe Álvarez Pereira
Paula Russi García

Corrección de estilo y prueba
Víctor Navas Flores

Coordinación de diseño
Gabriela de la Fuente Garfias

Iconografía
Vinka Guzmán Tacla

Diseño de portada
Estudio SM

Ilustración Portada
Carolina Celis Baltra

Diseño y diagramación
Carolina Olivera Hernández

Ilustraciones
Carlos Ossandón Yáñez

Fotografías
Archivos fotográficos SM
Shutterstock
Latinstock

Jefatura de producción
Andrea Carrasco Zavala

Autorizada su circulación en cuanto a los mapas y citas que contiene esta obra, referentes o relacionadas con los límites internacionales y fronteras del territorio Nacional por Resolución N° 160 del 18 de octubre de 2018 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 DFL. N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Nota: "En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como "los niños", "los padres", "los hijos", "los apoderados", "profesores" y otros que refieren a hombres y mujeres. De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos de cada sexo que formen parte del conjunto. Este uso evita además la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado".

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

©2018 – Ediciones SM Chile S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia
ISBN: 978-956-363-289-7 / Depósito legal: 280344

Se terminó de imprimir esta edición de 249.073 ejemplares en el mes de octubre del año 2019. Impreso por A Impresores.

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.

¡Bienvenidos y bienvenidas a

4.º básico!

Somos cinco animales nativos de Chile y durante este año escolar los acompañaremos a lo largo de las unidades de su texto. Queremos invitarlas e invitarlos a...



apreciar la importancia del cuidado de su entorno natural, reconociendo conductas de protección del medio ambiente.



trabajar de manera colaborativa con sus compañeros y compañeras, dando su opinión y aportando con nuevas ideas.



valorar el trabajo de mujeres y hombres de ciencia, cuyas investigaciones mejoran nuestra vida.

descubrir, explorar y comprender el mundo que los rodea, utilizando sus sentidos, y dar respuesta a problemas cotidianos que surgen en su entorno.



Lamentablemente, estos animales se encuentran en peligro de extinción. ¿Recuerdas qué significa eso? Que si las personas no los protegen ni cuidan sus hábitats, ¡pueden desaparecer! ¿Qué podrías hacer por estos animales? ¿Por qué piensas que es importante hacerlo?

Índice

Conozco mi texto	6
Estrategias para aprender mejor	8
Mi ruta de aprendizaje	10
Proyecto escolar	12

Unidad 1 **Sistemas locomotor y nervioso** 22

Evaluación inicial	24
Lección 1: Sistema locomotor y actividad física	28
Tema 1: Describo las estructuras del sistema locomotor	30
Ciencia en el tiempo	36
Tema 2: Reconozco medidas de cuidado del sistema locomotor	38
Evaluación de proceso	42
Lección 2: Sistema nervioso	44
Tema 1: Describo la estructura y función del sistema nervioso	46
Taller de ciencias: La pupila y los estímulos luminosos	50
Tema 2: Investigo sobre el alcohol y su efecto en el sistema nervioso	52
Evaluación de proceso	58
Sintetizo lo que aprendí	60
Evaluación final	62

Unidad 2 **La vida en los ecosistemas** 66

Evaluación inicial	68
Lección 1: Componentes de los ecosistemas	72
Tema 1: Distingo componentes de un ecosistema	74
Tema 2: Comparo ecosistemas de Chile	78
Tema 3: Comparo adaptaciones de los seres vivos	80
Taller de ciencias: ¿Cómo se protegen los animales?	84
Evaluación de proceso	88
Lección 2: Cadenas tróficas y protección de los ecosistemas	90
Tema 1: Represento interacciones alimentarias en los ecosistemas	92
Tema 2: Distingo acciones que dañan y protegen los ecosistemas	98
Ciencia en el tiempo	102
Evaluación de proceso	106
Sintetizo lo que aprendí	108
Evaluación final	110

Unidad 3 **¿Todo es materia?** 114

Evaluación inicial	116
Lección 1: Los estados de la materia y sus propiedades	120
Tema 1: Identifico la masa y el volumen de los cuerpos	122



Tema 2: Comparo propiedades de los estados de la materia	125
Evaluación de proceso	134
Lección 2: Midiendo masa, volumen y temperatura	136
Tema 1: Mido y registro la masa	138
Ciencia en el tiempo	140
Tema 2: Mido y registro volumen y temperatura.....	143
Taller de ciencias: Midiendo masa o volumen..	146
Evaluación de proceso	150
Sintetizo lo que aprendí.....	152
Evaluación final.....	154



Unidad 4 Las fuerzas de nuestro entorno

Evaluación inicial	160
Lección 1: Efectos de las fuerzas en nuestro entorno	164
Tema 1: Represento las fuerzas.....	166
Tema 2: Experimento con los efectos de las fuerzas.....	170
Evaluación de proceso	176
Lección 2: Tipos de fuerzas	178
Tema 1: Experimento con la fuerza de roce.....	180
Taller de ciencias: Fuerza de roces en distintas superficies	182
Tema 2: Experimento con las fuerzas magnética y de peso	184
Tema 3: Construyo instrumentos tecnológicos	188
Ciencia en el tiempo	192
Evaluación de proceso	194
Sintetizo lo que aprendí.....	196
Evaluación final.....	198



Unidad 5 La Tierra: un planeta dinámico



Evaluación inicial	204
Lección 1: Geosfera y placas tectónicas	208
Tema 1: Identifico características de la geosfera	210
Tema 2: Explico los movimientos de las placas tectónicas	214
Taller de ciencias: La formación de la cordillera.....	218
Evaluación de proceso	222
Lección 2: Efectos de los movimientos de las placas tectónicas	224
Tema 1: Explico cómo se originan los sismos y tsunamis	226
Ciencia en el tiempo	230
Tema 2: Explico la formación de volcanes y sus erupciones	232
Tema 3: Propongo medidas de prevención frente a riesgos naturales.....	235
Evaluación de proceso	238
Sintetizo lo que aprendí.....	240
Evaluación final.....	242
Recortables	247
Glosario	253
Bibliografía	256

Conozco mi texto

Tu texto está dividido en cinco unidades. A continuación, te presentamos los íconos, secciones y tipos de página que te acompañarán en tu aprendizaje.



Antes de las actividades de inicio de tema, tu profesor te guiará para realizar ejercicios que te ayudarán a concentrarte, a relajarte y a recuperar energías.

¿Cuál es la función del sistema nervioso?

Te invitamos a cuestionarte sobre el contenido mediante distintas actividades que te ayudarán en la construcción de tu aprendizaje.

Conceptos clave

Te entregamos definiciones de algunos conceptos que te ayudarán a comprender el contenido.

Trabajo con las TIC

Sección en la que encontrarás  códigos que podrás ingresar en la página: <http://codigos.auladigital.cl>. Allí te presentamos actividades para reforzar tus aprendizajes.

¡Misión inicial!

Al inicio de cada lección, encontrarás una Misión inicial, a veces relacionada con el Proyecto, en la que te presentamos una actividad para motivarte y activar lo que sabes, y que culminarás al cierre de la lección, en la Misión final.



Proyecto escolar

En estas páginas te invitamos a trabajar en un gran proyecto, junto con todo tu curso, en el que aprenderás a cuidarte y a cuidar tu entorno. A través de él, podrás trabajar en equipo, participando en la planificación, la ejecución y la presentación.

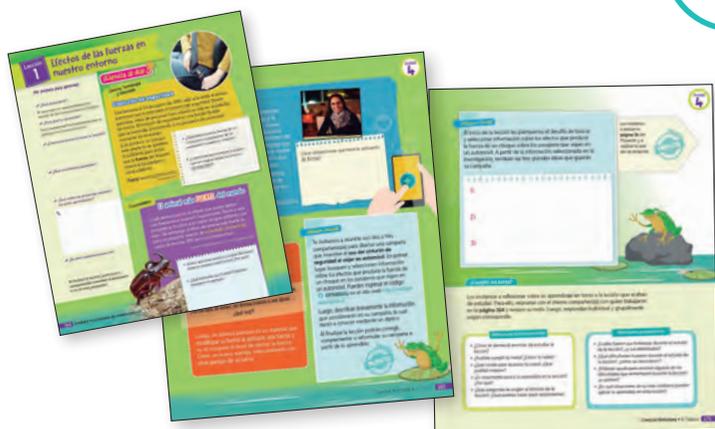
Inicio de unidad

Seis páginas en las que encontrarás preguntas y actividades para motivarte y que puedas explorar sobre lo que tú ya sabes de la unidad o lo que recuerdas de años anteriores. También podrás plantear tu meta personal y tus estrategias para alcanzarla.



Inicio y cierre de lección

Al inicio de cada lección, conocerás lo que aprenderás y podrás plantear tus propias metas, intereses y sensaciones. Te entregamos información científica y tecnológica para motivarte y activar lo que ya sabes. Además, te enfrentarás a una Misión inicial, a veces relacionada con el Proyecto, que culminarás al cierre de la lección, en la Misión final.



Ciencia en el tiempo

Te presentamos investigaciones y algunos adelantos científicos y tecnológicos relacionados con un tema de la unidad para que descubras cómo se construye el conocimiento científico.



Taller de ciencias

Actividad destinada a desarrollar habilidades propias de la ciencia, a través de la cual podrás dar respuesta a problemas cotidianos, experimentar como lo hacen los investigadores y registrar los resultados obtenidos.



Estrategias para aprender mejor

Siento y me conecto

¿Por qué es necesario aprender estrategias relacionadas con la corporalidad y el movimiento?

Porque para aprender primero es necesario que pongas en disposición todo tu cuerpo de manera activa. En las actividades que te proponemos en el texto, tendrás que trabajar con otros, explorar, observar, sentir y moverte poniendo en juego toda tu atención y concentración.

Antes de comenzar las actividades de inicio de tema, encontrarás este ícono  y tu profesora o profesor te guiará con unas instrucciones de ejercicios que te ayudarán a focalizar tu atención, a concentrarte, a relajarte y a recuperar energías.

	Unidad 1		Unidad 2	
	Lección 1	Lección 2	Lección 1	Lección 2
Estrategias de corporalidad y movimiento	Tema 1: Describo las estructuras del sistema locomotor	Tema 1: Describo la estructura y función del sistema nervioso	Tema 1: Distingo componentes de un ecosistema	Tema 1: Represento interacciones alimentarias en los ecosistemas
	Ejercicio de atención	Ejercicio de atención	Ejercicio de atención	Ejercicio de atención
	Tema 2: Reconozco medidas de cuidado del sistema locomotor	Tema 2: Investigo sobre el alcohol y su efecto en el sistema nervioso	Tema 2: Comparo ecosistemas de Chile	Tema 2: Distingo acciones que dañan y protegen los ecosistemas
	Ejercicio de movimiento	Ejercicio de respiración	Ejercicio de movimiento	Ejercicio de movimiento
			Tema 3: Comparo adaptaciones de los seres vivos	
			Ejercicio de respiración	
Estrategias de Lenguaje y comunicación	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Escribir</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Leer</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Escribir</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hablar y escuchar</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Escribir</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hablar y escuchar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Leer</div>

Comprendo y me expreso

¿Por qué es necesario aprender estrategias relacionadas con Lenguaje y comunicación?

Porque en cualquier disciplina, incluidas las Ciencias Naturales, para crear y comunicar el conocimiento es necesario desarrollar habilidades como escuchar, hablar, leer y escribir. Por lo tanto, en tu texto encontrarás las siguientes actividades para trabajar estrategias relacionadas con estas habilidades.



		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5	
		Lección 1	Lección 2	Lección 1	Lección 2	Lección 1	Lección 2
Estrategias de corporalidad y movimiento	<p>Tema 1: Identifico la masa y el volumen de los cuerpos</p> <p>Ejercicio de atención</p>	<p>Tema 1: Mido y registro la masa</p> <p>Ejercicio de atención</p>	<p>Tema 1: Represento las fuerzas</p> <p>Ejercicio de atención</p>	<p>Tema 1: Experimento con la fuerza de roce</p> <p>Ejercicio de atención</p>	<p>Tema 1: Identifico características de la geosfera</p> <p>Ejercicio de atención</p>	<p>Tema 1: Explico cómo se originan los sismos y tsunamis</p> <p>Ejercicio de atención</p>	
	<p>Tema 2: Comparo propiedades de los estados de la materia</p> <p>Ejercicio de movimiento</p>	<p>Tema 2: Mido y registro volumen y temperatura</p> <p>Ejercicio de respiración</p>	<p>Tema 2: Experimento con los efectos de las fuerzas</p> <p>Ejercicio de movimiento</p>	<p>Tema 2: Experimento con las fuerzas magnética y de peso</p> <p>Ejercicio de movimiento</p> <p>Tema 3: Construyo instrumentos tecnológicos</p> <p>Ejercicio de respiración</p>	<p>Tema 2: Explico los movimientos de las placas tectónicas</p> <p>Ejercicio de movimiento</p>	<p>Tema 2: Explico la formación de volcanes y sus erupciones</p> <p>Ejercicio de movimiento</p> <p>Tema 3: Propongo medidas de prevención frente a riesgos naturales</p> <p>Ejercicio de respiración</p>	
Estrategias de Lenguaje y comunicación	<p>Leer</p> <p>Hablar y escuchar</p> <p>Escribir</p>	Leer	Leer	Leer	Escribir	Leer <p>Hablar y escuchar</p>	Leer

Mi ruta de aprendizaje

Aprender forma parte de tu vida en todo momento, incluso cuando juegas y compartes con otros. A continuación, te presentamos un esquema de lo que aprenderás durante este año escolar y las etapas del *Proyecto escolar* que desarrollarás.



Vuelve a estas páginas al término de la *Etapa de ejecución del Proyecto* de cada unidad y responde las preguntas que corresponda.

Inicio escolar

Unidad 1: Sistemas locomotor y nervioso (páginas 22 – 65)

Sistema locomotor y actividad física

- Estructuras del sistema nervioso
- Medidas de cuidado del sistema locomotor

Sistema nervioso

- Estructura y función del sistema nervioso
- El alcohol y su efecto en el sistema nervioso

- ¿Qué aprendiste en esta unidad?
- ¿Cuál de los temas te gustó más?, ¿por qué?

PROYECTO

Subproyecto 1: Jornada deportiva

Unidad 2: La vida en los ecosistemas (páginas 66 – 113)

Componentes de los ecosistemas

- Componentes de un ecosistema
- Ecosistemas de Chile
- Adaptaciones de los seres vivos

Cadenas tróficas y protección de los ecosistemas

- Interacciones alimentarias en los ecosistemas
- Acciones que dañan y protegen los ecosistemas

- ¿Qué aprendiste en esta unidad?
- ¿Cuál de los temas aprendidos consideras más importante?, ¿por qué?

PROYECTO

Subproyecto 2: Campaña de protección del entorno

Unidad 3: ¿Todo es materia?
(páginas 114 – 157)

Los estados de la materia y sus propiedades

- Masa y volumen de los cuerpos
- Propiedades de los estados de la materia

Midiendo masa, volumen y temperatura

- Medición de la masa
- Medición del volumen y la temperatura

■ ¿Qué aprendiste en esta unidad?

■ ¿Qué temas te costó más aprender?, ¿cómo lo solucionaste?

PROYECTO

Subproyecto 3: Canción del cuidado y ahorro del agua

Unidad 4: Las fuerzas de nuestro entorno
(páginas 158 – 201)

Efectos de las fuerzas en nuestro entorno

- Representación de las fuerzas
- Efectos de las fuerzas

Tipos de fuerzas

- Fuerza de roce
- Fuerzas magnética y de peso
- Instrumentos tecnológicos

■ ¿Qué aprendiste en esta unidad?

■ ¿Qué importancia tiene para tu vida aprender sobre estos temas?

PROYECTO

Subproyecto 4: Campaña que promueva el uso del cinturón de seguridad

Unidad 5: La Tierra: un planeta dinámico
(páginas 202 – 245)

Geosfera y placas tectónicas

- Características de la geosfera
- Movimientos de las placas tectónicas

Efectos de los movimientos de las placas tectónicas

- Origen de los sismos y tsunamis
- Formación de volcanes y sus erupciones
- Medidas de prevención frente a riesgos naturales

■ ¿Qué aprendiste en esta unidad?

■ ¿Cómo podrías transmitirle a tu familia lo que aprendiste en la unidad?, ¿por qué sería importante hacerlo?

Presentación del proyecto.

PROYECTO

Subproyecto 5: Plan de emergencia

Gierre escolar

¡Nos cuidamos y protegemos el entorno!

Amiguitos y amiguitas, este año escolar los invitamos a trabajar en un proyecto en el que todos los integrantes de su curso podrán participar.



Queremos que trabajen juntos por un propósito en común: un gran proyecto en el que aprenderán a cuidarse y a cuidar su entorno.



En cada unidad les plantearemos una misión que estará relacionada con este proyecto y les entregaremos orientaciones de cómo realizarla.

Al finalizar, harán una presentación a sus padres y familiares del trabajo realizado durante todo este año escolar. ¿Están dispuestos a asumir este desafío?



¡Claro que sí!
Manos a la obra.



Solo necesitamos de su entusiasmo y ganas de trabajar en equipo.



A continuación, describiremos las etapas del proyecto y el momento del año en que deben trabajarse.

Planifiquemos el proyecto

Al inicio del año escolar, antes de comenzar a estudiar la *Unidad 1*.

Los invitamos a que como curso, en compañía de su profesor, definan los objetivos que tendrá su proyecto. Recuerden que el tema es “**Nos cuidamos y protegemos el entorno**”.

Para ayudarlos, les planteamos uno de los objetivos; los demás son tarea de ustedes. Para ello, en primer lugar, realicen una lluvia de ideas de los objetivos que les gustaría alcanzar. Luego, en conjunto seleccionen dos de estos objetivos y regístralos.

Objetivos

Trabajar en equipo, cumpliendo los compromisos y acuerdos establecidos.

Es importante que, cada cierto tiempo, vuelvan a revisar estos objetivos para evaluar su cumplimiento y, si es necesario, los replanteen o modifiquen.

Ejecutemos el proyecto

Subproyecto 1: Jornada deportiva

¿Qué haremos?

Preparar una Jornada deportiva.

¿Cuándo lo haremos?

A lo largo de la **Unidad 1**, en la *Lección 1* (ver páginas 29 y 41).

¿Cómo lo haremos?

En la *Misión inicial* y *final de la Lección 1*, tendrán que proponer actividades deportivas que formarán parte de la jornada y crear un eslogan que motive a la comunidad a participar.

Luego, realicen lo siguiente:

1. Como curso, elijan, entre las propuestas de los distintos grupos, seis actividades deportivas que formarán parte de su jornada y un eslogan.
2. Organicen y definan las tareas que deberán realizar. Por ejemplo:
 - Quiénes podrán participar de la actividad.
 - Qué permisos necesitarán solicitar y a quiénes.
 - Qué implementos van a requerir.
 - Cómo promocionarán la actividad y a llevarán el registro de lo sucedido.
 - Cómo van a inscribir a los participantes.
 - Con qué colaboradores necesitarán contar y cuál será la función de cada uno. Por ejemplo, jueces, peloteros, personas encargadas de los puntos de hidratación, de asistir con primeros auxilios, de poner la música, etc.
 - Cuál será el reglamento de la actividad, especialmente si llevan a cabo uno o más campeonatos.
 - Cuáles serán los premios.
3. Definan un coordinador o responsable de grupo, el que llevará una bitácora para hacer el seguimiento de los acuerdos según la distribución de las tareas.
4. Guiados por su profesor, calendaricen las actividades para la Jornada deportiva. Para ello, completen una tabla como la siguiente.

Actividad deportiva	Horario	Participantes

5. Lleven a cabo la Jornada deportiva.
6. Realicen un **registro fotográfico y audiovisual** de cada una de las actividades realizadas, el que, posteriormente, será utilizado en la presentación final.



Al término de esta etapa, su profesor les entregará una **pauta** para evaluar su desempeño.

Subproyecto 2: Campaña de protección del entorno



¿Qué haremos?	¿Cuándo lo haremos?	¿Cómo lo haremos?
Diseñar una campaña de protección del medio ambiente.	A lo largo de la Unidad 2 , en la Lección 2 (ver páginas 91 y 105).	En la <i>Misión inicial</i> y <i>final de la Lección 1</i> , deberán definir el objetivo de su campaña y las medidas de protección del medio ambiente que impulsarán, además de buscar y seleccionar información relacionada con el tema.



Luego, realicen lo siguiente:

- Organícense en los mismos grupos de trabajo. Cada integrante deberá hacerse cargo de una parte de la creación de la campaña del cuidado del entorno cercano a sus casas o colegio. Para ello, completen el siguiente cuadro.

Tareas o asignaciones	Estudiante responsable	Tiempo de ejecución
Conseguir los materiales.		
Crear un eslogan que incentive el cuidado del medio ambiente.		
Definir cómo se presentará la información en el afiche.		



- Diseñen un boceto del afiche y preséntenlo al curso.
- Consideren los comentarios y sugerencias de sus compañeros y de su profesor, y confeccionen el afiche.
- Elijan distintos lugares del colegio y expongan sus afiches.
- Realicen un **registro fotográfico** de cada grupo con su respectivo afiche para la presentación final de este proyecto.

Subproyecto 3: Canción que promueve el cuidado y ahorro del agua

¿Qué haremos?	¿Cuándo lo haremos?	¿Cómo lo haremos?
Componer una canción del cuidado y ahorro del agua.	A lo largo de la Unidad 3 , en la Lección 1 (ver páginas 119 y 133).	En la <i>Misión inicial</i> y <i>final de la Lección 1</i> , deberán definir el nombre y la letra de la canción.

Luego, realicen lo siguiente:

1. Graben su canción. Para ello, pueden emplear la aplicación que tienen algunos teléfonos móviles. Si lo necesitan, pueden pedir ayuda a su profesor de **Música**.
2. Graben las canciones de todos los grupos. El día de la presentación podrán reproducir las canciones.
3. Durante las grabaciones, realicen un **registro fotográfico y audiovisual** para la presentación final.



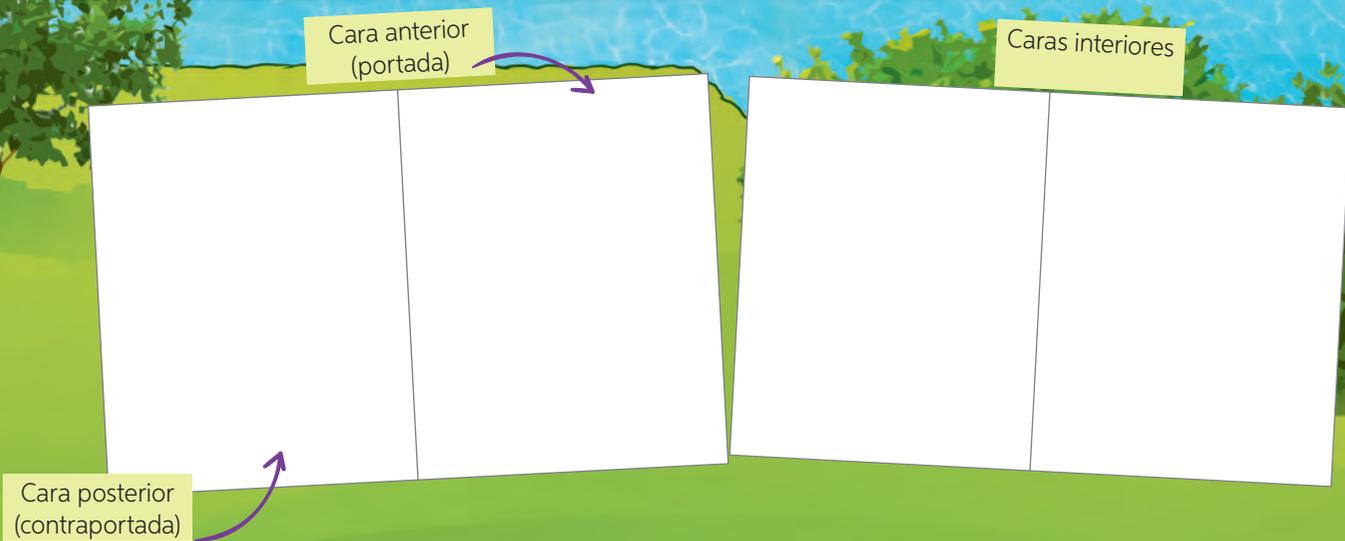
Subproyecto 4: Campaña que promueve el uso del cinturón de seguridad

¿Qué haremos?	¿Cuándo lo haremos?	¿Cómo lo haremos?
Diseñar una campaña que incentive el uso del cinturón de seguridad.	A lo largo de la Unidad 4 , en la Lección 1 (ver páginas 165 y 175).	En la <i>Misión inicial y final de la Lección 1</i> , tendrán que recolectar y seleccionar información respecto de cómo funcionan los cinturones de seguridad en un eventual accidente automovilístico.

Luego, realicen lo siguiente:

1. Confeccionen un díptico. Para ello, pueden seguir estos pasos. Si lo necesitan, pueden pedir apoyo al profesor de **Lenguaje y Comunicación**.
2. Definan el día y el horario en que repartirán los dípticos en el colegio.

- ✓ Dividan la hoja en dos partes iguales.
- ✓ Escriban en la cara anterior (portada) un título llamativo.
- ✓ Desarrollen el tema en las dos caras interiores de forma secuencial.
- ✓ Escriban en la cara posterior (contraportada) el nombre de los autores y la fuente de información.



3. Antes de entregar el díptico, comuniquen brevemente el propósito de la campaña a la comunidad educativa.
4. Durante la entrega del díptico, realicen un **registro fotográfico** y **audiovisual** para la presentación final.

Al término de esta etapa, su profesor les entregará una **pauta** para evaluar su desempeño.



Subproyecto 5: Plan de emergencia

¿Qué haremos?	¿Cuándo lo haremos?	¿Cómo lo haremos?
Diseñar un plan de emergencia frente a un eventual riesgo natural en la localidad donde viven.	A lo largo de la Unidad 5 , en la Lección 2 (ver páginas 225 y 237).	En la <i>Misión inicial y final de la Lección 2</i> , tendrán que identificar y seleccionar los riesgos naturales a los que está expuesta la localidad donde viven y recopilar información sobre dicho riesgo.

Luego, realicen lo siguiente:

1. Elaboren un listado de lo que debiera tener un kit de emergencias para enfrentar este tipo de riesgos. Luego, preparen una mochila con estos elementos.
2. Identifiquen, según hayan definido previamente, las zonas de seguridad (dentro y fuera del colegio), las zonas de evacuación y los puntos de encuentro. Con esta información, dibujen un plano del colegio y del entorno más cercano, utilizando la simbología respectiva para los tres tipos de zona.
3. Redacten el plan de acción, que deberá considerar las acciones que se realizarán durante y después de una emergencia. Distribuyan los roles de cada integrante del curso y escriban esta información en un papelógrafo, que deberán situar al costado del plano.
4. Realicen un ensayo del plan. Mientras tanto, realicen un **registro fotográfico** y **audiovisual**, que deberán incorporar en la presentación final.
5. Una vez finalizado el ensayo, evalúen el resultado de este y propongan, en caso de ser necesario, mejoras y correcciones. Redacten un reporte escrito de cada etapa y entréguelo a su profesor.

Al término de esta etapa, su profesor les entregará una **pauta** para evaluar su desempeño.



Presentemos el proyecto

Ya, amiguitos, ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto y compartirlo con sus familias.



Los invitamos a que como curso, en compañía de su profesor, realicen lo siguiente:



Al finalizar el año escolar, luego de terminar la actividad de la *Unidad 5* del proyecto.

1. Fijen la fecha, la hora y el lugar en que llevarán a cabo la presentación de su proyecto.
2. Definan el número de familiares que asistirán a la presentación.
3. Diseñen una invitación para convocar a sus familias. Para ello, organicen la creación de la invitación completando el siguiente cuadro:

Estudiantes (6 integrantes)*	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

4. Definan cómo presentarán cada una de las actividades de su proyecto y organicen su trabajo completando los siguientes cuadros.

Jornada deportiva			
Estudiantes (6 integrantes)*	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

Campaña de protección del entorno			
Estudiantes (6 integrantes)*	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

Canción que promueve el cuidado y ahorro del agua			
Estudiantes (6 integrantes)*	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

Campaña que promueve el uso del cinturón de seguridad			
Estudiantes (6 integrantes)*	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

Plan de emergencia			
Estudiantes (6 integrantes)	Responsable a cargo	Materiales	Plazo

*El número de integrantes por grupo dependerá de la cantidad de estudiantes por curso.

5. Definan las tareas que llevarán a cabo durante el día de la presentación y las personas que estarán encargadas de ejecutarlas. Pueden considerar las siguientes:

- Recibir a los invitados.
- Realizar la presentación y la inauguración de la jornada.
- Estar a cargo de la música y de los registros audiovisuales.
- Realizar el cierre de la jornada.



Evaluemos el proyecto

Como curso, los invitamos a **evaluar** su trabajo con la siguiente tabla y, con ello, dar por concluido el proyecto. Utilicen la siguiente pauta:

Al finalizar la presentación del proyecto.

- Sé hacerlo sin dificultades.
- Sé hacerlo, pero con dificultades.
- Aún no sé hacerlo.



Evalúo mis acciones	¿Cómo lo hicimos?	¿Cómo podríamos mejorar en futuros proyectos?
Planifiquemos el proyecto		
¿Definimos los objetivos del proyecto considerando las opiniones de todos los compañeros y compañeras?	✓ ✓ ✓	
¿Revisamos periódicamente el cumplimiento de los objetivos planteados en un comienzo?	✓ ✓ ✓	
Ejecutemos el proyecto		
¿Planteamos nuestros puntos de vista de forma clara y respetuosa?	✓ ✓ ✓	
¿Escuchamos con atención y respeto las opiniones de los integrantes del grupo?	✓ ✓ ✓	
¿Cumplimos con las normas de seguridad personal y de nuestro entorno?	✓ ✓ ✓	
Presentemos el proyecto		
¿Nos preocupamos de no descuidar nuestras tareas durante la jornada de presentación?	✓ ✓ ✓	
¿Nos preocupamos de integrar a nuestras familias en las actividades de la presentación?	✓ ✓ ✓	
¿Motivamos y contagiamos a nuestra familia con una actitud positiva?	✓ ✓ ✓	

Han llegado al final de su proyecto.
¡FELICITACIONES!



Unidad

1

Sistemas locomotor
y nervioso

Un viaje por nuestro cuerpo

¡Vamos a
descubrir cómo es
nuestro cuerpo!

Quiero aprender
cómo funcionan nuestros
músculos y huesos
para así cuidarlos y
protegerlos.



¿Qué partes del cuerpo reconoces en el modelo central del museo?

¿Qué función cumplen las partes que reconociste?

¿Qué te podría suceder si una de estas partes dejara de funcionar con normalidad?

Evaluación inicial

¿Qué función cumple el esqueleto?

Observa lo que hacen los niños en su visita al museo y responde las preguntas planteadas.

¿Qué parte del cuerpo será?

¿Para qué servirá?



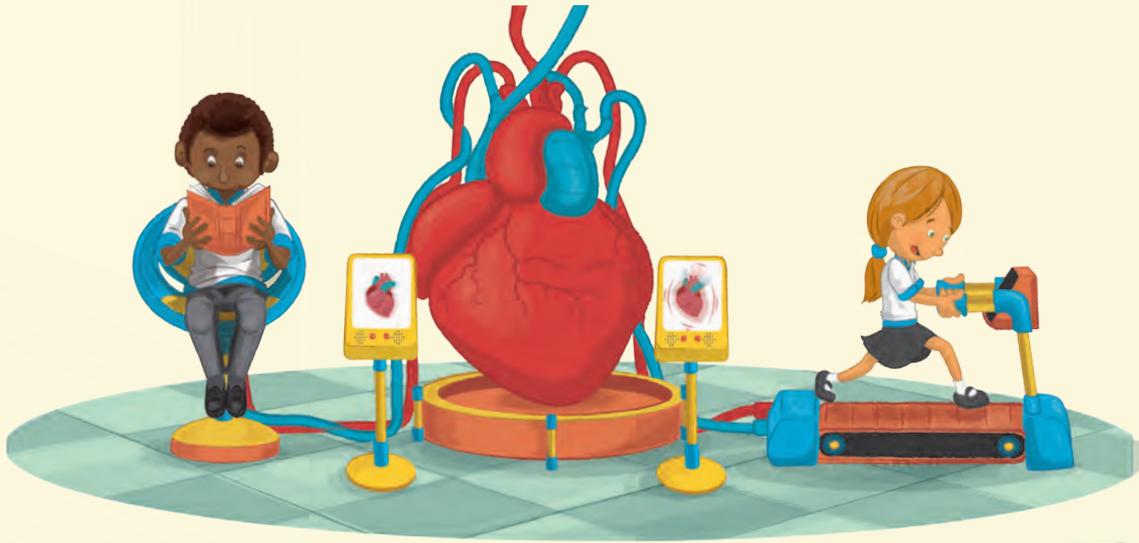
¿Qué parte de mi cuerpo se ve en el monitor?

¿Qué función cumple la parte de mi cuerpo que muestra el monitor?



¿Qué pasa con el corazón durante una actividad física?

Observa lo que hacen los niños en la imagen. Luego, realiza la actividad descrita.



En parejas, sigan paso a paso las siguientes instrucciones:

Paso 1 Uno de ustedes tendrá que contar los latidos del corazón de su compañero durante un minuto mientras este permanece en reposo (sin actividad física).

Paso 2 El estudiante que permaneció en reposo tendrá que saltar 20 veces en su puesto. Luego, su compañero volverá a contar los latidos de su corazón durante un minuto.

Paso 3 Intercambien roles y registren los datos en la siguiente tabla:

Latidos por minuto	
Número de ❤️ en reposo	Número de ❤️ después de saltar
Integrante 1	
Integrante 2	

¿En qué situación el corazón late más rápido?

¿A qué creen que se deben las diferencias en los resultados?

¿Qué consecuencias podría tener para tus músculos la falta de actividad física?



¿CON QUÉ DESAFÍOS ME SORPRENDERÁ ESTA UNIDAD?

¿Qué aprenderé?

A reconocer la estructura y función de los sistemas locomotor y nervioso, e investigar sobre los efectos del consumo de alcohol en el organismo.

¿Cómo aprenderé?

Mediante distintas **estrategias** en las que pondré a prueba **habilidades**, como formular preguntas de investigación, diseñar modelos y planificar rutinas de ejercicios, entre otras.

Ahora, te invitamos a revisar rápidamente las páginas de la unidad para que te plantees tu **meta personal**.



A mí me gustaría aprender el nombre de las partes de mi cuerpo.

¿Qué **meta personal** me gustaría alcanzar? (Recuerda que la meta debe ser una acción concreta).

¿Qué **estrategias** debería aplicar para alcanzarla?

¿Qué **dificultades** puedo enfrentar en el camino hacia el logro de mi meta? ¿Cómo las podría resolver?

Para alcanzar las metas propuestas para esta unidad, te enfrentarás a distintas actividades, en las que te invitamos a **trabajar de forma rigurosa** y a implementar acciones de **cuidado personal**.

¿Qué significa ser riguroso?

- Respetar las instrucciones dadas.
- Seleccionar información de fuentes confiables.
- Registrar observaciones de forma ordenada y precisa.

Otras:

¿Cuál de estas **actitudes** pones en práctica habitualmente?
Marca con un ✓.

¿Qué otras actitudes te permiten trabajar de manera rigurosa?

¿Qué significa cuidarme?

- Identificar acciones que ponen en riesgo mi salud.
- Practicar actividad física de manera periódica.
- Alimentarme de forma saludable.
- Preocuparme de mi higiene y aseo personal.

¿Cuál de estas **actitudes** te gustaría poner en práctica en esta unidad?
Marca con un ✓.

Para el logro de tus aprendizajes, también te acompañarán **estrategias de corporalidad y lenguaje**. Te invitamos a revisarlas en las páginas 8 y 9.

Trabajemos en nuestro proyecto

En esta unidad, en la *Lección 1*, se enfrentarán a un desafío que les permitirá avanzar en su *Proyecto escolar*. En esta oportunidad, tendrán que preparar una **Jornada deportiva**.

Como curso, comenten las siguientes preguntas.

- ¿Han participado antes de alguna jornada deportiva? ¿Cuál es la finalidad de organizar este tipo de actividades?
- ¿Cómo motivarían a las personas a participar en esta actividad? ¿Qué deberían hacer para ello?
- ¿A quiénes podrían pedir apoyo para organizar y llevar a cabo esta jornada?



Lección 1

Sistema locomotor y actividad física

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A reconocer qué es el sistema locomotor y cuáles son los beneficios de la actividad física.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para comprender la importancia de cuidar el cuerpo y evitar aquellas acciones que lo dañan.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, junto con tu compañero, comenten si alcanzaron o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!



Curiosidades

Crujir de dedos

¿Has escuchado alguna vez el crujido de tus dedos al estirarlos? El sonido que se produce al estirar una **articulación** es similar a lo que sucede al abrir una lata de bebida gaseosa. Varios estudios respaldados por **radiografías** confirman que ese crujido corresponde a la formación de burbujas en las articulaciones. En efecto, en las articulaciones hay un líquido viscoso que impide el roce de los huesos que las conforman. Cuando tiramos de los huesos aparecen burbujas de gas en

este líquido. La responsable del crujido es la rápida expansión de esas burbujas, cuyo diámetro puede alcanzar 0,5 milímetros.

Fuente: <http://www.investigacionciencia.es> (Adaptación).

- ¿Desde qué estructura del sistema locomotor proviene el crujido de los dedos? Márcala en el texto.
- ¿Qué ventajas tienen las radiografías en el estudio de este y otros fenómenos del cuerpo humano?

Ciencia, Tecnología y Sociedad

Silla de ruedas trepadora

Muchas personas deben utilizar sillas de ruedas para movilizarse. Con el propósito de mejorar su calidad de vida, un grupo de estudiantes del Instituto Federal Suizo diseñó un nuevo tipo de silla de ruedas, que incorpora unas láminas de goma autodesplegables bajo la silla. Esto les permite a las personas subir y bajar escaleras de manera segura, de modo que puedan ser más independientes y realizar sus tareas diarias sin tantos obstáculos.

Fuente: <http://www.elmundo.es> (Adaptación).



¿De qué manera la tecnología contribuye a mejorar la calidad de vida de quienes usan sillas de ruedas?

¿Qué invento te gustaría crear para ayudar a personas con movilidad reducida?

¡A jugar!

¡Adivina
buen adivinador!

Somos huesos planos,
en el tórax estamos,
de la columna hasta tu pecho,
a tus pulmones cuidamos.

Voluntarios o involuntarios,
nos contraemos y relajamos,
formamos el corazón,
o a huesos nos asociamos.

¡Centros de investigación
en Chile!

El Servicio Nacional de la Discapacidad (Senadis), creado en el año 2010, es un servicio público que defiende el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. Algunos de sus objetivos son:



- Proteger los derechos de las personas y su inclusión.
- Optimizar el acceso, la oportunidad y la calidad de los productos y servicios para personas con discapacidad.
- Contribuir al desarrollo de su vida autónoma e independiente a través de la ejecución de planes, programas y proyectos.

- 1 Reúnete con un compañero y piensen de qué manera se puede contribuir a construir una escuela más inclusiva.
- 2 ¿Qué acciones de la vida cotidiana demuestran respeto por las personas con discapacidad?

¡Misión inicial!

En grupos de seis integrantes, tendrán que preparar una **Jornada deportiva**, que promueva una vida activa y sana, que fortalezca el sistema locomotor. Para comenzar, definan seis actividades que formarán parte de su jornada.

Al finalizar la lección, podrán corregir, complementar o reformular su propuesta.



Tema 1: Describo las estructuras del sistema locomotor



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, realicen las actividades que se proponen a continuación. Mientras uno de los integrantes realiza los movimientos, el otro lo observa. Luego, intercambien roles.

- a. Ubicar las manos en la cintura y girarla hacia la derecha e izquierda cinco veces.
- b. Tocar uno de sus brazos y flexionarlo cinco veces.
- c. Tocar los muslos, agacharse y ponerse de pie cinco veces seguidas.
- d. Tocar las mejillas, abrir y cerrar la boca cinco veces.
 - ¿Qué estructuras o partes de su cuerpo les permitieron realizar los movimientos?
 - Planteen dos preguntas que les generen curiosidad respecto del funcionamiento del sistema locomotor y respóndanlas, finalizado el estudio de este tema.



Todos los movimientos que realizaron en la actividad inicial fueron posibles gracias al **sistema locomotor**, el cual está formado por el **sistema esquelético**, las **articulaciones**, los **ligamentos**, el **sistema muscular** y los **tendones**.

El sistema esquelético y las articulaciones

El esqueleto, armazón interno y articulado de nuestro cuerpo, está formado aproximadamente por **206 huesos**, que son estructuras firmes, rígidas y resistentes a los golpes. Esto, gracias a que están compuestos de **sales minerales**, las cuales están constituidas principalmente de calcio.

Los huesos se pueden clasificar según la función que cumplen: los que dan **soporte** y **forma** a nuestro cuerpo, los que **protegen** órganos importantes y los que permiten el **movimiento** de nuestro cuerpo o de partes de este.

1 Frontal (hueso del cráneo)

2 Vértebra

3 Esternón

4 Húmero

5 Costilla

6 Radio

7 Cúbito

8 Pelvis

9 Fémur

10 Tibia

El **cráneo** está formado por un conjunto de huesos conectados entre sí, cuya función consiste en proteger el **cerebro**.

Las **costillas** junto con la **columna vertebral** y el **esternón** forman parte de la **caja torácica**, cuya función es proteger los pulmones, el corazón y otros órganos.

La **columna vertebral** está formada por huesos cortos llamados **vértebras**, que se mantienen unidas por ligamentos y músculo, cada una separada por un disco intervertebral. Sus funciones son sostener y darle forma a nuestro cuerpo y proteger la **médula espinal**.

La **pelvis** le brinda soporte al organismo.

El **fémur** y la **tibia** participan en importantes movimientos, por ejemplo, caminar.

Clasifica los huesos según la función. Escribe el número según corresponda.

Función	Número
Protección	
Soporte	
Movimiento	

Diseño un modelo de columna vertebral

En grupos de tres integrantes, reúnan los materiales solicitados. Luego, realicen el procedimiento y respondan las preguntas.

Paso 1 Pídanle a un adulto que perforo el centro de las tapas.

Paso 2 Pasen el alambre por el agujero de una de las tapas y luego pongan un disco de cartón. Repitan esto con las demás tapas y discos de cartón.

Paso 3 Al terminar, doblen un extremo del alambre para que no se salgan las tapas y en el otro extremo pongan la pelota de plumavit®, de modo que simule la cabeza.

Paso 4 Den forma a la columna vertebral y jueguen con ella, simulando diferentes movimientos.

- ¿Qué representa cada tapa y disco de cartón, respectivamente?
- ¿Qué hace posible simular diferentes movimientos con el modelo de columna vertebral?
- ¿Qué sucedería si la columna vertebral fuera rígida?
- ¿Cómo se sintieron trabajando en equipo? ¿Tuvieron dificultades? De ser así, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Respetaron las medidas de seguridad señaladas? ¿Qué importancia tiene hacerlo?

¿Qué movimientos pudieron simular con su modelo de columna vertebral? ¿Pueden hacerlos con su propio cuerpo? Agacharse, flexionar el tronco y muchos otros movimientos son posibles gracias a las **articulaciones**.

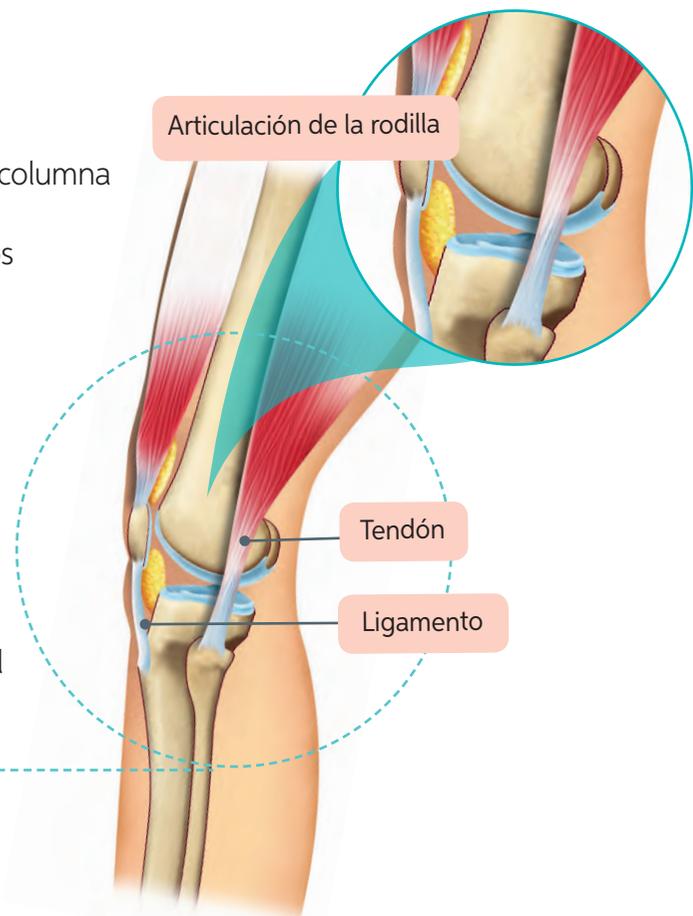
Las **articulaciones** también forman parte del sistema locomotor. Corresponden a zonas en las que se **unen dos o más huesos** por medio de los ligamentos.

Los **ligamentos** son estructuras con forma de cintas, muy resistentes y que conectan los extremos de los huesos manteniéndolos estables. Esto permite que los huesos se muevan, tal como una bisagra posibilita el movimiento de una puerta.

Materiales

- 26 tapas plásticas de botellas de bebida
- clavo
- alambre flexible
- 26 discos de cartón del diámetro de las tapas
- una pelota de plumavit® de 10 cm de diámetro

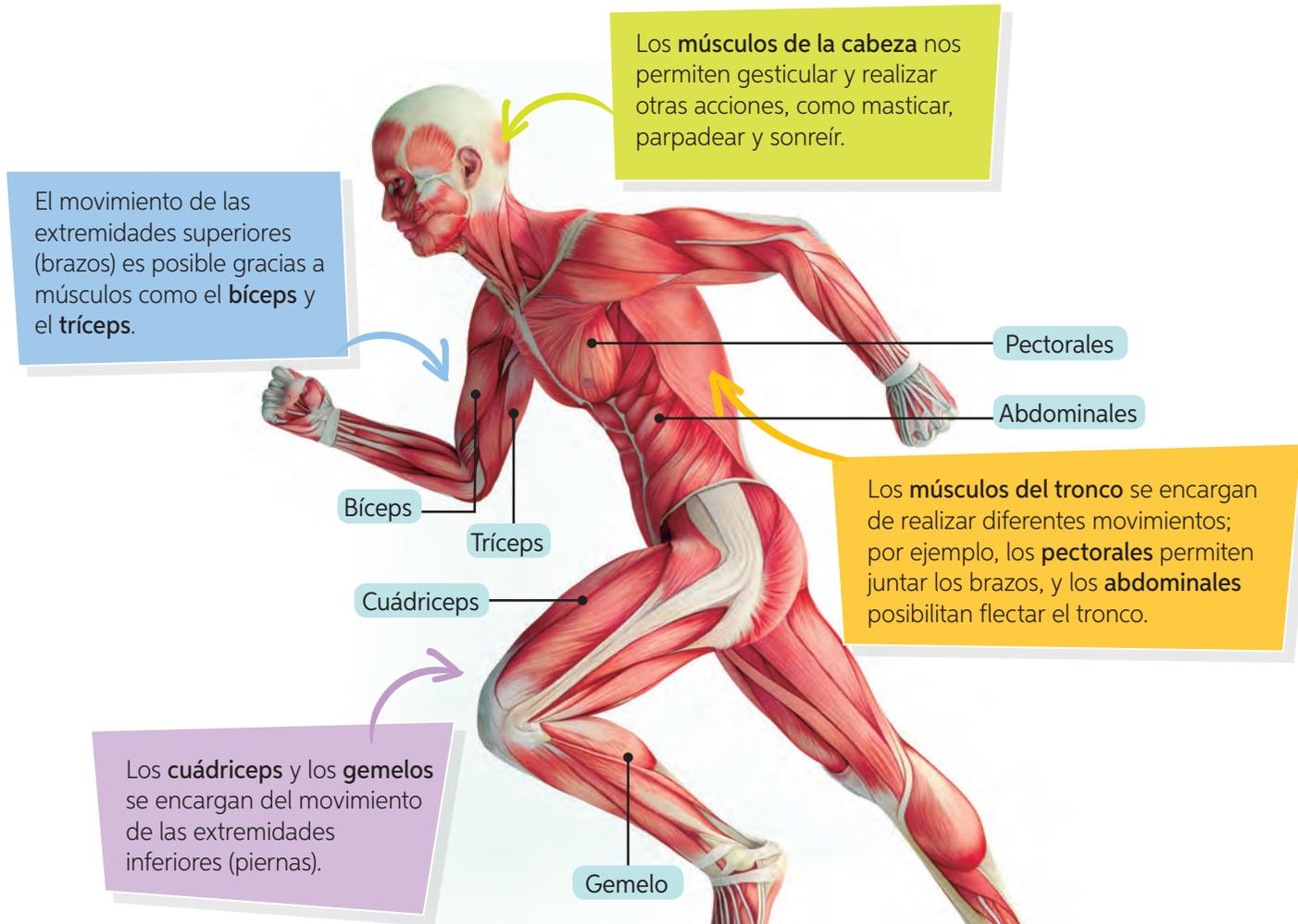
! Precaución: Pidan ayuda a un adulto para realizar las perforaciones a las tapas de botella. Así evitarán posibles cortes o heridas en su piel.



El sistema muscular y los tendones

Para realizar cualquier movimiento, necesitamos que nuestros huesos trabajen en conjunto con los músculos. Los **músculos** son tejidos blandos y elásticos que se pueden contraer y relajar, permitiendo así que los huesos se muevan. Para ello, se requiere que los músculos y huesos estén conectados y unidos entre sí, función que cumplen los **tendones**.

A continuación, te presentamos algunos músculos y sus respectivas funciones. Mientras lees, subraya las palabras que no entiendes y averigua su significado.



¿Qué músculos permiten levantar un objeto con los brazos?
¿Cuáles permiten correr?

Al realizar flexiones de brazo, ¿qué músculos de tu cuerpo participan?

Experimento con los movimientos de flexión y extensión

En parejas realicen el procedimiento que se describe a continuación. Luego, respondan las preguntas.

Antes de avanzar con la actividad, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta** que les gustaría alcanzar de manera individual.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al tener que registrar sus observaciones.

Paso 1 Uno de los integrantes extiende uno de sus brazos y el otro mide con la huincha, el largo y el ancho aproximado del bíceps. Anoten esa medida en una tabla de registro.

Paso 2 Luego, el mismo integrante flexa el brazo y el otro mide con la huincha, el largo y el ancho aproximado del bíceps. Anoten esa medida en la tabla de registro.

Materiales

- huincha de medir



Movimiento	Largo (cm)	Ancho (cm)
Extensión del brazo		
Flexión del brazo		

Movimiento	Largo (cm)	Ancho (cm)
Extensión del brazo		
Flexión del brazo		

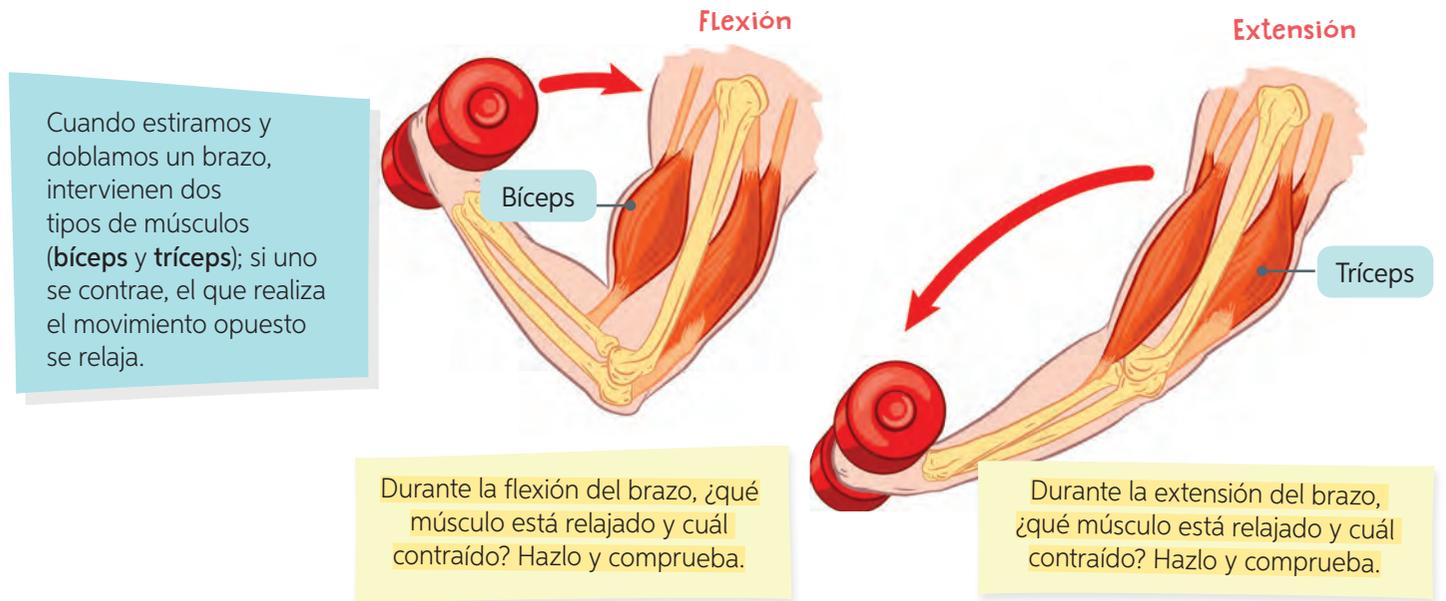
Paso 3 Intercambien roles para tener las medidas de ambos integrantes.

- a. ¿En cuál movimiento el bíceps se encuentra más largo y menos ancho?
- b. ¿En cuál movimiento el bíceps se encuentra más corto y más ancho?
- c. ¿Existen diferencias entre las medidas del músculo bíceps durante los movimientos de flexión y de extensión? ¿A qué creen que se debe?
- d. ¿Qué pueden concluir respecto de lo que ocurre con el bíceps al flexar y extender el brazo? **Comuniquen oralmente** sus conclusiones. Recuerden emplear un volumen adecuado de voz.
- e. ¿Qué más les gustaría aprender del funcionamiento de los músculos?
- f. ¿Fueron rigurosos al momento de registrar sus observaciones? ¿Qué importancia tiene serlo?
- g. **Evalúense entre sí** mediante las siguientes preguntas:
 ¿cumplió con las tareas asignadas?, ¿respetó las instrucciones dadas?, ¿fue riguroso al registrar las observaciones?

¿Cómo se produce el movimiento?

Como pudiste ver en la actividad anterior, al flectar el brazo, los músculos de tu extremidad superior se contraen y por eso sientes que están más duros. Luego, al estirar el brazo, estos músculos se relajan y recuperan su forma.

Cuando los músculos se **contraen**, se mueven los huesos a los que están unidos y de esta forma se produce el movimiento. Hay músculos que trabajan de a pares, es decir, en la ejecución de un movimiento: mientras uno se contrae hay otro que se relaja o extiende. Veamos qué ocurre en una flexión de brazos:



Planifico una rutina de ejercicios

En grupos de tres integrantes, realicen lo que se indica a continuación.

- Paso 1** Diseñen una rutina de ejercicios de 20 minutos diarios, para tres días de la semana, que ayude a la movilidad de las articulaciones y a fortalecer los músculos del cuerpo. Señalen su efecto y también las repeticiones para cada uno de ellos.
- Paso 2** Una vez que terminen la rutina, pidan a su profesor de **Educación Física y Salud** que revise la rutina y los ayude a obtener la correcta postura para la realización de cada ejercicio.
- Paso 3** Por turnos, cada grupo presentará su rutina de ejercicios. Mientras la presentan, los demás integrantes del curso tendrán que realizarla.

! Precaución:

Pidan ayuda a su profesor de Educación Física y Salud para corregir las posturas durante los ejercicios. De esta forma podrán evitar lesiones en su cuerpo.



Avances en la construcción de prótesis

Las **prótesis** son aparatos o piezas que se instalan de manera permanente o transitoria, y están diseñadas para reemplazar una parte faltante del cuerpo, o bien para permitir que esta funcione mejor. Te invitamos a conocer cómo han cambiado las prótesis con el paso de los años, viajando en esta máquina del tiempo. Pega los **recortables** de la **página 251** según corresponda la información.

Las primeras prótesis funcionales

Siglo VI a. C.

Las primeras prótesis funcionales del cuerpo humano descubiertas datan del año 600 a. C. Consisten en dos dedos del pie artificiales, uno de los cuales estaba construido con tres piezas unidas: dos de madera y la tercera posiblemente de cuero.

¿De qué manera la creación de las prótesis ha mejorado la calidad de vida de las personas?

Mano de hierro

Siglo III a. C.

Con el manejo del hierro, el ser humano pudo construir prótesis de manos más resistentes, que pudieran ser empleadas para cargar objetos pesados.

Prótesis personalizadas en 3D

2013

Jorge Zúñiga, un chileno especialista en biomecánica, diseñó una mano, a la que llamó *Cyborg Beast*. Esta prótesis ha mejorado la calidad de vida de niños y niñas, ya que considera sus necesidades con diseños totalmente personalizados. Además, tienen un menor costo que las prótesis electrónicas.

Un guante como prótesis

2014

Camila Iribarren, diseñadora de la Pontificia Universidad Católica de Chile, creó un guante que funciona como prótesis para personas que han perdido su dedo pulgar, de modo que estas no deban recurrir a una intervención quirúrgica para volver a utilizar su mano. *Thumbie*, como ha sido llamada esta innovación, tiene un costo muy bajo con respecto a las prótesis reales, lo que facilita enormemente la posibilidad de recuperar la función del dedo pulgar.

¿Qué piensas sobre el hecho de que personas que no provienen del mundo de las ciencias, como Camila Iribarren, contribuyan con adelantos científicos?

Manos biónicas

2015

En Estados Unidos, un grupo de científicos consiguió la recuperación de la sensación del tacto en dos pacientes cuyas manos habían sido amputadas. Para ello, se les implantó un prototipo de mano biónica, que cuenta con un sistema que conecta la mano biónica con el brazo y el cerebro.

¿Qué harías tú?

Actualmente, tanto en Chile como en los demás países del mundo, existen esfuerzos por integrar a las personas con discapacidad y, de esta forma, mejorar su calidad de vida. La ciencia y la tecnología permiten diseñar novedosos aparatos, como las prótesis y las sillas de ruedas, que buscan, entre otros aspectos, dar mayor autonomía a estas personas y permitirles su integración en un mundo, que muchas veces no está preparado para ello.

Si en un futuro fueras científico:
¿Qué te gustaría inventar para ayudar a las personas con discapacidad? ¿Cómo ayudarías tu invento a las personas?

Vuelvan a revisar la actividad inicial de la **página 30** (Tema 1). Luego, elijan dos de los movimientos propuestos y señalen todas las estructuras del sistema locomotor que intervienen en dichos movimientos.

Tema 2: Reconozco medidas de cuidado del sistema locomotor



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa atentamente la imagen de estas páginas. Marca en cada un si crees que la acción representada es saludable para el cuerpo o una si crees que es perjudicial.

Para que tus huesos y músculos funcionen con normalidad, es necesario mantener tu cuerpo saludable. Algunas acciones que puedes llevar a cabo son alimentarte balanceadamente y practicar periódicamente actividades físicas, pues el ejercicio fortalece los huesos y da flexibilidad a los músculos. El **sedentarismo** o **falta de actividad física** puede ocasionar problemas de salud, como el sobrepeso y la obesidad.



Es recomendable consumir dos o tres porciones diarias de **productos lácteos**, como leche y yogur, de preferencia bajos en grasas y azúcar. Estos alimentos son ricos en **sales minerales**, que contienen calcio, fósforo y vitamina D.

¿Qué productos lácteos consumes diariamente?

Es fundamental prevenir lesiones que puedan dañar huesos y músculos al realizar alguna actividad física.

¿Qué medidas de prevención debes considerar, por ejemplo, cuando andas en bicicleta o cuando trotas?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los niños y jóvenes de 5 a 17 años inviertan como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a fuerte, como puede ser practicar un deporte u organizar caminatas, paseos en bicicleta, o simplemente jugar con amigos y amigas, entre otras.

¿Qué actividad física te gusta practicar en compañía de tus amigos?

Es importante mantener una adecuada postura corporal para evitar dolores y deformación de la columna vertebral. Se recomienda caminar con el cuerpo derecho, sentarse con la espalda recta y apoyada en un respaldo, usar la mochila en ambos hombros y, al momento de agacharse a recoger objetos del suelo, hacerlo flectando las rodillas.

¿Qué deberían corregir estas niñas para cuidar su sistema locomotor?

Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código [18TN4B039a](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Ahí encontrarán recomendaciones sobre cómo prevenir lesiones que pueden dañar el sistema locomotor. Luego, busquen recortes y elaboren un *collage*, sobre acciones que representen medidas de cuidado de los sistemas esquelético y muscular, y explíquenlas con sus palabras.

¿Cómo formular una pregunta de investigación?

Formular una pregunta de investigación

es hacer una pregunta que surge de la observación de fenómenos que nos llaman la atención.

→ Antecedentes

Ana y Gustavo realizaron el siguiente experimento para averiguar qué ocurre con la firmeza de los huesos cuando pierden sus minerales.

- Tomaron dos huesos de pollo limpios, los manipularon y comprobaron su rigidez.
- Ubicaron un hueso en un vaso con agua y el otro en uno con vinagre durante una semana.
- Pasado ese tiempo, retiraron los huesos de los vasos y observaron que el que estuvo en vinagre se dobló con mayor facilidad que el que estuvo en agua (pues el vinagre desmineraliza los huesos).



Formulen una pregunta de investigación que se relacione con el procedimiento descrito. Guíate por los siguientes pasos.

Paso 1 Analiza la observación descrita.

- ¿Qué característica de los huesos quisieron investigar Ana y Gustavo?

Importante: Una variable es una característica que se estudiará en un experimento. Esta variable puede ser manipulada y medida en una actividad experimental.

Paso 2 Identifica las variables presentes en la observación.

- Marca con un ✓ las dos variables que le permitirían a Ana y Gustavo formular su pregunta de investigación.

Composición mineral de los huesos. ○

Alteraciones del sistema locomotor. ○

Firmeza de los huesos. ○

Paso 3 Formula una pregunta que relacione las variables que identificaste.

- Relaciona las variables seleccionadas en el **paso 2** y elabora una pregunta de investigación.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Lee las preguntas y evalúa tu desempeño en la actividad realizada.

- ¿Qué entiendes por “variable”? Explícalo mediante un ejemplo.
- ¿Podrías formular una pregunta de investigación sin tener que leer el *paso a paso* descrito en esta página? ¿Por qué?

Importante: Si aún tienes dificultades para comprender cómo *Formular una pregunta* de investigación, vuelve a revisar estas páginas, ya que tendrás que aplicarlo en el *Taller de ciencias*.

Vuelve a realizar la actividad inicial de la **página 38** (Tema 2).
¿Existen variaciones en cuanto a tus resultados?
¿A qué lo atribuyes?

¡Misión final!

Al inicio de la lección, les planteamos el desafío de proponer seis actividades que formarán parte de la **Jornada deportiva**. Si no lo recuerdan, vuelvan a leer la **página 29**.

En esta oportunidad, podrán redefinir las actividades físicas. Además, los invitamos a proponer un **eslogan** que invite a la comunidad escolar a participar.

Te invitamos a revisar la **página 13**, donde encontrarán más orientaciones para preparar su **Jornada deportiva**. Sigamos las instrucciones y realicemos lo que ahí se solicita.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



Nuestro eslogan es:

¿Cumplí mi meta?

Los invitamos a reflexionar sobre su aprendizaje en torno a la lección que acaban de estudiar. Para ello, reúnanse con el mismo compañero con quien trabajaron en la **página 28** y revisen su meta. Luego, respondan individual y grupalmente, según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿Cómo lo sabes?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿Se sienten preparados para estudiar la próxima lección?, ¿por qué?
- ¿Cómo podrían aplicar lo aprendido en sus vidas cotidianas? Señalen dos ejemplos concretos.

Evaluación de proceso

1. Junto con un compañero, reúnan los materiales indicados y realicen el siguiente procedimiento.

Paso 1 Pídanle a su profesor que perforé ambos extremos de cada rectángulo de cartón piedra y que los una con un chinche mariposa.

Paso 2 Inflen solo un poco el globo, háganle un nudo y amárrenlo con una pitilla. Luego, tomen el extremo opuesto al nudo, con la punta de sus dedos, y amárrenlo firmemente con otra pitilla.

Paso 3 Finalmente, aten ambas pitillas a los trozos de cartón, de modo que queden estiradas. Alejen los trozos de cartón hasta que queden estirados y observen lo que ocurre con el globo. Luego, vuelvan a acercar los trozos de cartón hasta que formen una L.

a. ¿Qué estructuras del sistema locomotor representan los cartones, el globo y las pitillas?

b. ¿Cuál es la función de los cartones, las pitillas y el globo, respectivamente?

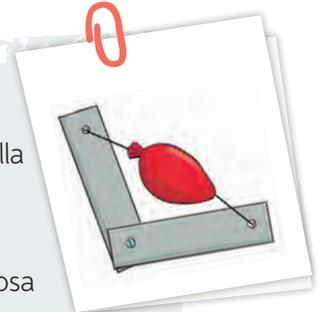
c. Al simular el movimiento de extensión del brazo, ¿qué ocurre con la forma del globo?

d. Al simular el movimiento de flexión del brazo, ¿qué ocurre con la forma del globo?

Materiales

- 2 trozos de pitilla
- un globo
- perforadora
- chinche mariposa
- 2 rectángulos de cartón piedra de 5 cm x 20 cm

! Precaución: Tengan cuidado al utilizar la perforadora y el chinche mariposa, ya que podrían cortarse.



2. Si quisieran investigar acerca de los cambios de tamaño y forma que experimentan los músculos durante el movimiento utilizando el modelo que elaboraron, ¿qué variables deberían considerar?

3. Planteen una pregunta de investigación que relacione las variables indicadas en la pregunta anterior. (Para apoyar la formulación de la pregunta de investigación, pueden revisar la **página 40**).

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades.		
Sé hacerlo, pero con dificultades.		
Aún no sé hacerlo.		

¿Identifiqué las estructuras del sistema locomotor que intervienen en el movimiento?	
¿Reconocí las funciones de las estructuras del sistema locomotor?	
¿Explicé cómo intervienen las estructuras del sistema locomotor en el movimiento?	
¿Formulé una pregunta de investigación que relaciona correctamente las variables indicadas?	

Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 26**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta?, ¿por qué?
- En las actividades experimentales: ¿respetaron las instrucciones y los procedimientos descritos?, ¿por qué es importante hacerlo?
- A partir del estudio de esta lección: ¿qué acciones de **autocuidado** aprendieron?, ¿las pusieron en práctica?, ¿cómo podrían demostrarlo?

Lección 2

Sistema nervioso

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A reconocer qué es el sistema nervioso y cuáles son sus funciones; además de conocer los efectos para el cuerpo del consumo excesivo de alcohol.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para aprender actitudes que ayuden a mi protección y cuidado personal.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, revisa si alcanzaste o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!



Ciencia, Tecnología
y Sociedad

El alcotest



El alcotest es un instrumento que permite detectar niveles de alcohol en la sangre a través del aliento.

De acuerdo con la Ley Tolerancia Cero Alcohol, ninguna persona podrá conducir un vehículo cuando se encuentre en condiciones físicas o psíquicas deficientes producto de la ingesta de alcohol. Gracias al alcotest, Carabineros de Chile puede hacer controles a todos los conductores y de esta forma evitar accidentes de tránsito por consumo de alcohol.

- ¿Qué importancia tiene el alcotest en la sociedad?
- ¿Qué harías tú para generar conciencia en los automovilistas que siguen conduciendo bajo la influencia del alcohol?

Fuente: <http://manejoestadoebriedad.cl/ley-tolerancia-cero/> (Adaptación).

Curiosidades

La mente no se detiene

Nuestro **cerebro** está siempre activo, incluso cuando dormimos. Hagamos un ejercicio sencillo. Cierra tus ojos por unos momentos e intenta no pensar en nada.

¿Lo conseguiste? Seguramente tu respuesta será negativa. No pensar absolutamente en nada resulta más complicado de lo que parece. Nuestra propia naturaleza nos lleva a fracasar en la misión, pues los seres humanos constantemente estamos con un asunto rondando por la cabeza, incluso cuando no somos conscientes de ello.

Fuente: <http://www.investigacionciencia.es> (Adaptación).



¿Qué cosas vinieron a tu mente cuando trataste de no pensar en nada?

¿Qué te gustaría investigar sobre las funciones del cerebro?

¿Por qué crees que el cerebro está siempre activo?

¡Científica chilena!



La Doctora **María Cecilia Hidalgo** fue la primera mujer en recibir el **Premio Nacional de Ciencias Naturales**, en 2006. Actualmente desarrolla, junto con su equipo de trabajo, una investigación sobre los procesos de memoria y aprendizaje en animales jóvenes de distintas edades.

¡A jugar!

con los colores

Reúnanse en parejas y nombren los colores con que están escritas las siguientes palabras. Por ejemplo, si la palabra "AZUL" es de color rojo, deben decir "ROJO".

Mencionen los colores tan rápido como puedan. ¡No es tan fácil como creen!

Azul	Verde	Amarillo
Rosado	Rojo	Naranja
Gris	Negro	Morado
Celeste	Blanco	Café

1. ¿Por qué crees que es importante que cada vez más mujeres y hombres se interesen por el estudio de la ciencia?

2. Reúnete con un compañero y propongan una campaña para promover la participación de mujeres y hombres en el área de las ciencias. Señalen tres ideas novedosas.

>

>

>

¡Misión inicial!

Formen grupos de tres integrantes y diseñen una encuesta sobre los efectos del consumo excesivo de alcohol en las personas.

Para la elaboración de la encuesta, podrán basarse en los pasos indicados en la **página 104** de su texto. Para comenzar, formulen tres preguntas relacionadas con el conocimiento que tiene la ciudadanía respecto de los efectos del consumo excesivo del alcohol en el organismo.

Tema 1: Describo la estructura y función del sistema nervioso



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa las imágenes y escribe el estímulo que perciben los niños.



Estímulo



Estímulo



Estímulo

Piensa en cómo reaccionas cuando tocas algo que está muy caliente. Probablemente tu respuesta inmediata sea retirar la mano lo más rápido posible del objeto que irradia el calor. Constantemente estamos recibiendo información del ambiente; por ejemplo, aromas, imágenes y sonidos; esta información se denomina **estímulo**. Los seres vivos podemos percibir y distinguir estos estímulos a través de nuestros **órganos de los sentidos**. Esta información es recibida por el **sistema nervioso** que conduce, procesa y elabora, de manera rápida y coordinada, una **respuesta** adecuada para que nuestro cuerpo reaccione a dichos estímulos.

El siguiente esquema resume de manera muy general el funcionamiento del sistema nervioso.



¿Qué órganos nos permiten percibir los **estímulos** del ambiente?

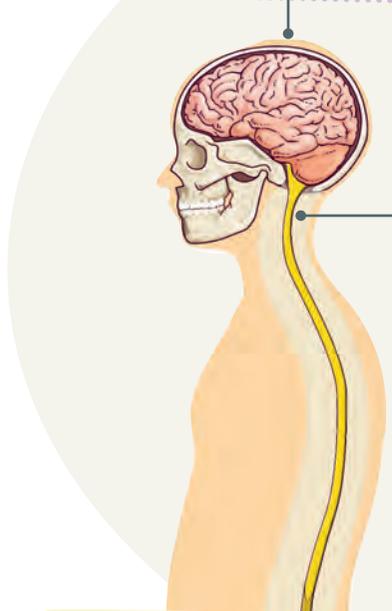
¿Cuál es la función del **sistema nervioso**?

¿Qué órganos ejecutan las **respuestas** elaboradas por el sistema nervioso?

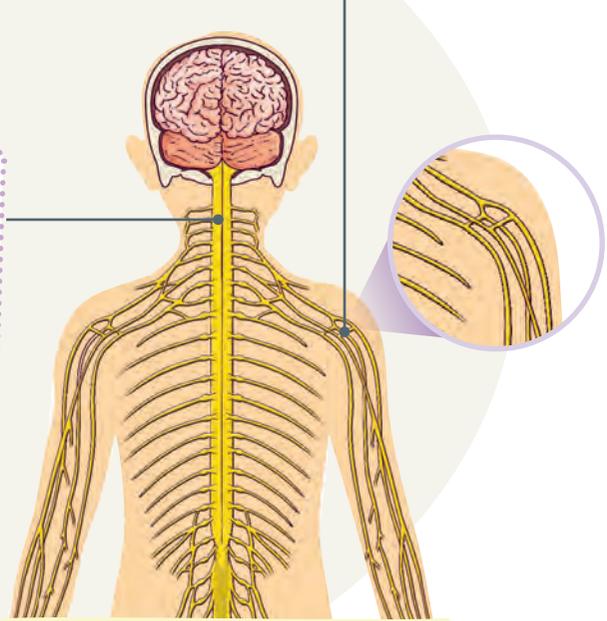
El sistema nervioso humano está compuesto por el **cerebro**, la **médula espinal** y los **nervios**. A continuación se señalan sus funciones.

Algunas de las funciones del **cerebro** son coordinar y controlar los movimientos, elaborar respuesta a los estímulos del ambiente y participar en los procesos de aprendizaje.

Los **nervios**, que se distribuyen por todo el cuerpo, son responsables de conducir la información nerviosa desde los órganos hacia el cerebro o la médula espinal, y viceversa.



Entre las funciones de la **médula espinal** están: conducir la información nerviosa y controlar los movimientos rápidos y automáticos que nuestro organismo realiza.



¿Qué huesos protegen al cerebro y a la médula espinal?

¿Qué ocurre con el estímulo desde que se percibe hasta que se elabora una respuesta?

Diseño un modelo del sistema nervioso

En grupos de tres integrantes, elaboren un modelo simple del sistema nervioso. Antes de comenzar, analicen las **dificultades** que se les podrían presentar al trabajar en grupo y planteen posibles soluciones. Para el desarrollo pueden utilizar plastilina, greda, masa o macilla. Destaquen de distinto color cada una de sus estructuras (cerebro, médula espinal y los nervios) y rotúlenlas. Expongan sus modelos al resto de sus compañeros y comenten las siguientes preguntas.

- a. ¿Cómo se organizaron para elaborar el modelo de sistema nervioso?
- b. ¿Qué pasos siguieron para construir el modelo?
¿Qué precauciones debieron tener en cuenta?
- c. ¿Qué más les gustaría aprender sobre la estructura del sistema nervioso? ¿Qué les gustaría hacer para aprenderlo?

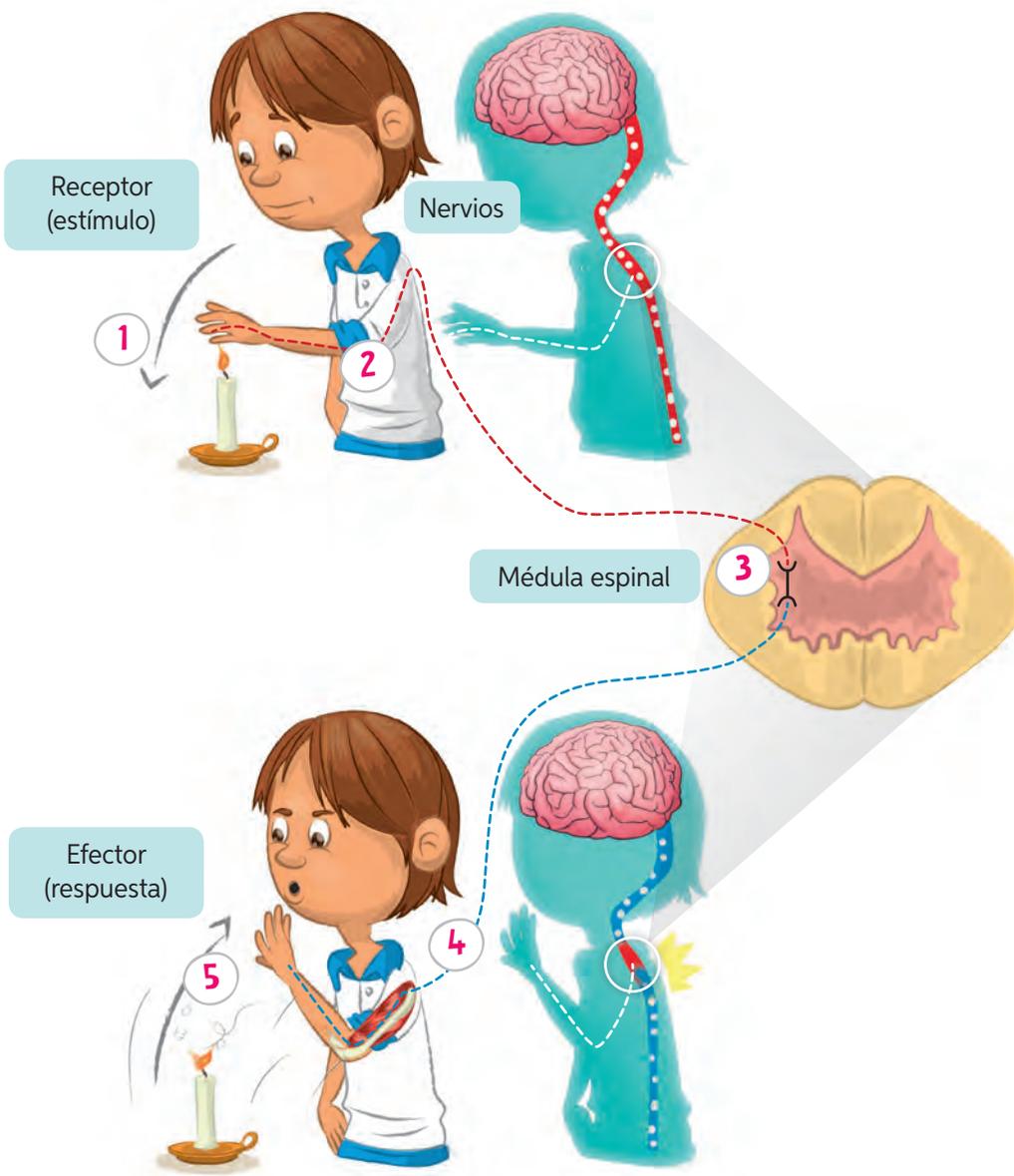
Conducción, elaboración y control de la información nerviosa

El sistema nervioso se encarga de elaborar respuestas a los estímulos. El tipo de respuesta depende del órgano que la elabora. Es así como podemos distinguir dos tipos de respuestas: **involuntarias** y **voluntarias**.

Respuesta involuntaria

Son respuestas rápidas y automáticas frente a un estímulo. Por ejemplo, cuando duermes, sigues respirando aunque no seas consciente de ello.

Otro ejemplo de este tipo de respuesta involuntaria es el **reflejo** o **acto reflejo**. A continuación, se representa cómo se produce este tipo de respuesta.



Enumera los recuadros, desde que se capta el estímulo hasta que se ejecuta la respuesta.

Los **nervios** transportan la información hasta la **médula espinal**.

Al tocar con el dedo la llama de una vela, la piel, órgano del sentido del tacto (receptor de la información), reconoce el **estímulo** (dolor).

Los **nervios** conducen la respuesta hacia el **músculo**, que ejecuta la respuesta.

La **médula espinal** procesa la información y rápidamente elabora una respuesta.

El **músculo** efectúa el movimiento reflejo para alejar el dedo de la zona que provoca el dolor.

Respuesta voluntaria

Son acciones que realizamos en forma consciente, por ejemplo, cabecear una pelota, saltar la cuerda o leer un libro. Todas estas acciones son controladas por el **cerebro**, tal como se explica a continuación.

1

La pelota que se dirige hacia la niña representa el estímulo, el que es percibido por el receptor, que en este caso es el ojo y es transformada en información nerviosa.

2

La información nerviosa es conducida por los nervios, desde los receptores hacia el cerebro, donde se analiza y se elabora una respuesta.

3

La respuesta viaja desde el **cerebro** hasta los músculos, donde es ejecutada: en este caso, consiste en atrapar la pelota.

Piensa en otra situación, de tu vida cotidiana, en la que se genere una respuesta voluntaria. Describe la trayectoria de la información nerviosa, desde que se percibe hasta que se ejecuta la respuesta.

Vuelve a revisar la actividad inicial de la **página 46** (Tema 1). Elige una de las situaciones presentadas e indica si corresponde a una respuesta voluntaria o involuntaria. Fundamenta.

Taller de ciencias

Objetivo

Experimentar los cambios que ocurren en la pupila al exponerse a la luz directa.

Habilidades

Formular una pregunta de investigación.

Actitud

Trabajar de manera colaborativa.

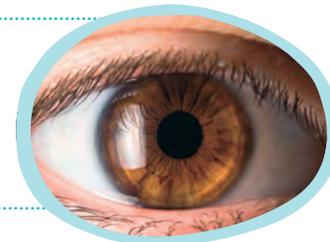
Tiempo estimado

1 hora y 30 minutos.

La pupila y los estímulos luminosos

➤ Observo

Mientras Rocío se miraba en un espejo, observó cómo la pupila de sus ojos cambiaba de tamaño y se preguntó por qué cambiaba.



➤ Formulo una pregunta de investigación

Reúnanse en parejas y analicen las siguientes preguntas de investigación.

¿Cómo reacciona la pupila al ser iluminada?

¿Qué tamaño tiene la pupila?

Elijan la pregunta adecuada que guiará el desarrollo de esta actividad. Recuerden que esta debe establecer la relación entre dos variables.

➤ Planifico y ejecuto una actividad experimental

Consigan los materiales y realicen el procedimiento.

Materiales

- linterna

! Precaución: Al iluminar el ojo de su compañero, háganlo a una distancia mínima de 50 cm, para evitar lesiones.



Paso 1 Uno de los integrantes se ubica frente a su compañero y observa la pupila de sus ojos. El observado fija la vista en un punto y también la mueve en diferentes direcciones. En ambos casos, el primer integrante registra sus observaciones.



Paso 2 El compañero que es observado mantiene la vista en un punto fijo. El otro integrante enciende la linterna frente a los ojos del compañero y observa lo que ocurre con su pupila y registra sus observaciones.

➤ Registro

Asignen un nombre a la tabla y registren sus observaciones.

[]		
Situación	Dibujo	Descripción
Ojo sin iluminar		
Ojo iluminado		

➤ Análisis resultados y conclusión

1. ¿Qué diferencias observan en la pupila antes y después de iluminar los ojos?
2. ¿Qué ocurre con la pupila del ojo cuando este es iluminado con la linterna?, ¿por qué?
3. En esta actividad, ¿cuál fue el estímulo y cuál fue la respuesta?

➤ Comunico y evalúo

Para dar a conocer los resultados de esta actividad, redacten un informe. Háganlo con letra clara, inicien cada oración con mayúscula y termínenla con un punto. Desarrollen una idea central por párrafo y utilicen sus propias palabras para expresar sus ideas.

¿Cómo lo hice?

Te invitamos a evaluar el desempeño de tu **pareja de trabajo** en el *Taller de ciencias*. Para ello, lee las preguntas y sigue las instrucciones.

Pinta 1 si aún no lo logra.
 ● Pinta 2 si debe mejorar.
 Pinta 3 si lo logró.



¿Participó en la selección de la pregunta de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Siguió las instrucciones dadas en la etapa experimental?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Respetó mis opiniones e ideas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tema 2: Investigo sobre el alcohol y su efecto en el sistema nervioso



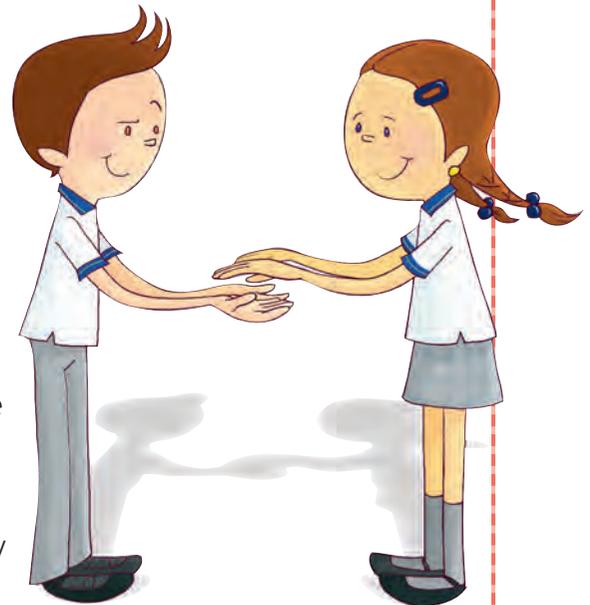
Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad:

Paso 1 Uno de los integrantes debe extender sus manos con las palmas hacia arriba y el otro colocará las suyas sobre las del primer participante, sin tocarlas y con las palmas hacia abajo, como se observa en la imagen. El juego consiste en que el participante que tiene las palmas hacia arriba debe tratar de tocar las manos del compañero (por la parte de arriba) sin que este alcance a sacarlas. Cuando eso ocurra, cambian de roles.

Paso 2 Repitan el ejercicio, pero ahora el compañero que tiene las palmas hacia arriba jugará con los ojos cerrados. Luego, intercambien roles.

- ¿Qué diferencia observaron entre jugar con los ojos abiertos y con los ojos cerrados?
- ¿Cómo se sintieron realizando la actividad? ¿Qué fue lo que más les costó? ¿Por qué?



Tal como pudieron experimentar en la actividad anterior, para responder a los estímulos, nuestro cuerpo reacciona de manera coordinada y de forma prácticamente instantánea. Sin embargo, existen situaciones que pueden modificar esa capacidad: por ejemplo, en la actividad anterior, la velocidad de su respuesta se pudo haber alterado al cerrar los ojos.

El consumo excesivo de **alcohol** afecta de forma severa la capacidad de las personas para responder a tiempo a los estímulos del entorno y produce cambios tanto en su comportamiento como en su estado de ánimo. Además, si una persona ingiere alcohol de manera habitual, puede desarrollar una **adicción** a dicha sustancia, es decir, experimentar un deseo incontrolable de continuar consumiéndola, lo que provoca finalmente que pierda el control de su propia vida.

Conceptos clave

adicción: enfermedad que se caracteriza por la búsqueda y el consumo compulsivo de algo, como el alcohol, a pesar de sus consecuencias nocivas.

Análisis información sobre el consumo del alcohol

Lee y analiza la información de la tabla. Luego, realiza lo solicitado.



Número de conductores fallecidos por influencia del alcohol	
Año	Número de fallecidos
2011	205
2012	148
2013	148
2014	142
2015	152

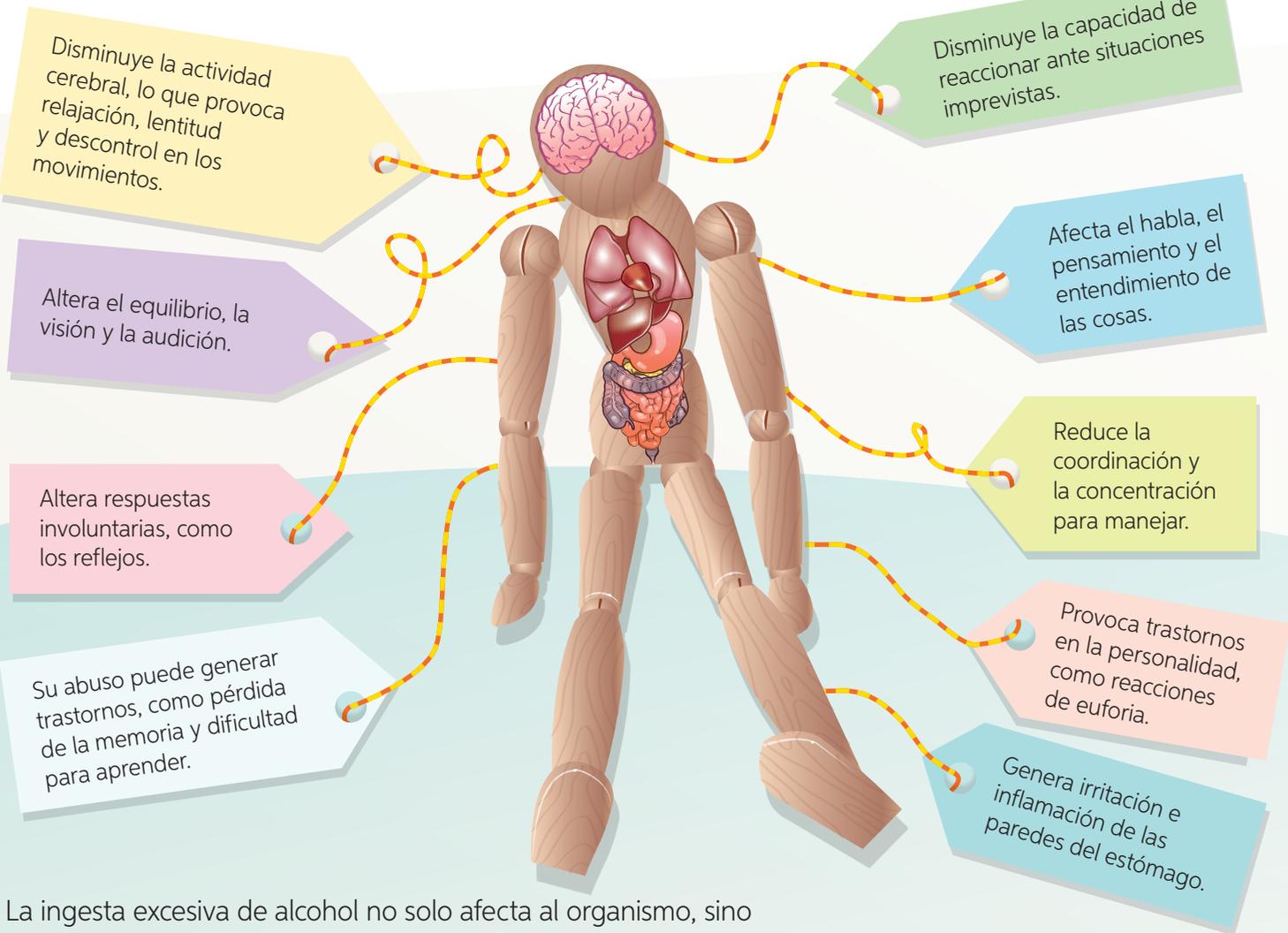
Fuente: <http://www.conaset.cl/alcohol-y-conduccion/>(Adaptación).

Importante: El año 2012 se promulgó la Ley Tolerancia Cero y en 2014, la Ley Emilia. ¿Sabes en qué consisten estas leyes? Si no lo sabes, te invitamos a navegar en la página web <http://www.conaset.cl/alcohol-y-conduccion/>, donde encontrarás información. Pídele ayuda a un adulto para que te explique lo que no entiendas.

- a. Construye, en una hoja de papel cuadriculado, un gráfico de barras con la información de la tabla. Recuerda indicar el nombre de las variables, el título y la fuente del gráfico.
- b. ¿Qué ocurre con el número de fallecidos entre el 2011 y el 2013? ¿Crees que tenga alguna relación con la promulgación de la Ley de Tolerancia Cero? ¿Qué opinas de esta ley?
- c. ¿Qué importancia le atribuyes a la promulgación de leyes, como la Ley Emilia? Explica tu respuesta.
- d. ¿Crees que una persona que conduce bajo la influencia del alcohol tiene más posibilidades de sufrir un accidente automovilístico?, ¿por qué?
- e. ¿Qué argumentos utilizarías para aconsejar a una persona que, estando bajo la influencia del alcohol, de todos modos insiste conducir su automóvil?

Efectos del consumo excesivo de alcohol en el organismo

El consumo excesivo de bebidas alcohólicas afecta al sistema nervioso, provocando la descoordinación y la demora en la capacidad de reaccionar y responder ante los estímulos. Además, hay otras consecuencias del consumo excesivo de alcohol no tan evidentes a simple vista, pero muy complejas para el organismo, ya que el alcohol es una toxina para el cuerpo. Veamos algunas de ellas:



La ingesta excesiva de alcohol no solo afecta al organismo, sino también las relaciones personales con los amigos y familiares de quien lo consume.

¿Qué consecuencias podría tener que una persona conduzca un automóvil después de haber bebido alcohol?

¿Qué consecuencias tiene en la salud de las personas el consumo de alcohol en forma regular y excesiva?

¿Cómo **investigar?**

Investigar

es obtener información sobre un tema, en diversas fuentes, para responder una pregunta o resolver un problema.

→ **Antecedentes**

En parejas, lleven a cabo una investigación sobre los efectos del consumo excesivo de alcohol. Guíense por los siguientes pasos.

Paso 1 **Determina el tema que vas a investigar.**

El tema que guiará su investigación es el siguiente: “*Efectos del consumo excesivo de alcohol en el organismo a corto y largo plazo*”.

Paso 2 **Selecciona y analiza fuentes.**

Busquen información en diferentes fuentes: páginas web, libros, o revistas. Asegúrense de acceder a fuentes confiables, como sitios web del gobierno o centros de investigación. Al investigar, para encontrar la información que necesitan, lean los títulos, subtítulos y el índice.

Paso 3 **Elabora conclusiones.**

Con el propósito de orientar el análisis de la información recopilada, formulen preguntas como las que se presentan a continuación.

- ¿Cuál es el efecto inmediato del consumo excesivo de alcohol en la conducta de las personas que lo ingieren?
- ¿Cuáles son las consecuencias a largo plazo del consumo de alcohol sobre la salud general de las personas?

Paso 4 **Comunica los resultados.**

Comuniquen oralmente sus resultados. Pueden apoyar su presentación con los siguientes métodos: informe escrito, afiche informativo o presentación digital.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido en esta actividad, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Evalúa el desempeño de tu compañero en la actividad realizada a partir de las siguientes preguntas.

- ¿Cumplió con las tareas asignadas?
- ¿Expresó sus ideas de manera clara y ordenada?
- ¿Escuchó con atención y respetó tus puntos de vista?
- ¿Qué consejo le darías a tu compañero para que mejore su desempeño en trabajos futuros?

Factores de riesgo y medidas de prevención del consumo de alcohol

¿Qué factores favorecen el consumo excesivo de alcohol? ¿Cómo se puede prevenir? En el entorno en el cual se desarrolla una persona existen algunas condiciones que facilitan el consumo de alcohol y otras que lo previenen. Estos factores pueden ser características o elementos personales y del entorno familiar o social. Los siguientes carteles señalan algunos **factores de riesgo** y de **protección**.

Tener un entorno social que no cuente con la supervisión de personas responsables.



Mantener una relación de confianza en la familia.



Vivir en un entorno social con escasa comunicación y una mala convivencia familiar.



Utilizar el tiempo libre en forma inadecuada, como abusar de la televisión, el computador, el celular o los videojuegos.



Vivir en un entorno social que permita el desarrollo pleno de los integrantes de la familia.

Realizar deporte u otra actividad en el tiempo libre. Preocuparse de que el cuerpo tenga un descanso reparador.

Pinta de color  los carteles que corresponden a factores de riesgo del consumo excesivo de alcohol.

Pinta de color  los carteles que corresponden a factores de protección frente al consumo excesivo de alcohol.

Que una persona permita que sus amistades tomen decisiones por él, ¿corresponde a un factor de riesgo o a uno de protección?, ¿por qué?

A partir de lo que aprendiste en el Tema 2, ¿qué argumentos le darías a una persona para prevenir el consumo excesivo de alcohol? Considera los efectos de esta sustancia en el organismo.

¡Misión final!

Al inicio de la lección les planteamos un desafío: diseñar una encuesta sobre el conocimiento que tienen las personas sobre los efectos de un consumo excesivo de alcohol en el organismo. Si no lo recuerdan, vuelvan a leer la **página 45**.

Ahora es momento de aplicar la encuesta. Para ello, elijan entre cinco y ocho encuestados. Posteriormente, con la información recolectada, elaboren tablas y gráficos de barras para organizar los datos. Luego, para formular sus conclusiones, plantéense preguntas como la siguiente: ¿Cuántas personas de las encuestadas están conscientes de los efectos que tiene para el sistema nervioso el consumo excesivo del alcohol? Finalmente, redacten sus conclusiones.

Para formular las conclusiones, es necesario que todos los integrantes del grupo aporten sus ideas. Para ello, es importante que hablen por turnos, pidiendo la palabra o definiendo el orden de intervención con anterioridad. Recuerden siempre respetar los turnos, pedir la palabra antes de hablar y esperar su turno en silencio y prestando atención a quien habla.

¿Cumplí mi meta?

Te invitamos a reflexionar sobre tu aprendizaje en torno a la lección que acabas de estudiar. Para ello, vuelve a la **página 44** y revisa tu meta. Luego, responde individual y grupalmente, según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta?, ¿en qué te basas para afirmarlo?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿Se sienten preparados para estudiar la próxima unidad?, ¿por qué?
- ¿En qué situaciones de su vida cotidiana podrían aplicar algo de lo aprendido en esta lección?

Evaluación de proceso

1. Reúnanse en parejas y realicen el siguiente procedimiento:

Paso 1 Pídele a tu pareja que se sienta con una pierna cruzada sobre la otra, de modo que ambas queden colgando y se puedan mover libremente.

Paso 2 Ubícate frente a tu compañero, y con tu mano rígida y muy estirada, golpea suavemente, con el canto de ella, justo debajo de su rodilla. Observa lo que sucede. Luego, intercambien roles.

Paso 3 Finalmente, respondan las siguientes preguntas:



a. ¿Cuál es el estímulo en este caso?

b. ¿Qué órgano de los sentidos le permitió percibir el estímulo a la persona que tenía la pierna cruzada?

c. ¿Qué músculos ejecutan la respuesta?

d. ¿La respuesta ejecutada es voluntaria o involuntaria? ¿Por qué?

e. Dibujen en su cuaderno, un esquema que represente el trayecto de la información nerviosa.

2. ¿Qué variables se estudiaron en el procedimiento realizado?
Selecciona dos y marca con un ✓.

- Estímulo Estructuras del sistema locomotor Respuesta nerviosa

3. Plantea una pregunta de investigación. Puedes revisar la **página 40** para apoyar la formulación de esta.

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 



¿Identifiqué el estímulo que estudiaron los niños?	
¿Reconocí el órgano que captó el estímulo?	
¿Reconocí el órgano que ejecutó la respuesta?	
¿Identifiqué el tipo de respuesta que se generó?	
¿Representé el trayecto de la información nerviosa?	
¿Formulé una pregunta de investigación que relacione de manera correcta las variables estudiadas en el procedimiento?	

Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 26**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- En las actividades experimentales, ¿fueron respetuosos con su pareja de trabajo al momento de escuchar sus ideas y plantear las propias? ¿Por qué?

Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te invitamos a organizar tus aprendizajes de la *Lección 1*. Para ello, completa el siguiente cuadro, marcando con un ✓ según tu nivel de conocimiento en cada idea planteada.

Ideas	Se lo podría explicar a un compañero	No se lo podría explicar a un compañero
Estructuras del cuerpo humano que participan en el movimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cómo participan huesos, músculos, ligamentos y tendones en la flexión de un brazo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beneficios de la actividad física regular en huesos y músculos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Organizo mis ideas en un... esquema de ideas principales

A continuación, te presentamos los pasos que te permitirán elaborar un **esquema de ideas principales** de la *Lección 1* utilizando las ideas señaladas anteriormente.

Paso 1 Selección una idea central.

En este caso, la idea central, que engloba a todos los demás, es:

Sistema locomotor

Paso 2 Añade cajas con información relacionada con la idea central.

Pueden ser definiciones, características, fórmulas o lo que te parezca apropiado. En este caso, las cajas tendrán por nombre:

- Sistema esquelético
- Sistema muscular
- Movimiento del cuerpo
- Cuidados del sistema locomotor

Paso 3 Diseña tu esquema de ideas principales.

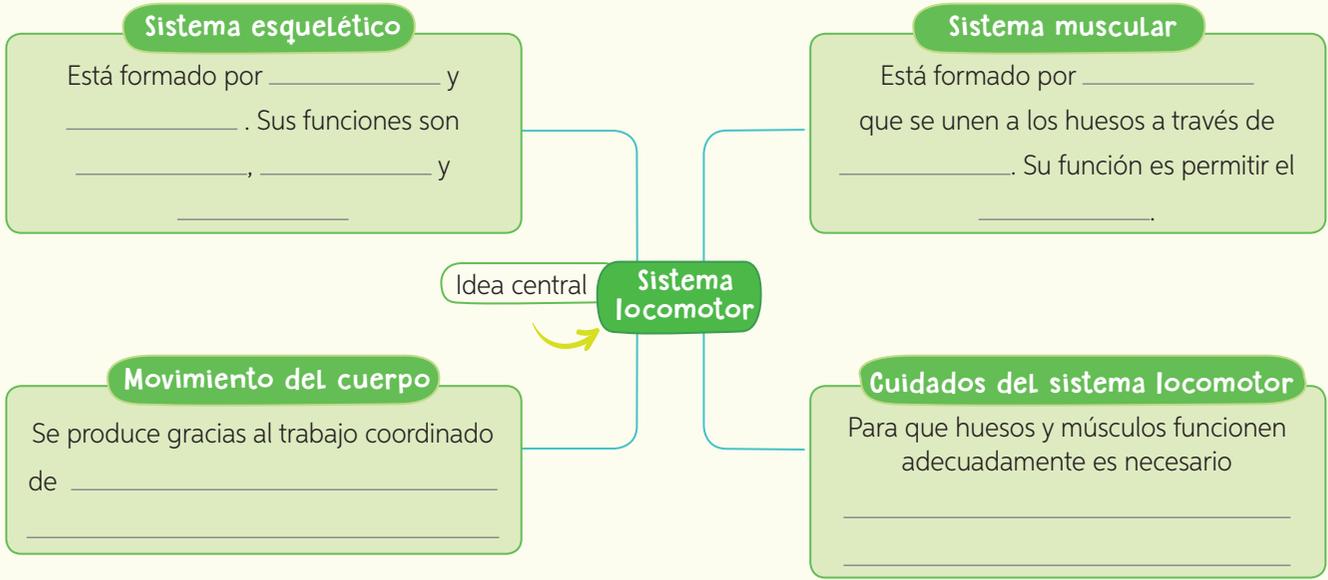
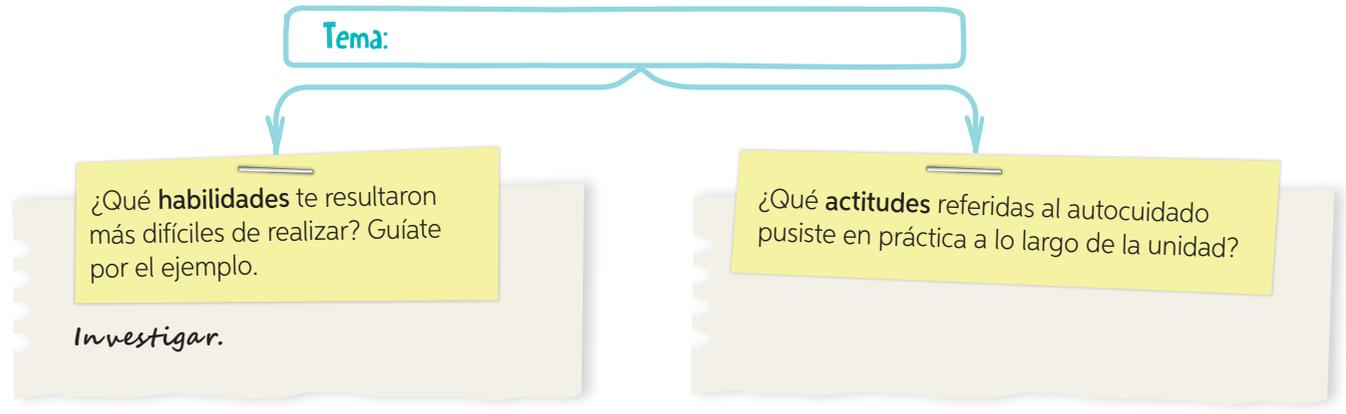
Completa tu esquema de ideas principales con la información solicitada. Si no recuerdas algo, revisa tu texto.

Un esquema de ideas principales

permite organizar visualmente información en torno a una idea o concepto central, de manera no jerárquica.

- Vuelve a revisar en la lección las ideas en que marcaste “No se lo podría explicar a un compañero”. Luego, completa un esquema como el siguiente para cada uno de estos temas:

Sistema esquelético – Sistema muscular – Movimiento del cuerpo – Cuidados del sistema locomotor



¡Ahora te toca a ti!

A continuación, te invitamos a seleccionar la idea central de la *Lección 2* y a realizar los siguientes pasos:

1. Escribe tres ideas principales de los temas trabajados e indica si puedes o no explicárselos a un compañero. Si no es así, vuelve a revisar la lección.
2. Elabora un esquema de cada idea y describe las **habilidades** que pusiste en práctica y las **actitudes** desarrolladas durante el aprendizaje de aquella idea.
3. Finalmente, elabora un esquema de ideas principales de la *Lección 2* siguiendo los pasos señalados en estas páginas.

Evaluación final

1. Reúnete con un compañero, consigan los materiales y realicen el procedimiento que se describe a continuación.

Paso 1 Por turnos, deberán apretar la pelota.

Paso 2 Tu compañero, utilizando un cronómetro, tendrá que contar cuántas veces logras apretar la pelota en 20 segundos. Esto lo deben repetir en tres series consecutivas.

Paso 3 Finalizadas las tres series, intercambien los roles y repitan el ejercicio.

Paso 4 Anoten en la tabla la cantidad de contracciones que logró hacer cada uno. Asignen un título a la tabla.

Materiales

- pelota de goma pequeña
- cronómetro



Nombre del estudiante	Serie 1 (20 segundos)	Serie 2 (20 segundos)	Serie 3 (20 segundos)

Luego, respondan las siguientes preguntas.

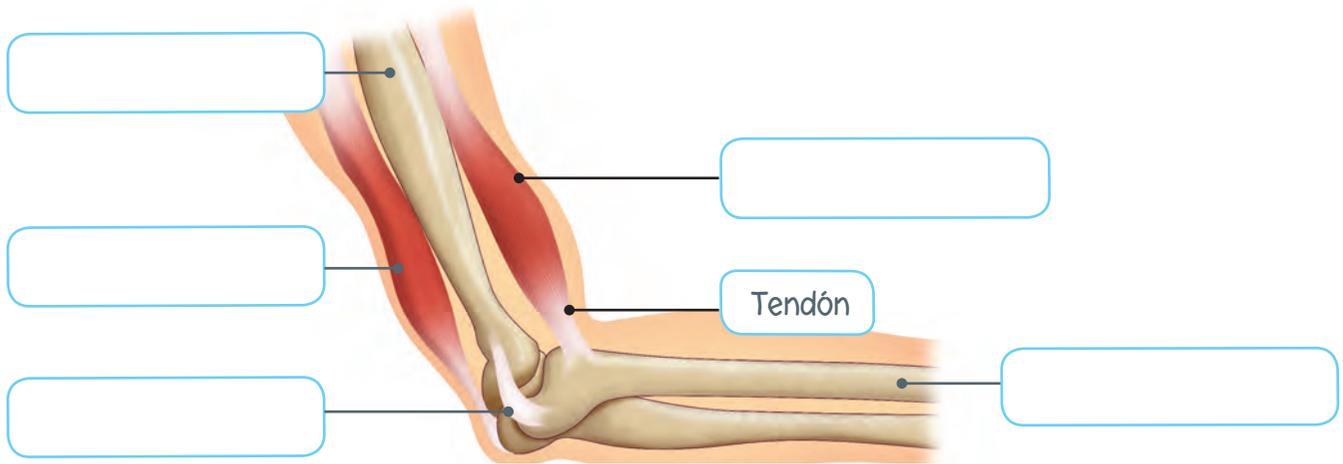
- a. ¿Son similares sus resultados en la serie 1?, ¿y en las series 2 y 3?

- b. ¿Qué ocurrió con la cantidad de contracciones de los músculos del brazo de cada uno a lo largo de las tres series?

- c. Escribe una pregunta de investigación que se relacione con la actividad experimental planteada. Considera como variables la cantidad de contracciones y el tiempo.

2. Observa la siguiente imagen y luego escribe, donde corresponda, el nombre de las siguientes estructuras. Guíate por el ejemplo.

Radio – Tendón – Bíceps – Ligamento – Húmero – Tríceps



A continuación, indica la función de las siguientes estructuras.

Tendón:

Ligamento:

3. Se realizó un estudio para determinar el tiempo que demoran en reaccionar las personas que se encuentran bajo la influencia de alcohol. Para ello, se les hizo beber a cinco personas distintas cantidades de alcohol (1, 3, 5, 7 y 10 vasos de alcohol). Luego, en un simulador de automóvil, se midió el tiempo que demoraban, en cada caso, en presionar el freno.

- ¿Qué resultados crees que se obtuvieron? ¿En qué te basas para afirmarlo?



Evaluación final

4. Indica el tipo de respuesta nerviosa que se representa en cada caso y describe en las imágenes el recorrido que sigue la información nerviosa desde el estímulo hasta que se ejecuta la respuesta.



Tipo de respuesta:



Tipo de respuesta:

5. Observa las imágenes y marca con un ✓ aquellas acciones que contribuyen al cuidado y fortalecimiento del sistema locomotor.



¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades.

Sé hacerlo, pero con dificultades.

Aún no sé hacerlo.



¿Seguí las instrucciones de la actividad experimental?

¿Formulé una pregunta de investigación que se relaciona correctamente con la actividad experimental?

¿Reconocí las estructuras del sistema locomotor y describí la función del tendón y del ligamento?

¿Distinguí el tipo de respuesta nerviosa y logré describir el recorrido de la información nerviosa?

¿Distinguí entre acciones que fortalecen el sistema locomotor y aquellas que lo dañan?



Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 26**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- ¿Qué aprendieron sobre el **autocuidado** y el **trabajo riguroso** en esta unidad? ¿Cómo podrías aplicarlo en tu vida cotidiana?

Unidad

2

La vida en los ecosistemas

¿Cómo podemos cuidar y proteger el medio ambiente?

¡Qué maravilloso es mi hogar!
¿Les gusta?

¡Es hermoso!
Me pregunto qué sucedería si se produjera un incendio forestal.



¿Qué componentes de la naturaleza reconoces en la imagen?

Vivos:

No vivos:

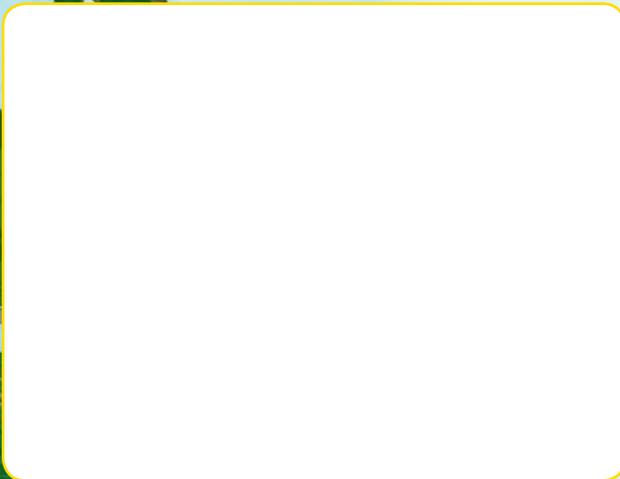
¿Qué relaciones se establecen entre los componentes vivos y no vivos?

¡Sería terrible!
Por ello, es
importante
protegerlo.

Evaluación inicial

¿Qué actividades humanas dañan la naturaleza?

Recorta imágenes o dibuja cuatro actividades humanas que pueden alterar negativamente el entorno natural representado en las páginas 66 y 67.



- ¿Qué le podría ocurrir al zorro si le destruyen su hogar? Explica.

¿Cómo podemos cuidar y proteger el medio natural?

Diseña una campaña que incluya **cuatro medidas** para proteger el hogar del zorro chilote. Luego, comparte tu propuesta con tus demás compañeros.



Elige una de las acciones que propusiste y realiza un compromiso para llevarla a cabo junto con tu familia.

Me comprometo a:

Firma



¿Con qué desafíos me sorprenderá esta unidad?

¿Qué aprenderé?

A distinguir los componentes vivos y no vivos de un ecosistema; a comparar adaptaciones de los seres vivos y a representar cadenas alimentarias.

¿Cómo aprenderé?

Mediante distintas **estrategias** en las que pondré a prueba **habilidades** como experimentar, representar, investigar, formular hipótesis y graficar, entre otras.

Ahora, te invitamos a revisar rápidamente las páginas de la unidad para que te plantees tu **meta personal**.

Mi meta para esta unidad es aprender a **formular hipótesis**.

¿Qué **meta personal** me gustaría alcanzar? (Recuerda que la meta debe ser una acción concreta).

¿Qué **estrategias** debería aplicar para alcanzarla?

¿Qué **dificultades** puedo enfrentar en el camino hacia el logro de mi meta? ¿Cómo las debería enfrentar?

Para alcanzar las metas propuestas para esta unidad, te enfrentarás a distintas actividades en las que te invitamos a **cuidar tu entorno** y **trabajar colaborativamente**.

¿Qué significa **cuidar mi entorno**?

- Cuidar las plantas.
- Cuidar mis mascotas.
- Manipular con cuidado y respeto las plantas y animales cuando realizas actividades experimentales.
- Respetar las normas de comportamiento para el cuidado del entorno en parques y jardines.

¿Cuál de estas **actitudes** llevas a cabo habitualmente? Marca con un ✓.

¿Qué significa **trabajar colaborativamente**?

- Escuchar con atención las opiniones de mis pares.
- Cumplir las tareas y acuerdos pactados.
- Expresar con respeto mis puntos de vista.
- Propiciar un ambiente cálido y ameno, lejos de conflictos.

¿Cuál de estas **actitudes** te gustaría poner en práctica en esta unidad? Marca con un ✓.

Para el logro de tus aprendizajes, también te acompañarán **estrategias de corporalidad y lenguaje**. Te invitamos a revisarlas en las **páginas 8 y 9**.

Trabajemos en nuestro proyecto

En esta unidad, en la *Lección 2*, se enfrentarán a un nuevo desafío que les permitirá seguir avanzando en su *Proyecto escolar*. En esta oportunidad, tendrán que crear y llevar a cabo una **campaña que promueva el cuidado de un entorno natural** cercano a sus casas o colegio.

Como curso, comenten las siguientes preguntas:

- ¿Han creado una campaña antes? ¿Consideran que sería una forma entretenida de aprender? ¿Por qué?
- ¿Qué dificultades podrían enfrentar al momento de diseñar una campaña? ¿A quién o quiénes podrían pedir apoyo para solucionar estas dificultades?
- ¿Por qué es importante incentivar el cuidado de nuestro entorno natural?



Lección 1

Componentes de los ecosistemas

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A distinguir los componentes vivos y no vivos de la naturaleza y a conocer diferentes adaptaciones de animales y plantas.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para valorar la importancia de cuidar y proteger nuestro entorno natural y a todos los seres vivos que forman parte de él.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo?

➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, revisa si alcanzaste o no la meta propuesta.

¿Por qué la observación es una habilidad importante que deben trabajar quienes investigan la naturaleza?

¡Ciencia al día!

Curiosidades

Adaptación del atún de aleta azul

El corazón del atún de aleta azul, que habita en el océano Pacífico, está **adaptado a los cambios de temperatura del agua**. Cada vez que se sumerge en las profundidades, aun cuando su cuerpo permanece caliente, su corazón se enfría al recibir sangre desde las branquias, que presentan una temperatura similar a la del agua fría del océano. Este cambio de temperatura detendría el corazón de la mayoría de los animales, pero a este pez no le sucede nada. Se descubrió que su **corazón late más lento a medida que el agua se enfría** y luego vuelve a acelerarse cuando regresa a la superficie.

Fuente: <http://www.investigacionciencia.es> (Adaptación).

¿Podría vivir el atún de aleta azul en su hábitat sin la adaptación señalada? ¿Por qué?

Ciencia, Tecnología y Sociedad

Biomimética una respuesta "natural" a los problemas

La **biomimética** es la ciencia que estudia determinadas características de los seres vivos con el fin de incorporarlas en la creación de productos que ayuden al progreso de la sociedad. Un ejemplo de ello es el caso de George de Mestral, quien en 1941, mientras paseaba con su perro, vio cómo este quedaba lleno de **cardos alpinos**, los que parecían adherirse a su pelaje de forma casi mágica. Examinó uno de los frutos mediante un microscopio y descubrió que la capacidad de agarre de estos residía en unos ganchos diminutos que poseen. Gracias a este descubrimiento, pudo crear un cierre único para telas, actualmente conocido como **velcro**.

Fuente: <https://www.explora.cl/araucania/biomimetica-la-ciencia-que-extrae-los-secretos-de-la-naturaleza-para-convertirlos-en-grandes-inventos/> (Adaptación).



¡Científica chilena!



Alicia Hoffman, al poco tiempo de recibirse de médico, se dio cuenta de que lo que realmente la apasionaba era la naturaleza. Desde entonces asumió la tarea de publicar libros que transmitieran la importancia de conocer y proteger el entorno natural.

En parejas, imaginen que son periodistas de una revista científica y deben entrevistar a Alicia. Los invitamos a proponer tres novedosas preguntas.

1. _____

2. _____

3. _____

¿Qué actitud debería tener una persona que escribe textos sobre el cuidado del medio ambiente?

¡A jugar!

con la sopa de letras!

Descubre **cinco** componentes no vivos que forman parte de los ecosistemas. Luego, reúnete con un compañero o compañera y definan estas palabras.

P	T	T	T	I	E	R	R	A
W	A	S	D	F	G	B	N	M
S	H	U	M	E	D	A	D	N
O	I	A	A	G	U	A	Y	V
U	E	T	I	G	H	N	J	C
E	A	F	G	H	B	U	S	X
R	I	E	W	E	T	P	O	Z
H	R	R	P	L	P	Ñ	L	R
A	E	R	T	Y	H	J	V	V

¡Misión inicial!

Imagina que tienes el desafío de diseñar un ecosistema artificial, de cualquier zona de Chile, que simule los componentes vivos y no vivos que allí estarían presentes. Elige un ecosistema y menciona a lo menos tres aspectos que deberías tener en cuenta.

1

2

3

Al finalizar la lección podrás corregir, complementar o reformular tu respuesta a partir de lo aprendido.

Tema 1: Distingo componentes de un ecosistema



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

- a. Los invitamos a observar el patio del colegio e identificar los componentes vivos y no vivos que allí pueden encontrar. Dibújenlos y píntenlos en sus cuadernos de colores distintos para diferenciarlos.
- b. ¿Qué saben sobre los componentes vivos y no vivos de un ecosistema?
¿Qué les interesaría aprender?
- c. Observen las imágenes y piensen en tres preguntas que les gustaría responder al finalizar el estudio de estas páginas.

En la naturaleza existen componentes que determinan las características de un ambiente; por ejemplo, la temperatura, el tipo de suelo, la humedad y los organismos, entre otros. Estos componentes, al relacionarse entre sí, constituyen un **ecosistema**, el que está formado por todos los seres vivos que habitan un lugar determinado y por las características físicas de este.

Observa la imagen y marca los componentes vivos presentes en ella. ¿Qué otros componentes vivos podrían formar parte de este ecosistema? Escríbelos.



¿Qué características te permiten diferenciar un componente vivo de uno sin vida?

↖ Altiplano de la Zona Norte de Chile.

En un ecosistema es posible encontrar dos tipos de componentes o factores: **bióticos** y **abióticos**. Los factores **bióticos** son todos los seres vivos que habitan en él. Por ejemplo, animales, plantas, hongos y bacterias. Los factores **abióticos** son los componentes no vivos que determinan las condiciones del ambiente. Por ejemplo, agua, temperatura, luz, suelo, humedad, aire y rocas.

¿Cómo describirías este ecosistema?

¿Qué ocurriría con la vizcacha si disminuyen las precipitaciones en este ecosistema?

¿Qué relación hay entre la vizcacha y los otros factores bióticos del ecosistema?

Si alguno de los factores biótico o abiótico cambia, se pueden producir **graves alteraciones** en el ecosistema. Por ejemplo, si en el ecosistema que muestra la imagen disminuyeran las precipitaciones, probablemente disminuiría la vegetación. Consecuentemente, los animales que se alimentan de esta también lo harían, lo que afectaría a los carnívoros y, por lo tanto, a todo el ecosistema.

↳ Parque Nacional Lauca, Chile.

Observo y relaciono factores bióticos y abióticos

En grupos de cuatro integrantes, prepárense para salir a explorar en compañía de su profesor. Sigán las instrucciones y luego respondan las preguntas.

Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéen una **meta** grupal que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de explorar el entorno.

Paso 1 Seleccionen dos lugares del patio o de los alrededores de su colegio: uno de ellos debe tener abundante vegetación y el otro, solo tierra.

Paso 2 Con la huincha midan un cuadrado de 1 metro x 1 metro en cada lugar seleccionado y delimiten la zona con unas estacas y una cuerda. Deben tratar de alterar lo menos posible el entorno.

Paso 3 Observen los animales que encuentran en cada sitio: hormigas, gusanos y chanchitos de tierra, entre otros. Si es necesario, escarben cuidadosamente la tierra y observen si aparecen otros. Registren lo observado y construyan en sus cuadernos una tabla con sus resultados.

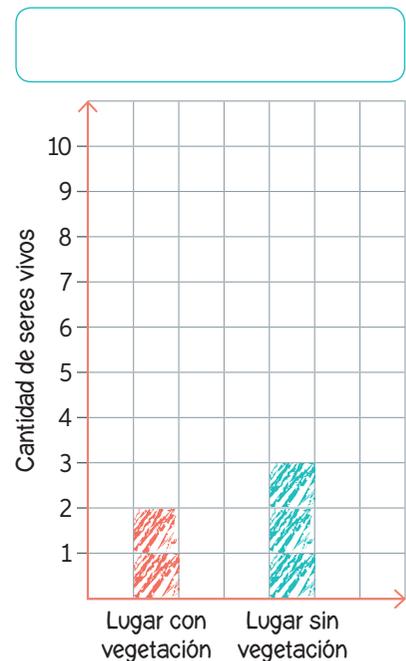
Paso 4 En una hoja de papel cuadriculado, construyan un gráfico en el que deberán registrar la cantidad de seres vivos que observaron en ambos lugares. Guíense por el ejemplo.

- a. ¿En qué lugar encontraron la mayor cantidad de animales?, ¿en cuál, la mayor variedad de animales?
- b. ¿Qué relación existe entre la cantidad de vegetación de un lugar y el número de animales que allí viven?
- c. ¿Qué cuidados se deben tener al momento de explorar la naturaleza? ¿Por qué?
- d. **Comuniquen oralmente** sus resultados. Recuerden expresar sus ideas con claridad.

Materiales

- huincha de medir
- 8 estacas de madera
- trozo de cuerda
- lupa
- libreta

! Precaución: Procuren no dañar a los animalitos ni el lugar en que realizarán la exploración. Es deber de todos cuidar el medio ambiente.



¿Cómo formular una hipótesis?

→ Antecedentes

Alejandra y Diego quisieron saber cuáles son las condiciones de un hábitat para que vivan las lombrices de tierra. Para ello, tomaron una caja de cartón y la dividieron en dos partes iguales. En una mitad colocaron tierra seca y en la otra, tierra húmeda y la ubicaron en un lugar iluminado. Luego, colocaron en el centro de la caja 10 lombrices que recolectaron del patio de su casa y las observaron durante 20 minutos.

Formula una hipótesis que se relacione con el diseño experimental descrito. Guíate por los siguientes pasos.

Paso 1 Reconoce el problema o la pregunta de investigación.

- ¿Qué pregunta intentaban responder Alejandra y Diego a partir de la actividad experimental realizada? Formúlala.

Paso 2 Relaciona lo que sabes con la pregunta de investigación.

- En la naturaleza, ¿en qué condiciones es más probable encontrar lombrices de tierra? Marca con un ✓.

 Tierra seca

 Tierra húmeda

 A la sombra

 A la luz
Paso 3 Plantea una hipótesis según las relaciones establecidas.

- Formula una respuesta anticipada que relacione las condiciones indicadas en el **paso 2**.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Qué es una hipótesis?

Es una posible respuesta a la pregunta de investigación, que se puede comprobar a través de la experimentación.



¿Cómo lo hice?

Evalúa tu desempeño a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Reconocí la pregunta que intentaban responder Alejandra y Diego?
- ¿Formulé correctamente la hipótesis?
- ¿Podría explicarle a un compañero cómo plantear una hipótesis?

Importante: Si aún tienes dificultades para comprender cómo Formular una hipótesis, vuelve a revisar esta página, ya que tendrás que aplicarlo en el *Taller de ciencias*.

Vuelve a revisar la actividad inicial del *Tema 1* (página 74). Luego, tomando como referencia el jardín de tu casa, explica qué son los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.

Tema 2: Comparo ecosistemas de Chile



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

- a. Observa las fotografías. Selecciona dos de estos ecosistemas y responde: ¿en qué se diferencian y qué tienen en común?

Debido a la gran variedad de climas y relieves, Chile posee una amplia **diversidad de ecosistemas**. Conozcamos algunos de ellos.



1

En el **desierto de Atacama**, ubicado en el norte de Chile, casi no hay precipitaciones. En él viven organismos adaptados a la poca humedad, como los cactus. Los días son muy calurosos, pudiendo superar los 40 °C; en tanto las noches son muy frías, alcanzando temperaturas cercanas a los 25 °C bajo cero.

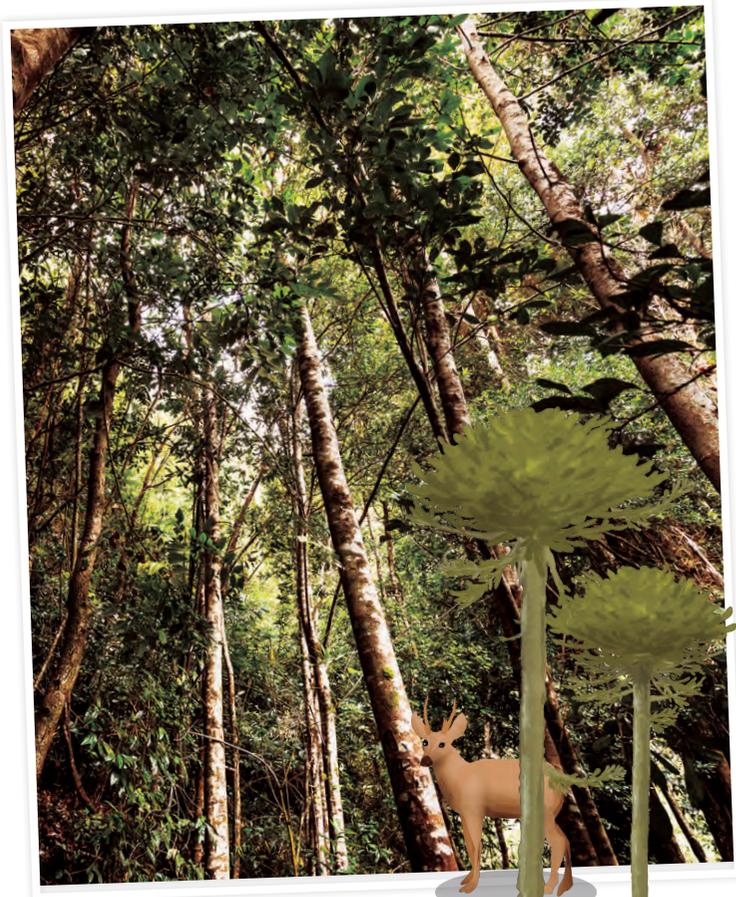
¿Qué características les permiten a los animales que viven en el desierto soportar las altas temperaturas?



2

El **altiplano**, se extiende en las partes más altas del norte de Chile. Allí los días son muy calurosos y las noches muy frías. En verano, llueve y nieva, lo que se conoce como **invierno boliviano**, fenómeno que permite el desarrollo de pequeños arbustos y pajonales. El agua proveniente de la cordillera da origen a **salares** y **lagunas**, donde viven flamencos, vicuñas y alpacas.

¿Cómo será la humedad en este ecosistema en comparación con el desierto?



3

Los **bosques templados lluviosos** se extienden por todo el sur de Chile, zona en la cual llueve todos los meses del año (hay ciertas regiones en que las precipitaciones son más escasas). La temperatura promedio fluctúa entre los 10 y 13 °C y en ellos habitan muchos **animales nativos**, como el pudú, el huemul y el monito del monte.

¿Por qué las plantas presentan hojas grandes y frondosas a diferencia de las plantas del altiplano?



4

Los **ecosistemas marinos** en Chile se extienden a lo largo de todo su territorio. Se caracterizan por tener una temperatura relativamente estable, lo que favorece el desarrollo de una amplia variedad de seres vivos, por ejemplo, algas, ballenas y peces.

¿Qué características físicas deben tener los animales mamíferos que viven en este ecosistema? Si no sabes, averígualo.

Ahora vuelve a responder la pregunta inicial (página 78) de este tema: ¿hay diferencias en tus respuestas?, ¿a qué crees que se deben?

Tema 3: Comparo adaptaciones de los seres vivos



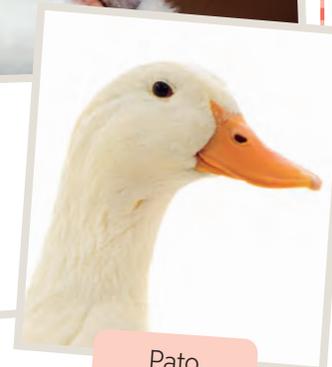
Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa las fotografías:

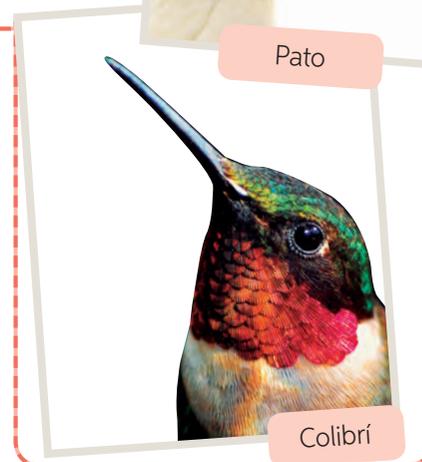
- ¿Cuál de estas aves tiene el pico adaptado para desgarrar carne? ¿Por qué?
- ¿Qué relación piensas que existe entre la forma del pico y el tipo de alimentación de las aves?



Cóndor



Pato



Colibrí

Adaptaciones estructurales de los animales

Como puedes apreciar en las fotografías, las aves tienen distintas **formas de pico**. Por ejemplo, el pico del águila, un ave rapaz, es curvo, corto y firme, lo que le permite desgarrar la carne, pues es un ave carnívora. ¿Cómo describirías el pico del colibrí? ¿Para qué tipo de alimentos está adaptado el pico del pato?

Los animales presentan otras características estructurales que les permiten adaptarse al medio en el que viven. Te invitamos a descubrir algunas de estas adaptaciones.



Alpaca



Puma

¿Qué relación piensas que existe entre la forma de los dientes y el tipo de alimentación?

Los **animales carnívoros** poseen colmillos muy desarrollados, que utilizan para desgarrar la carne de sus presas, y muelas grandes para triturar los huesos.

Los **animales herbívoros**, que no poseen colmillos, tienen incisivos y molares planos con los que pueden moler bien los vegetales que les sirven de alimento.



Pato



Águila

Las **aves rapaces**, como las águilas, presentan en sus patas grandes garras para cazar y sujetar a su presa. Las **aves acuáticas**, como los patos, tienen los dedos unidos por una membrana, lo cual les facilita el nado.

¿Cómo es la forma del pico del pato? ¿Podría alimentarse de lo mismo que el águila? ¿Por qué?



Foca

Algunos animales, por ejemplo, los lobos marinos y las focas, que habitan en ambientes como la Antártica chilena, poseen características que les permiten vivir en condiciones extremas de frío. Por ejemplo, cuentan con un **denso pelaje** y una **gruesa capa de grasa** bajo la piel que actúa como un impermeabilizante.

¿Qué relación hay entre la cubierta corporal de un animal y el lugar en el que habita?

En ambientes con abundante vegetación, ciertos animales, como el palote y algunas mariposas, tienen su cubierta corporal adaptada para el **camuflaje**, es decir, sus estructuras corporales presentan gran similitud con las hojas y las ramas del medio, a fin de no ser percibidos por otro animal.



Mariposa

Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código [18TN4B081a](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>, y accedan al documental que les permitirá conocer más sobre el camuflaje en los animales. A continuación, elaboren un listado de todas las palabras que les parezcan más importantes y busquen sus significados. Luego, a partir de un organizador gráfico, establezcan relaciones entre estos conceptos. Finalmente, intercambien sus trabajos con el de otra pareja.

Demuestra experimentalmente la función de los pelos

En parejas, realicen el procedimiento que se describe a continuación.

- Paso 1** Envuelvan uno de los tarros con el tejido de lana, otro con el trozo de cuero y peguen ambas cubiertas con cinta de doble contacto. El tercero déjenlo sin envolver.
- Paso 2** Su profesor agregará la misma cantidad de agua caliente en cada recipiente. Utilizando un termómetro, midan con mucho cuidado la temperatura inicial de cada tarro y regístrenla en la tabla de esta página.
- Paso 3** Cada 10 minutos y durante treinta minutos vuelvan a registrar la temperatura del agua contenida en cada tarro.

Tarros	Temperatura inicial (0 min)	10 min	20 min	30 min
Envuelto en lana				
Envuelto en cuero				
Sin envolver				

Materiales

- 3 tarros de metal con tapa
- un trozo de tejido de lana
- un trozo de cuero
- termómetro de laboratorio
- agua caliente
- cinta de doble contacto
- cronómetro

! Precaución:

Mantengan el orden al trabajar con agua caliente. No toquen directamente con sus manos las superficies que han sido expuestas al calor, a fin de evitar quemaduras.

Lean y respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos.

- a. ¿En cuál de los recipientes se mantuvo el agua caliente por más tiempo? ¿En cuál se mantuvo caliente por menos tiempo?
- b. Si los materiales utilizados (lana y cuero) simulan la cubierta corporal de los animales, ¿cuál de estos le permitiría a un animal soportar un ambiente muy frío?
- c. ¿Existirán variaciones en los resultados si en vez de agua caliente, hubiesen utilizado agua helada? ¿Por qué?
- d. ¿Escucharon con respeto y atención las opiniones de todos los integrantes del grupo? ¿En qué se basan?
- e. **Evalúense entre sí** con su pareja a partir de las siguientes preguntas: ¿respetó las medidas de seguridad planteadas?, ¿asumió la tarea asignada?, ¿trabajó de manera ordenada, evitando provocar accidentes?
- f. Finalmente, expliquen y comenten cómo se sintieron trabajando en parejas y al ser evaluados por su compañero.

Adaptaciones conductuales de los animales

Algunos seres vivos modifican sus conductas en respuesta a cambios ambientales, como el **día** y la **noche**, o como las **estaciones del año**. Veamos algunos ejemplos.

Algunos mamíferos pequeños que habitan en ambientes desérticos, donde los días son muy calurosos y las noches muy frías, se mantienen activos durante la noche y en el día se refugian en galerías subterráneas que ellos mismos cavan.



¿Qué adaptaciones estructurales les permitirían a estos animales soportar las bajas temperaturas? ¿Cómo se relacionan con las adaptaciones conductuales?

Animales, como el erizo de tierra y el monito del monte, durante el otoño consumen grandes cantidades de alimento para aumentar su capa de grasa. Al llegar el invierno, cuando las condiciones ambientales se vuelven desfavorables, estos animales entran en un estado de **hibernación**, en el que su temperatura corporal y sus actividades descienden, disminuyendo así su gasto energético.



¿Qué entiendes por hibernación?



¿Por qué algunas aves, al llegar el invierno, viajan hacia otras regiones del planeta? ¿Qué nombre recibe este fenómeno? Si no lo sabes, averígualo. Completa el recuadro con una breve descripción.

Taller de ciencias

Objetivo

Llevar a cabo una investigación sobre el camuflaje en los animales.

Habilidades

Formular una hipótesis.

Actitud

Trabajar en equipo de manera responsable y colaborativa.

Tiempo estimado

1 hora y 30 minutos.

¿Cómo se protegen los animales?

➤ Observo

Matías observó cómo el palote era capaz de camuflarse entre las ramas verdes de los árboles y pasar desapercibido. Pensó si ocurriría lo mismo con una mariposa de llamativos colores y se preguntó cuál de estos insectos sería capturado primero si ambos sirvieran de alimento a un mismo animal.



➤ Formulo una pregunta de investigación

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

Si la mariposa y el palote fueran alimento para un mismo animal, ¿cuál de ellos sería capturado primero?

➤ Formulo una hipótesis

Escriban, en sus cuadernos una hipótesis que entregue una respuesta a la pregunta de investigación. Consideren los pasos aprendidos en la actividad de la **página 77**.

➤ Planifico y ejecuto una actividad experimental

Paso 1 Uno de los integrantes debe permanecer lejos, mientras los otros preparan el montaje de la actividad. Primero, extiendan el pliego de cartulina sobre la mesa. Luego, distribuyan los 20 círculos de cartulina de color verde.

Paso 2 Quien haya permanecido alejado tendrá que acercarse a la mesa y capturar el mayor número de círculos en cinco segundos. Cuenten los círculos que logró atrapar y registrenlo en la tabla de la **página 85**.

Paso 3 El mismo integrante deberá apartarse del grupo mientras los demás quitan los círculos verdes y colocan los 20 de color rojo. Repitan el procedimiento de captura realizado anteriormente (en el mismo tiempo) y registren los resultados.

Materiales

- pliego de cartulina de color verde
- 20 círculos de cartulina verde, del tamaño de una moneda de \$100
- 20 círculos de cartulina roja, del tamaño de una moneda de \$100
- cronómetro

Paso 4 Finalmente, distribuyan al azar los 40 círculos sobre el pliego de cartulina. Repitan el procedimiento de captura realizado en el **paso 3** y registren los resultados en la tabla.

➤ **Registro**

Captura	Color de los círculos	Cantidad de círculos capturados
1		
2		

Captura	Cantidad de círculos rojos capturados	Cantidad de círculos verdes capturados
3		



➤ **Análisis resultados y conclusión**

1. ¿En qué captura (1, 2 o 3) recolectaron más círculos?, ¿en cuál menos?
2. ¿Qué círculos fueron más fáciles de capturar?
3. Imaginen que los círculos verdes son los palotes, los rojos las mariposas y la cartulina el entorno. ¿Cuáles lograrían protegerse de animales que quieran cazarlos?, ¿por qué?
4. ¿Cómo influye la capacidad de camuflarse del animal en su defensa?

➤ **Comunicación y evaluación**

Para dar a conocer los resultados de esta actividad, sigan las indicaciones que te dará tu profesor. Antes de redactar sus resultados, piensen: ¿qué quieren decir?, ¿qué mensaje quieren transmitir? Luego, organicen sus ideas y escríbanlas.

¿Cómo lo hice?

Los invitamos a evaluar su **desempeño grupal** en el *Taller de ciencias*. Para ello, lean las preguntas y sigan las instrucciones.

Pinten 1 si aún no lo logran.
● Pinten 2 si deben mejorar.
Pinten 3 si lo lograron.



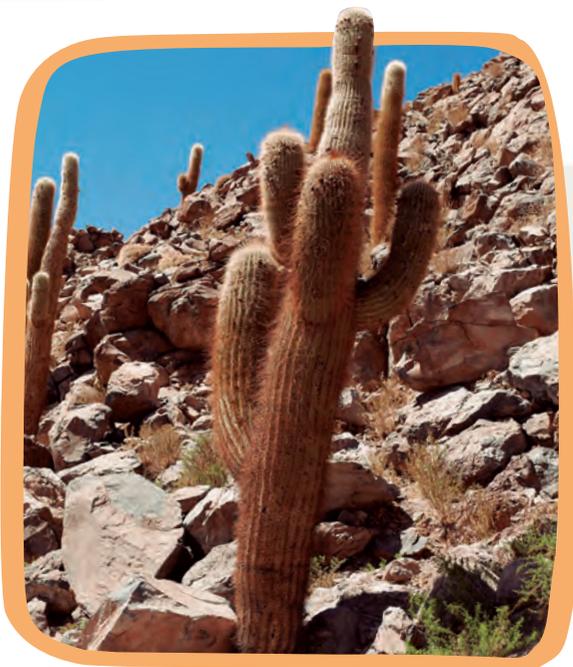
¿La hipótesis se relaciona con la pregunta de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Fuimos respetuosos al plantear nuestras ideas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Respetamos las instrucciones de la actividad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Adaptaciones estructurales y conductuales de las plantas

En los bosques podemos encontrar una gran diversidad de árboles, arbustos y hierbas. Las plantas pequeñas están adaptadas para vivir en la sombra. Es por ello que algunas presentan **grandes hojas**, que les permiten captar los escasos rayos solares que pasan a través de árboles más grandes.



↳ Bosque Valdiviano.



↳ Desierto de Atacama.

La mayoría de las plantas que viven en el desierto tienen **raíces largas y superficiales**, que les permiten absorber la mayor cantidad de agua posible, sus tallos están adaptados para acumular agua. Muchas de ellas tienen **espinas rígidas**, algunas de las cuales son hojas modificadas que evitan la transpiración y la pérdida de agua. Un ejemplo es el **cactus**.

Averigua por qué algunas plantas cierran sus pétalos al anochecer. Describe esta adaptación e indica si corresponde a una estructural o conductual. Agrega un dibujo o una fotografía.

Ahora que ya estudiaste el Tema 3, vuelve a responder las preguntas iniciales de la **página 80**. Elige una de estas aves y describe otras de sus adaptaciones.

¡Misión final!

Al inicio de la lección te planteamos el desafío de diseñar un ecosistema artificial (si no la recuerdas, vuelve a leer la **página 73**). Revisa tu respuesta: puedes modificarla, complementarla e incluso cambiarla. Luego, representa, mediante un esquema, tabla o dibujo, cómo debiese ser tu “ecosistema artificial”. Considera los factores bióticos y abióticos propios de ese hábitat. ¡Manos a la obra!

- ¿Hubo diferencias entre tu propuesta inicial y la representación final?
¿A qué crees que se deben?

¿Cumplí mi meta?

Te invitamos a reflexionar sobre tu aprendizaje en torno a la lección que acabas de estudiar. Para ello, vuelve a la **página 72** y revisa tu meta. Luego, responde individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿En qué te basas para afirmarlo?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿De qué manera podrían aplicar lo aprendido sobre adaptaciones estructurales y conductuales de los seres vivos en sus vidas cotidianas?

Evaluación de proceso

1. En compañía de tu profesor, recorre el patio de tu colegio o de un parque cercano y realiza lo siguiente:

Paso 1 Ubica algún espacio de vegetación variada y observa las características del lugar.

Paso 2 Con mucha **precaución**, mueve algunas plantas y verifica si hay presencia de otros seres vivos, como caracoles o lombrices de tierra, y observa su entorno sin necesidad de sacarlos de su ambiente. Luego, responde las siguientes preguntas.



- a. ¿Qué factores bióticos y abióticos están presentes en el lugar que elegiste?

- b. ¿Qué animal encontraste? Señala dos características de él.

- c. ¿Qué componentes del ambiente son fundamentales para que el animal que encontraste viva y se desarrolle?

- d. ¿Qué acciones realizaste para poder reconocer las características del lugar que elegiste para trabajar?

2. Plantea una pregunta de investigación, considerando como una de tus variables las condiciones del ambiente que posibilitan la vida del animal observado. (Puedes revisar la **página 40**).

3. Finalmente, formula una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación que planteaste en el punto anterior.

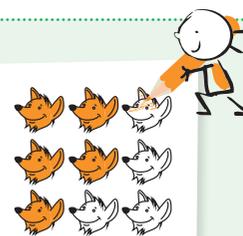
¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades.

Sé hacerlo, pero con dificultades.

Aún no sé hacerlo.

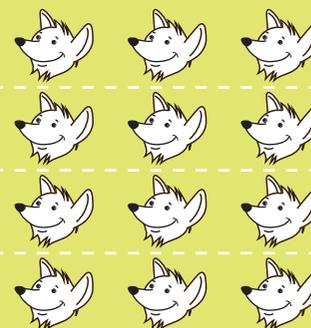


¿Distinguí los factores bióticos y abióticos del ecosistema?

¿Formulé una pregunta de investigación?

¿Formulé una hipótesis?

¿Fui cuidadoso al momento de explorar el entorno natural?



Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 70**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta?, ¿por qué?
- En las actividades experimentales: ¿respetaron las instrucciones y los procedimientos descritos?, ¿por qué es importante hacerlo?
- Al **trabajar en equipo**: ¿fueron respetuosos al momento de escuchar las opiniones de sus compañeros?, ¿y al plantear sus puntos de vista?

Lección 2

Cadenas tróficas y protección de los ecosistemas

Venus atrapamosca



Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A representar cadenas alimentarias y conocer acciones humanas que dañan el ecosistema y otras que lo protegen.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para reconocer la importancia de la naturaleza y valorar su cuidado.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



Blank area for writing goals.

➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, junto con tu compañero, comenten si alcanzaron o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!

Curiosidades

Plantas carnívoras

Las plantas, las algas y algunas bacterias son los únicos organismos que pueden fabricar su propio alimento. Sin embargo, existe un tipo de plantas que satisface la mayor parte de sus necesidades nutricionales a través de la captura y digestión de pequeños animales, generalmente insectos. Son las llamadas **plantas carnívoras**; de las cuales existen diferentes tipos que se diferencian según la forma con la que capturan a su presa; por ejemplo, algunas utilizan un sistema de pinzas, como la venus atrapamoscas.

Fuente: <http://www.investigacionciencia.es/revistas/temas/numero/14/plantas-carnvoras-3070> (Adaptación).

Imagina que te proponen investigar en profundidad a este tipo de plantas. ¿Qué habilidades deberías poner en práctica durante tu investigación?

Según su forma de alimentación, ¿cómo clasificarías a las plantas carnívoras? ¿Por qué?

Ciencia, Tecnología y Sociedad

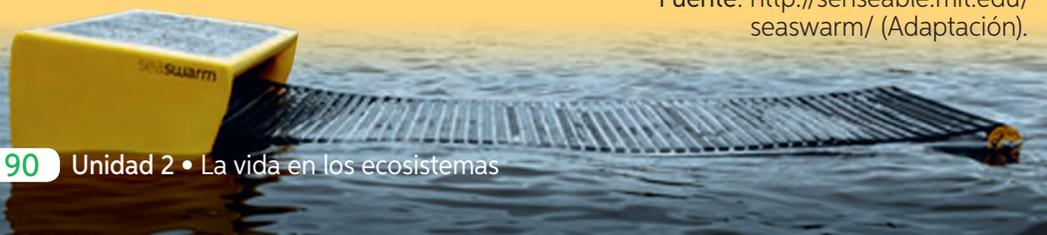
Robot descontaminante

Los derrames de petróleo son conocidos mundialmente debido al daño ambiental que tienen en los ecosistemas marinos. Con el objetivo de disminuir los efectos negativos de este tipo de desastres, un grupo de investigadores diseñó un robot acuático llamado **Seaswarm**, que limpia el agua con mayor eficiencia que otros sistemas y a un costo mucho menor. Esta máquina utiliza paneles solares para funcionar y dispone de una superficie móvil que desplaza el agua contaminada hacia una red de cables que filtran el agua, separándola del petróleo que luego se quema en el mismo dispositivo.

Este robot es una muestra de cómo la tecnología puede ayudar a remediar problemas medioambientales.

Fuente: <http://senseable.mit.edu/seaswarm/> (Adaptación).

- ¿De qué manera este tipo de tecnologías es útil para la sociedad?
- ¿Qué invento te gustaría crear para remediar problemas ambientales que afectan a los ecosistemas?



¡Centros de investigación en Chile!



La Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) es un laboratorio de investigación y docencia, ubicado en Las Cruces. Fue fundado en 1982 por la Pontificia Universidad Católica de Chile, convirtiéndose en una de las primeras reservas marinas costeras en el mundo.



Si formarás parte del grupo de científicos de este centro de investigación, ¿qué temas te gustaría investigar? Propón tres.

- 1.
- 2.
- 3.

¡A jugar!

- En parejas, consigan cinco cuadrados de cartón de 10 centímetros x 10 centímetros, pegamento, tijeras, plumón y recortes de seres vivos que se relacionen entre sí por medio de la alimentación.
- Peguen en los cuadrados de cartón las imágenes de los seres vivos y escriban su nombre en el borde, tal como muestran las siguientes imágenes:



- Ordenen las fichas de acuerdo a la relación alimentaria entre los organismos, es decir, cómo se transfiere el alimento. Por ejemplo: hierba, saltamontes, ratón, serpiente y búho.
- Desordenen las fichas e intercámbienlas con otra pareja: quienes demoren menos tiempo en ordenarlas de forma correcta serán los ganadores del juego.

¡Misión inicial!

Los invitamos a formar grupos de cuatro integrantes para diseñar una **campaña** que promueva el cuidado de un entorno natural cercano a sus casas o colegio. En primer lugar, deberán definir el objetivo de su campaña y a quiénes estará dirigida.

Nuestro objetivo es:

Al finalizar la lección, podrán corregir, complementar o reformular su campaña a partir de lo aprendido.



Tema 1: Represento interacciones alimentarias en los ecosistemas



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa las fotografías y señala de qué se alimentan estos animales.



Puma



Cóndor



Pudú



Ballena



Vizcacha

Los organismos que no pueden fabricar su alimento, por ejemplo, los de las fotografías anteriores, reciben el nombre de **heterótrofos**. En tanto aquellos que son capaces de producirlo por sí mismos, como las plantas y las algas, se denominan **autótrofos**. El proceso a través del cual estos organismos fabrican su alimento recibe el nombre de **fotosíntesis**.

Los **organismos autótrofos** se conocen con el nombre de **productores**, ya que fabrican su propio alimento. En cambio, los **heterótrofos** son llamados **consumidores** ya que, al ser incapaces de producir por sí mismos su alimento, deben obtenerlo a partir de la ingesta de otros organismos.

Conceptos clave

fotosíntesis: proceso mediante el cual las plantas fabrican su propio alimento.

¿En cuál de estos grupos clasificarías al ser humano? ¿Por qué?

¿Todos los consumidores se alimentan del mismo tipo de organismos?

No, ya que están los **carnívoros**, que se alimentan solo de otros animales; los **herbívoros**, que lo hacen únicamente de plantas; y los **omnívoros**, que lo hacen tanto de animales como de plantas. A esta clasificación se suman los **descomponedores**, que son organismos que degradan los restos orgánicos de los productores y consumidores muertos; de este modo obtienen sus nutrientes y retornan a la naturaleza sustancias esenciales. Ejemplos de descomponedores son las bacterias y los hongos.

Represento cadenas tróficas

En parejas, realicen la actividad que se describe a continuación.

Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta** individual que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de tener que trabajar en pareja.

Materiales

- cartulinas de distintos colores
- tijeras
- pegamento

! Precaución: Tengan cuidado al usar las tijeras. Así evitarán cortes y accidentes.

Paso 1 Clasifiquen los siguientes seres vivos en plantas y animales, y estos últimos en herbívoros y carnívoros.

Arbusto – Ratón – Hierba – Zorro – Serpiente – Conejo – Águila

Paso 2 Corten tiras de cartulina de 2 cm de ancho cada una. Escriban el nombre de las plantas, los herbívoros y los carnívoros, de modo que cada categoría quede representada por un color diferente.

Paso 3 Enlacen las tiras, tal como se representa en la fotografía. El objetivo consiste en unir los seres vivos en una cadena según quién se alimenta de quién. Propongan dos ejemplos: en un caso agrupen tres organismos y en el otro, cuatro.

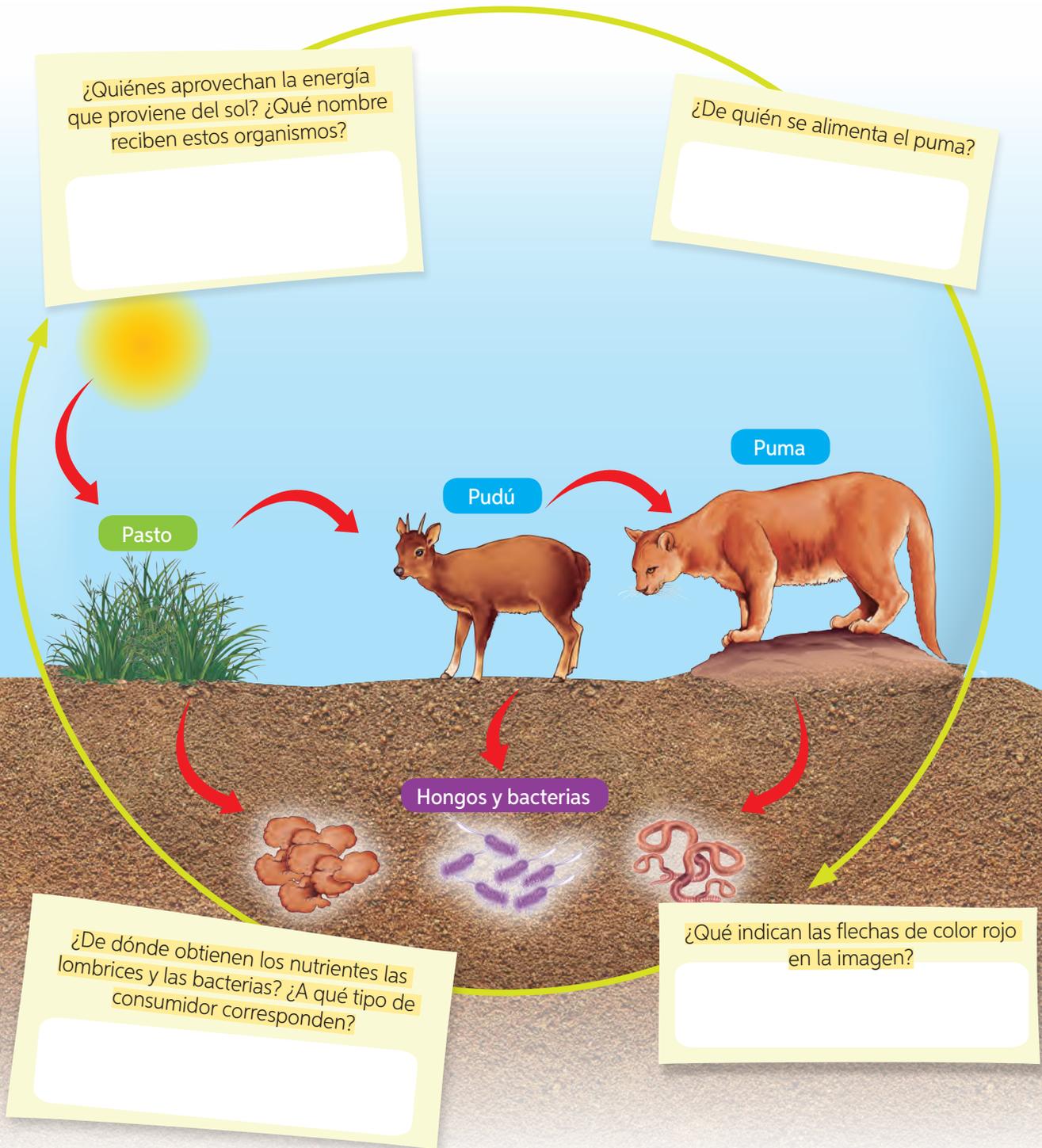


- a. ¿Qué posición ocuparon las plantas en las cadenas que construyeron?
¿Piensan que podrían ocupar otra posición? ¿Por qué?
- b. ¿Qué posición ocuparon los herbívoros? Expliquen.
- c. ¿Qué ocurrió con la posición de los carnívoros? ¿Podría suceder esto con los herbívoros?
- d. ¿Trabajaron colaborativamente en la actividad, respetando la opinión de su pareja?
- e. **Evalúa** tu desempeño en la actividad a partir de las siguientes preguntas: ¿cumpliste tu meta personal?, ¿a qué se debe?, ¿fuiste respetuoso con tu compañero?

¿Cómo se representan las relaciones alimentarias?

En la naturaleza, los seres vivos interactúan. Si observamos las relaciones alimentarias que se generan entre ellos, se pueden establecer lo que se denomina **cadena trófica** o **alimentarias**. En ellas, las **flechas** indican hacia dónde se transfiere el alimento.

Analicemos la siguiente cadena trófica:



¿Cómo representar?

¿Qué es representar?

Es mostrar información de un modo distinto.

→ Antecedentes

En parejas, lean la información del cuadro y luego **representen** las relaciones de alimentación que se establecen entre los organismos mencionados. Guíense por los pasos descritos en esta ficha.

Organismo	¿Cómo se alimentan?
Pasto	Mediante fotosíntesis.
Degú (roedor)	De pasto.
Águila	De roedores.
Hongos y bacterias	Mediante la descomposición de consumidores muertos.

Paso 1 Identifica lo que debes representar.

- ¿Qué tienen que representar? Lean nuevamente la instrucción.

Paso 2 Relaciona las características de lo que debes representar.

- Según cómo obtienen su alimento los seres vivos mencionados en la tabla, ¿cuáles de ellos son autótrofos y cuáles heterótrofos?

Paso 3 Identifica otra forma para mostrar la información y represéntala.

- Elijan una forma de representar las relaciones alimentarias de los organismos que aparecen en el cuadro a través de una cadena trófica. Incluyan a los organismos descomponedores. Para ello, utilicen los **recortables** de la **página 251**. **Comuniquen oralmente** su trabajo.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido en esta actividad, los invitamos a desarrollar la actividad que les entregará su profesor.

¿Cómo lo hice?

Elijan a otra **pareja del curso** y evalúen su presentación a partir de las siguientes preguntas. Luego, acérquense y coméntenles sus apreciaciones.

- ¿Relacionaron de manera correcta los organismos en la cadena trófica?
- ¿Presentaron sus ideas de forma clara y precisa?
- ¿Emplearon un volumen adecuado de voz?

¿Qué ocurre cuando se altera el equilibrio de una cadena alimentaria?

En ocasiones, debido a problemas ambientales derivados tanto de factores naturales, por ejemplo, una erupción volcánica, como de la acción humana, la **población** de algunos animales disminuye, mientras que la de otros puede aumentar, todo lo cual genera graves **alteraciones en el equilibrio natural** de las cadenas alimentarias.

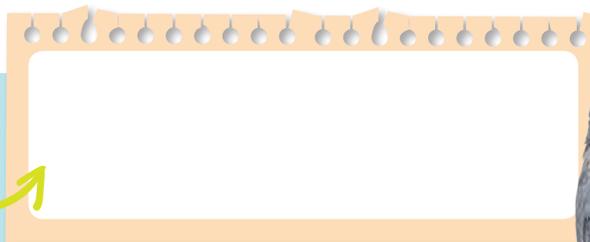
Veamos un ejemplo:

Conceptos clave

población: conjunto de organismos de una misma especie que comparten un lugar en un tiempo determinado.

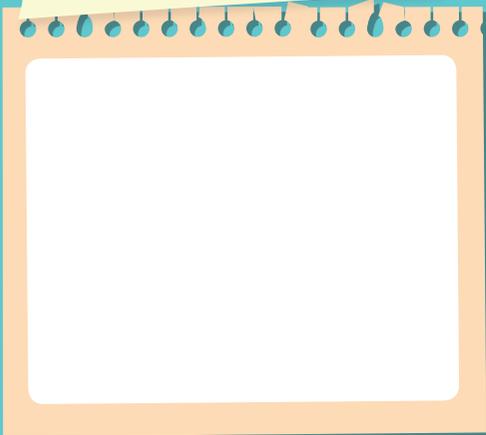
1

¿Qué sucedería con la población de degú de esta cadena alimentaria si disminuyera la población de águilas?



2

¿Qué consecuencia podría generar lo anterior en los demás organismos de esta cadena?

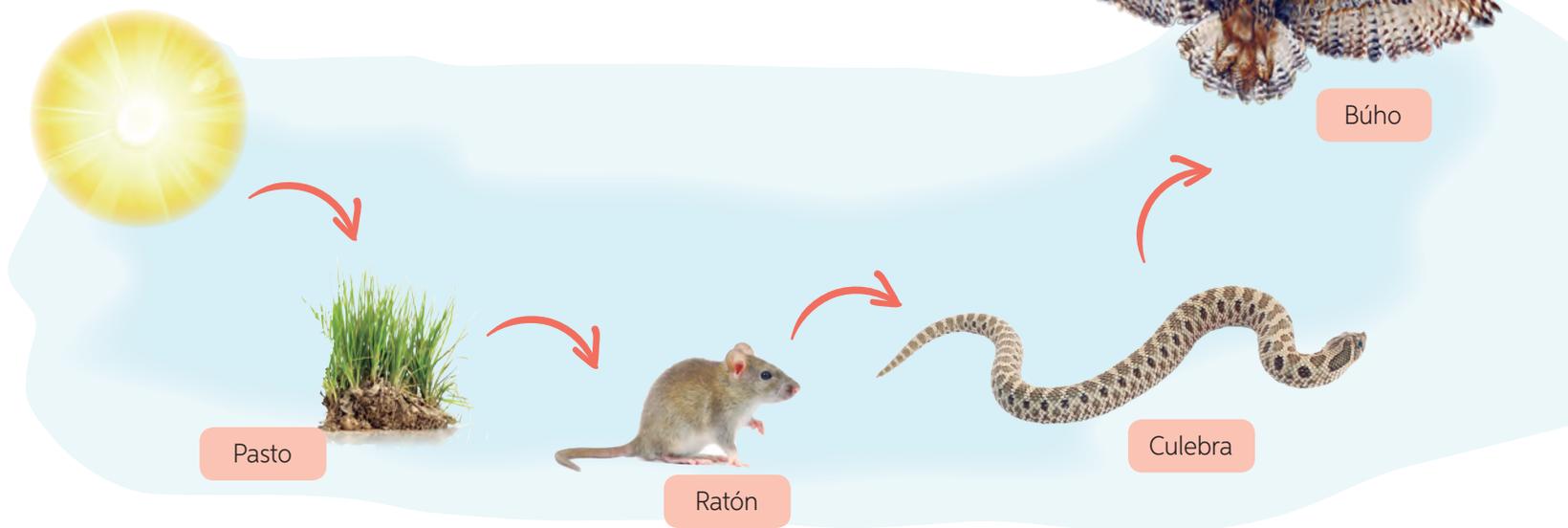


Si en esta cadena disminuye la población de águilas, los degús dejarían de ser depredados por estas aves, por lo tanto, aumentaría su cantidad. Si la población de degús aumenta desmedidamente, las hierbas serían más consumidas, pudiendo incluso llegar a desaparecer, todo lo cual alteraría el equilibrio de la cadena completa.

Ahora, imaginemos que en esta cadena se introduce un animal que se alimenta de lo mismo que el degú, generándose competencia entre ambos animales. ¿Qué efectos tendría esto en la población de hierbas?

Predigo los efectos de algunas actividades humanas

Analiza la siguiente cadena trófica y responde las preguntas.



- Imagina que en esta cadena trófica se introduce un ave que se alimenta de lo mismo que el búho: ¿qué ocurriría con la población de búhos?, ¿y con la de culebras?
- Si en el ecosistema en que habitan los organismos de esta cadena trófica se produjera, un incendio forestal, ¿qué ocurriría con los productores y los consumidores de dicha cadena?
- Si accidentalmente se introdujera un animal que compite por alimento y refugio con el ratón, ¿qué población se vería principalmente afectada? ¿Por qué?
- ¿De qué manera la introducción de especies altera el equilibrio del ecosistema? ¿Qué responsabilidad tiene el ser humano en ello?
- ¿Qué acciones humanas pueden contribuir al cuidado y protección de las cadenas tróficas?

Vuelve a revisar la actividad inicial del Tema 1 (página 92) y clasifica los organismos según el tipo de consumidor al que corresponden. Luego, elige uno de estos animales y construye una cadena trófica de la que forme parte.

Tema 2: Distingo acciones que dañan y protegen los ecosistemas



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

- Junto con tu profesor, ingresen el código [18TN4B098a](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Observen el video y luego discutan y reflexionen en torno a la siguiente pregunta: ¿Qué responsabilidad creen que tiene el ser humano en la alteración de los ecosistemas?
- A partir del video visto, formulen tres preguntas relacionadas con lo observado. Luego, intercámbienlas con un compañero y respóndanlas.

Actividades humanas que dañan los ecosistemas



La **tala indiscriminada de árboles** (se cortan más árboles de los que se vuelven a plantar) altera los suelos, produce la desaparición del bosque nativo, que demora muchos años en crecer, y modifica seriamente el hábitat de muchos animales.

¿Qué efecto tiene la tala de los organismos productores para las cadenas tróficas?

Las **especies introducidas** o **exóticas** que provienen de otras partes del mundo pueden resultar una amenaza, ya que compiten por alimento y refugio con los organismos nativos. Tal es el caso del **visón norteamericano**, que fue introducido en Tierra del Fuego y comenzó a depredar aves y roedores nativos de Chile.



Averigua qué otros animales o plantas que han sido introducidos en Chile.

Trabajo con las TIC

Con un compañero ingresen el código [18TN4B098b](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>, donde podrán acceder a la página web del Servicio Agrónomo y Ganadero (SAG). Averigüen cuál es la función de esta institución y expliquen qué relación tiene con la introducción de especies exóticas.

La **caza indiscriminada** ha provocado que muchos animales se extingan o se encuentren gravemente amenazados. La desaparición o disminución del número de individuos de una especie produce graves alteraciones en las cadenas alimentarias de los ecosistemas. Este es el caso de la **chinchilla**, que estuvo al borde de la extinción debido a que fue cazada indiscriminadamente para obtener su piel, muy cotizada en la confección de abrigos.



¿Qué medidas implementarías para detener la caza indiscriminada?

La **sobreexplotación de los recursos** naturales tiene un gran impacto en los ecosistemas. En Chile, esto ha afectado a los ecosistemas marinos, principalmente a la población de erizos, almejas, locos, merluza, anchoveta y jurel. Al igual que la caza indiscriminada, la sobreexplotación provoca la extinción o amenaza de las especies.



¿Qué sucedería con los seres vivos que se alimentan de los locos y de las almejas si estos invertebrados se extinguieran?

Producto de las distintas actividades humanas descritas en estas páginas, muchas **plantas y animales nativos** se encuentran en **peligro de extinción**, es decir, que existen muy pocos ejemplares de su especie y que, de no tomarse las medidas necesarias, podrían desaparecer. Tales son los casos del **loro trichahue** y el **chungungo**.

En Chile también hay animales que han sido catalogados como en estado **vulnerable**. Esto quiere decir que, si no se toman las medidas de protección respectivas, podrían estar en peligro de desaparecer, aun cuando en la actualidad no lo están. Algunos ejemplos son el **pudú** y el **monito del monte**.

Explica con tus palabras los siguientes conceptos: tala indiscriminada, especies introducidas, caza indiscriminada y sobreexplotación.

Gráfico información sobre el estado de conservación de los animales

Analiza la información de la siguiente tabla.
Luego, realiza lo solicitado.

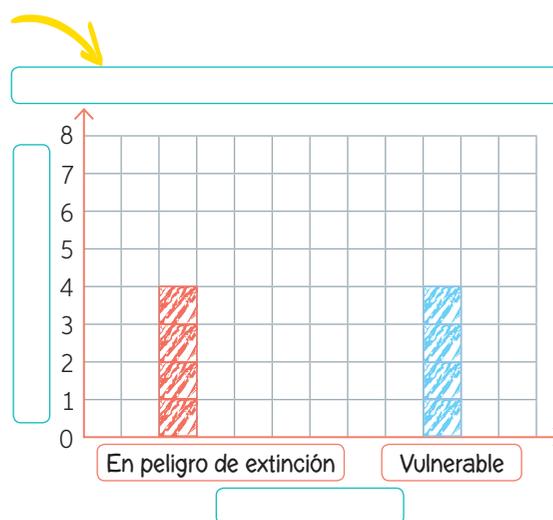


Estado de conservación de algunos animales nativos de Chile		
Animal nativo	En peligro de extinción	Vulnerable
Vicuña	X	
Flamenco chileno		X
Pingüino de Humboldt		X
Chinchilla	X	
Zorro de Darwin	X	
Carpintero negro		X
Cisne de cuello negro		X
Huemul	X	



Fuente: <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=87> (Adaptación).

- Registra la información de la tabla en un gráfico de barras como el que muestra el ejemplo. A partir del gráfico, ¿qué puedes decir respecto del número de especies que se encuentran en peligro de extinción versus los vulnerables?
- Selecciona uno de los animales que aparece en la tabla e investiga en qué regiones del país se encuentra y los motivos que lo han llevado a estar en el estado de conservación señalada. Elabora, en tu cuaderno, una ficha con la información seleccionada.
- ¿Qué responsabilidades crees que tiene el ser humano en el peligro de extinción en que se encuentran algunos animales? ¿Qué acciones pueden realizar las personas para protegerlos?
- Si fueras una autoridad chilena especialista en medio ambiente, ¿qué medidas impulsarías para proteger nuestra flora y fauna?
- ¿Cómo te sientes al saber que existen animales que están en peligro de desaparecer?
- ¿Qué más te gustaría aprender sobre el estado de conservación de los animales?



Medidas de protección y cuidado de los ecosistemas

¿De dónde proviene el papel de tus cuadernos o la madera de tu mesa? El papel y la madera, al igual que una parte importante de los recursos que utilizamos, se obtienen de la naturaleza. Lo anterior, en muchas ocasiones, provoca **alteraciones** en el medio ambiente. Por esta razón, es importante conocer qué medidas han sido creadas para **cuidar** y **proteger** los recursos naturales, de modo que puedan ser conservados en sus condiciones naturales. A continuación, te presentamos algunas de estas medidas.

Para comprender mejor el texto de esta página, lee pronunciando cada palabra, pero sin detenerte entre ellas; y haz una pausa cuando llegues a un punto. Recuerda respetar los puntos y comas: te permiten tomar un poco de aire y continuar.

La **prohibición de caza** en ciertas áreas permite proteger a poblaciones de especies que se han visto disminuidas o se encuentran en peligro de extinción. De ese modo, se mantiene el equilibrio de las cadenas alimentarias en los ecosistemas.

Diseña un eslogan relacionado con la prohibición de cazar.

El **control de la explotación de los recursos** permite evitar la sobreexplotación y la pérdida definitiva de la flora y fauna. Ejemplos de ello son la prohibición de talar ciertas especies de árboles nativos como el alerce y la araucaria; el establecimiento de períodos de **veda**, durante los cuales no se permite la captura o extracción de algunas especies marinas. ¿Qué otras especies de árboles nativos se encuentran protegidos?

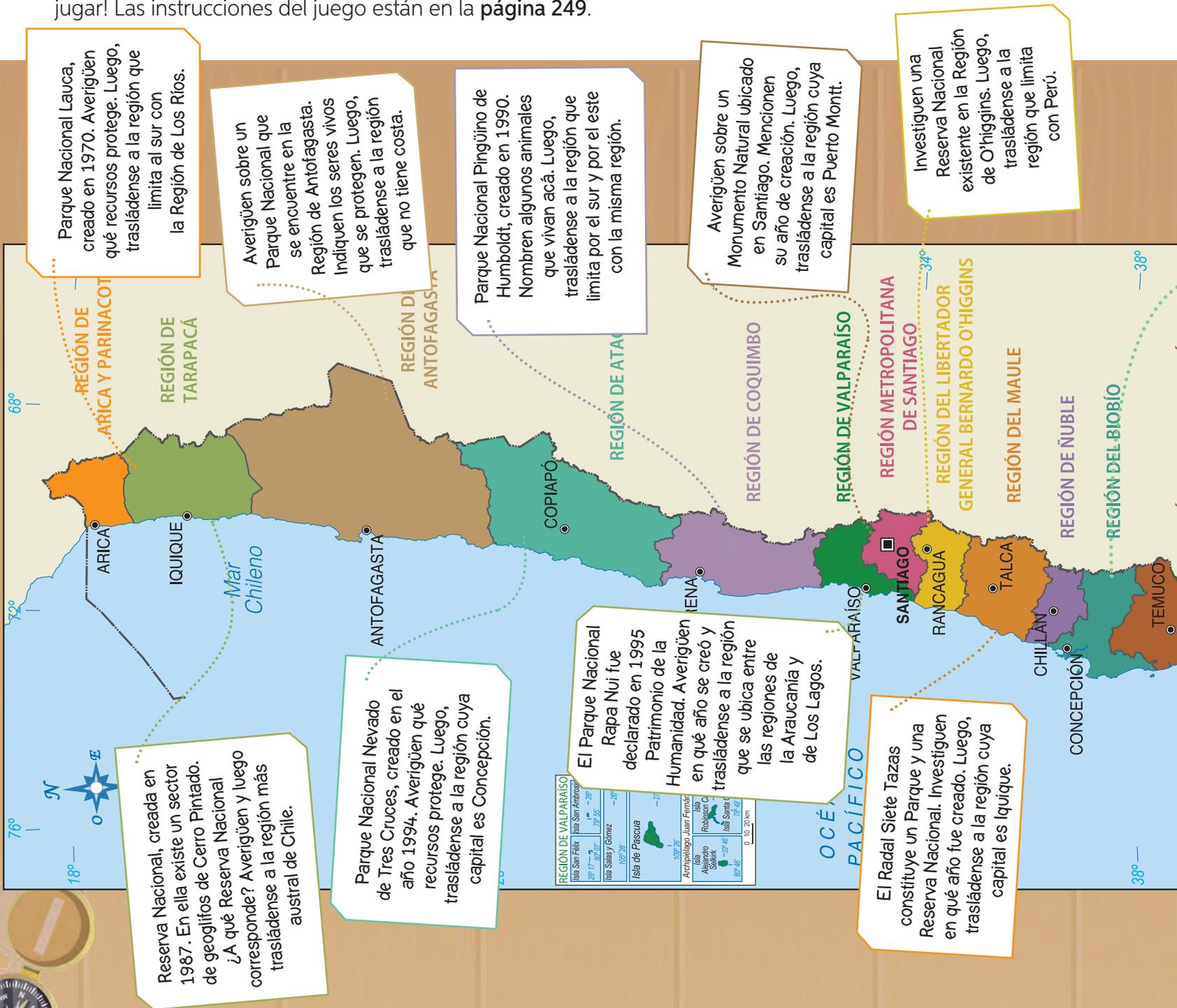
Investiga qué producto del mar se encuentra en estos momentos en veda y dibújalo.

La **creación de áreas silvestres protegidas**, como los Parques Nacionales y las Reservas Naturales, permiten resguardar los ecosistemas y evitar que sean alterados por la actividad humana. En las **páginas 102 y 103** de esta lección, profundizaremos más en este tema.

¿Qué parques o reservas nacionales hay en la región que vives? Si no sabes, investigalo.

¿Cómo protegemos las áreas silvestres de Chile?

Las **áreas silvestres protegidas** son espacios naturales que se deben resguardar. En el siguiente juego “**Carrera del conocimiento**”, conocerán cómo se han implementado medidas para proteger los ecosistemas de Chile. Junto con su profesor, diríjense a la sala de computación (con conexión a Internet), reúnanse en parejas y ¡A jugar! Las instrucciones del juego están en la **página 249**.



Parque Nacional Lauca, creado en 1970. Averigüen qué recursos protege. Luego, trasládense a la región que limita al sur con la Región de Los Ríos.

Averigüen sobre un Parque Nacional que se encuentre en la Región de Antofagasta. Indiquen los seres vivos que se protegen. Luego, trasládense a la región que no tiene costa.

Parque Nacional Pingüino de Humboldt, creado en 1990. Nombren algunos animales que vivan acá. Luego, trasládense a la región que limita por el sur y por el este con la misma región.

Averigüen sobre un Monumento Natural ubicado en Santiago. Mencionen su año de creación. Luego, trasládense a la región cuya capital es Puerto Montt.

Investiguen una Reserva Nacional existente en la Región de O'higgins. Luego, trasládense a la región que limita con Perú.

Reserva Nacional, creada en 1987. En ella existe un sector de geoglifos de Cerro Pintado. ¿A qué Reserva Nacional corresponde? Averigüen y luego trasládense a la región más austral de Chile.

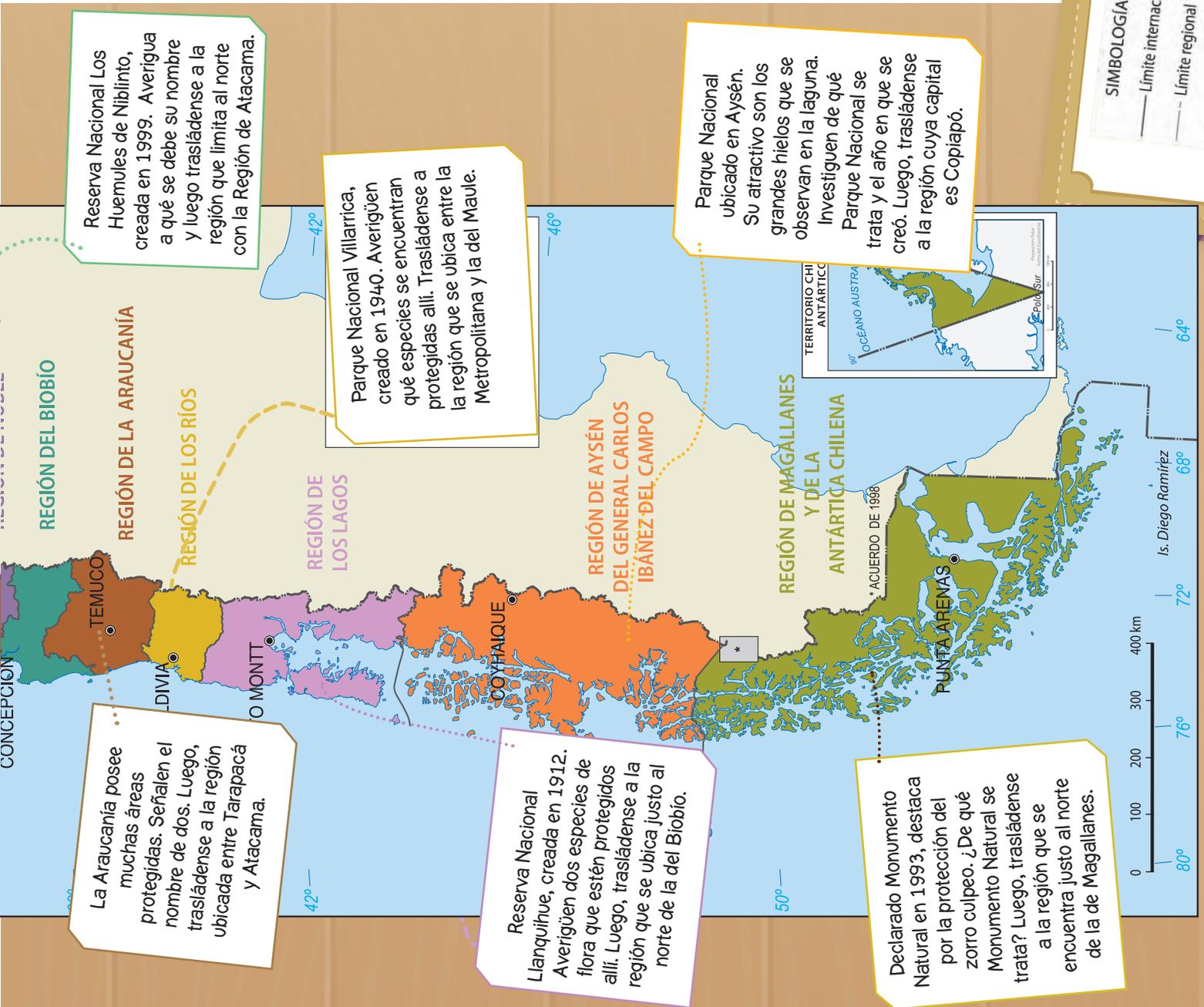
Parque Nacional Nevado de Tres Cruces, creado en el año 1994. Averigüen qué recursos protege. Luego, trasládense a la región cuya capital es Concepción.

El Parque Nacional Rapa Nui fue declarado en 1995 Patrimonio de la Humanidad. Averigüen en qué año se creó y trasládense a la región que se ubica entre las regiones de la Araucanía y de Los Lagos.

El Radal Siete Tazas constituye un Parque y una Reserva Nacional. Investiguen en qué año fue creado. Luego, trasládense a la región cuya capital es Iquique.

¿Qué harías tú?

Con el paso del tiempo se ha hecho necesario destinar áreas para la conservación de los recursos naturales, con el fin de asegurar la supervivencia de algunas especies de la flora o la fauna nativas. Si fueras una autoridad chilena dedicada a la protección y conservación de los recursos naturales, ¿qué lugar de la región donde vives te gustaría proteger? ¿Por qué?



Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto, creada en 1999. Averigua a qué se debe su nombre y luego trasládese a la región que limita al norte con la Región de Atacama.

Parque Nacional Villarrica, creado en 1940. Averigüen qué especies se encuentran protegidas allí. Trasládense a la región que se ubica entre la Metropolitana y la del Maule.

Parque Nacional ubicado en Aysén. Su atractivo son los grandes hielos que se observan en la laguna. Investiguen de qué Parque Nacional se trata y el año en que se creó. Luego, trasládense a la región cuya capital es Copiapó.

La Araucanía posee muchas áreas protegidas. Señalen el nombre de dos. Luego, trasládense a la región ubicada entre Tarapacá y Atacama.

Reserva Nacional Llanquihue, creada en 1912. Averigüen dos especies de flora que estén protegidos allí. Luego, trasládense a la región que se ubica justo al norte de la del Biobío.

Declarado Monumento Natural en 1993, destaca por la protección del zorro culpeo. ¿De qué Monumento Natural se trata? Luego, trasládense a la región que se encuentra justo al norte de la de Magallanes.



Instituciones destinadas a la conservación de los ecosistemas

Chile cuenta con 100 áreas silvestres protegidas, distribuidas en 36 Parques Nacionales, 49 Reservas Nacionales y 15 Monumentos Naturales. Todas estas áreas son administradas por la **Corporación Nacional de Flora y Fauna (CONAF)**, cuya misión es contribuir al manejo sustentable de los bosques nativos, es decir, asegurar su existencia para las futuras generaciones y preocuparse de la conservación de la diversidad de especies. Otra institución preocupada del cuidado de los ecosistemas es el **Comité Nacional Pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF)**. Esta organización ambientalista se dedica a incentivar la conservación de la naturaleza, el medio ambiente y el desarrollo sustentable. También existen áreas silvestres privadas.

Además de la creación de áreas protegidas, hay muchas formas de conservar nuestro entorno, las cuales implican un compromiso y un cambio de actitud por parte de las personas en beneficio del medio ambiente.

Diseño y aplico una encuesta sobre el cuidado del ambiente

En grupos, elaboren una encuesta sobre las medidas de protección y cuidado del ambiente que llevan a cabo sus compañeros de colegio. Consideren los siguientes pasos:

- 1 Definan el número de personas que encuestarán. Se sugieren ocho compañeros de otros niveles.
- 2 Definan las características de los encuestados: sexo y rango de edad.
- 3 Establezcan el tipo de preguntas que formularán. Por ejemplo, de selección múltiple o pregunta abierta. Si van incluir preguntas abiertas, se recomienda que sea solo una, pues su registro y organización resulta más difícil.
- 4 Diseñen la encuesta con cinco preguntas. Pueden incluir algunas como la siguiente: ¿Separan los residuos en su hogar antes de llevarlos a los contenedores?
- 5 Cuando tengan todas las preguntas formuladas, realicen la encuesta y registren sus respuestas.
- 6 Organicen los datos en una tabla. Para ello, escriban las preguntas formuladas y la respuesta que obtuvieron de cada encuestado.
- 7 Establezcan conclusiones a partir de los datos obtenidos.
- 8 **Comuniquen oralmente** los resultados obtenidos. Presenten las ideas de manera ordenada y realizando pausas entre ellas; cierren el tema, resumiendo la idea principal y consultando a sus compañeros si hay alguna pregunta.

Ahora que ya estudiaste el Tema 2 que se inició en la **página 98**, discute con un compañero las siguientes preguntas: ¿Qué efecto tienen algunas actividades humanas sobre el ecosistema? ¿Qué rol tiene cada persona en el cuidado y protección del medio ambiente?



©Jeremy Richard

¡Misión final!

Al inicio de la lección (**página 91**), les planteamos el desafío de definir el objetivo de su campaña para proteger y cuidar el entorno natural cercano a su colegio. Ahora, los invitamos a proponer tres medidas que impulsará su campaña, además de buscar y seleccionar información relacionada con el tema.

El objetivo de nuestra campaña es:

Medidas que impulsará:

- 1
- 2
- 3

Los invitamos a revisar la **página 15** del *Proyecto* y a realizar lo que ahí se propone.



¿Cumplí mi meta?

Los invitamos a reflexionar sobre su aprendizaje en torno a la lección que acaban de estudiar. Para ello, reúnanse con el mismo compañero con quien trabajaron en la **página 90** y revisen su meta. Luego, respondan individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿Cómo lo sabes?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- De lo aprendido en esta lección, ¿qué temas podrían aplicar en su vida cotidiana? Señalen un ejemplo.

Evaluación de proceso

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a reunirte con dos compañeros y conseguir un dado. Luego, lean las instrucciones que aparecen en los **recortables** de la **página 249**.

¡A jugar!



PARTIDA

1

¿Qué nombre reciben los animales que fabrican su propio alimento?

2

Nombra dos ejemplos de organismos productores.

3

¿Qué nombre reciben los organismos que degradan la materia muerta?

11

Nombra dos animales de Chile que se encuentren en peligro de extinción.

12

¡Pierde una jugada!

13

Nombra dos animales de Chile que se encuentren en estado vulnerable.

14

Menciona dos tipos de áreas silvestres protegidas en Chile.

15

En una cadena trófica, ¿qué nombre reciben los organismos heterótrofos?

16

¿Cuál es la misión de la Conaf?

17

Nombra dos reservas naturales de Chile.

META



¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 

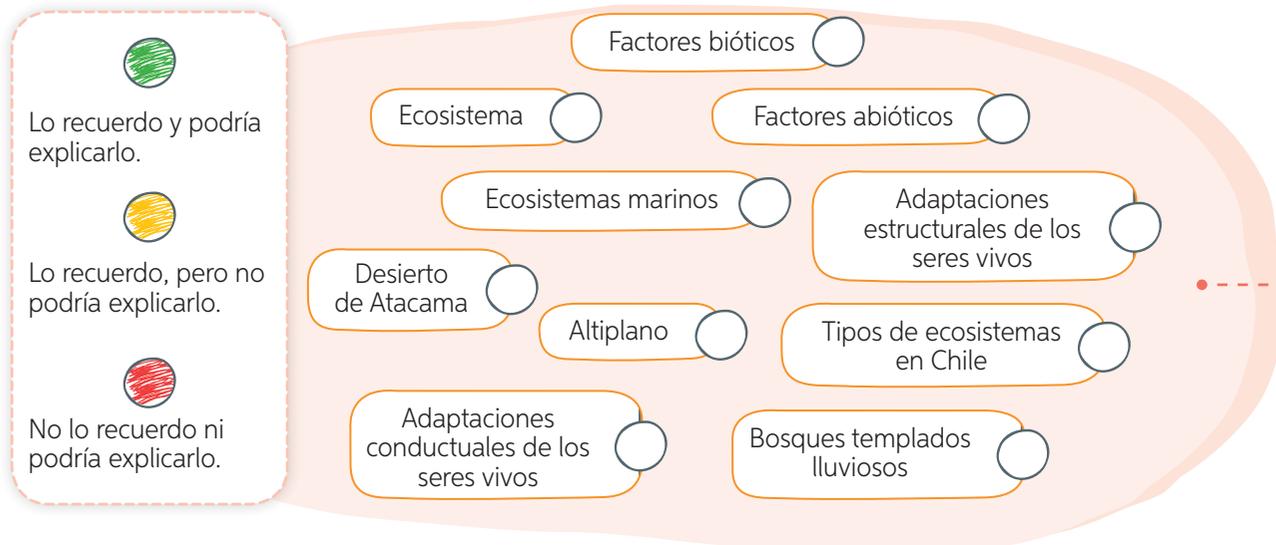
¿Distinguí los organismos consumidores de los productores?	
¿Distinguí los organismos autótrofos de los heterótrofos?	
¿Reconocí los efectos de las actividades humanas sobre los ecosistemas?	
¿Predije los efectos de algunas actividades humanas sobre las cadenas tróficas?	

Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 70**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- Al trabajar en grupos, ¿se preocuparon de expresar sus ideas con respeto y claridad? Fundamenta.
- Durante el desarrollo del juego: ¿respetaron las instrucciones?, ¿por qué creen que es importante hacerlo?

Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te invitamos a organizar tus aprendizajes de la *Lección 1*. Para ello, te presentamos los **conceptos principales** de esta. Pinta los círculos según la siguiente clave:



Organizo mis ideas en un... cuadro sinóptico

Ahora te presentamos los pasos para elaborar un cuadro sinóptico de la *Lección 1*, utilizando los conceptos indicados anteriormente.

Paso 1 Jerarquiza los conceptos.

Jerarquiza los **conceptos** de la *Lección 1* en concepto central, conceptos principales, conceptos secundarios y terciarios del siguiente modo:

- **Concepto central:** Ecosistemas.
- **Conceptos principales:** Factores; Tipos de ecosistemas.
- **Conceptos secundarios:** Bióticos; Abióticos; Desierto de Atacama; Altiplano; Bosques templados; Ecosistemas marinos.
- **Conceptos terciarios:** Adaptaciones estructurales de los seres vivos; Adaptaciones conductuales de los seres vivos.

Paso 2 Organiza y relaciona los conceptos.

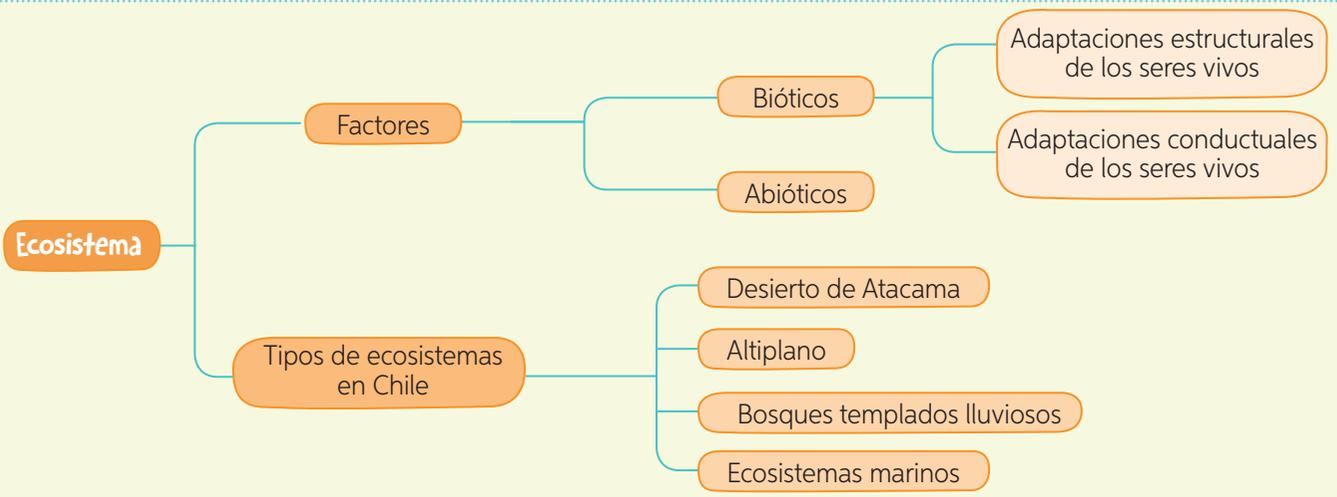
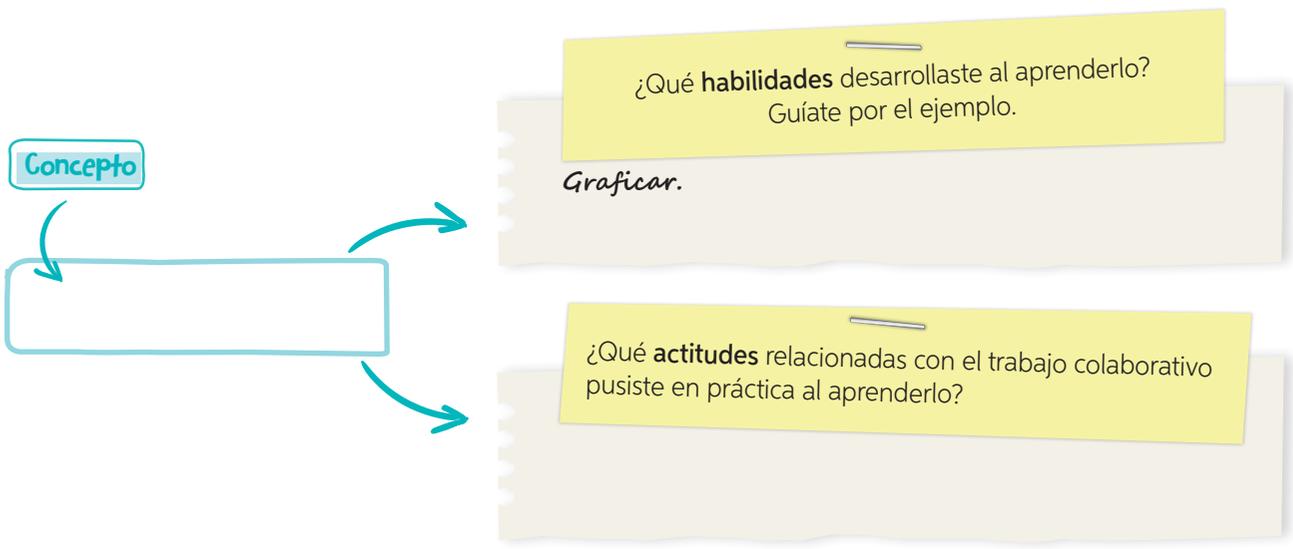
A partir del concepto central se desprenden los conceptos principales, y de estos se enlazan los conceptos secundarios. Para establecer las relaciones se usan llaves, tal como se muestra a continuación.

Un cuadro sinóptico

es un esquema que muestra una organización visual y jerarquizada de los conceptos o ideas en torno a un tema.

- Vuelve a revisar, en la lección, los conceptos que pintaste con color amarillo y rojo. Luego, completa el siguiente esquema para uno de estos conceptos:

Ecosistemas en Chile - Adaptaciones estructurales de los seres vivos -
Adaptaciones conductuales de los seres vivos.



¡Ahora te toca a ti!

A continuación, te invitamos a seleccionar los **conceptos principales** de la *Lección 2* y a realizar lo siguiente:

1. Escribe los conceptos en tu cuaderno y píntalos según la clave de la página anterior, es decir: si lo recuerdas y puedes explicarlo, si lo recuerdas, pero no puedes explicarlo o si no lo recuerdas ni puedes explicarlo.
2. Selecciona dos de estos conceptos e indica las **habilidades** que te permitieron desarrollarlos y las **actitudes** que pusiste en práctica.
3. Finalmente, elabora en tu cuaderno un **cuadro sinóptico** de la *Lección 2*. Para ello, sigue los pasos señalados en estas páginas.

Evaluación final

1. Lee la siguiente información y luego responde las preguntas planteadas.

Javiera y Alfredo, mientras buscaban animalitos entre las plantas del patio, encontraron sobre la tierra húmeda unos chanchitos de tierra. Javiera, al tomar uno, notó que enrolló su cuerpo en forma de “bolita”. Después de observar esto, Alfredo y Javiera tomaron algunos chanchitos de tierra y los dejaron en un lugar del patio donde les llegaba suficiente luz. Observaron que rápidamente unos escapaban, en tanto otros mantenían enrollados sus cuerpos. Se plantearon la siguiente pregunta de investigación: ¿A qué condiciones ambientales están adaptados a vivir los chanchitos de tierra?



- a. ¿Qué factores bióticos y abióticos reconoces en la situación descrita?

Bióticos:

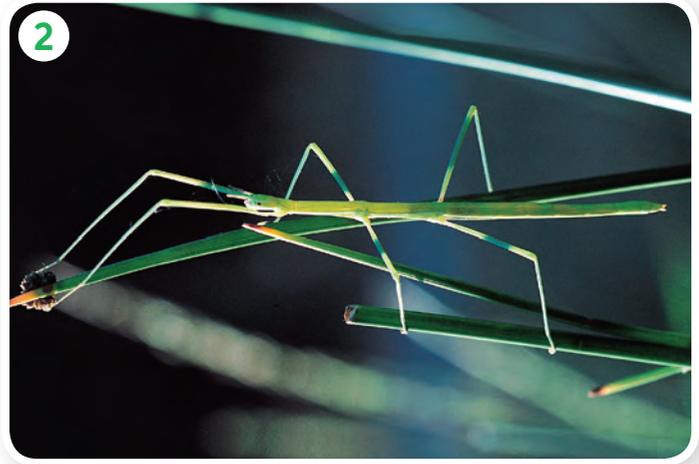
Abióticos:

- b. ¿Cuáles son las variables que se relacionan en la pregunta de investigación planteada por estos niños?

- c. Formula una hipótesis que dé una respuesta a la pregunta de investigación de Javiera y Alfredo.

- d. ¿Qué procedimiento podrían realizar estos niños para comprobar su hipótesis? Formula uno que considere tres pasos.

2. Observa las imágenes y responde las preguntas.



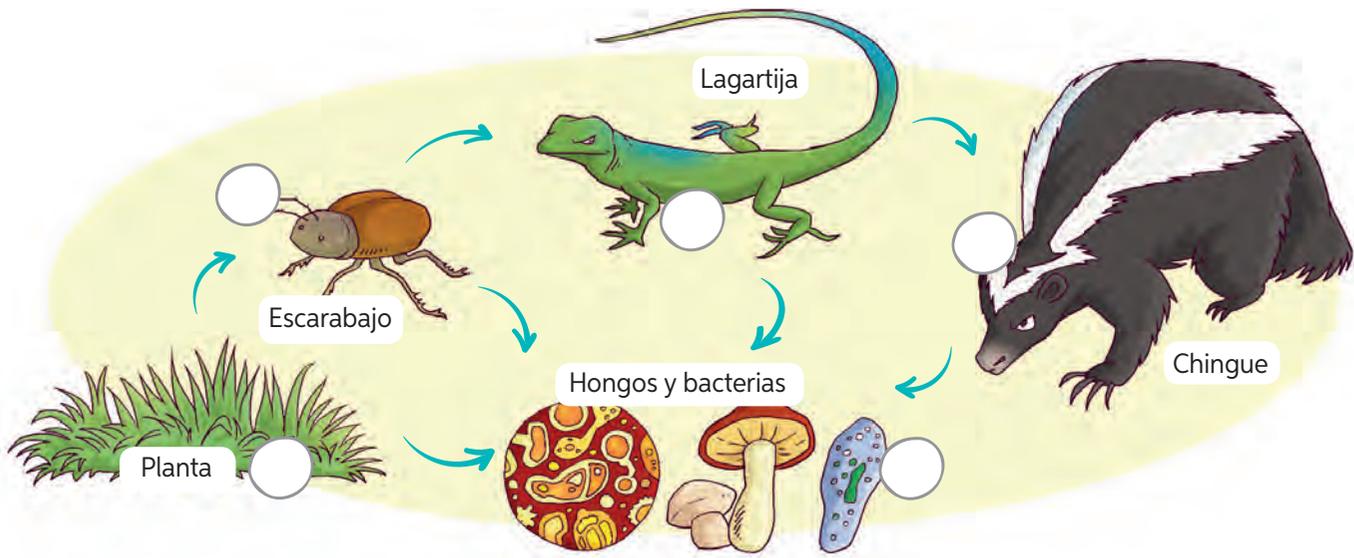
- a. ¿Logras identificar a los animales? Si es así, marca el contorno de ellos. De lo contrario, presta más atención y agudiza tu visión para identificarlos.
- b. ¿De qué manera el animal de la **fotografía 1** se ha adaptado al medio donde vive? Descríbela.

- c. ¿De qué manera el animal de la **fotografía 2** se ha adaptado al medio donde vive? Descríbela.

- d. Lee la siguiente hipótesis relacionada con las fotografías y formula una **pregunta de investigación** que se relacione directamente con ella.

Los animales que tienen su coloración corporal similar a la de su entorno logran camuflarse y protegerse de posibles depredadores, a diferencia de aquellos que tienen un color distinto al de su entorno.

3. Observa la siguiente cadena alimentaria y luego responde las preguntas.



- Clasifica los organismos de la cadena trófica en productores (P), consumidores (C) y descomponedores (D).
- Si la población de chingues disminuye a la mitad debido a una caza indiscriminada, ¿qué podría ocurrir con la cantidad de escarabajos?

- Si disminuye drásticamente el número de plantas, producto de un incendio forestal, ¿qué podría ocurrir con los diferentes organismos de la cadena alimentaria? Explica.

- Imagina que se introduce, en este ecosistema, una lagartija exótica que también se alimenta de escarabajos. ¿Cómo afectaría esto a los demás organismos de la cadena? Explica.

- Señala una situación, distinta a las propuestas en las preguntas anteriores, que pudiese provocar alteraciones en el equilibrio de esta cadena trófica.

4. Elige y describe una actividad humana que altere negativamente el ecosistema y propón tres medidas que contrarresten su efecto.

Descripción de La intervención humana

Efectos sobre el ecosistema

Medidas que apunten a revertir esta situación

1.

2.

3.

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor y luego evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 

¿Distinguí los factores bióticos y abióticos de un ecosistema?	
¿Formulé correctamente una hipótesis?	
¿Reconocí la importancia de algunas adaptaciones estructurales y conductuales?	
¿Inferí sobre los efectos de las intervenciones humanas en las cadenas tróficas?	
¿Distinguí acciones que protegen los ecosistemas de aquellas que los dañan?	

Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 70**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- ¿Qué aprendieron sobre el cuidado del entorno y el trabajo colaborativo en esta unidad?

¿Todo es materia?

Concurso escolar

Camilo, ¡voy a participar! Quiero demostrar que el agua no tiene forma definida.



“Experimento jugando con agua”

Inscríbete y participa resolviendo las siguientes interrogantes:

- ¿El agua tiene forma definida?
- ¿El agua tiene masa?

Premio

Ser presidente de la **Brigada de Protección del Agua.**

Jurado: La chinchilla.

Bases en: www.¿todo#es#materia?.cl



Yo, en cambio, quiero saber si el agua tiene masa. Suerte, Valentina, la necesitarás, porque ese premio ya es mío.

Si tuvieras la posibilidad de participar de este concurso: ¿cuál de estas preguntas te gustaría responder?, ¿por qué?

A partir de lo que respondiste en la pregunta anterior, propón un sencillo procedimiento que te permita dar respuesta a la pregunta escogida.



Evaluación inicial

¡Ayudemos a Valentina y a Camilo!

Ayudemos a Valentina y a Camilo a responder sus preguntas. En parejas realicen los procedimientos que se describen a continuación y respondan las preguntas.

MATERIALES

- botella con 250 mL de agua
- 3 vasos de distinta forma y tamaño (por ejemplo, un vaso, una copa, un pocillo)

Paso 1 Viertan el agua contenida en la botella en uno de los vasos y registren la forma que adquiere.

Paso 2 Viertan el agua en los otros dos vasos y dibujen la forma que adquiere el líquido en cada caso.



Ahora, respondan las preguntas.

¿Qué ocurre con la forma del agua al cambiarla de un recipiente a otro?

¿El agua tiene masa?
¿Cómo lo saben?

¿Cómo se puede medir la masa del agua?

¿Qué ocurriría si colocamos el agua dentro de otro recipiente, por ejemplo, una olla? ¿Cómo sería su forma?

MATERIALES

- balanza
- botella con 250 mL de agua
- vaso de precipitado de 500 mL



Paso 1 Con ayuda de su profesor, verifiquen que la balanza esté ajustada en cero. Luego, coloquen el vaso en la balanza y registren su masa.

Paso 2 Viertan el agua de la botella en el vaso. Ubíquelo en la balanza y registren su valor.

Paso 3 Realicen la siguiente resta:

$$\begin{array}{r} \text{Masa del vaso con agua (g)} \\ - \text{Masa del vaso vacío (g)} \\ \hline \text{Masa del agua (g)} \end{array}$$

El agua en estado sólido, por ejemplo, los cubos de hielo, ¿tendrá las mismas características que el agua en estado líquido?

¿Qué más les gustaría aprender sobre el agua?

¿Les gustaría formar parte de una brigada que se preocupa del cuidado del agua? ¿Por qué?



¿Con qué desafíos me sorprenderá esta unidad?

¿Qué aprenderé?

A comparar, medir y registrar algunas propiedades de la materia.

¿Cómo aprenderé?

Mediante distintas **estrategias** en las que pondré a prueba **habilidades** como experimentar, medir, registrar y comparar, entre otras.

Ahora, te invitamos a revisar rápidamente las páginas de la unidad para que te plantees tu **meta personal**.

¿Qué **meta personal** me gustaría alcanzar? (Recuerda que la meta debe ser una acción concreta).

¿Qué **estrategias** tendré que poner a prueba para alcanzarla?

¿Qué **dificultades** puedo enfrentar en el camino hacia el logro de mi meta?
¿Cómo las debería enfrentar?

Mi **meta** para esta unidad es aprender a medir el volumen de los líquidos.



Para alcanzar las metas propuestas para esta unidad, te enfrentarás a distintas actividades, en las que te invitamos a **trabajar de forma rigurosa y colaborativa**.

¿Qué significa ser **riguroso**?

- Respetar las instrucciones dadas.
- Manipular instrumentos y materiales de forma precisa.
- Registrar resultados de forma clara y ordenada.
- Ser perseverante en el trabajo.

¿Cuál de estas **actitudes** llevas a cabo habitualmente? Subráyala y explica por qué.

¿Qué significa **trabajar colaborativamente**?

- Escuchar con atención las opiniones de mis pares.
- Cumplir las tareas y acuerdos pactados.
- Expresar con respeto mis puntos de vista.

¿Cuál de estas **actitudes** te gustaría poner en práctica en esta unidad? Subráyala y explica por qué.

Para el logro de tus aprendizajes, también te acompañarán **estrategias de corporalidad y lenguaje**. Te invitamos a revisarlas en las **páginas 8 y 9**.

Trabajemos en nuestro proyecto

En esta unidad, en la *Lección 1*, se enfrentarán a un nuevo desafío que les permitirá seguir avanzando en su *Proyecto escolar*. En esta unidad, tendrán que componer una **canción** que incentive el cuidado y ahorro de agua.

Como curso, comenten las siguientes preguntas:

- ¿Han creado una canción para otra asignatura? ¿Consideran que sería una forma entretenida de aprender? ¿Por qué?
- ¿Qué dificultades podrían enfrentar al momento de crear la canción? ¿A quién o quiénes podrían pedirle apoyo para solucionar estas dificultades?
- ¿Se sentirían más cómodos creando la letra, cantándola, componiendo la música o interpretándola? ¿Por qué?
- Si tuvieran la posibilidad de elegir, ¿realizarían este desafío de manera individual o colaborativamente? ¿Por qué?



Lección 1

Los estados de la materia y sus propiedades

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A comparar las propiedades de los estados de la materia.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para conocer los materiales que forman parte de nuestra vida cotidiana.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, junto con tu compañero, comenten si alcanzaron o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!

Ciencia, Tecnología
y Sociedad

El material SÓLIDO más ligero del mundo

Un equipo de científicos de la Universidad de California, junto con otras instituciones, desarrolló el material más ligero y resistente del mundo. Se trata de una red tridimensional (3D) que está compuesta principalmente por aire y solo una pequeña parte corresponde a material sólido.

El material, a pesar de ser un metal, se recupera completamente luego de comprimirlo y tiene una extraordinaria capacidad para absorber energía.

Fuente: <http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/crean-el-material-solido-mas-ligero-del-mundo> (Adaptación).

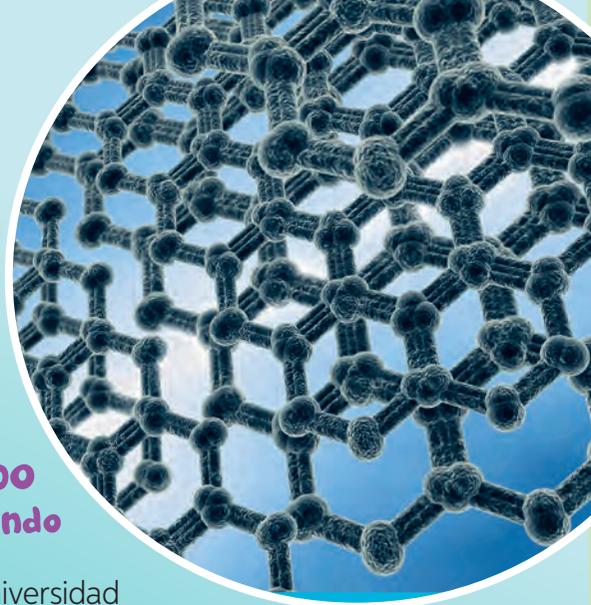
Averigua las aplicaciones del material más ligero del mundo. Luego, piensa en qué objetos podrías construir con este material.

¡A jugar!

con el agua

- 1 En parejas, consigan un vaso plástico transparente, viertan agua hasta la mitad de su capacidad y obsérvenlo utilizando todos sus sentidos.
- 2 Luego, el profesor les indicará el tiempo para que cada uno escriba el máximo de características observadas: el que mencione más características correctas es el ganador del juego.

El agua es:



Curiosidades

CURIOSIDADES DEL AGUA

1. Las gotas de lluvia no tienen forma de lágrima. Se ha comprobado, con cámaras de alta velocidad, que tienen forma aplastada.
2. Una persona puede sobrevivir un mes aproximadamente sin alimentarse, pero solo siete días sin agua.
3. Más de la mitad de la superficie de la Tierra está cubierta de agua; sin embargo, solo una pequeña parte corresponde a agua dulce disponible para el consumo del ser humano.
4. Aproximadamente, la mitad de la masa de una persona adulta corresponde a agua, por esto se necesita ingerir diariamente cerca de dos litros.
5. La mayor parte del agua que consumimos a diario proviene de los alimentos. Por ejemplo, el tomate, la espinaca, la manzana y la papa son alimentos con un alto contenido de agua.

Fuente: <http://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/diez-curiosidades-sobre-el-agua> (Adaptación).



Si te pidieran investigar sobre una de las curiosidades del agua, ¿cuál elegirías?, ¿por qué?

¡Misión inicial!

¿Sabías que el agua es un recurso natural fundamental para nuestras vidas? En la naturaleza la podemos encontrar en los tres estados de la materia: como sólido, en la nieve; como líquido, en los ríos y lagos; y como gas, en el vapor de agua del aire.

Para continuar con nuestro proyecto, formen grupos de cinco integrantes para **componer una canción** que incentive el cuidado y ahorro del agua en sus colegios. En esta instancia, propongan el nombre de su canción.

Nuestra canción se llama:



Cuido mi entorno
PROYECTO

Tema 1: Identifico la masa y el volumen de los cuerpos



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, consigan los objetos que aparecen en el cuadro y manipúlenlos. Luego, respondan las preguntas.

- Según lo que estiman, enumeren los objetos de menor a mayor masa. Escriban en el cuadro.
- Según lo que estiman, enumeren los objetos de menor a mayor volumen. Escriban en el cuadro.

	Objetos			
Características de los objetos				
Masa				
Volumen				

- ¿Cómo definirían la masa y el volumen de un cuerpo? Expliquen.
- ¿En qué se fijaron para determinar la masa de cada objeto?
- ¿De qué manera estimaron el volumen de cada objeto?

Todo lo que puedas imaginar, un sacapuntas, un edificio, el agua que bebes, el aire que respiras, incluso los seres vivos, tienen algo en común: están formados por materia. La **materia** es todo lo que tiene **masa** y **volumen**.

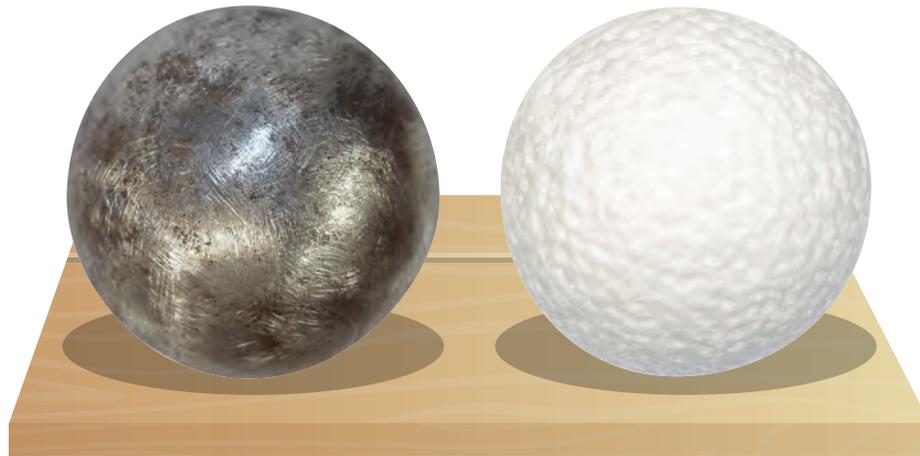
Dibuja un objeto de tu sala de clases que tenga masa y volumen.



Comparando masa y volumen

A continuación, te invitamos a comparar dos **propiedades físicas** de la materia: la **masa** y el **volumen**.

Observa las fotografías: ¿has levantado o cargado alguna vez una esfera de acero?, ¿piensas que es igual que tomar una pelota de plumavit®?, ¿por qué? ¿Cómo es el volumen de la esfera de acero en comparación con la de plumavit®?



Hay objetos o cuerpos que cuesta más sostenerlos o cargarlos. Por ejemplo, cuesta más trabajo levantar una esfera de acero que una de plumavit®, ya que la de acero tiene más materia, es decir, su masa es mayor que la de plumavit®; sin embargo, el volumen es el mismo, es decir, el lugar que ocupan ambas esferas en el espacio es igual.

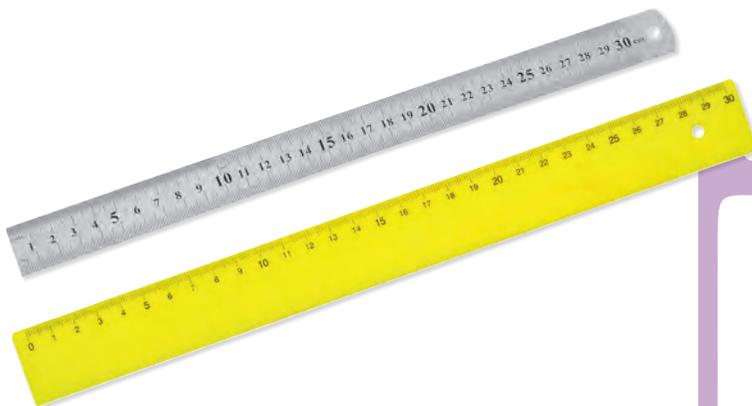
Es importante tener en cuenta que un cuerpo que tiene un mayor volumen no necesariamente tiene una mayor masa, pues dependerá del material del que está hecho. Por ejemplo, una regla de plástico tiene menos masa que una de metal, aun cuando pueda tener un volumen mayor.

Conceptos clave

propiedades físicas: características específicas por las que una sustancia puede distinguirse de otra. Por ejemplo, color, estado físico, masa y volumen.

A partir de lo leído, define nuevamente masa y volumen. Compara tu respuesta con la que señalaste en la actividad inicial de la página anterior.

¿Qué cuerpo u objeto, de los que tú conoces, tiene un gran volumen pero una pequeña masa? Dibújalo.



Experimento con el volumen y la masa

En parejas, consigan los materiales indicados. Luego, realicen el procedimiento y respondan las preguntas.

Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta individual** que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de manipular la balanza.

Paso 1 Agreguen agua a uno de los globos y arena al otro. Procuren que ambos queden del mismo tamaño y pequeños.

Paso 2 Inflen el tercer globo hasta alcanzar el mismo tamaño de los otros dos globos.

Paso 3 Midan en la balanza la masa de cada globo y registren los resultados en el siguiente cuadro.

Globo	Masa (g)
Globo con agua	
Globo con arena	
Globo con aire	

Materiales

- 3 globos de igual tamaño
- arena
- agua
- balanza digital o de otro tipo



- ¿Cuál de los globos tiene mayor masa?, ¿cuál tiene menor masa?
- A simple vista, ¿qué propiedad se mantuvo casi igual en los tres globos?
- ¿Qué pueden concluir respecto del volumen y de la masa de los cuerpos?
- ¿Se preocuparon de que los tres globos tuvieran el mismo tamaño?
- ¿Cómo se sintieron trabajando en parejas?
- Evalúa tu desempeño** en la actividad a partir de las siguientes preguntas: ¿cumpliste la meta propuesta?, ¿por qué?, ¿seguiste los pasos definidos?, ¿cumpliste con las tareas asignadas?

Ahora que ya estudiaste el Tema 1, piensa y explica cómo podrías demostrar experimentalmente que un cuerpo tiene masa y volumen.

Tema 2: Comparo propiedades de los estados de la materia



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Señala un ejemplo de agua en estado sólido, líquido y gaseoso. Luego, completa la tabla, marcando con un ✓ según corresponda. Finalmente, responde las preguntas.

Ejemplo			
Características	Agua sólida	Agua líquida	Agua gaseosa
¿Tiene forma definida?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Tiene volumen definido?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

- ¿Qué tienen en **común** el agua sólida y la líquida?, ¿en qué se **diferencian**?
- ¿Qué tienen en **común** el agua líquida y la gaseosa?, ¿en qué se **diferencian**?

La **materia** puede encontrarse, generalmente, en tres estados físicos: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**, aunque la mayor parte de los objetos que usas están fabricados con materiales sólidos, como la madera, el vidrio y los plásticos.

Dibuja ejemplos de objetos que se encuentren en estado sólido, líquido y gaseoso.

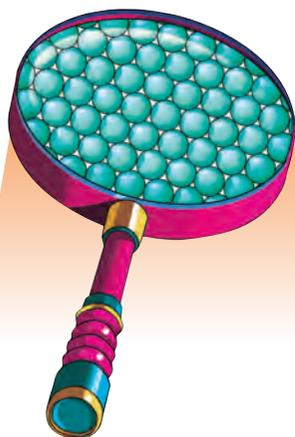
Sólido

Líquido

Gaseoso

La materia está formada por pequeñas **partículas**, unidas entre sí por fuerzas de atracción y en constante movimiento. En cada uno de los estados de la materia, la **unión** y el **movimiento de las partículas** son diferentes tal como se explica a continuación.

Sólido



↳ Piedra

Sus **partículas** están **ordenadas** y la distancia que las separa es muy pequeña. Vibran en sus posiciones fijas, pero no se desplazan.

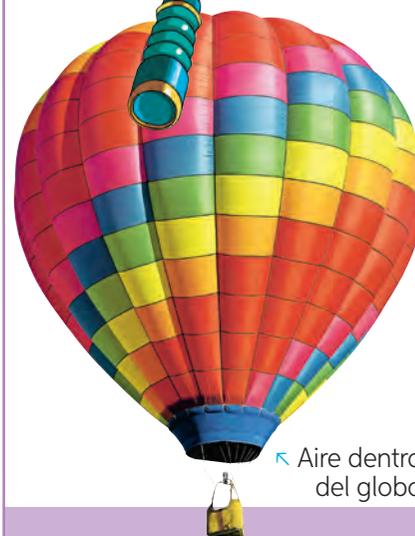
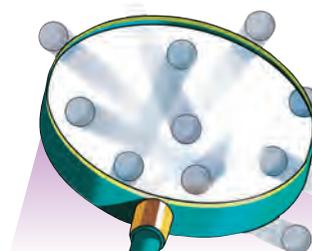
Líquido



↳ Jugo dentro del vaso

Sus **partículas** están **desordenadas** y la distancia que las separa es mayor que en los sólidos. Vibran y se pueden desplazar.

Gaseoso



↳ Aire dentro del globo

Sus **partículas** están mucho **más desordenadas y separadas** que en los líquidos. Vibran y se desplazan libremente ocupando todo el espacio disponible.

Compara las características de los estados de la materia completando la siguiente tabla.

Estados de la materia	¿Qué tienen en común?	¿En qué se diferencian?
Sólido y líquido		
Líquido y gaseoso		
Sólido y gaseoso		

Forma y volumen: sólidos, líquidos y gases

A continuación te invitamos a demostrar, de manera experimental, si los sólidos y los líquidos tienen forma y volumen definidos.

Experimento con el volumen y la forma

En grupos de tres integrantes, realicen la actividad propuesta. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

Paso 1 Vacíen los 250 mL de jugo en uno de los recipientes y dibujen, en sus cuadernos, la forma que adquiere el líquido. Repitan lo anterior, trasvasijando el jugo en los otros dos recipientes.

Paso 2 Tomen la piedra y deposítela en uno de los vasos. Dibujen qué ocurre con la forma de esta. Repitan lo anterior, colocando la piedra en los otros dos vasos.

- ¿En qué estado de la materia se encuentran el jugo y la piedra?
- ¿Qué ocurrió con la forma del jugo y de la piedra al cambiarlos de un recipiente a otro?
- ¿Cómo podrían demostrar lo que ocurre con la forma de los gases al traspasarlos de un recipiente a otro?
- ¿Respetaron las precauciones señaladas al momento de trabajar con objetos de vidrio? ¿Por qué es importante hacerlo?
- Comuniquen oralmente** los resultados obtenidos. Recuerden pronunciar correctamente cada palabra para que todos puedan entenderlos.

Tal como pudieron evidenciar en la actividad anterior, algunas sustancias, como el jugo que está en estado **líquido**, se adaptan a la forma del recipiente que los contiene. Es por ello que se dice que los líquidos **no tienen forma propia**, pero sí un **volumen definido**. Por eso, al traspasar el jugo de un recipiente a otro, si bien cambió su forma, su volumen permaneció igual. En el caso de los **sólidos**, como la piedra, al cambiarla de un vaso a otro, **no varió su forma ni su volumen**, es decir, se mantienen definidos.

Finalmente, el aire, que es **gas**, tiene la capacidad de ocupar todo el espacio disponible. Por ejemplo, si inflas tres globos de diferentes formas con aire y los cierras herméticamente, el gas se adaptará a la forma de los globos, ocupando todo el espacio disponible, es decir, la **forma y el volumen de los gases no son definidos**.

Materiales

- 3 recipientes graduados, de 350 mL de capacidad y de formas distintas
- 250 mL de jugo
- 3 vasos de distintas formas
- piedra

! Precaución: Si trabajan con recipientes de vidrio, tengan mucho cuidado de no romperlos a fin de evitar cortes y heridas.



¿Cómo **planificar** una actividad experimental?

En parejas, lean la pregunta de investigación que se presenta a continuación y luego planifiquen una actividad experimental que les permita responderla. Guíense por los pasos que se describen en estas páginas.

¿Qué es **planificar** una actividad experimental?

Es elaborar paso a paso el diseño de un experimento.

¿Qué ocurre con el volumen del agua al vaciarla desde una botella de 500 mL a una de 1000 mL?

Paso 1 Identifica las variables de la pregunta de investigación.

- ¿Cuáles son las variables de la pregunta de investigación?

Variable 1: _____

Variable 2: Capacidad del recipiente.

Paso 2 Establece la relación entre las variables.

- Formulen una hipótesis que les permita responder la interrogante planteada. No olviden relacionar las variables señaladas en el punto anterior.

Paso 3 Determina el diseño experimental de la investigación.

- ¿Cuáles de estos materiales utilizarían para realizar un procedimiento que les permita dar respuesta a la pregunta de investigación? Marquen con un ✓ y expliquen para qué los usarían.

				
<input type="radio"/> Agua	<input type="radio"/> Balanza	<input type="radio"/> Botella de 1000 mL	<input type="radio"/> Huincha de medir	<input type="radio"/> Botella de 500 mL
				

- ¿Qué procedimiento realizarían para dar respuesta a la pregunta de investigación? Descríbanlo o dibújenlo en tres pasos. No olviden considerar los materiales indicados en el paso anterior.

1

2

3

Los invitamos a llevar a cabo sus procedimientos una vez que su profesor lo haya revisado y respondan la pregunta inicial. Para ello, consigan los materiales y ejecuten el procedimiento. Indiquen las medidas de **precaución** que debieran considerar en el desarrollo de la actividad. Finalmente, **comuniquen oralmente** sus resultados.

Al momento de comunicar sus resultados, pronuncien cada palabra para que todos puedan entenderlos. Realicen pausas para diferenciar las ideas y utilicen un vocabulario variado, que incorpore las palabras nuevas que hayan aprendido.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido en esta actividad, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Evalúen el desempeño de su **pareja** en la actividad realizada a partir de las siguientes preguntas.

- ¿Fue capaz de identificar las variables relacionadas en la pregunta de investigación?
- ¿Participó activamente en la definición del diseño experimental?
- ¿Trabajó de manera limpia y ordenada?
- ¿Comunicó los resultados obtenidos de manera clara y entendible?

Importante: Si aún tienes dificultades para comprender cómo *Planificar una actividad experimental*, vuelve a revisar estas páginas, ya que tendrás que aplicarlo en el *Taller de ciencias*.

¿Todos los cuerpos fluyen y se comprimen?

A continuación, te invitamos a demostrar experimentalmente la **capacidad de fluir** (escurrir) y de **compresión** (capacidad de reducir el volumen) de los cuerpos en los distintos estados de la materia.

Experimento con las propiedades de la materia

Actividad 1: En parejas realicen lo siguiente.

Paso 1 Ubiquen en un extremo de la bandeja los siguientes materiales: una cucharita con agua, un trozo de mantequilla compacta y una goma de borrar.

Paso 2 Levanten e inclinen unos tres centímetros el extremo de la bandeja donde están los materiales y observen lo que sucede.

a. ¿Qué materiales tienen la capacidad de fluir?
¿Cómo lo comprobaron?

b. ¿Trabajaron de manera limpia y ordenada?
¿Por qué es importante hacerlo?

Actividad 2: En parejas realicen lo siguiente.

Paso 1 Llenen una jeringa con agua, otra con harina y la última con aire.

Paso 2 Tapen, con el dedo índice, el extremo inferior de cada jeringa y aprieten su émbolo. Observen lo que ocurre con el contenido de cada jeringa.

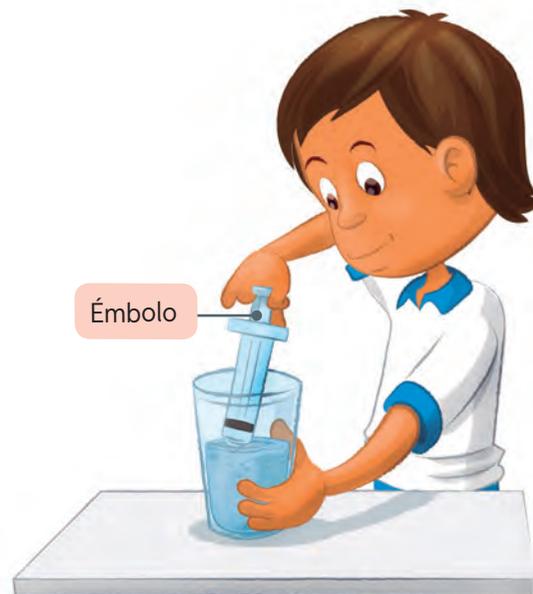
a. ¿Qué materiales pueden reducir su volumen al presionar el émbolo? Expliquen.

b. ¿Respetaron las instrucciones dadas en el actividad?
¿Cómo influye esto en los resultados obtenidos?

Como pudieron evidenciar en la *Actividad 1*, los sólidos, como la mantequilla y la goma de borrar, no tienen la capacidad de escurrir o **fluir**, a diferencia de lo que ocurre con los líquidos, como el agua. Los gases también tienen la propiedad de fluir.

Materiales

- bandeja
- trozo de mantequilla
- goma de borrar
- agua
- tres jeringas sin aguja
- harina



Luego de realizar la *Actividad 2*, podemos concluir que es muy difícil comprimir los líquidos y los sólidos. **Sólidos**, como la harina, **no son compresibles**, es decir no tienen la capacidad de reducir su volumen. Los **líquidos** son **ligeramente compresibles**, aunque sea difícil distinguirlo a simple vista. Finalmente, los **gases** son **fácilmente compresibles**, es decir, su volumen puede variar, tal como lo pudieron comprobar cuando apretaron la jeringa con aire.

En tu cuaderno, elabora un ordenador gráfico, con tus ideas sobre las propiedades de fluidez y compresión de los tres estados de la materia.

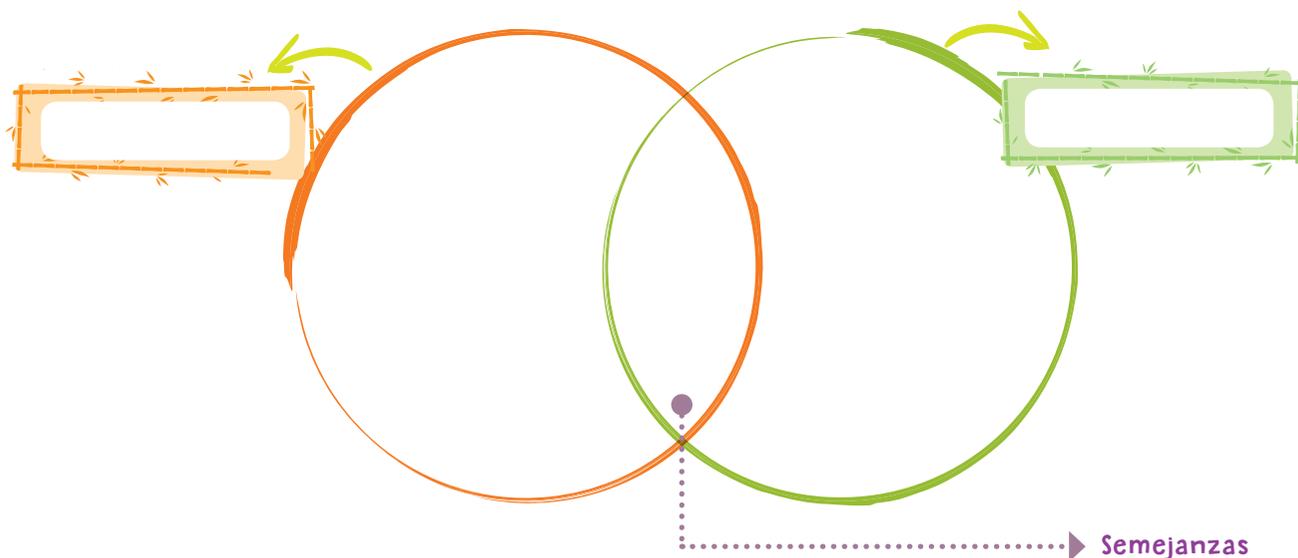
Compara las propiedades de la materia

Compara los estados de la materia según las propiedades estudiadas en este tema.

- a. Define tres criterios o características para comparar sólidos, líquidos y gases. Luego, completa la tabla describiendo cada uno de los estados de la materia.

Criterios	Sólido	Líquido	Gaseoso

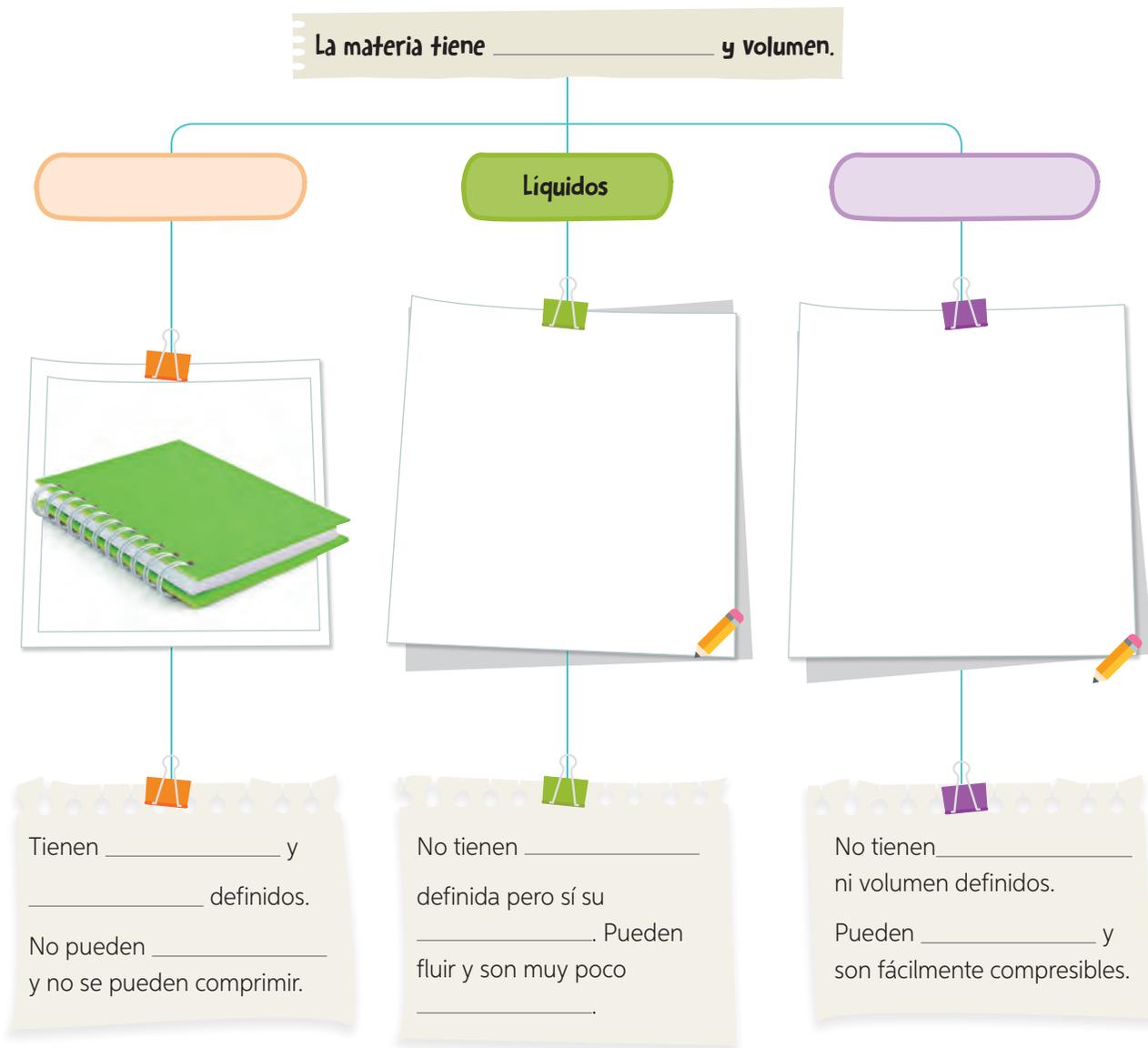
- b. Elige dos estados de la materia y completa el diagrama de Venn con las características o criterio descritos en el punto anterior.



- c. ¿Fuiste preciso al momento de describir los estados de la materia según los criterios declarados? ¿Cómo lo sabes?

Sintetizo las propiedades de la materia

Completa el siguiente organizador gráfico para resumir las principales propiedades de la materia.



- Antes de completar el organizador, ¿reflexionaste en torno a las propiedades de los estados de la materia? ¿Por qué sería importante hacerlo?
- Finalmente, ¿qué propiedades de la materia estudiaste en esta lección? Mencionalas.
- ¿Qué más te gustaría aprender sobre las propiedades de la materia? ¿Qué estrategias te gustaría llevar a cabo para aprenderlas?

Revisa nuevamente la actividad inicial del Tema 2 (página 125). Vuelve a comparar el agua en los tres estados de la materia, pero esta vez utiliza como criterios de comparación la capacidad de fluir y de comprimirse. Establece las diferencias y semejanzas entre sólidos y líquidos, y entre sólidos y gases.

Misión final!

Al inicio de la lección les propusimos inventar un nombre a una canción que invita a cuidar y ahorrar agua. En esta oportunidad, les corresponderá escribir la letra de la canción. Antes de presentarla a sus demás compañeros, chequeen con ✓ si la letra de la canción cumple con los siguientes requisitos:

- ¿Es una canción positiva que motiva a la audiencia?
- ¿Promueve el cuidado y ahorro de agua?
- ¿Propone medidas concretas de cómo cuidar el agua?
- ¿Emplea un lenguaje adecuado y entendible para la comunidad educativa?



Te invitamos a revisar la **página 15**, donde encontrarán más orientaciones para componer su canción. Siguen las instrucciones y realicen lo solicitado.



Antes de escribir la canción, determinen el objetivo de esta. Para ello, pregúntense: ¿cuál es el propósito de la canción? Determinen, también, sus destinatarios: ¿para quién vamos a escribir?, ¿quién la va a leer?

¿Cumplí mi meta?

Los invitamos a reflexionar sobre su aprendizaje en torno a la lección que acaban de estudiar. Para ello, reúnanse con el mismo compañero con quien trabajaron en la **página 120** y revisen su meta. Luego, respondan individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿Cómo lo sabes?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿De qué manera podrían aplicar lo aprendido respecto de las propiedades de la materia en sus vidas cotidianas? Señalen tres ejemplos.

Evaluación de proceso

Junto con dos compañeros consigan un dado y luego, lean las instrucciones que aparecen en los recortables de la página 249.

¡A jugar!





¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

- Sé hacerlo sin dificultades. 
- Sé hacerlo, pero con dificultades. 
- Aún no sé hacerlo. 



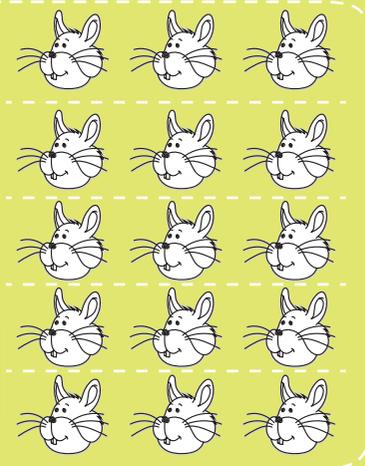
¿Reconocí el concepto de la materia?

¿Reconocí las propiedades de la materia?

¿Distinguí los conceptos de masa y volumen?

¿Distinguí los conceptos de fluidez y compresión?

¿Establecí diferencias y semejanzas entre los estados de la materia?



Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 118**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta?, ¿por qué?
- En las actividades experimentales: ¿respetaron las instrucciones y los procedimientos descritos?, ¿por qué es importante hacerlo?
- ¿Fueron honestos en el juego presentado en estas páginas? Si se volvieran a enfrentar en un juego de este tipo, ¿qué aspectos mejorarían o modificarían de su actitud?

Lección 2

Midiendo masa, volumen y temperatura

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A medir y registrar masa, volumen y temperatura de los objetos, utilizando instrumentos adecuados.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para aprender a cuantificar propiedades de la materia.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, revisa si alcanzaste o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!



Curiosidades

Animales poiquiloterms

En la naturaleza existen animales cuya **temperatura** corporal varía según el medio ambiente en que se encuentren. Son los llamados **poiquiloterms**. Tal es el caso de algunos insectos, anfibios, peces y reptiles, entre los cuales se encuentra la **iguana**. Este animal suele adherir su cuerpo al suelo si necesita aumentar su propia temperatura corporal. Por su parte, las hormigas suelen construir túneles superficiales debajo de grandes piedras expuestas al sol, con el fin de obtener mayores temperaturas para sus hormigueros.

Fuente: Hill, R. y Wyse, G. (2004). *Fisiología animal*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

- ¿Cómo logra la iguana aumentar su temperatura corporal?
- ¿Qué entiendes por temperatura?, ¿cómo se mide?

Ciencia, Tecnología y Sociedad

Termómetros SATELITALES

Desde su invención, los **satélites** han sido un instrumento de gran utilidad para la observación de nuestro planeta. A partir de 1979, han comenzado a ser utilizados también para medir la temperatura de la Tierra, ya que entregan datos más precisos y específicos de las temperaturas u otros fenómenos meteorológicos.

Fuente: <http://www.euskonews.com/0204zbk/gaia20402es.html>
(Adaptación).

¿Por qué piensas que es importante conocer la temperatura de la Tierra?

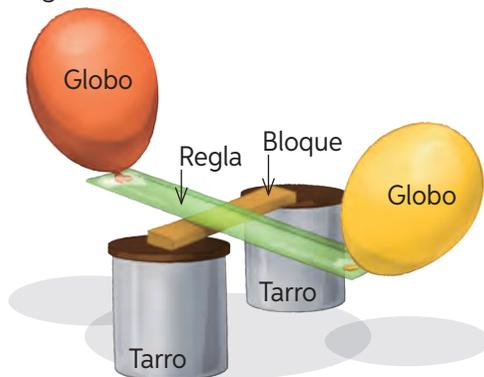
Si tuvieras la oportunidad de diseñar un satélite espacial, ¿qué lugares de la Tierra te gustaría observar?



¡A jugar!

con el aire

El **aire** puro es un gas sin olor e invisible. Sin embargo, tiene masa y ocupa un espacio, por lo tanto es materia. Compruébenlo con el siguiente juego. Con ayuda de su profesor armen un montaje, como el que se representa en la imagen.



Luego, pinchen uno de los globos con un alfiler. ¿Qué ocurrió? ¿Por qué?

¡Centros de investigación en Chile!



El **Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico (CIDE)** de la Universidad de Santiago (USACH) se encarga de ajustar **instrumentos de medición**, como termómetros o balanzas, además de realizarles mantenciones para que entreguen información exacta y confiable.

Si trabajaras en el CIDE, ¿qué actitud deberías manifestar al momento de utilizar instrumentos de medición? Señala dos.

1.

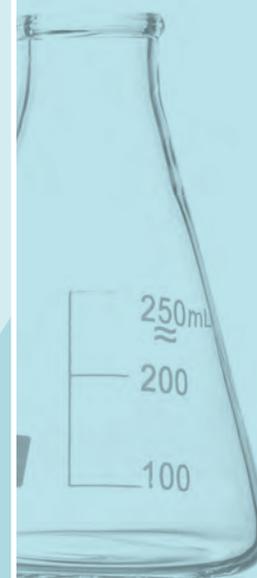
2.

Misión inicial!

La misión de esta lección será construir una balanza rústica con materiales reciclables. Para ello, formen grupos de seis integrantes y busquen información, en diferentes fuentes, sobre las balanzas: para qué se utilizan, cómo se utilizan, cómo fueron evolucionando a lo largo del tiempo.

En esta primera instancia, deberán indicar los materiales que podrían utilizar y hacer un dibujo de cómo imaginan dicha balanza.

Al finalizar la lección, podrán reformular los materiales e incluso el diseño de su balanza.



Tema 1: Mido y registro la masa



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, consigan una balanza, diez monedas de diez pesos y una de quinientos pesos. Luego, realicen lo siguiente.

1. Midan la masa de la moneda de quinientos pesos y registren su valor.
2. Tomen las monedas de diez pesos y comiencen a colocarlas sobre la balanza hasta llegar lo más cerca del valor de la moneda de quinientos pesos. Finalmente, registren el valor.
 - ¿Qué moneda tiene mayor masa?, ¿cuál tiene menor masa?, ¿cómo lo supieron? Expliquen.



Probablemente, más de alguna vez han medido la masa de un cuerpo, como en la actividad anterior, cuando quisieron conocer la masa de las monedas e incluso cuando quieren saber cuál es su masa corporal.

¿Cómo se mide la masa de un sólido?

La masa se mide con un instrumento llamado **balanza**. La **unidad de medida** más utilizada es el **kilogramo**, cuyo símbolo es **kg**. También se pueden emplear el **gramo**, cuyo símbolo es **g**: **1 kilogramo** es igual a **1000 gramos**.

Para medir la **masa de un sólido compacto**, se lo coloca directamente sobre el plato de la balanza ajustada en cero y se observa cuánto marca la escala.



¿Cuál es la masa de la manzana?



Para medir la **masa de un sólido que no es compacto**, como la harina, se utiliza un recipiente. De esta forma, se mide la masa del recipiente vacío, luego la masa del recipiente con el sólido y finalmente ambas masas se restan.

Si la masa del vaso es de 5 g, ¿cuál es la masa de la harina?

¿Cómo se mide la masa de un líquido?

Puesto que los líquidos están contenidos en recipientes, se debe medir primero la masa del recipiente vacío y luego la masa del recipiente con el líquido. Finalmente, las masas se restan.

Masa del líquido = Masa recipiente con el líquido – Masa del recipiente vacío

Por ejemplo, la masa del agua contenida en el vaso de la fotografía es:

$$571 \text{ g} - 233 \text{ g} = 338 \text{ g}$$



Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código **18TN4B139a** en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Ahí podrán jugar a medir el volumen de distintos cuerpos.

Calculo la masa de líquidos

Completa la tabla; luego responde las preguntas.

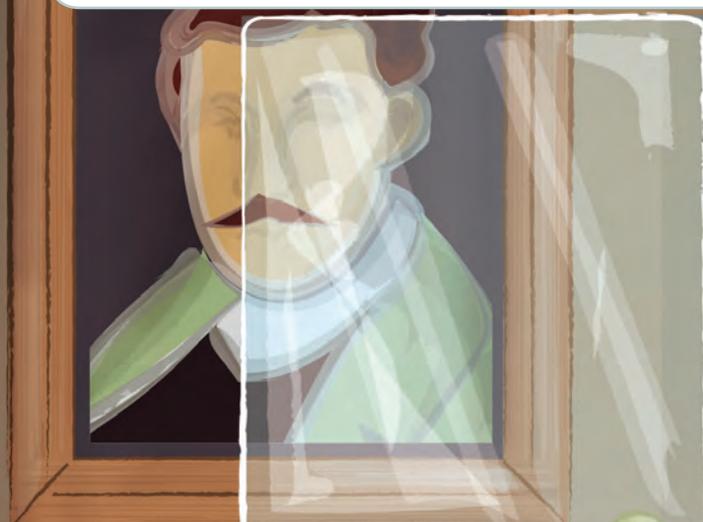
Objeto	Agua	Aceite	Alcohol	Gasolina
Masa de botella + líquido (g)	1100	1000	900	800
Masa de botella vacía (g)	100	100	100	100
Masa del líquido (g)				

- ¿Qué operación matemática realizaste para obtener la masa de los líquidos?
- ¿Qué líquido tiene menor masa?, ¿cuál tiene mayor masa?
- ¿Fuiste preciso al momento de realizar el cálculo de las masas? ¿Cómo lo sabes?



Evolución de las balanzas

Te invitamos a convertirte en un historiador para ayudarnos a reconstruir la historia de la balanza en este museo. La **balanza** se ha utilizado desde hace miles de años para pesar objetos. Lee las pistas de cada recuadro y descubre a qué pieza del museo corresponde. Busca las imágenes de los **recortables** de la **página 247** y pégalas donde corresponda.



Balanza de brazos iguales (Siglo XIII a. C.)

Los egipcios la utilizaban en sus actividades comerciales. La medición se realizaba por comparación, utilizando como base un platillo en cada extremo sujeto por una cuerda de metal.

¿Por qué crees que fue necesario crear una balanza?

Balanza Roverbal (Siglo XVII)

Esta es la primera balanza que utiliza como base una superficie, lo que permite una medición más precisa.

Averigua y describe el funcionamiento de esta balanza.

¿Qué harías tú?

En la actualidad, en muchas de las actividades que realizamos, empleamos balanzas, por ejemplo, cuando necesitamos saber nuestra masa corporal. Imagina que no existieran las balanzas y por lo mismo te encomendaran la misión de crear un instrumento o sistema que permita estimar o calcular la masa de los cuerpos. ¿Cómo lo harías? Reúnete con un compañero y propongan una alternativa.



Balanza con péndulo (Siglo XX)

Balanza que posee un péndulo que indica la masa. Se utiliza hasta hoy en algunos almacenes y casas.

Averigua y describe el funcionamiento de esta balanza.



Balanza digital (Actualidad)

Balanza que se emplea en la actualidad y funciona digitalmente. Posee mayor precisión que las más antiguas.

¿Qué ventaja tiene esta balanza respecto de la que se utilizaba en el siglo XIII a. C.? Explica.



¿Cómo medir y registrar resultados?

→ Antecedentes

Matilde necesita medir la masa de una bebida gaseosa contenida en una lata de aluminio. Te invitamos a reunirte con un compañero y seguir estos pasos para ayudar a Matilde.

Paso 1 Ajusta el instrumento de medición y mide.

- a. La balanza se debe ubicar en una superficie lisa y estable, ya que cualquier movimiento puede influir en la medición.
- b. Antes de utilizar la balanza, fíjense en que el lector de la balanza esté en valor cero.
- c. Ubiquen un vaso de precipitado sobre el plato de la balanza. Midan, registren el valor de la masa en gramos (g) y retiren el vaso.
- d. Viertan todo el contenido de la bebida en el vaso. Ajusten nuevamente la balanza en cero y pongan el vaso sobre el plato. Midan la masa en gramos (g).

Paso 2 Registra los resultados.

Completen el siguiente cuadro con los resultados obtenidos en las mediciones.

	Masa en gramos (g)
Vaso vacío	
Vaso con bebida	

Paso 3 Calcula el valor de las masas.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido en esta actividad, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Qué es medir?

Es obtener información precisa con instrumentos pertinentes.

¿Qué es registrar?

Es anotar y reproducir la información obtenida de manera ordenada y clara.



Masa vaso con bebida g

– Masa del vaso vacío g

Masa bebida g

¿Cómo lo hice?

Evalúense entre sí a partir de las siguientes preguntas.

- ¿Manipuló de manera correcta la balanza?
- ¿Respetó el procedimiento indicado?
- ¿Registró correctamente los resultados?

Ahora que ya estudiaste el Tema 1, te invitamos a que describas, en tres pasos sencillos, un procedimiento que te permita medir la masa de la leche contenida en una caja de cartón.

Tema 2: Mido y registro volumen y temperatura



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa las fotografías:

Huíncha de medir

Balanza

Probeta

Termómetro

- ¿Cuál de estos instrumentos utilizarías para medir 100 g de avena?, ¿por qué?
- ¿Cuál usarías para medir 2 L de leche?, ¿por qué?
- ¿Cuál emplearías para medir la temperatura de tu cuerpo? ¿Por qué?
- ¿Cuál de estos instrumentos te gustaría aprender a manipular? ¿Por qué?

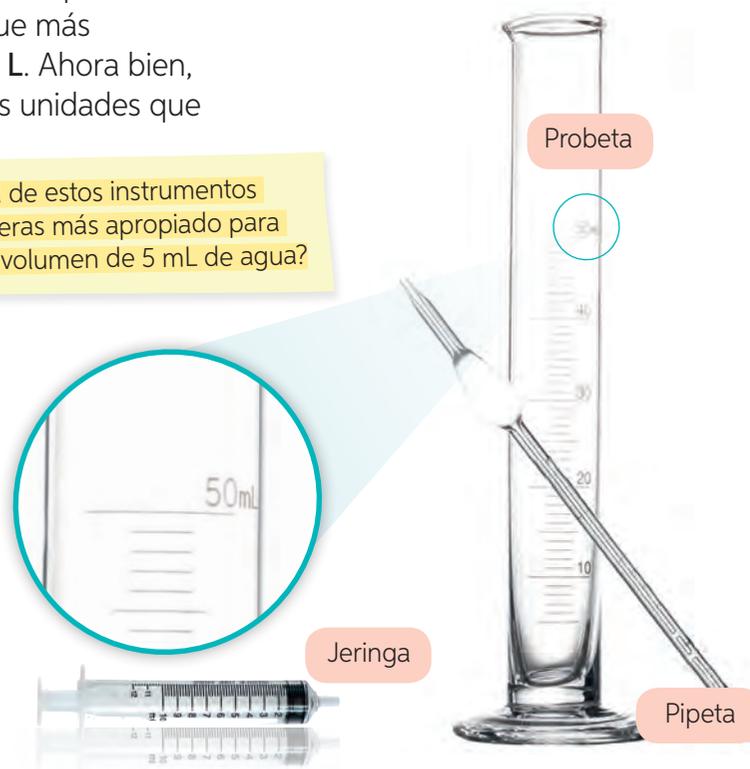
El volumen se puede medir con distintos instrumentos, por ejemplo, una pipeta, una huíncha de medir o una probeta. Su principal **unidad de medida** es el **metro cúbico (m³)**. Sin embargo, la que más utilizamos para los líquidos es el **litro**, cuyo símbolo es **L**. Ahora bien, **1 litro** es igual a **1000 mililitros (mL)**, que es otra de las unidades que comúnmente se emplea.

¿Cómo medir el volumen de un líquido?

El volumen de un líquido se mide directamente con los instrumentos que aparecen en las fotografías. Todos ellos están graduados para realizar dichas mediciones.

¿Cuál de estos instrumentos consideras más apropiado para medir el volumen de 5 mL de agua?

¿Podrías emplear uno de estos instrumentos para medir el volumen de una piedra?

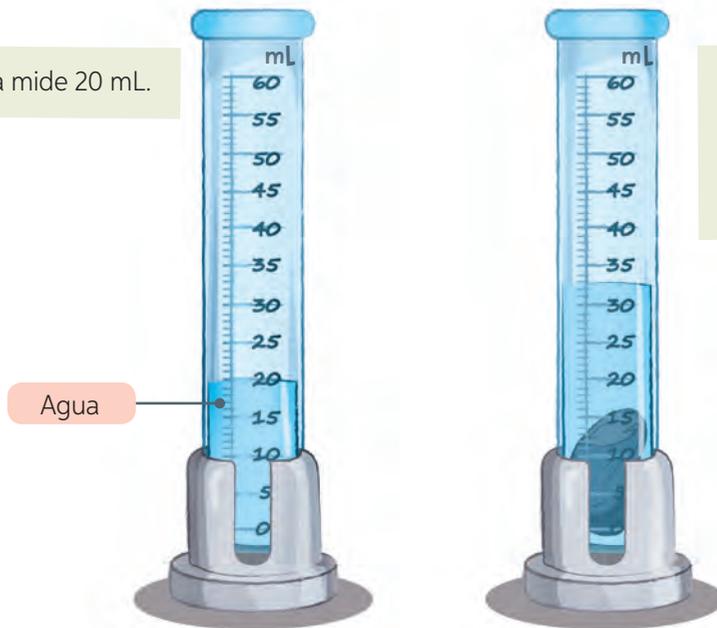


¿Cómo medir el volumen de un sólido irregular?

Para medir el volumen de un sólido irregular, como una piedra, se utiliza un recipiente graduado como la probeta. Veamos cómo se hace a partir del siguiente ejemplo:

Importante. En Matemática, en cursos superiores, aprenderán a medir el volumen de un sólido regular.

El agua mide 20 mL.



Al agregar la piedra, el agua subió hasta los 33 mL. Si restamos $33 \text{ mL} - 20 \text{ mL}$ nos da un valor de 13 mL, es decir, la piedra tiene un volumen de 13 mL.

Planifico una actividad experimental para medir volumen

En parejas, planifiquen un procedimiento para medir el volumen de algunos objetos. Para ello, sigan estos pasos:

- Paso 1** Definan y consigan los materiales que utilizarán, incluidos los objetos de los cuales necesitan determinar el volumen.
- Paso 2** Describan paso a paso el procedimiento que realizarán.
- Paso 3** Con la supervisión de su profesor, lleven a cabo su procedimiento.
- Paso 4** Determinen de qué manera registrarán sus mediciones.

! Precaución:

Tengan cuidado al trabajar con objetos de vidrio, ya que este se podría romper y ocasionarles heridas.

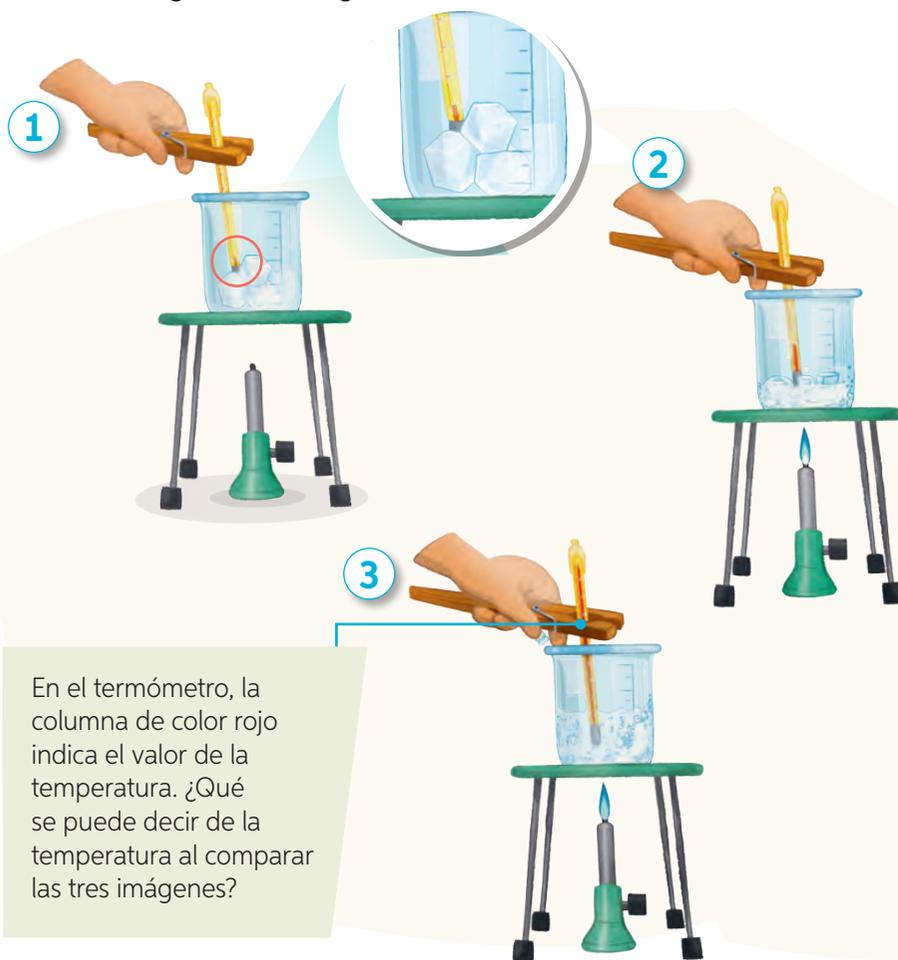
Finalmente, reflexionen en torno a las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué deben hacer para calcular el volumen de un sólido irregular?
- b. **Evalúa tu desempeño** en la actividad a partir de las siguientes preguntas: ¿participé en la planificación del procedimiento?, ¿llevé a cabo el procedimiento propuesto? ¿Respeté las ideas y opiniones de mi compañero? ¿Qué aspectos puede mejorar?

¿Cómo medir la temperatura?

La **temperatura** es una magnitud que entrega información sobre el movimiento de las partículas que conforman un cuerpo. Así mientras mayor sea el movimiento de las partículas, mayor será su temperatura. Para medirla se emplea un instrumento llamado **termómetro**, el que puede estar graduado en distintas escalas de medida: en Chile, generalmente se emplea la escala **Celsius** (°C).

Analiza las siguientes imágenes:



En el termómetro, la columna de color rojo indica el valor de la temperatura. ¿Qué se puede decir de la temperatura al comparar las tres imágenes?

Observa las imágenes y determina si las precauciones indicadas en el cuadro inferior de la página fueron consideradas.

Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código **18TN4B0145a** en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Accederán a una animación que muestra la historia del termómetro. En una hoja de block, construyan una línea de tiempo con los cinco hechos más importantes que a su parecer se describen en la animación. Incluyan descripciones e imágenes en su línea de tiempo. Si es necesario, complementen con información de otras fuentes.

! Precaución:

Si quisieras realizar la experiencia representada en estas imágenes, debes considerar las siguientes recomendaciones.

- El termómetro nunca debe tocar las paredes ni el fondo del recipiente de vidrio.
- Nunca toques el termómetro directamente con tus manos. Emplea, de preferencia, una pinza o un soporte universal, tal como se muestra en la imagen.
- No toques los objetos que están expuestos al calor (fuego). Por ejemplo, el vaso, el trípode y otros materiales.



Taller de ciencias

Objetivo

Planificar y realizar una actividad experimental para medir y registrar la masa y el volumen del agua.

Habilidades

Planificar una actividad experimental y registrar resultados.

Actitud

Trabajar de manera rigurosa y ordenada.

Tiempo estimado

1 hora y 30 minutos.

Midiendo masa o volumen



➤ Observo

La mamá de Carolina le pidió que colocara una cubeta con agua en el congelador. Horas más tarde, sacó la cubeta y la observó. ¡Toda el agua estaba congelada! A Carolina le surgieron dos inquietudes: la masa del agua líquida será mayor, igual o menor que el agua sólida; y el volumen del agua líquida será mayor, igual o menor que el del agua sólida.

➤ Formulo una pregunta de investigación

Elije una de las inquietudes de Carolina y formula una pregunta de investigación.

➤ Formulo una hipótesis

Redacta una posible respuesta a la pregunta de investigación formulada en el punto anterior. Si no recuerdas cómo hacerlo, puedes revisar la **página 77**.

➤ Planifico y ejecuto una actividad experimental

Formen grupos de tres integrantes y planifiquen una actividad experimental para dar respuesta a su pregunta de investigación. Para ello, realicen lo siguiente.

- Definan los **materiales** que utilizarán. En este caso deben conseguir un instrumento para medir la masa o el volumen del agua líquida y de los cubos de hielo.
- Describan o dibujen los pasos que deben realizar de manera secuencial.

Paso 3

Paso 1

Paso 2

- Establezcan las **precauciones** que deben tener en cuenta. Por ejemplo, si trabajan con objetos de vidrio, deben tener mucho cuidado de que no se rompan, pues podrían cortarse.
- Una vez que su profesor o profesora haya revisado su procedimiento, llévenlo a cabo.

➤ Registro

Registren sus resultados.

➤ Análisis y conclusión

Analicen los resultados y establezcan si la hipótesis planteada se acepta o se rechaza. Formulen una conclusión sobre lo que ocurre con la masa o el volumen del agua al congelarse.

➤ Comunico y evalúo

Para dar a conocer los resultados de esta actividad, sigan las indicaciones que les dará su profesor.

¿Cómo lo hice?

Los invitamos a evaluar el **desempeño grupal** en el *Taller de ciencias*. Para ello, lean las preguntas y sigan las instrucciones.

Pinten 1 si aún no lo logran.
● Pinten 2 si deben mejorar.
Pinten 3 si lo lograron.

¿Los materiales que seleccionamos fueron los adecuados?



El procedimiento descrito, ¿nos permitió dar respuesta a la pregunta de investigación planteada?



¿Nuestras conclusiones explican lo que ocurre con la masa o el volumen del agua al congelarse?



Mido y registro la temperatura

En grupos de tres integrantes, realicen la actividad descrita. Luego, respondan las preguntas.

Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta** grupal que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de medir y registrar la temperatura.

- Paso 1** Añadan agua fría hasta la mitad del vaso de precipitado. Esperen un minuto y midan su temperatura con el termómetro. Registren el valor en grados Celsius (°C).
- Paso 2** Agreguen los cubos de hielo dentro del agua y esperen un minuto. Luego, midan su temperatura y registren este valor.
- Paso 3** Revuelvan el contenido del vaso con la bombilla y observen lo que ocurre con el hielo y en las paredes externas del vaso. Dejen de revolver una vez que los hielos se hayan derretido; midan la temperatura y registren su valor.
- Paso 4** Completen la tabla con las mediciones que registraron. Asignen un título a la tabla.



Contenido de la lata	Agua fría	Agua con hielo	Agua con hielo derretido
Temperatura (°C)			

- ¿Cómo es la temperatura del agua fría respecto del agua con hielo?, ¿y respecto del agua con el hielo derretido?
- ¿Qué sucede con la temperatura a medida que se derriten los hielos? Expliquen.
- ¿Fueron rigurosos al momento de medir la temperatura con el termómetro? ¿Cómo influye esto en los resultados?
- ¿Cómo se sintieron trabajando en equipo? ¿Qué fue lo que más les gustó de esta experiencia?
- Para finalizar, **comuniquen oralmente** los resultados obtenidos.

Ahora que ya estudiaste el Tema 2, vuelve a responder las preguntas de la actividad inicial de la **página 143**. ¿Hubo diferencias respecto de las respuestas que señalaste inicialmente? ¿A qué crees que se deben?

Misión final!

Al inicio de la lección les planteamos el desafío de diseñar una balanza “rústica” (si no lo recuerdan, vuelvan a leer la **página 137**). Revisen su propuesta: pueden modificarla, complementarla e incluso cambiarla si lo consideran necesario.

A continuación, redacten el procedimiento que realizarán para construir su balanza y elabórenla. Una vez que la hayan construido, tómense una fotografía y péguenla en el recuadro indicado.

¿Cómo construir una "balanza rústica"?

¿Cumplí mi meta?

Te invitamos a reflexionar sobre tu aprendizaje en torno a la lección que acabas de estudiar. Para ello, vuelve a la **página 136** y revisa tu meta. Luego, responde individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta?, ¿en qué te basas para afirmarlo?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrían aplicar lo aprendido en esta lección? Señalen tres ejemplos.

Evaluación de proceso

1. Lee la siguiente pregunta de investigación. Luego, realiza el experimento descrito que te permita dar respuesta a esta interrogante.

¿Qué ocurre con el volumen del agua al cambiar de líquido a sólido?

- a. Formula una hipótesis para dar respuesta a la interrogante planteada.

- b. En parejas consigan los materiales indicados. Lean el procedimiento que se indica a continuación y completen los pasos que faltan. Finalmente, lleven a cabo el experimento.

Paso 1 Coloquen 50 mL de agua líquida en el interior del globo y registren ese volumen en la tabla.

Paso 2 Coloquen el globo en el congelador durante una hora. Transcurrido ese tiempo, retírenlo.

Paso 3 Midan el volumen del globo en su nuevo estado. Redacten en los pasos 4 y 5 el procedimiento que deben ejecutar.

Paso 4

Paso 5



2. Completen la siguiente tabla con los resultados de las mediciones realizadas.

	Agua antes de ponerla en el congelador	Agua después de ponerla en el congelador
Estado físico		
¿Cómo se encuentran sus partículas?		
Volumen (mL)		

3. Analiza los resultados de manera individual.

a. ¿Qué ocurrió con el volumen del agua al cambiar del estado líquido al sólido?

b. A partir de los resultados: ¿aceptas o rechazas la hipótesis planteada?, ¿por qué?

c. El procedimiento realizado, ¿fue el indicado para responder la pregunta de investigación?

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

● Sé hacerlo sin dificultades.



● Sé hacerlo, pero con dificultades.



● Aún no sé hacerlo.



¿Formulé una hipótesis que se relaciona directamente con la pregunta de investigación?



¿Completé correctamente los pasos que faltaban en el procedimiento?



¿Medí correctamente el volumen del agua?



¿Respondí correctamente las preguntas de análisis del procedimiento?



¿Trabajé en equipo respetando la opinión de mi compañera(o)?



Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 118**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- Al trabajar en grupos, ¿se preocuparon de expresar sus ideas con respeto y claridad? Fundamenta.
- En cuanto al trabajo colaborativo: ¿qué actitudes piensan que deben mejorar?, ¿cuáles deben mantener?

Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te invitamos a organizar tus aprendizajes de la *Lección 1*. Para ello, te presentamos los **conceptos principales**. Pinta los círculos según la siguiente clave:



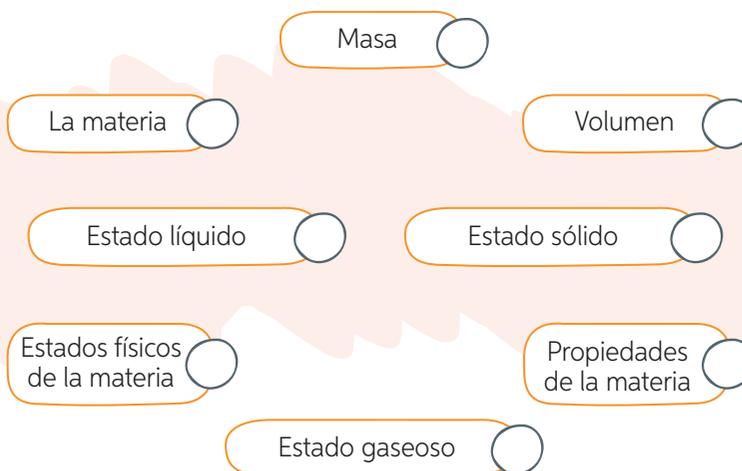
Lo recuerdo y podría explicarlo.



Lo recuerdo, pero no podría explicarlo.



No lo recuerdo ni podría explicarlo.



Organizo mis ideas en un... mapa conceptual

A continuación, te presentamos los pasos que te permitirán elaborar un **mapa conceptual** de la *Lección 1*, utilizando los conceptos señalados anteriormente.

Paso 1 Jerarquiza los conceptos.

En primer lugar, debes identificar el concepto más general, es decir, el que incluye a los demás. Luego, tienes que jerarquizar los conceptos por niveles, desde lo más general a lo particular, como muestra el siguiente ejemplo:

- **Primer nivel:** La materia.
- **Segundo nivel:** Propiedades de la materia y Estados físicos de la materia
- **Tercer nivel:** Masa, Volumen, Estado sólido, Estado líquido y Estado gaseoso.

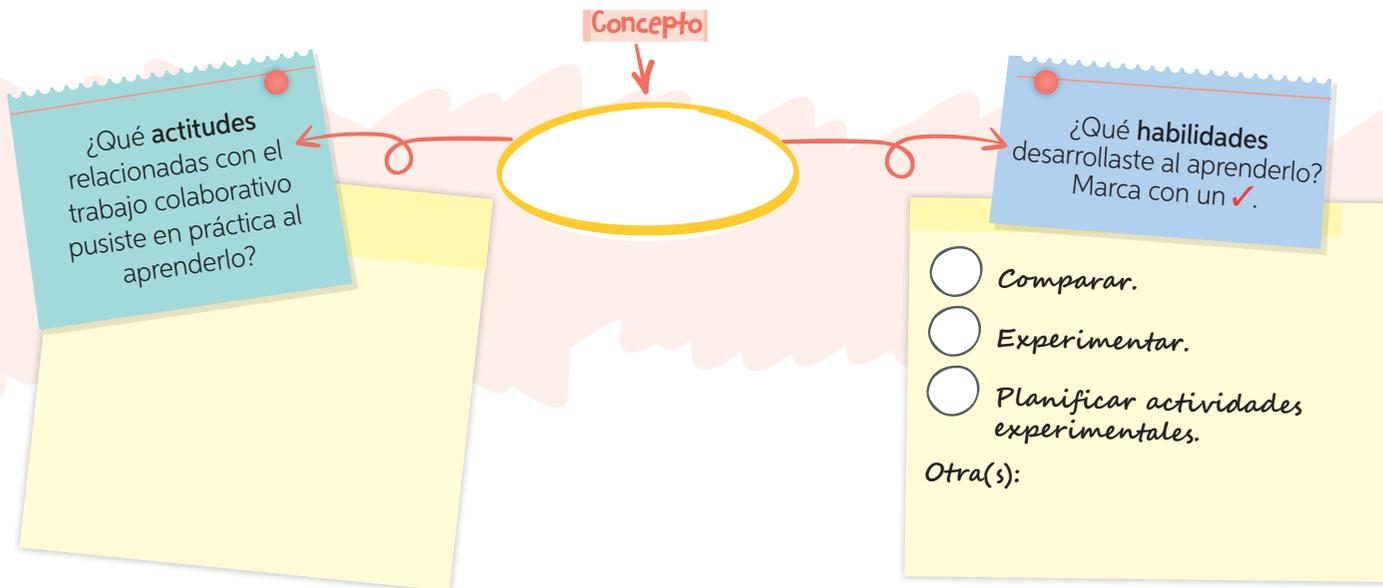
Paso 2 Organiza y relaciona los conceptos.

En la parte superior del mapa debes ubicar el concepto más general y, a medida que se desciende verticalmente, los conceptos de menor jerarquía. Puedes escribirlos en recuadros u óvalos. Una vez ordenados los conceptos, debes unirlos mediante flechas y palabras de enlace que te permitan relacionarlos entre sí, tal como se muestra a continuación en la siguiente página:

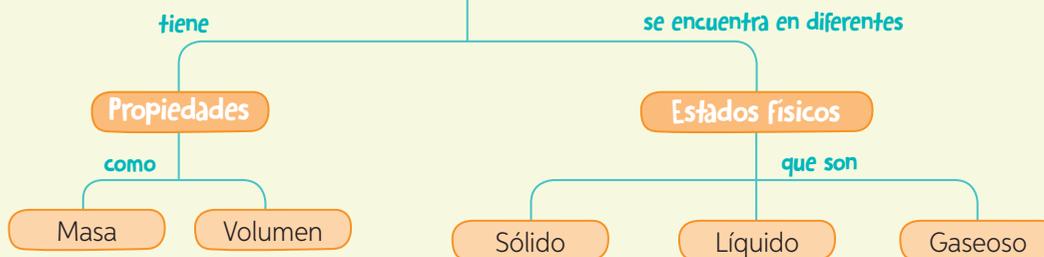
Mapa conceptual

es un esquema que permite organizar jerárquicamente una serie de conceptos relacionados entre sí mediante el uso de líneas y palabras que los enlazan.

Vuelve a revisar, en la lección, los conceptos que pintaste con color amarillo o rojo. Luego, elige uno de los conceptos indicados en la página anterior y completa el siguiente esquema.



La materia



▪ ¿Qué otros conceptos te gustaría incorporar en este **mapa conceptual**? Escribe tres.

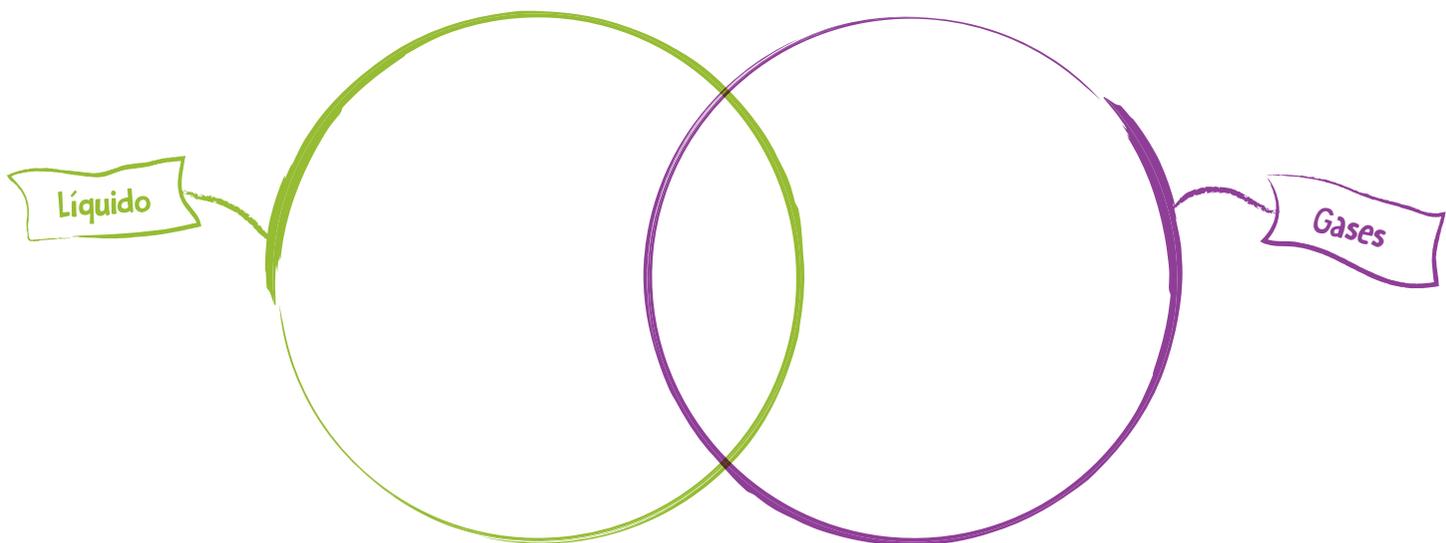
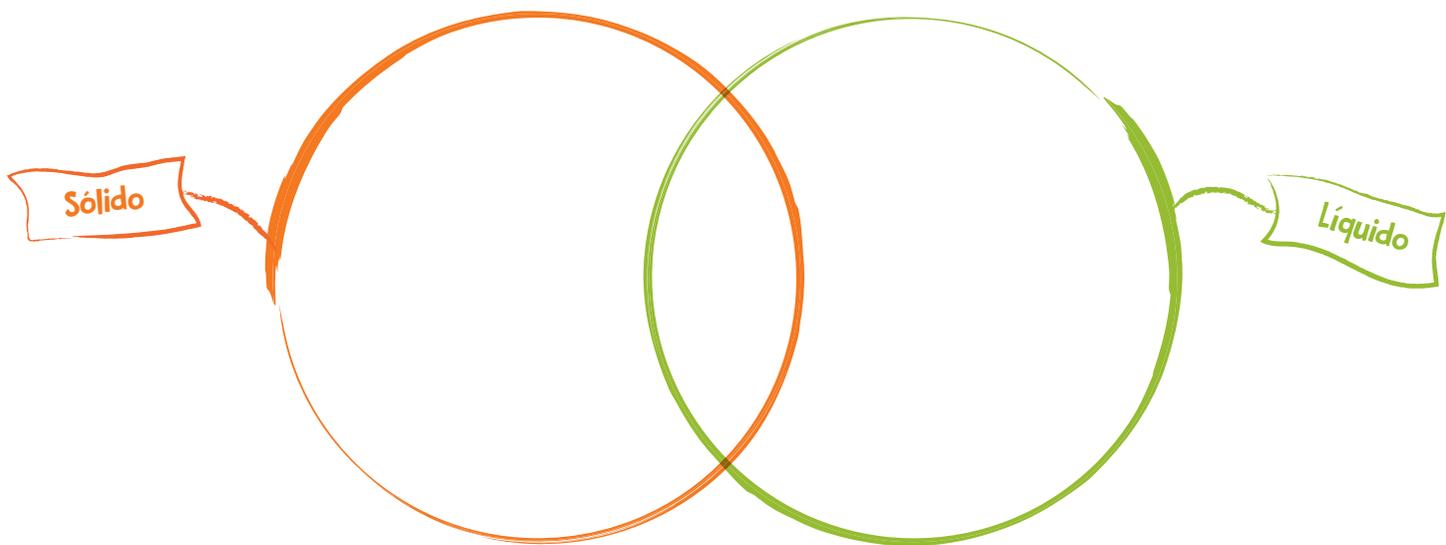
¡Ahora te toca a ti!

A continuación, te invitamos a seleccionar los **conceptos principales** de la *Lección 2* y a realizar lo siguiente.

1. Selecciona los conceptos principales y escríbelos en tu cuaderno. Luego, píntalos según la clave de la página anterior, es decir: si lo recuerdas y puedes explicarlo; si lo recuerdas, pero no puedes explicarlo; no lo recuerdas ni puedes explicarlo.
2. Selecciona dos de estos conceptos, e indica qué **habilidades** te permitieron desarrollarlos y las **actitudes** que pusiste en práctica.
3. Finalmente, elabora en tu cuaderno un **mapa conceptual** de la *Lección 2*. Para ello, sigue los pasos señalados en estas páginas.

Evaluación final

1. A partir de las siguientes características de la materia: **volumen, forma** y **capacidad de fluir**, compara los sólidos con los líquidos y los líquidos con los gases. Para ello, completa los siguientes diagramas.



2. Analiza la actividad realizada por Sofía. Luego, responde las preguntas.

Sofía puso una jeringa sobre una goma de borrar y comenzó a mover el émbolo hacia abajo hasta un punto en que no pudo continuar.



a. ¿Por qué llega un punto en que Sofía no puede empujar más el émbolo?

b. ¿Sucedería lo mismo si se llenara la jeringa con agua? ¿Por qué?

c. ¿Ocurriría lo mismo si se llenara la jeringa con arena? ¿Por qué?

d. ¿Qué propiedad quiso demostrar Sofía mediante esta actividad experimental?

3. Observa la imagen y completa el cuadro con la información solicitada.



Si quisieras...	¿Qué procedimiento realizarías?	¿Qué materiales utilizarías?
Calcular la masa de la leche contenida en el vaso.		
Calcular el volumen de la leche contenida en el vaso.		
Medir la temperatura de la leche.		

4. Observa las imágenes y responde.

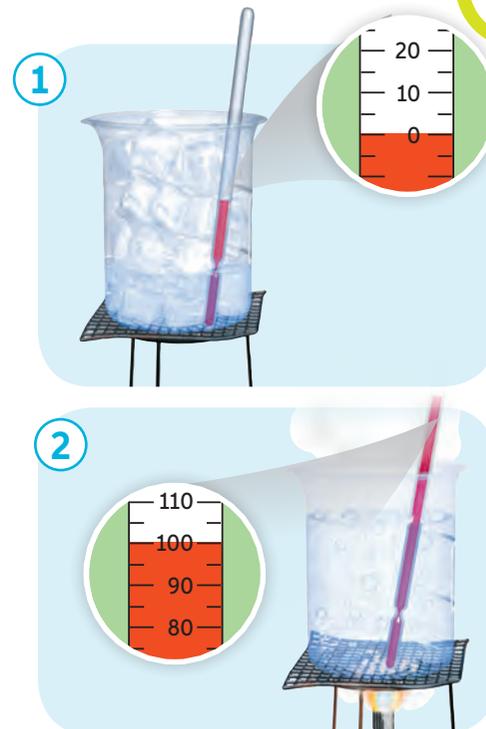
a. ¿Qué se está midiendo en esta actividad?

b. ¿Qué instrumento se está utilizando para ello?

c. ¿A qué temperatura se encuentra el agua en la ilustración 1?,
¿y en la ilustración 2?

Ilustración 1: °C.

Ilustración 2: °C.



¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor.
Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades.



Sé hacerlo, pero con dificultades.



Aún no sé hacerlo.



¿Comparé los estados de la materia según las propiedades indicadas?



¿Establecí el procedimiento y los materiales que se requieren para medir el volumen, la masa y la temperatura en la situación dada?



¿Reconocí el funcionamiento del termómetro?



Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 118**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- En las actividades experimentales, ¿manipularon los materiales y los instrumentos en forma ordenada y precisa? ¿Cómo lo sabes?
- Frente a las dificultades que se les pueden haber presentado en el desarrollo de las actividades: ¿qué soluciones propusieron?, ¿les dieron resultados?

Unidad

4

Las fuerzas de
nuestro entorno

¿Qué efectos tienen las fuerzas?

Utilicemos nuestra
fuerza para aplastar
estas latas.



Observa la imagen y marca las acciones en las que intervienen fuerzas. Luego, responde las preguntas.

¿Qué entiendes por fuerza? Explica.

¿Crees que es correcto decir que una persona tiene fuerza?

¿Qué explicación le podría dar la mamá a su hijo?

¡Mira hijo! El resorte se alarga a medida que se agregan naranjas.

¿Mamá? Al sacar las naranjas, ¿el resorte recuperará su forma?



Evaluación inicial

¿Qué efectos produce la aplicación de una fuerza en la forma de los cuerpos?

Para que puedan formular una respuesta a la pregunta planteada por el niño de la **página 159**. Los invitamos a desarrollar en parejas la siguiente actividad.

Consigan los materiales solicitados.

¿Qué necesitan?

- resorte
- palo de helado
- hoja de papel
- regla de 30 cm

Paso 1

Precaución:
Manipulen los materiales con cuidado, en especial el palito de helado y la regla, ya que pueden romperse y hacerles daño.

Apliquen una fuerza sobre el resorte: pueden **apretarlo, estirarlo y soltarlo**. Observen qué ocurre con su forma después de manipularlo.

Paso 2

Repitan el mismo procedimiento anterior, esta vez con el palo de helado, el papel y la regla.

Paso 3

¿Qué ocurre con cada uno de los materiales al aplicarles fuerza?

¿En qué objeto se produjo un cambio en la forma al aplicarle la fuerza? ¿En cuál de ellos se mantuvieron estos cambios al dejar de ejercer la fuerza?

En la tabla, dibujen cada uno de los objetos en su estado inicial, es decir, antes de aplicarles la fuerza; y en su estado final, después de ejercida la fuerza. No olviden poner un título a la tabla.

	Resorte	Palito de helado	Hoja de papel	Regla
Estado inicial				
Estado final				

Paso 4

Ahora, respondan las preguntas que están más abajo.



¿De qué creen que depende el cambio de forma que experimenta el objeto al aplicarle una fuerza?

A partir de la actividad realizada, ¿qué respuesta le darían al niño de la **página 159**?

¿Con qué desafíos me sorprenderá esta unidad?

¿Qué aprenderé?

A reconocer las características y los efectos de las fuerzas y a comprender cómo algunos objetos tecnológicos emplean las fuerzas.

¿Cómo aprenderé?

Mediante distintas **estrategias** en las que pondré a prueba habilidades, como experimentar, analizar resultados, medir, registrar e investigar, entre otras.

Ahora, te invitamos a revisar rápidamente las páginas de la unidad para que te plantees tu **meta personal**.

¿Qué **meta personal** me gustaría alcanzar? (Recuerda que la meta debe ser una acción concreta).

¿Qué **estrategias** tendré que poner a prueba para alcanzarla?

¿Qué **dificultades** puedo enfrentar en el camino hacia el logro de mi meta? ¿Cómo las debería enfrentar?

Mi **meta** para esta unidad es aprender a analizar resultados.

Para alcanzar las metas propuestas para esta unidad, te enfrentarás a distintas actividades, en las que te invitamos a **trabajar colaborativa** y **rigurosamente**.

**Trabajar
colaborativamente**

Mis metas

**Trabajar
rigurosamente**

¿Cómo lo haré?

- Cumpliendo con mis tareas.
- Escuchando respetuosamente.
- Exponiendo mis ideas con claridad.

¿Cuál de estas actitudes pongo en práctica en mi vida cotidiana? Marca.

¿Cómo lo haré?

- Respetando las instrucciones dadas.
- Manipulando instrumentos en forma precisa y segura.
- Registrando los resultados de manera ordenada.

¿Cuál de estas actitudes me gustaría reforzar en esta unidad? Marca.

Para el logro de tus aprendizajes, también te acompañarán **estrategias de corporalidad y lenguaje**. Te invitamos a revisarlas en las páginas 8 y 9.

Trabajemos en nuestro proyecto

En esta unidad, en la *Lección 1*, se enfrentarán a un nuevo desafío que les permitirá seguir avanzando en su *Proyecto escolar*. En esa oportunidad, tendrán que diseñar una **campana que incentive el uso del cinturón de seguridad**. Al respecto: ¿han oído hablar sobre la importancia del uso del cinturón de seguridad?, ¿por qué piensan que es importante promover su uso? Comenten estas y las siguientes preguntas con su curso.

- ¿De qué manera les gustaría dar a conocer su campaña en el colegio?
- De las actitudes señaladas al principio de esta página, ¿cuáles creen que pondrán mayoritariamente en juego al llevar a cabo su campaña?
- Si tuvieran la posibilidad de elegir, ¿realizarían este desafío de manera individual o colaborativamente? ¿Por qué?



Lección 1

Efectos de las fuerzas en nuestro entorno

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A reconocer las características y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para comprender los fenómenos que se producen en nuestro entorno.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, junto con tu compañero comenten si alcanzaron o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!



Ciencia, Tecnología y Sociedad

Cinturón de seguridad

Exactamente el 13 de agosto de 1959, salió a la venta el primer automóvil que incorporaba el cinturón de seguridad. Desde entonces, miles de personas han salvado su vida en accidentes de tráfico. El cinturón de seguridad es una banda flexible que se extiende, permitiendo a los pasajeros del automóvil inclinarse; sin embargo, si se produce un choque, este artefacto se apretará lo suficiente para evitar que la **fuerza** del impacto mueva a los pasajeros hacia adelante.

Fuente: www.muyinteresante.es
(Adaptación).

- ¿Qué efecto tiene la fuerza de un choque en los pasajeros de un automóvil si viajan sin cinturón?
- ¿Cómo podrías convencer a alguien que se niega a utilizar el cinturón de seguridad?



Curiosidades

El animal más FUERTE del mundo

¿Cuál piensas que es el animal que puede ejercer más fuerza en el mundo? Seguramente, frente a esta pregunta se te viene a la mente un gran elefante o un león. Sin embargo, el título del animal más fuerte es para un pequeño insecto, el **escarabajo rinoceronte**, capaz de levantar 850 veces su propia masa.

Fuente: <http://www.bbc.com> (Adaptación).

- ¿Crees que para levantar cuerpos de mayor masa se necesita más fuerza? ¿Por qué?
- ¿Qué entiendes por fuerza? Explícalo mediante un ejemplo.



¡Científica chilena!



Komal Dadlani es bioquímica de profesión, sin embargo, su pasión es la tecnología y la educación. Con solo 26 años de edad, Komal creó una divertida y novedosa aplicación que transforma el teléfono móvil en un laboratorio de bolsillo. Con ella, por ejemplo, al hacer rodar una bolita de cristal, solo se le debe acercar el celular para obtener la magnitud de la fuerza con que fue lanzada y la rapidez con que se mueve.

Esta joven científica se convirtió en la primera chilena en ganar un premio internacional de emprendimiento femenino, por la creación de su aplicación.

Fuente: www.conicyt.cl (Adaptación).



¿Qué utilidad crees que tiene la aplicación de Komal?



¡A jugar!

Lee con atención el siguiente acertijo y adivina cuál es el material incógnito.

Si con fuerza me estiran, cambio de forma; pero si la fuerza deja de estar, mi forma vuelve a ser igual...
¿Qué soy?

Luego, en parejas piensen en un material que modifique su forma al aplicarle una fuerza y no la recupere al dejar de ejercer la fuerza. Creen un nuevo acertijo. Intercámbienlo con otras parejas de su curso.

¡Misión inicial!

Te invitamos a reunirte con dos o tres compañeros para diseñar una campaña que incentive el **uso del cinturón de seguridad al viajar en automóvil**. En primer lugar, busquen y seleccionen información sobre los efectos que produce la fuerza de un choque en los pasajeros que viajan en un automóvil. Pueden ingresar el código  18TN4B165a en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>

Luego, describan brevemente la información que considerarán en su campaña, la cual darán a conocer mediante un díptico.

Al finalizar la lección podrán corregir, complementar o reformular su campaña a partir de lo aprendido.

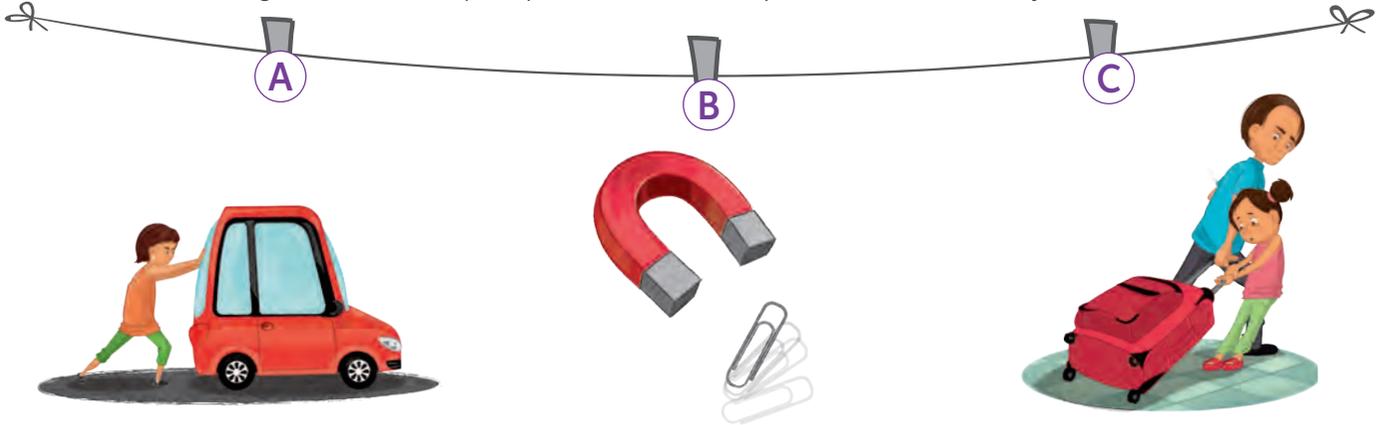


Tema 1: Represento las fuerzas



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Observa las imágenes e indica qué tipo de fuerzas se ejercen en cada caso y cuál es su efecto.



- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ▪ ¿Qué acción se representa? | ▪ ¿Qué acción se representa? | ▪ ¿Qué acción se representa? |
| ▪ ¿Qué tipo de fuerza se ejerce? | ▪ ¿Qué tipo de fuerza se ejerce? | ▪ ¿Qué tipo de fuerza se ejerce? |
| ▪ ¿Cuál es el efecto de la fuerza? | ▪ ¿Cuál es el efecto de la fuerza? | ▪ ¿Cuál es el efecto de la fuerza? |

A diario ejercemos fuerza sobre los objetos que nos rodean; por ejemplo, al abrir una puerta, debemos empujarla o tirarla. Pero ¿qué son las fuerzas?

Las **fuerzas** son interacciones entre dos o más cuerpos. En las imágenes de la actividad anterior se observan diferentes situaciones cotidianas en que se ejerce una fuerza. Por ejemplo, la mujer aplica una fuerza sobre el automóvil para lograr que este se mueva.

¿Has oído decir que una persona tiene fuerza o es más fuerte que otra? ¿Crees que es correcta esta expresión?

La fuerza no es una característica propia de los cuerpos, sino que se manifiesta cuando dos cuerpos interactúan y desaparece cuando estos dejan de hacerlo.

¿Crees que es correcto afirmar que un grupo de niños tiene más fuerza que el otro? ¿Por qué?



Características de las fuerzas

Toda fuerza posee una **dirección**, un **sentido** y una **magnitud**.
Analicemos el siguiente ejemplo que nos permitirá comprender estos conceptos.



En el ejemplo, cuando la niña tira del camión, la inclinación de la cuerda, es decir, la línea en la que se ejerce la fuerza, corresponde a la **dirección**, la que puede ser **vertical**, **horizontal** o **inclinada**.

¿Cómo es la dirección en cada caso?

En La imagen 1

En La imagen 2

La dirección de la cuerda es distinta en cada situación; en cada dirección hay dos **sentidos** posibles. El sentido indica hacia donde apunta la fuerza aplicada: hacia la **derecha**, hacia la **izquierda**, hacia **arriba** o hacia **abajo**.

En el ejemplo, ¿cómo es la fuerza que tiene que ejercer la niña en la imagen 1 respecto de la imagen 2: mayor, menor o igual? ¿Por qué? ¿Cómo sería si los dos camiones tuvieran la misma cantidad de juguetes?

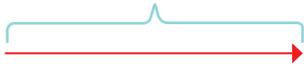
¿Pueden dos fuerzas tener igual dirección pero diferente sentido?
¿Por qué? Da un ejemplo.

El valor de una fuerza, denominada **magnitud**, nos indica si la fuerza que se está ejerciendo es “grande”, “mediana” o “pequeña”. Se puede medir utilizando un instrumento llamado **dinamómetro** y la unidad que se emplea es el **newton (N)**.

Representación de las fuerzas

Las fuerzas no se pueden ver; sin embargo, al observar sus efectos, podemos representarlas gráficamente por medios de **flechas** que indican su dirección, su sentido y su magnitud, como se muestra a continuación.

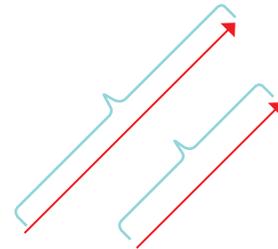
Lean los conceptos que están destacados e intenten explicarlos con sus palabras a su compañero de puesto.



La línea de la flecha indica la **dirección** de la fuerza, la que puede ser horizontal, vertical o inclinada. En este caso, es horizontal.



La punta de la flecha indica el **sentido** de la fuerza. En este caso, es hacia arriba.



El tamaño de flecha indica la **magnitud** de la fuerza: mientras mayor sea la fuerza ejercida, mayor es la longitud de la flecha.

Observa las siguientes imágenes:



¿Cómo es el sentido de la fuerza, representada en rojo, sobre el carro?, ¿y sobre la carretilla?



Si comparamos la dirección y magnitud de ambas fuerzas, representadas en rojo, ¿sería correcto decir que son iguales? ¿Por qué?

Compara dirección, magnitud y sentido de las fuerzas

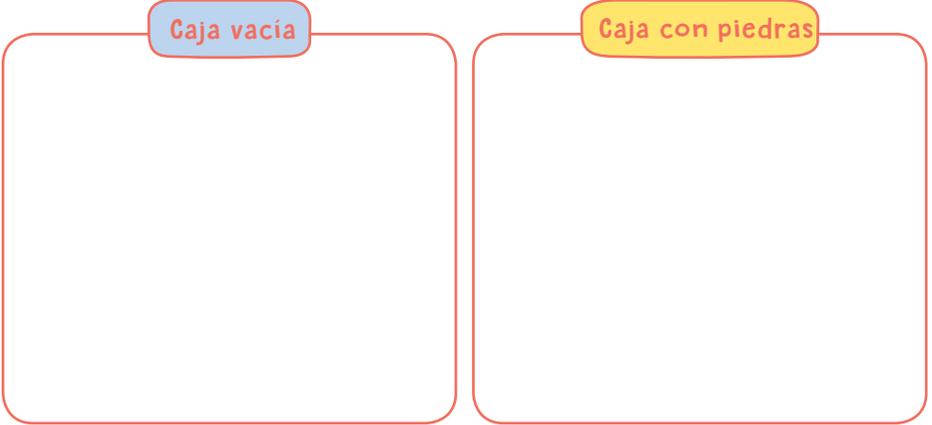
En grupos de cuatro integrantes, realicen la siguiente actividad. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

Paso 1 Hagan un pequeño agujero en el lado más angosto de cada caja e introduzcan uno de los extremos de las cuerdas, háganle un nudo y péguenlo por el reverso de la caja con cinta adhesiva. Asegúrenlo para que no se suelte (ver imagen).

Paso 2 Agreguen piedras en una de las cajas y la otra déjenla vacía.

Paso 3 Coloquen la caja vacía en un extremo de la mesa y ubíquense en el otro extremo. Tiren de la cuerda hasta acercar la caja hacia ustedes (**situación 1**). Repitan este procedimiento con la caja que contiene las piedras (**situación 2**).

Paso 4 Representen la magnitud, la dirección y el sentido de la fuerza ejercida en cada caja.



Materiales

- dos cuerdas 50 cm de longitud cada una
- 2 cajas de zapatos
- tijeras
- cinta adhesiva
- piedras de diferentes tamaños

! Precaución: Tengan cuidado al momento de usar las tijeras. Eviten correr con ellas en las manos, ya que podrían causar un accidente.

- ¿Qué efecto provocó la fuerza ejercida en cada caja?
- ¿En qué situación fue más fácil acercar la caja hacia ustedes?, ¿a qué se debe?
- ¿En cuál de las dos situaciones la magnitud de la fuerza ejercida fue mayor?
- Si quisieran cambiar la dirección y el sentido de la fuerza ejercida sobre las cajas, ¿qué deberían hacer? Expliquen.
- ¿Escucharon con atención y respeto las opiniones de cada uno de los integrante del grupo? ¿Por qué consideran que es importante hacerlo?

Vuelve a revisar la actividad inicial del Tema 1 (**página 166**). Luego, dibuja en cada imagen el sentido, la dirección y la magnitud de la fuerza en cada caso.

Tema 2: Experimento con los efectos de las fuerzas



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, consigan un globo, inflenlo y apliquen una fuerza sobre él (presionándolo), similar a la que se muestra en la imagen. Luego, discutan a partir de las siguientes preguntas.

- En la experiencia realizada, ¿qué cuerpos interactúan mediante la fuerza?
- ¿Qué ocurre con el globo al ejercer una fuerza sobre él?
- ¿Qué ocurre el globo una vez que dejan de aplicar la fuerza?
- ¿Podrían afirmar que el globo experimenta un cambio de forma momentáneo al aplicarle una fuerza? ¿Ocurrirá lo mismo con una lata de bebida? ¿Por qué?
- Formulen dos preguntas relacionadas con los efectos de las fuerzas. Respóndanlas una vez finalizado el estudio de este tema.
- ¿Qué actividades les gustaría realizar para aprender sobre los efectos de las fuerzas? ¿Creen que esto los ayudaría a aprender mejor?



Todos los objetos que nos rodean experimentan cambios al aplicar una fuerza sobre ellos, aunque a veces no se observen.

Estos cambios pueden afectar su **forma** o su **movimiento**.

Efectos de la fuerza en la forma de los cuerpos

Como pudiste experimentar en la actividad anterior, al ejercer una fuerza sobre el globo, este cambió su forma.

Los **cambios en la forma** o **deformación** de un cuerpo pueden ser **permanentes**, si la modificación se mantiene cuando se deja de ejercer la fuerza; o **momentáneos**, si el cuerpo recupera la forma de su estado inicial cuando la fuerza deja de actuar.

Dibuja un objeto que experimente una deformación permanente y otro que experimente una deformación momentánea al aplicarles una fuerza.

Deformación permanente

Deformación momentánea

Experimento ejerciendo fuerza sobre los cuerpos

En parejas, realicen la siguiente actividad. Luego, respondan las preguntas.

Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta** individual que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de registrar los resultados.

Paso 1 Apliquen fuerzas a los distintos materiales: presionen con sus manos el vaso de plástico y luego la lata de bebida; estiren el resorte y luego suéltelo; arruguen con fuerza la hoja de papel. En cada caso, observen lo que sucede mientras aplican la fuerza y al dejar de aplicarla.

Paso 2 En el siguiente cuadro, registren el tipo de cambio que experimentó cada objeto.

Material	Tipo de deformación (permanente o momentánea)
Vaso plástico	
Lata de bebida	
Resorte	
Papel	

- ¿Qué objetos experimentaron cambios permanentes?, ¿cuáles cambios momentáneos?
- ¿Cómo determinaron el tipo de cambio que experimentó cada material?
- Si la magnitud de la fuerza que aplicaron hubiese sido mayor, ¿qué cambios hubiesen experimentado los materiales? ¿Por qué?
- ¿Qué relación existe entre las características de los materiales y la deformación experimentada al ejercer una fuerza sobre ellos?
- Comuniquen oralmente** sus resultados. Preparen la presentación con anticipación.
- Evalúa** tu desempeño individual en la actividad a partir de las siguientes preguntas: ¿cumpliste tu meta personal?, ¿a qué se debe?, ¿seguiste las instrucciones indicadas en el paso a paso?
- Para finalizar, comenten cómo se sintieron trabajando en equipo.



Precaución:
Al aplastar la lata, procuren que no queden bordes filosos con los que puedan cortarse.

Efectos de las fuerzas en el movimiento de los cuerpos

Imagina que, en un partido de fútbol, el delantero chutea la pelota que está en movimiento y el arquero la ataja con sus dos manos: ¿Qué efecto produce la fuerza ejercida por el delantero sobre la pelota? ¿Qué efecto produce la fuerza que ejerce el arquero sobre la pelota?

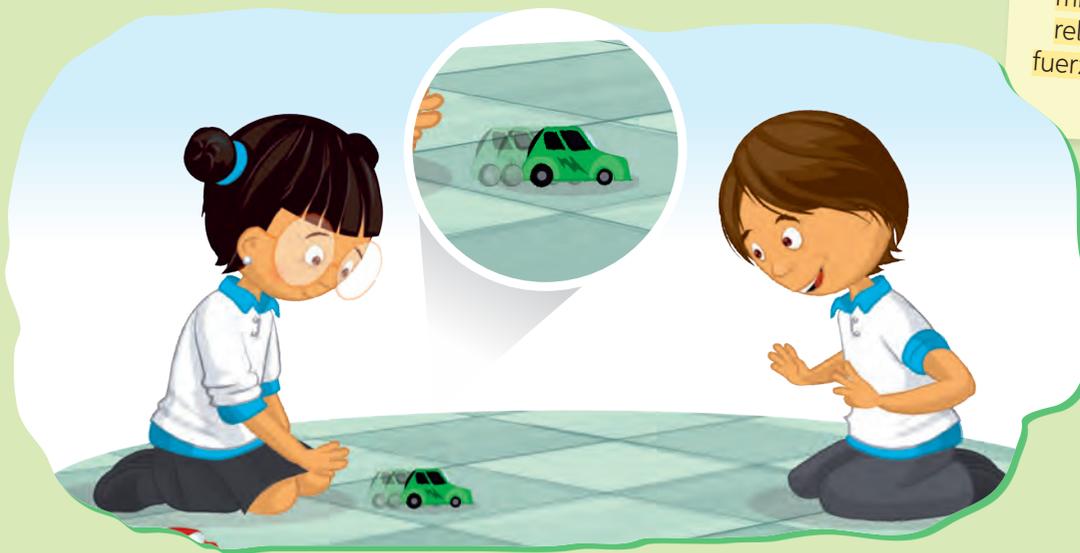
Las fuerzas también provocan **cambios en la dirección**, en el **sentido** y en la **rapidez** de un cuerpo en movimiento.

Analicemos la siguiente situación.



Al aplicar una fuerza sobre un cuerpo que está en reposo (detenido), este se pondrá en movimiento, aumentando su **rapidez**. Si el auto de juguete se encuentra en movimiento, ¿qué tendría que hacer la niña para aumentar la rapidez?

Si la niña ejerciera una fuerza de menor magnitud, ¿podría recorrer el auto la misma distancia? ¿Cómo se relaciona la magnitud de la fuerza ejercida con la distancia que recorre el móvil?



Si una fuerza actúa a favor del movimiento de un objeto, provoca un aumento en su rapidez.

Ahora, ¿qué ocurriría con el auto de juguete si el niño ejerce una fuerza sobre él en sentido contrario al que se mueve?

Si una fuerza actúa en sentido contrario al movimiento de un objeto, provocará un cambio en el sentido del objeto en movimiento.





Las fuerzas también producen **cambios en la dirección del movimiento** de los cuerpos. Para que una fuerza pueda modificar la dirección en la que se mueve un cuerpo, esta debe actuar en una dirección distinta a la del cuerpo que se mueve.

Valoro la importancia del uso del cinturón de seguridad

En parejas, analicen la siguiente información:

Al viajar en un automóvil, tanto las personas que viajan al interior de él como el mismo móvil se mueven con la misma rapidez. Al producirse un choque, el automóvil se detiene bruscamente, en tanto, las personas en su interior siguen en movimiento, por lo que tienden a salir proyectadas del vehículo.

¿Qué ocurre con la pelota al ser golpeada por la niña en dirección perpendicular (hacia arriba)?

A continuación, ingresen el código [18TN4B173a](https://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Observen el video en el que se explica la importancia del uso del cinturón de seguridad en los automóviles. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

- Si viajas en un automóvil y este frena bruscamente, ¿qué ocurre con el movimiento de tu cuerpo?
- ¿De qué manera el cinturón de seguridad protege la vida de los pasajeros que viajan en un autobús?
- ¿Qué aspectos de la información presentada en el video les puede servir para la campaña propuesta en la *Misión inicial*?
- ¿Consideran que el video observado ayuda a generar conciencia sobre la importancia del cinturón de seguridad?, ¿qué mejorarían o incluirían en él?

¿Cómo analizar resultados?

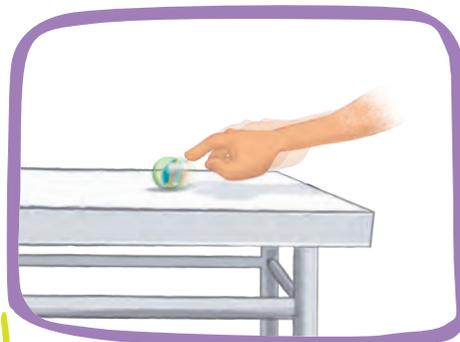
→ Antecedentes

Andrés y Alicia realizaron el siguiente procedimiento:

1. Ubicaron la bolita de cristal sobre una superficie lisa de un metro de longitud que finalizaba en una pared.
2. Desde un extremo de la superficie, aplicaron un impulso de “pequeña” magnitud a la bolita y midieron el tiempo que demoró en recorrer dicha superficie hasta detenerse.
3. Repitieron el paso anterior dos veces, aplicando una fuerza de “mediana” y de “gran” magnitud, respectivamente. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro.

¿Qué es analizar?

Es descomponer una información en sus partes y entender cómo estas se relacionan entre sí y con el todo.



Analiza los resultados obtenidos a partir de los siguientes pasos.

Paso 1 Identifica las partes importantes de la información.

- ¿Cuál es el objetivo del experimento realizado por los niños?

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

- ¿Se puede afirmar que la bolita aumentó más su rapidez al impulsarla con una fuerza de mayor magnitud?
¿Por qué?

Paso 3 Establece la relación de las partes con el todo.

- ¿Qué relación hay entre la magnitud de la fuerza ejercida sobre un cuerpo y cómo cambia la rapidez de su movimiento?

Impulso	Magnitud de la fuerza ejercida	Tiempo que la bolita tarda en recorrer la superficie
1	Pequeña	20 segundos
2	Mediana	10 segundos
3	Grande	5 segundos

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Reunidos en parejas, intercambien sus trabajos y **evalúen** el desempeño del otro. Luego, escuchen atentamente y de forma respetuosa los que su compañero les dirá. Es importante que respeten los turnos de habla.

Importante: Si aún tienes dificultades para comprender cómo *Analizar los resultados*, vuelve a revisar esta página, ya que tendrás que aplicarlo en el *Taller de ciencias*.

Vuelve a leer la actividad inicial del Tema 2 (página 170). Luego, diseña un experimento que permita demostrar el efecto de la fuerza en la dirección del movimiento de los cuerpos.

¡Misión final!

Al inicio de la lección les planteamos el desafío de buscar y seleccionar información sobre los efectos que produce la fuerza de un choque sobre los pasajeros que viajan en un automóvil. A partir de la información seleccionada en la investigación, escriban las tres grandes ideas que guiarán su campaña.

1)

2)

3)

Los invitamos a revisar la **página 16** del Proyecto y a realizar lo que ahí se propone.



¿Cumplí mi meta?

Los invitamos a reflexionar sobre su aprendizaje en torno a la lección que acaban de estudiar. Para ello, reúnanse con el mismo compañero con quien trabajaron en la **página 164** y revisen su meta. Luego, respondan individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿Cómo lo sabes?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿En qué situaciones de su vida cotidiana pueden aplicar lo aprendido en esta lección?

Evaluación de proceso

1. Lee la actividad experimental realizada por un grupo de estudiantes.

- > Reunieron cuatro objetos de diferentes tamaños y materiales.
- > Ejercieron, sobre cada objeto, una fuerza de igual magnitud, sentido y dirección.
- > Observaron los cambios producidos, por efecto de la fuerza, sobre la forma de los objetos y los clasificaron en permanente, momentáneo o sin cambios aparentes.

Objeto	Tipo de material que lo conforma	Tipo de cambio que experimentó después de aplicar la fuerza
1	Plástico	Permanente
2	Metal	Permanente
3	Elástico	Momentáneo
4	Metal	Sin cambio aparente

Analiza los resultados

a. ¿Cuáles de los objetos utilizados por los estudiantes recuperó su forma original luego de realizada la actividad? Explica.

b. Si se requiere utilizar un objeto resistente, pero que se deforme al aplicarle una fuerza, ¿cuál de los utilizados por estos estudiantes escogerías? ¿Por qué?

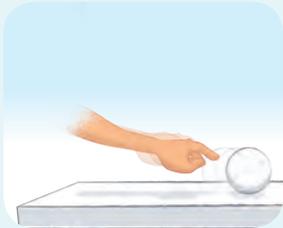
c. Entre los objetos utilizados por estos estudiantes hay una esponja para lavar loza: ¿con qué tipo de comportamiento registrado en la tabla se puede relacionar este objeto?

d. ¿Cuál de estos objetos podrías emplear para construir un martillo? ¿Por qué?

Concluye

e. ¿Qué relación es posible establecer entre el material del que está formado un objeto y los efectos que produce la aplicación de una fuerza en su forma?

2. Reúnanse en parejas y consigan una pelota de plumavit®. Realicen lo solicitado de forma secuencial y registren sus observaciones.

Procedimiento	Observaciones	¿Qué efecto tuvo la fuerza que aplicaron sobre la pelota?
Ubiquen la pelota sobre la mesa y empujenla con una mano para hacerla rodar. 		
Cuando la pelota aún no se haya detenido, empujenla nuevamente en la misma dirección y sentido. Observen lo que sucede. 		
Finalmente con la pelota aún en movimiento, empujenla nuevamente, pero esta vez en sentido contrario. Observen lo que ocurre. 		

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 



¿Interpreté correctamente los resultados de la actividad experimental? 

¿Describí los efectos de las fuerzas aplicadas sobre la pelota de plumavit®? 

Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 162**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- Tanto a lo largo de la lección como en la primera actividad de esta evaluación, ¿fueron rigurosos al momento de analizar el procedimiento y los resultados obtenidos? ¿Cómo lo saben?
- Al desarrollar actividades grupales, ¿cumplieron con las tareas dadas o asignadas? ¿De qué manera influye en los resultados obtenidos?

Lección 2

Tipos de fuerzas

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A conocer diferentes tipos de fuerzas y objetos tecnológicos que emplean fuerzas.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para resolver problemas cotidianos mediante el uso de las fuerzas.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, revisa si alcanzaste o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!



Curiosidades

Las AVES y los campos magnéticos de la TIERRA

Algunas aves migratorias, como las golondrinas, utilizan para orientarse, además de la posición del Sol y de otros astros, los campos magnéticos de la Tierra (una especie de imán que se encuentra al interior de la Tierra, cuyos extremos apuntan aproximadamente al polo norte y sur). Investigadores de dos universidades de Alemania y de Nueva Zelanda descubrieron, en el cerebro de un ave llamada **petirrojo**, la presencia de una especie de “brújula” conectada al órgano de la visión, que le permite percibir los campos magnéticos de la Tierra y, de este modo, trasladarse a otros lugares del planeta cuando las condiciones ambientales se vuelven desfavorables.

Fuente: http://cordis.europa.eu/news/rcn/31425_es.html (Adaptación).

- ¿Qué es un imán? ¿Cómo se relaciona con la fuerza?
- ¿Cómo se relaciona la migración de las aves con el campo magnético de la Tierra?



¡A jugar! con imanes

Consigan goma eva de distintos colores, tijeras, papel imantado, o bien imanes pequeños naturales o artificiales, y pegamento y diviértanse diseñando “**Monstruos imantados**”. Para ello, realicen lo siguiente:

- 1 En una hoja de papel, dibujen tres monstruos. Cada uno debe tener una cabeza, tronco y dos brazos.
- 2 Una vez que hayan diseñado sus monstruos, dibújenlos en la goma eva, recórtelos y péguenlos sobre el papel imantado.
- 3 Luego, recorten por separado la cabeza, el tronco y los brazos de cada monstruo.
- 4 Finalmente, armen sus monstruos sobre el refrigerador: pueden intercambiar sus partes para que sean diferentes todos los días.



¿Por qué el papel imantado queda adherido al refrigerador?
¿Cómo se relaciona esto con la fuerza?

Ciencia, Tecnología y Sociedad



La silla de ruedas que permite ponerse de pie

Un grupo de kinesiólogos y exvoluntarios de la Teletón diseñaron una silla de ruedas, que llamaron *Get-Up*. Esta silla, que cuenta con un sistema mecanizado y un motor que la mueve al activar un pistón, es capaz de mover y levantar a una persona, de modo que esta no deba realizar ningún esfuerzo al levantarse, pues toda la fuerza la hace la propia silla. Entre las ventajas de este tipo de sillas se encuentra la posibilidad de activar estructuras del cuerpo que tienden a atrofiarse al no ser utilizadas por un tiempo prolongado.

Fuente: <http://www.innovacion.cl/2015/01/get-up-la-silla-de-ruedas-que-permite-ponerse-de-pie/> (Adaptación).

¿De qué manera este tipo de tecnología beneficia a las personas?



¡Científico chileno!

Imanes en la medicina

Un **revolucionario instrumento** tecnológico utiliza **imanes** para ciertas intervenciones quirúrgicas, como la extracción de cálculos o pequeñas piedras de la vesícula (órgano del sistema digestivo). Esta tecnología, creada en Chile por el médico **Alberto Rodríguez-Navarro**, ha sido probada exitosamente con pacientes de diversos hospitales y clínicas, demostrando ser un método mucho menos invasivo que los tradicionales y reduciendo considerablemente el tiempo de duración de una operación. Actualmente este dispositivo está siendo probado en Estados Unidos.

Fuente: <http://incubauc.cl/ee-uu-aprueba-invento-chileno-que-usa-imanes-en-extraccion-de-vesiculas/> (Adaptación).

¿Crees que el conocimiento sobre el funcionamiento de los imanes facilitó la creación de este instrumento quirúrgico? ¿Por qué?

¡Misión inicial!

En grupos de cinco integrantes, piensen en un problema que deben resolver en el curso. Por ejemplo, necesitan trasladar muchos libros y materiales desde la biblioteca a la sala de clases. Diseñen un instrumento tecnológico con el cual, usando la fuerza, puedan solucionarlo y señalen los materiales que utilizarán en su construcción.

Problema de nuestra sala de clases:

Nombre del instrumento que diseñaremos:

Materiales:

-
-
-
-
-

Tema 1: Experimento con la fuerza de roce



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Al empujar un objeto, como una mesa, experimentamos cierta resistencia a la fuerza que ejercemos. Dicha resistencia, que se opone al movimiento de los cuerpos, se denomina **fuerza de roce**, de **rozamiento** o **fricción**. A continuación, te invitamos a realizar una actividad para evidenciar este tipo de fuerza.

Reúnanse en parejas, consigan dos textos de similar cantidad de páginas y realicen lo siguiente:

1. Intercalen las páginas de los libros, tal como se muestra en la imagen.
2. Ahora, tiren de ellos y observen lo que sucede.
 - a. ¿Qué ocurrió al intentar separar los libros?
 - b. ¿Qué explicación darían a lo observado en esta actividad?
 - c. Formulen tres preguntas que les generen interés respecto de cómo la fuerza de roce está presente en nuestras vidas. Al finalizar el estudio de este tema, respóndanlas.
 - d. ¿Qué estrategias les gustaría llevar a cabo para comprender en qué consiste la fuerza de roce y cómo se manifiesta en nuestra vida cotidiana?



En la actividad anterior, seguramente les resultó imposible separar los libros: ¿por qué sucede esto?

Cuando las páginas de los libros quedaron intercaladas, se friccionaron entre sí y, mientras más páginas se encuentren en contacto, mayor será la fricción que estas experimentan al momento de tratar de separar los libros. La fuerza que se opuso a que los libros fueran separados corresponde a la **fuerza de roce**, de **fricción** o de **rozamiento**.

¿Por qué es tan difícil tratar de caminar sobre un piso muy encerado o por una pista de hielo empleando zapatos normales? Explica empleando el concepto de fuerza de roce.

¿Qué caracteriza a la fuerza de roce?

La **fuerza de roce** tiene su origen en las pequeñas irregularidades o **rugosidades** de las superficies que se encuentran en contacto. Para saber más acerca de las características de esta fuerza, observa la siguiente imagen y lee las descripciones.



La **fuerza de roce** siempre se opone al deslizamiento de los cuerpos que están en **contacto**.

Mientras mayor sea la **rugosidad** de las superficies que se encuentran en contacto, mayor será la fuerza de roce.

Mientras mayor sea la **masa** del cuerpo que se desea mover sobre una determinada superficie, mayor será la fuerza de roce que actúa sobre él.

¿Cómo sería la fuerza de roce si la caja tuviera menor masa? ¿Por qué?

¿Cómo sería la fuerza de roce si la caja se deslizara por una superficie de cerámica?

La fuerza de roce permite, entre otras cosas, que podamos caminar, viajar en bicicleta o en automóvil, ya que posibilita que nuestros pies (o las ruedas de un vehículo) se “adheran” al suelo. Sin la fuerza de roce, sería prácticamente imposible que nos desplazáramos.

Taller de ciencias

Objetivo

Demostrar experimentalmente la fuerza de roce en distintas superficies.

Habilidades

Registrar y analizar resultados.

Actitud

Manifiestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante.

Tiempo estimado

1 hora y 30 minutos.

Fuerza de roces en distintas superficies



➤ Observo

Mientras Rosita y Marcos jugaban a lanzarse una pelota por el piso de baldosas, notaron que a medida que la pelota se desplazaba, su rapidez disminuía poco a poco. Entonces decidieron ver si ocurriría lo mismo al lanzar la pelota sobre el pasto. Al hacerlo, observaron que ocurría algo muy similar, pero esta vez la pelota disminuía su rapidez en menos tiempo hasta detenerse.

➤ Formulo una pregunta de investigación

Plantea una pregunta de investigación que se relacione con lo observado por estos niños. Considera las siguientes variables: características de la superficie y magnitud de la fuerza de roce.

➤ Formulo una hipótesis

Propón una hipótesis que responda la pregunta planteada. Considera las mismas variables de la pregunta de investigación.

➤ Planifico y ejecuto una actividad experimental

En grupos de cuatro integrantes, consigan los materiales y realicen el procedimiento indicado.

Paso 1 Dispongan las tres superficies (cerámica, madera y cartón) sobre la mesa, una al lado de la otra.

Paso 2 Ubiquen la caja de fósforo sobre la primera superficie y marquen con el plumón un punto en la posición inicial (ver imagen).

Paso 3 Con un leve impulso, empujen la caja de fósforo sobre la superficie y marquen con el plumón el punto en el que se detiene (posición final).

Paso 4 Midan con la regla y registren la distancia entre la posición inicial y la final. Luego, repitan el mismo procedimiento con las otras dos superficies, procurando que el impulso dado a la caja sea de igual magnitud.

Materiales

- regla
- plumón
- caja de fósforo
- cerámica lisa de 50 x 50 cm
- trozo de madera de 50 x 50 cm
- trozo de cartón corrugado de 50 x 50 cm



➤ Registro

Para registrar los resultados obtenidos completen la siguiente tabla. No olviden asignarle un título.

Superficie	Distancia recorrida por la caja de fósforo (cm)
Cerámica	
Madera	
Cartón	

➤ Análisis resultados y conclusión

Para analizar sus resultados, revisen la **página 174** de esta unidad. Pueden plantear preguntas como las siguientes: ¿Qué ocurrió con la distancia recorrida por la caja de fósforo en las diferentes superficies?, ¿se acepta o se rechaza la hipótesis de acuerdo con los resultados obtenidos?, ¿qué se puede concluir respecto de la fuerza de roce?

Una vez que redacten sus resultados para comunicarlos, es importante que releen su escrito y corrijan la ortografía y la presentación. Pueden pedirle a un compañero que lea su escrito para comprobar si se entiende y mejorarlo a partir de sus sugerencias.

➤ Comunico y evalúo

Para dar a conocer los resultados de esta actividad, sigan las indicaciones que les dará su profesor.

¿Cómo lo hice?

Los invitamos a evaluar el **desempeño grupal** en el *Taller de ciencias*. Para ello, lean las preguntas y sigan las instrucciones.

Pinten 1 si no lo lograron.
 ● Pinten 2 si deben mejorar.
 Pinten 3 si lo lograron.



¿Formulamos una pregunta de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Planteamos correctamente una hipótesis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Podimos aceptar o rechazar la hipótesis planteada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Fuimos rigurosos al momento de medir la distancia recorrida por el automóvil de juguete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

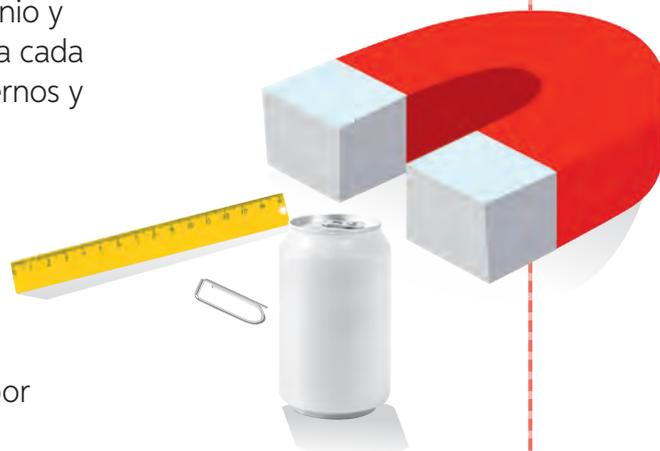
¿Qué aprendiste en el Tema 1 sobre la fuerza de roce? Explícalo a partir de un ejemplo.

Tema 2: Experimento con las fuerzas magnética y de peso



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

1. Para que se produzca interacción (fuerza) entre dos cuerpos, ¿es necesario que estos se encuentren en contacto? ¿Por qué?
2. En parejas, consigan dos imanes, un clip, una lata de aluminio y una regla de plástico. Luego, acerquen uno de los imanes a cada objeto y observen lo que sucede. Regístrenlo en sus cuadernos y respondan las siguientes preguntas.
 - a. ¿Qué diferencias observaron al acercar el imán a los distintos materiales?
 - b. ¿Creen que ocurriría lo mismo si acercan dos imanes? Hagan la prueba y comprueben su predicción.
 - c. ¿El tipo de fuerza que se evidencia actúa a distancia o por contacto? ¿Por qué?

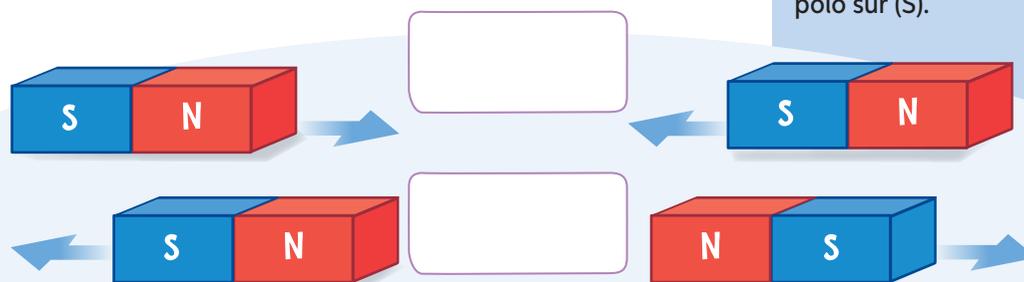


Fuerza magnética

Como pudieron observar, el imán tiene la capacidad de atraer ciertos materiales, por ejemplo, el hierro (clip). Esta fuerza de atracción se denomina **fuerza magnética** y actúa a **distancia**. También pudieron observar que esta fuerza no actúa sobre ciertos materiales como el plástico, el vidrio o sobre metales, como el cobre o el aluminio.

Al acercar dos imanes, es posible observar que en determinadas posiciones estos se atraen (**fuerza de atracción**) y en otras se repelen (**fuerza de repulsión**).

Un imán tiene dos extremos denominados **polo norte (N)** y **polo sur (S)**.



Escribe en los recuadros si la fuerza representada por los imanes es de **atracción** o de **repulsión**.

¿Qué puedes concluir sobre los polos opuestos: se atraen o se repelen?, ¿y sobre los polos iguales?

¿Cómo seleccionar información de un texto?

¿Qué es seleccionar información de un texto?

→ Antecedentes

Lee el siguiente texto y selecciona tres ideas principales.

Es identificar y extraer la información relevante de cada uno de los párrafos de un determinado texto.

La tierra es similar a un enorme imán

Los imanes poseen dos polos, por lo que se pueden atraer o repeler entre sí. Un instrumento de navegación que se relaciona con los imanes es la brújula, la que contiene en su interior un pequeño imán en forma de aguja.

Al dejar quieta una brújula, el imán en su interior se orienta de determinada manera: uno de los extremos de la aguja imantada se mueve hasta apuntar hacia el norte geográfico y el otro hacia el sur geográfico. Pero ¿por qué sucede esto?

Nuestro planeta funciona como un gigantesco imán, cuyo extremo norte atrae a uno de los extremos de la aguja contenida en la brújula, de la misma manera que dos imanes se atraen entre sí.

Fuente: Serway, R. y Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. (6.ª edición). México D. F.: Thomson. (Adaptación).



- Paso 1** Realiza una lectura rápida para tener una idea general sobre el contenido.
- Paso 2** Lee detenidamente cada párrafo del texto.
- Paso 3** Identifica las palabras que no conozcas y averigua o infiere su significado.
- Paso 4** Detente después de cada párrafo y verifica (oral o mentalmente) si lo entendiste.
- Paso 5** Relee lo que aún no hayas comprendido.
- Paso 6** Subraya en cada párrafo la frase que muestra la información más importante.
- Paso 7** Lee nuevamente solo las palabras o frases subrayadas y redacta (en tu cuaderno) las tres ideas principales.

Ahora, ¡hazlo tú!

Para poner a prueba lo aprendido, te invitamos a desarrollar la actividad que te entregará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Evalúa tu desempeño a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Seguiste el paso a paso indicado en la actividad? ¿Por qué?
- ¿Qué fue lo que más te costó hacer del procedimiento indicado? ¿Cómo lo solucionaste?
- ¿Cómo te sentiste realizando la actividad? ¿En qué situaciones de tu vida diaria podrías aplicar lo aprendido?

Fuerza peso o de gravedad

Analizo los resultados obtenidos

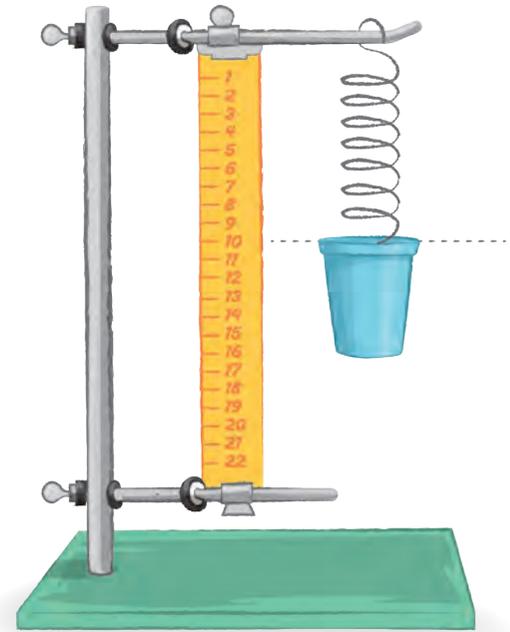
Analiza el procedimiento y los resultados obtenidos por un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

Paso 1 Diseñaron un montaje como el que muestra la imagen.

Paso 2 Al interior del vaso colocaron monedas de una en una (hasta depositar las cinco). Cada vez que agregaban una moneda, medían cuánto se estiraba (elongación) el resorte.

Paso 3 Los resultados obtenidos los organizaron en una tabla.

Masa de las monedas versus elongación de resorte		
Cantidad de monedas	Masa	Elongación del resorte (cm)
1	15 g	1 cm
2	30 g	2 cm
3	45 g	3 cm
4	60 g	4 cm
5	75 g	5 cm



- ¿Qué pregunta de investigación intentaba responder este grupo de estudiantes? Formúlala.
- ¿Qué ocurrió con el resorte a medida que agregaron monedas en el vaso? ¿Cómo se relaciona esto con la fuerza?
- Imagina que las mediciones registradas por este grupo de estudiantes no fueran rigurosas, es decir, que no reflejaran lo observado: ¿qué consecuencias tendría?
- ¿Qué importancia le atribuyes a la rigurosidad tanto en la medición como en el registro de los resultados?

Al analizar los resultados presentados en la actividad anterior, se demuestra que las monedas ejercen una fuerza sobre el resorte, lo que provoca su elongación. Esto se debe a que todos los seres vivos y los objetos en la Tierra están sometidos a una fuerza constante denominada **fuerza de gravedad** o **peso**, la cual los atrae hacia el centro del planeta. El **peso** de un cuerpo depende de su masa, es decir, mientras mayor sea su **masa**, mayor será su peso. Lo anterior se evidencia en la actividad presentada inicialmente: a medida que aumentó la masa de las monedas, también lo hizo la elongación del resorte, debido a que el peso es mayor.

A medida que lees la información de esta página, explícala en voz alta: ello te permitirá saber lo que has comprendido hasta el momento. Después de leer piensa: ¿qué parte de la información puedo relacionar con mi vida?, ¿qué parte se relaciona con lo que sé?

La **fuerza peso**, otro tipo de fuerza ejercida a **distancia**, depende de la masa de la Tierra, entre otros aspectos. Si un cuerpo se encontrara, por ejemplo, en la Luna, su peso sería menor que en la Tierra, puesto que la masa lunar es menor que la masa terrestre. Sin embargo, la masa del cuerpo es la misma en ambos astros.

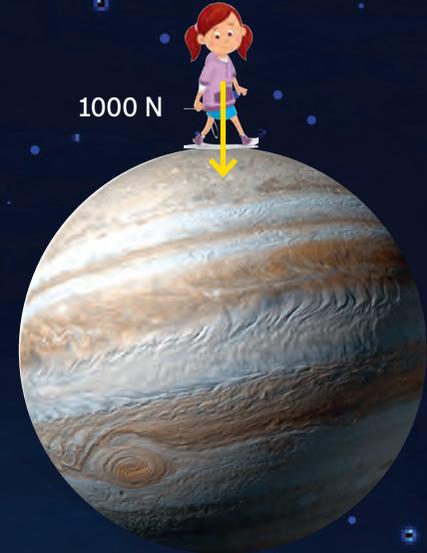
Observa las imágenes:



↳ Peso de la niña en la Luna



↳ Peso de la niña en la Tierra



↳ Peso de la niña en Júpiter

Si consideramos que la masa de la Tierra es mayor que la de la Luna y que la de Júpiter es superior a la de la Tierra, ¿cómo será la masa de la niña en la Tierra y en Júpiter, si en la Luna es de 35 kilogramos? Fundamenta.

Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código [18TN4B187a](http://codigos.auladigital.cl) en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>. Accederán a un video que les permitirá comprender los conceptos de masa y peso. Luego, respondan las siguientes preguntas.

1. De acuerdo con la información presentada en el video, ¿es correcto afirmar que masa y peso son lo mismo? ¿Por qué?
2. Si comparamos el peso y la masa de un mismo cuerpo en los ocho planetas que conforman el sistema solar, ¿cómo serían sus valores? Explica.
3. ¿Qué relación existe entre la fuerza de gravedad y el peso? ¿Por qué?

Revisa nuevamente la actividad inicial del Tema 2 (página 184). Clasifica las interacciones entre los materiales y el imán en fuerzas de repulsión, de atracción o sin interacción.

Tema 3: Construyo instrumentos tecnológicos



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

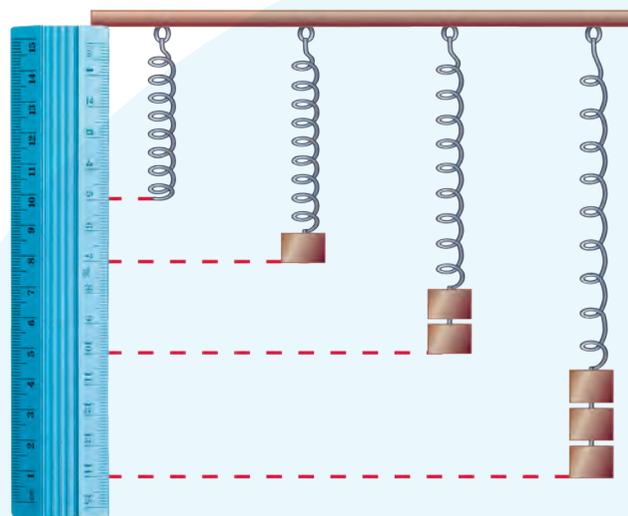
Emilia y Juan desean pegar el afiche que han confeccionado para la clase de Ciencias en una viga del techo. Se les ocurrió que la solución más sencilla era amarrar el afiche a una cuerda, pasarla sobre la viga y tirar de ella con fuerza, tal como muestran las imágenes:

- ¿Qué fuerza ejercida sobre el afiche están contrarrestando los niños al tirar de la cuerda?
- ¿Crees que el uso de la cuerda facilita la tarea de levantar el afiche? ¿Por qué?
- ¿Qué objeto tecnológico te gustaría construir? Piensa en uno cuya función dependa de la fuerza.



Actualmente existen muchos **instrumentos tecnológicos** que necesitan fuerza para funcionar. Algunos de ellos emplean mecanismos muy sencillos, que nos permiten solucionar problemas cotidianos.

El funcionamiento de muchas herramientas se basa en los efectos que producen las fuerzas en los cuerpos. Por ejemplo, el **dinamómetro**, un instrumento tecnológico que permite medir la magnitud de la fuerza peso, depende para su funcionamiento de la capacidad elástica de ciertos materiales, como un resorte o un elástico, ya que la deformación de dichos materiales se asocia directamente a la acción de la fuerza peso.



¿Qué ocurre con el resorte al aumentar la masa del cuerpo que cuelga de este? ¿Qué tipo de fuerza se evidencia en la imagen?

Construyo un dinamómetro

En grupos de cuatro integrantes, consigan los materiales y realicen lo indicado. Luego, respondan las preguntas.

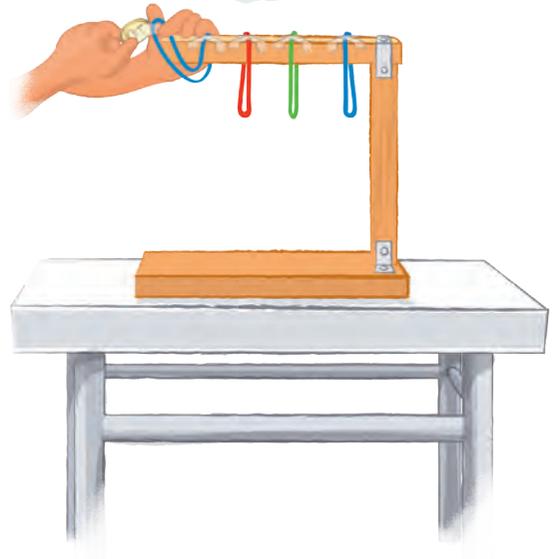
Antes de desarrollarla, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta grupal** que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al tener que registrar sus observaciones.

- Paso 1** Coloquen el soporte sobre una superficie lisa. En el lado superior de este, cuelguen y peguen los cuatro elásticos. Debe existir al menos 2 cm de distancia entre ellos.
- Paso 2** Midan la longitud de cada elástico. Es importante que el largo de todos los elásticos sea el mismo.
- Paso 3** Peguen cuatro monedas de 10 pesos en el primer elástico. Unan ocho monedas de 10 pesos y péguenlas al segundo elástico. Luego, unan doce monedas y péguenlas al tercer elástico. En el cuarto no coloquen nada.
- Paso 4** En la siguiente tabla, registren sus resultados. Asígnenle un título a la tabla.

Elástico	Objeto suspendido	Longitud del elástico (cm)
1	Cuatro monedas de 10 pesos	
2	Ocho monedas de 10 pesos	
3	Doce monedas de 10 pesos	
4	Nada	

- Materiales**
- 4 elásticos del mismo tamaño
 - 24 monedas de 10 pesos
 - cinta adhesiva
 - soporte de madera (construido previamente)
 - huincha de medir



- a. ¿Qué ocurrió con los elásticos al aumentar la masa de las monedas?
- b. ¿Qué efecto tienen las monedas suspendidas sobre el elástico?
¿Con qué tipo de fuerza se relaciona?
- c. ¿Qué relación existe entre la masa de los cuerpos que suspenden del elástico y la elongación que este experimenta?
Comuniquen oralmente sus resultados.
- d. Para finalizar, **evalúense** entre sí con uno de sus compañeros de grupo, a partir de las siguientes preguntas: ¿participó en el cumplimiento de la meta grupal?, ¿asumió la tarea asignada?, ¿participó en la comunicación de los resultados?

Instrumentos tecnológicos: palancas

¿Te has subido alguna vez a un balancín o lo has observado funcionar? En él actúan dos fuerzas, correspondientes a las que ejercen las personas que se sitúan en cada uno de sus extremos. De esta manera, la fuerza aplicada en uno de los extremos contrarresta el peso del extremo opuesto, permitiendo que el balancín se mueva.

Al igual que el balancín, existen instrumentos que, utilizando la fuerza, nos ayudan a solucionar problemas de nuestra vida cotidiana, por ejemplo, la carretilla y las grúas. Todos estos aparatos constituyen **palancas**, es decir, herramientas que permiten cambiar la dirección o amplificar la acción de una fuerza que se necesita para realizar un trabajo.



Construyo una palanca

En grupos de tres integrantes, realicen el procedimiento. Luego, respondan las preguntas.

- Paso 1** Pongan una mano por debajo del borde de la mesa e intenten levantarla.
- Paso 2** Ubiquen el respaldo de la silla aproximadamente a 10 cm de la mesa.
- Paso 3** Coloquen el palo de la escoba encima del respaldo de la silla y por debajo del borde de la mesa.
- Paso 4** Coloquen la mano en el extremo de la paja de la escoba y presionen suavemente hacia abajo.

- a. ¿Qué ocurre con la mesa cuando se ejerce una fuerza sobre el extremo de la paja de la escoba?
- b. ¿Qué fuerza, ejercida sobre la mesa, es posible contrarrestar al presionar el extremo de la paja de la escoba?
- c. Si intentan levantar la mesa solo con sus manos, ¿la fuerza que deberían aplicar sería de mayor o menor magnitud que la ejercida utilizando la escoba? ¿Por qué? Expliquen.
- d. ¿En qué situaciones de su vida cotidiana podrían emplear una palanca como la diseñada en esta actividad?

Materiales

- mesa ligera
- silla robusta
- escoba de madera

! Precaución:
Tengan mucho cuidado al levantar la mesa, ya que pueden apretarse los dedos.



Revisa nuevamente la actividad inicial del Tema 3 (página 188). ¿Podrías afirmar que el mecanismo usado por los niños para levantar el afiche funciona como una palanca? ¿Por qué?

Para saber más de las palancas, te invitamos a revisar las **páginas 192 y 193** de esta lección.

Misión final!

Al inicio de la lección les planteamos el desafío de solucionar un problema que se podría presentar en su sala de clases (si no lo recuerdan, vuelve a leer la **página 179**). Revisen su respuesta: pueden modificarla, complementarla e incluso cambiarla. Luego, escriban los materiales que les permitirán solucionarlo y describan el instrumento. Finalmente, preséntenlo a sus demás compañeros.

<p>Problema</p>	<p>¿Qué materiales necesitarían para solucionar el problema?</p>	<p>Explica o dibuja el diseño del instrumento.</p>

¿Cumplí mi meta?

Te invitamos a reflexionar sobre tu aprendizaje en torno a la lección que acabas de estudiar. Para ello, vuelve a la **página 178** y revisa tu meta. Luego, responde individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿En qué te basas para afirmarlo?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?
- ¿Qué preguntas te surgen al término de la lección? ¿Qué podrías hacer para responderlas?

Reflexiono grupalmente

- ¿Cuáles fueron sus fortalezas durante el estudio de la lección?, ¿y sus debilidades?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrían poner en práctica lo aprendido en esta lección?

¿Cómo han evolucionado las palancas en el tiempo?

Desde tiempos muy antiguos, el ser humano descubrió que el uso de ciertos utensilios, como el cuchillo, el hacha o la lanza, facilitaban las tareas de cortar, cazar o perforar, entre otras. De esta manera surgieron las **palancas**. A continuación, te invitamos a conocer la evolución de la palanca a lo largo del tiempo.

Prehistoria

En esta época, los seres humanos utilizaban palancas para solucionar problemas cotidianos. Por ejemplo, colocaban el extremo de las ramas más gruesas y resistentes de los árboles por debajo de las rocas más pesadas y luego ejercían fuerza sobre el extremo opuesto. De esta forma, lograban amplificar la fuerza ejercida y mover la roca.



Siglo XXI a. C.

En el antiguo Egipto, este mecanismo se perfeccionó y se le agregó la rueda, la cuerda, una polea y otros mecanismos, convirtiendo la palanca en una **grúa**, la cual era empleada, por ejemplo, para extraer agua del río Nilo.



Investiga sobre el uso que los egipcios le dieron a la grúa en la construcción de las pirámides.

Siglo III a. C.

El matemático Arquímedes, utilizando el concepto de fuerza, formuló y explicó por primera vez la forma en que funciona una palanca. Además, fue quien bautizó los instrumentos que permitían amplificar una fuerza con el nombre de **palanca**.



¿De qué manera el conocimiento ha permitido mejorar el funcionamiento de instrumentos como las palancas?

Siglo XX

Actualmente y ya desde el siglo XX, el monitoreo de las grúas y de otros instrumentos que funcionan como palancas es dirigido por controles digitales y programas computacionales. Esto último ha permitido más precisión en su funcionamiento y mayor seguridad para sus operadores.



Siglo XIX

La invención de materiales más rígidos y resistentes, como el acero, permitió reemplazar la clásica viga de madera de las palancas por estructuras capaces de sostener mayores cargas, sin que corran el riesgo de romperse. De este modo, se pudo también reemplazar las piezas móviles que habitualmente se rompían producto del roce.



Siglo XVII

El desarrollo de la navegación, el comercio y la minería hizo necesaria la construcción de aparatos que elevaran y transportaran grandes cargas de manera mecánicamente, por lo que se diseñaron las **grúas**. Estas palancas tenían estructuras móviles y giratorias, que permitían mover de manera más sencilla y segura la carga.



¿Qué importancia tuvieron instrumentos como la grúa para el desarrollo de las grandes ciudades?

¿Consideras que, con el paso del tiempo, ha cambiado el uso inicial que se les dio a las palancas?
¿Por qué?

¿Qué importancia le atribuyes al hecho de que, en el siglo XX, las grúas se volvieran aparatos más seguros?

¿Qué harías tú?

Con el paso del tiempo, las grúas se han vuelto cada vez más sofisticadas y seguras para quienes las operan. Si tuvieras la oportunidad de participar en el diseño de la grúa del futuro, ¿qué innovaciones tecnológicas incluirías? Junto con un compañero, dibujen cómo sería y agreguen explicaciones a su dibujo.

Evaluación de proceso

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, reúnete con dos compañeros, y consigan un dado y dos botones pequeños de distinto color. Luego, sigan las instrucciones de su profesor, y ¡a jugar serpientes y escaleras!

¡A jugar!

1

2

Imagina que debes atraer un objeto de hierro ubicado a cierta distancia. ¿Qué objeto deberías usar: un resorte o un imán?

3

Emilia tiene una goma y un cuaderno: ¿sobre qué cuerpo la fuerza de gravedad será mayor?

4

¿Qué es un dinamómetro?

5

¿Qué es una palanca?

6

8

¿Qué relación existe entre la masa de un objeto y su peso?

7

Si arrastras una goma y una moneda por una superficie lisa, ¿en cuál de las dos la fuerza de roce será mayor?

9

PARTIDA



¿Cómo lo hice?

Revisen sus respuestas junto a su profesor. Luego, revisen su desempeño **grupal** a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades.

Sé hacerlo, pero con dificultades.

Aún no sé hacerlo.

¿Identificamos que la fuerza magnética es ejercida a distancia por un imán?	
¿Relacionamos el tipo de superficie por donde se mueve un objeto con la magnitud de la fuerza roce que se ejerce sobre él?	
¿Explicamos la diferencia entre masa y peso?	
¿Identificamos los instrumentos que permiten medir la fuerza o que utilizan la fuerza para funcionar y solucionar problemas?	

- Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.
- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 162**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
 - Al comunicar tus resultados, ¿se preocuparon de expresar sus ideas con respeto y claridad? Fundamenten.
 - En cuanto al trabajo colaborativo, ¿cómo creen que fue su desempeño en esta unidad?

Sintetizo lo que aprendí

Te invitamos a organizar tus aprendizajes de la *Lección 1*. Para ello, te presentamos las **ideas principales** de esta. Pinta los círculos según la siguiente clave:



Lo recuerdo y podría explicarlo.



Lo recuerdo, pero no podría explicarlo.



No lo recuerdo ni podría explicarlo.

Fuerzas

Características de las fuerzas

Efectos de las fuerzas

Representación de las fuerzas

Organizo mis ideas en un... mapa mental

A continuación, te presentamos los pasos que te permitirán elaborar un **mapa mental** de la *Lección 1*, utilizando las ideas señaladas anteriormente.

Paso 1 Identifica la idea central.

En primer lugar, debes determinar la principal idea que se trabajó en la lección y que incluye a todos los otros conceptos. En este caso, la idea central es:

Fuerzas

Paso 2 Crea ramas con los conceptos que se van a desarrollar.

Desde la idea central se desprenden varias ramas con las ideas que se van a desarrollar, como se muestra a continuación:



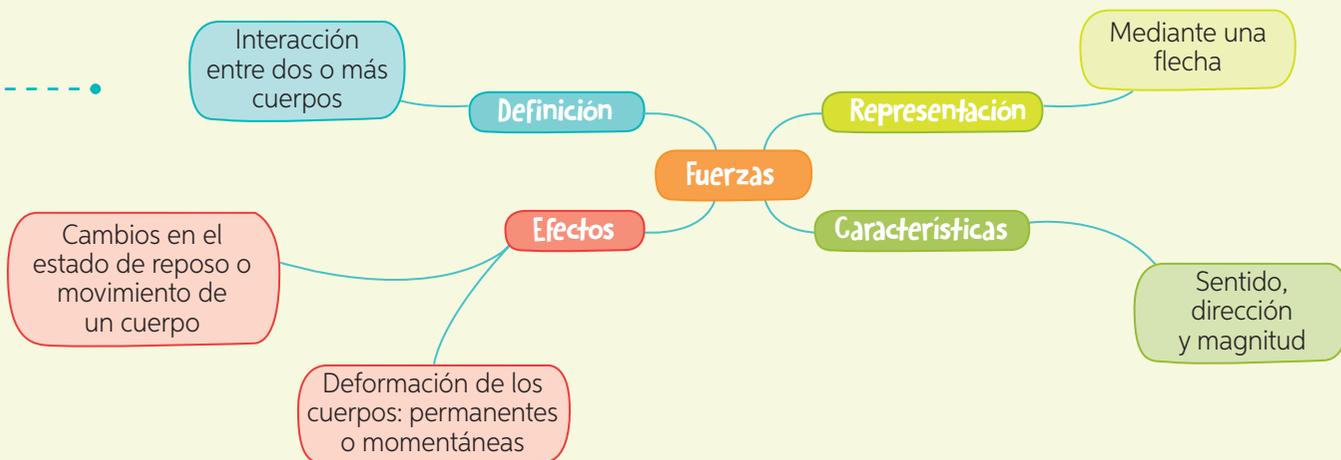
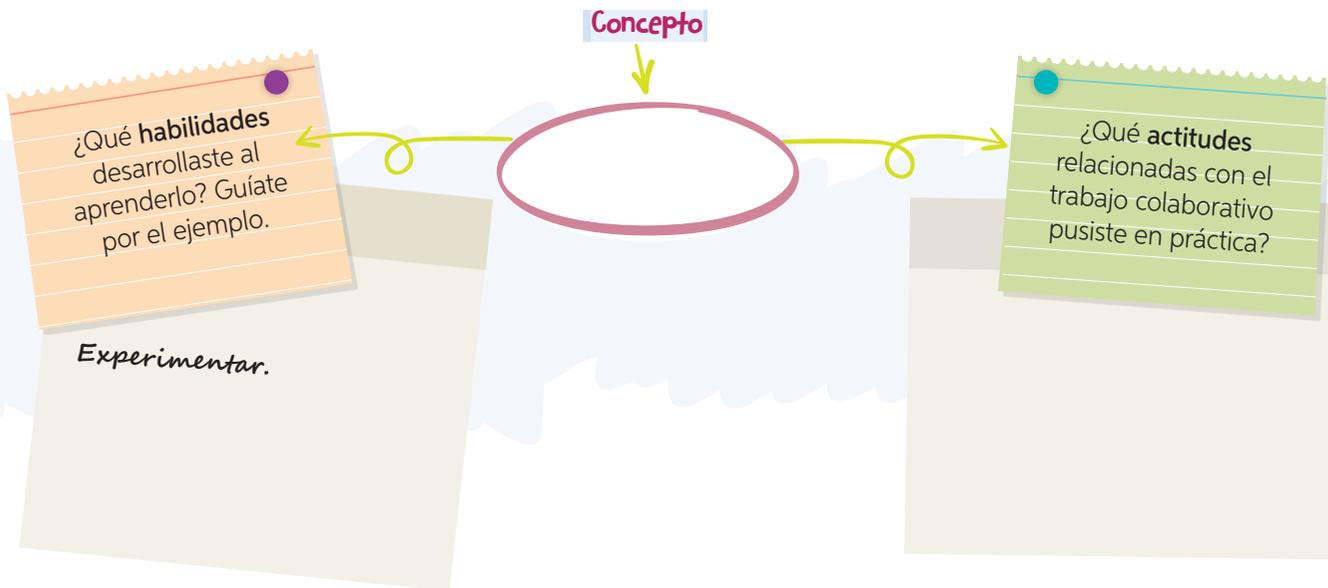
Paso 3 Desarrolla los conceptos.

Finalmente, debes desglosar cada idea establecida en el paso anterior, enlazándola con nuevas ideas con las que se conectan de manera directa.

Mapa mental

es un esquema que permite organizar, en torno a una idea central, una serie de conceptos y, a partir de estos, ramificaciones que entregan más detalles.

Vuelve a revisar, en la lección, los conceptos que pintaste con color amarillo o rojo. Luego, completa el siguiente esquema con los conceptos indicados en los recuadros anteriores.



¡Ahora te toca a ti!

A continuación, te invitamos a elaborar un **mapa mental** de la *Lección 2*. Para ello, realiza lo siguiente.

1. Escribe en tu cuaderno, usando recuadros, las **ideas principales** de la *Lección 2*. Luego, pinta los recuadros según la clave de la página anterior. Revisa nuevamente los conceptos que colorees de amarillo o rojo.
2. Elabora un esquema de cada idea y describe las **habilidades** que pusiste en práctica y las **actitudes** desarrolladas durante su aprendizaje.
3. Finalmente, elabora un **mapa mental** de la *Lección 2*, siguiendo los pasos señalados en estas páginas.

Evaluación final

1. Observa las imágenes, de la misma persona en movimiento y dibuja sobre ellas una flecha que represente la dirección, el sentido y la magnitud de la fuerza ejercida. Luego, responde las preguntas.



- a. Si quisieramos que los carros se desplacen la misma distancia, ¿en cuál de las dos situaciones la magnitud de la fuerza ejercida por el señor debería ser mayor?, ¿a qué se debe?

- b. ¿Podrías afirmar que la fuerza ejercida tiene el mismo sentido pero distinta dirección? Fundamenta.

- c. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de **sentido**, **dirección** y **magnitud** de una fuerza? Representa y explica estos conceptos mediante un esquema.

2. Lee la siguiente información y responde las preguntas.

Con el objetivo de demostrar los cambios de forma que experimentan algunos cuerpos al aplicarles una fuerza, Romina realizó lo siguiente:

- Consiguió cuatro objetos de materiales diferentes. Uno de ellos era una lata de aluminio.
- Presionó con ambas manos cada uno de los objetos, procurando ejercer una fuerza de similar magnitud.
- Los resultados obtenidos los registró en el siguiente cuadro:



Objetos	¿Cambió su forma al aplicarle la fuerza?
Lata de aluminio	Sí, permanentemente.
Objeto A	Sí, momentáneamente.
Objeto B	Sí, permanentemente.
Objeto C	No se observa cambio de forma.

a. ¿Qué características debiera tener el material del objeto B?

b. ¿El objeto A podría ser un resorte?, ¿por qué?

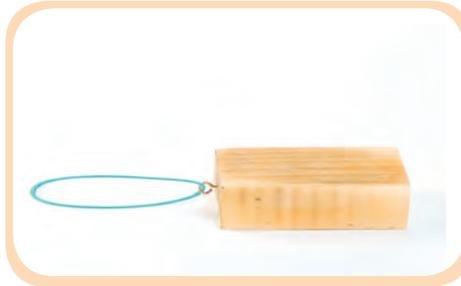
c. ¿Cuál de estos materiales seleccionarías para construir una mesa que fuera resistente a los golpes?

d. ¿Qué puedes concluir respecto de la fuerza y el cambio de forma de los objetos?

Evaluación final

3. Analiza la actividad experimental realizada por un grupo de estudiantes. Luego, responde la pregunta planteada.

Paso 1 Con ayuda de su profesor, atornillaron el cáncamo al trozo de madera y pasaron el elástico a través de él.



Paso 2 Ubicaron el bloque sobre la superficie con papel de lija. Luego, tiraron del elástico y observaron cuánto se estiraba antes de que el bloque se pusiera en movimiento. Repitieron el procedimiento con la superficie de madera y la baldosa.



- a. ¿Qué indica la elongación del elástico en cada caso?

- b. ¿En qué superficie crees que fue más difícil deslizar el bloque? ¿Por qué?

- c. ¿Por qué es más difícil deslizar un objeto sobre ciertas superficies?

- d. ¿Qué tipo(s) de fuerza se evidencian en la actividad experimental descrita?

- e. ¿Qué pregunta de investigación crees que intentaba responder este grupo de estudiantes? Formúlala.

4. Observa las imágenes que representan la interacción entre dos imanes. Señala si corresponden a fuerzas de atracción o repulsión. Fundamenta en cada caso.

a. 

c. 

b. 

d. 

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 



¿Representé correctamente el sentido, la dirección y la magnitud de una fuerza?	
¿Reconocí los efectos de la fuerza en la forma de algunos objetos?	
¿Analiqué correctamente los resultados de la actividad experimental relacionada con la fuerza de roce?	
¿Reconocí las fuerzas de atracción entre los pares de imanes representados?	

Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 162**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- ¿Qué aspectos de su **actitud** deberían mejorar cuando se enfrenten nuevamente a una actividad grupal?
- De las estrategias aplicadas en esta unidad, ¿con cuál se sintieron más cómodos?

Unidad

5

La Tierra: un planeta dinámico

¿Qué hacer frente a un temblor?





¿Qué es un temblor?
¿Cómo las personas
de la imagen saben
que está temblando?

¿Qué acciones de la
imagen **no** se deberían
realizar al producirse un
temblor? ¿Por qué?

¿Qué acciones de la imagen **sí** se deberían
realizar cuando ocurre un temblor?
¿Por qué?

¡Está temblando!

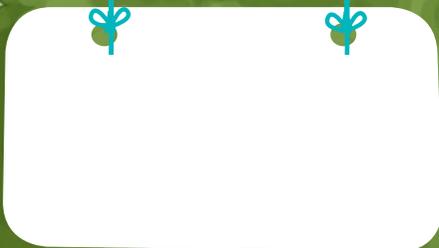
Hay que meterse
debajo de las mesas.

Evaluación inicial

¿Qué hacer frente a un sismo?

1. Reúnanse en parejas y piensen que han sido elegidos para formar parte de la “Brigada de seguridad”. La primera misión será pensar en una medida de prevención y seguridad que deberían adoptar antes, durante y después de ocurrido un sismo si se encuentran en el colegio.

Antes de un sismo



Durante un sismo



Después de un sismo

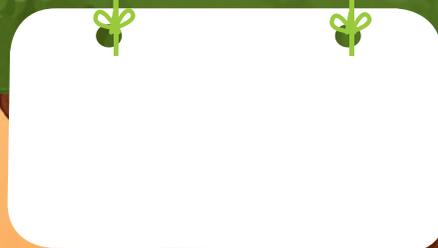


2. Hagan lo mismo, pero pensando ahora en una medida de prevención y seguridad que deberían adoptar antes, durante y después de ocurrido un sismo si se encuentran en su hogar.

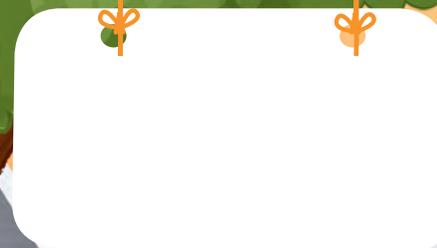
Antes de un sismo



Durante un sismo



Después de un sismo



3. Finalmente, si su colegio estuviera en la cercanía de una zona costera, podrían estar expuestos a olas gigantes, que se originan en el mar y que alcanzan hasta los 30 metros de altura. ¿Qué medida de seguridad y de prevención deberían implementar antes de que esto ocurriera?



4. Imaginen que están en una casa (como la de la imagen) y repentinamente se produce un temblor. Ante esta situación:

a. Marquen con un círculo las zonas de la casa que consideran más seguras para enfrentar el sismo y expliquen por qué las consideran seguras.

b. Marquen con una las zonas de la casa que consideren menos seguras y expliquen por qué las consideran inseguras.



¿Con qué desafíos me sorprenderá esta unidad?

¿Qué aprenderé?

A describir las características de la estructura interna de la Tierra, a explicar los efectos de los movimientos de las placas tectónicas y a proponer medidas de seguridad frente a riesgos naturales.

¿Cómo aprenderé?

Mediante distintas **estrategias** con las que pondré a prueba **habilidades** como modelar, representar, investigar y evaluar, entre otras.

Ahora, te invitamos a revisar rápidamente las páginas de la unidad para que te plantees tu **meta personal**.

Mi meta para esta unidad es construir un instrumento tecnológico.



¿Qué **meta personal** me gustaría alcanzar? (Recuerda que la meta debe ser una acción concreta).

¿Qué **estrategias** tendré que poner en práctica para alcanzarla?

¿Qué **dificultades** puedo enfrentar en el camino hacia el logro de mi meta? ¿Cómo las debería enfrentar?

Con el fin de alcanzar las metas propuestas para esta unidad, te enfrentarás a distintas actividades, en las que te invitamos a **trabajar colaborativamente** y a desarrollar acciones que promuevan el **autocuidado**.

¿Qué significa **trabajar colaborativamente**?

- Respetar las ideas de mis compañeros.
- Participar activamente en las actividades solicitadas.
- Comunicar mis ideas con claridad.

¿Cuál de estas **actitudes** te cuesta más poner en práctica? ¿Por qué?

¿Qué significa **autocuidarse**?

- Identificar conductas que ponen en riesgo mi salud.
- Informarse de las medidas de prevención y seguridad frente a riesgos naturales.
- Aplicar normas de prevención y seguridad colectiva.

¿Cuál de estas **actitudes** podrías poner en práctica en tu vida diaria? ¿Por qué?

Para el logro de tus aprendizajes, también te acompañarán **estrategias de corporalidad y lenguaje**. Te invitamos a revisarlas en las páginas 8 y 9.

Trabajemos en nuestro proyecto

En esta unidad, en la *Lección 2*, se enfrentarán a un nuevo desafío que les permitirá seguir avanzando en su *Proyecto escolar*. En esta oportunidad, tendrán que diseñar un **plan de emergencia** frente a un eventual riesgo natural, como un sismo, un tsunami o una erupción volcánica. Para ello, comenten con su curso las siguientes preguntas.

- ¿Han vivido alguno de estos riesgos naturales? ¿Saben qué deben hacer en caso de que se origine uno?
- ¿Por qué es importante implementar un plan de emergencia?
- De las actitudes señaladas al principio de esta página, ¿cuáles creen que pondrán en práctica, en mayor medida, al momento de crear este plan de emergencia?
- Si tuvieran la posibilidad de elegir, ¿realizarían este desafío de manera individual o colaborativamente? ¿Por qué?



Lección 1

Geosfera y placas tectónicas

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A describir la estructura interna de la Tierra y explicar el movimiento de las placas tectónicas.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para comprender los fenómenos que se producen en nuestro planeta.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, revisa si alcanzaste o no la meta propuesta.

¡Ciencia al día!

Curiosidades

Viaje al centro de la Tierra

En 1864, el escritor Julio Verne publicó *Viaje al centro de la Tierra*, una de sus más famosas novelas de ciencia ficción. En ella, se relata la historia de un profesor y su sobrino que llegan hasta Islandia, atraídos por antiguos manuscritos de un científico que afirmaba haber estado en el interior de nuestro planeta. En el relato, se describen diferentes paisajes al interior de la Tierra, como cavernas y mares. En la actualidad, este libro es un clásico de la ciencia ficción; sin embargo, a pesar de que la ciencia ha tenido avances extraordinarios, aún no se cumple el sueño de Verne de explorar y conocer el centro de la Tierra.

Fuente: http://www.lespanol.com/ciencia/investigacion/20160902/152485198_0.html
(Adaptación).



Créditos: Carátula original de la versión en español de Cangrejo Editores Colombia. Derechos reservados. Ilustrador Germán Bello.

- Si te invitaran a formar parte de una expedición al centro de la Tierra, ¿qué te gustaría hallar?
- ¿Cómo imaginas el centro de la Tierra? Descríbelo.

¡A jugar!

Descubre la frase escondida reemplazando cada símbolo por la letra que corresponda. Fíjate en las claves del recuadro.



Luego, reflexiona sobre el significado de la frase incógnita.



Ciencia, Tecnología
y Sociedad

Perforadoras que salvan vidas

En la actualidad existen maquinarias, como las perforadoras, que realizan excavaciones a grandes **profundidades**. Se utilizan preferentemente en la construcción de pozos de agua o petróleo y en la minería subterránea. Sin embargo, en el 2010, estas maquinarias permitieron salvar la vida de 33 hombres atrapados en la mina San José, ubicada en el norte de Chile. Después de muchos días de intentos, la perforadora Schramm T130XD logró penetrar a 700 metros de profundidad y, de este modo, se pudo rescatar a cada uno de los mineros.

Fuente: www.emol.com (Adaptación).



Daniel Grez®

¿Cómo te imaginas el interior de una mina subterránea? ¿Qué tan profunda piensas que es?

¡Centros de investigación
en Chile!



En el **Centro Sismológico Nacional (CSN)** de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, trabajan distintos investigadores de las ciencias de la Tierra. Estos expertos están encargados de recoger información sismológica de las diferentes estaciones del país mediante equipos que monitorean el movimiento de las **placas tectónicas** que forman la corteza terrestre. Además, analizan y entregan datos a las autoridades para que determinen las medidas que se deben adoptar ante un eventual sismo.

¿Qué medidas de seguridad debemos tener presentes durante un sismo? Señala tres.

¡Misión inicial!

En grupos de tres integrantes, inventen un cuento relacionado con la estructura interna de la Tierra. Por ejemplo, pueden basarse en la historia de la novela de ficción de Julio Verne de la cual se han realizado varias películas.

En esta primera instancia, piensen en el nombre del cuento y quienes serán los personajes principales.

Título
Personajes

Tema 1: Identifico características de la geosfera



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, exploren cómo se organizan las capas de la geosfera. Para ello, consigan los siguientes **materiales**: un vaso largo y transparente, un puñado de arena, 100 mL de aceite, 100 mL de agua y una cuchara. Luego, respondan las preguntas en sus cuadernos.

- Paso 1** Tomen el vaso y agreguen arena hasta un tercio de su capacidad.
- Paso 2** Luego, agreguen 100 mL de agua y 100 mL de aceite. Con la cuchara, revuelvan los componentes que contiene el vaso.
- Paso 3** Dejen reposar la mezcla por unos diez minutos. Luego, observen qué ocurre con los componentes.
- Paso 4** Dibujen cómo se distribuyeron los componentes del vaso después de dejarlos reposar.
- ¿Qué fue sucediendo con las sustancias a medida que las revolviaron? Expliquen.
 - ¿Qué ocurrió una vez que dejaron reposar la mezcla por diez minutos? Describan.
 - ¿En qué orden (desde arriba hacia abajo) se organizaron las sustancias?



La **geosfera** es la porción de la Tierra que se encuentra formada principalmente por **rocas** y **minerales**, y representa casi la totalidad del planeta: incluye la superficie rocosa y todo aquello que se encuentra debajo de ella. La geosfera está conformada por diferentes **capas**. ¿Cómo se organizan estas capas?

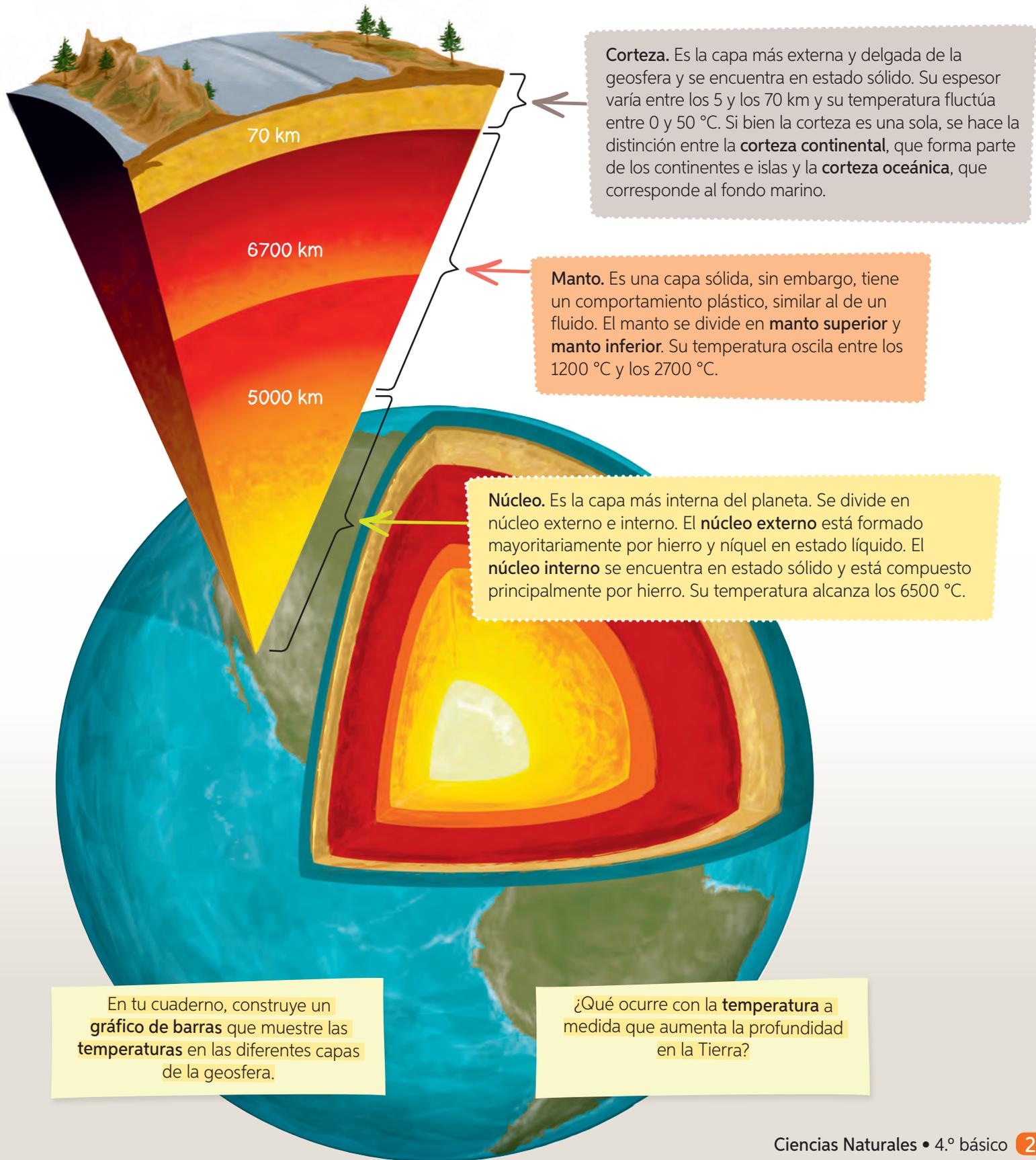
De manera similar a lo que se pudo observar en la actividad anterior, los **componentes más densos** que forman parte de la geosfera, como los metales, se encuentran a mayor profundidad; en cambio, aquellos menos densos, como ciertos tipos de rocas, se localizan más cerca de la superficie terrestre.

Conceptos clave

densidad: cantidad de masa en un determinado volumen.

Capas de la geosfera

A continuación, te invitamos a conocer las principales características de las distintas capas que conforman la geosfera.



En tu cuaderno, construye un **gráfico de barras** que muestre las **temperaturas** en las diferentes capas de la geosfera.

¿Qué ocurre con la **temperatura** a medida que aumenta la profundidad en la Tierra?

Represento las capas de la geosfera

Actividad 1

En parejas, consigan los materiales indicados. Luego, con la supervisión de su profesor, corten con mucho cuidado el fruto por la mitad.

- ¿Cómo es el fruto en su interior? Describanlo.
- Si tuvieran que hacer un paralelo entre la estructura de la geosfera y el fruto, ¿qué representaría cada una de sus partes? Completen la siguiente tabla.

Parte del fruto	Semejanza con la estructura de la Tierra
Cáscara	
Cuerpo de la fruta	
Cuesco	

Actividad 2

En las mismas parejas, consigan los materiales y realicen lo siguiente.

- Paso 1** Formen una esfera de aproximadamente 2 cm con la plasticina de color rojo.
- Paso 2** Luego, cubran la esfera de color rojo con una capa de plasticina de color amarillo. Esta debe tener un grosor cercano a los 3 cm.
- Paso 3** Posteriormente, cubran ambas capas con una delgada capa de plasticina café.
- Paso 4** Finalmente, hagan un corte que pase por el centro de la esfera: observen el interior y dibújenlo en sus cuadernos. Indiquen qué capa de la geosfera representa cada color.

- Comuniquen oralmente su trabajo a sus demás compañeros.
- Evalúense** entre sí con su pareja a partir de las siguientes preguntas:
 - ¿Respetó las instrucciones indicadas en el paso a paso?
 - ¿Asumió responsablemente la tarea asignada?
 - ¿Trabajó de manera ordenada, evitando provocar accidentes?

Materiales



fruto con cuesco (puede ser un durazno, una ciruela o una palta)



cuchillo plástico

Materiales



plasticina de color rojo, amarillo y café



cuchillo de plástico

Revisa nuevamente la actividad inicial de la **página 210**. ¿Qué característica de las capas de la geosfera se representó ahí? ¿Cómo podrías representar la temperatura de las distintas capas? Explica.

¿Cómo evaluar?

→ Antecedentes

Tomás y Valentina crearon los siguientes modelos para representar la profundidad y la temperatura de las capas de la geosfera. Evalúa qué modelo representa de mejor manera estas características. Guíate por los siguientes pasos.

Paso 1 Establece el o los criterios de evaluación.

- ¿Qué criterio(s) emplearías para determinar si los modelos representan correctamente la profundidad y la temperatura de las capas de la Tierra? Selecciona dos.

Ubicación de capas
 Grosor de las capas
 Color de las capas

Paso 2 Comprueba si la información responde a los criterios definidos.

- Completa la tabla, según el cumplimiento de los criterios establecidos.

Criterios	Modelo de Tomás		Modelo de Valentina	
	Sí	No	Sí	No

Paso 3 Emite un juicio a partir de la información recogida.

- ¿Cuál modelo representa de mejor manera la profundidad y la temperatura de las capas de la geosfera? Argumenta de forma oral y escrita.

Ahora, ¡hazlo tú!

Te invitamos a poner a prueba tu habilidad para evaluar. Para ello, realiza la actividad que te indicará tu profesor.

¿Cómo lo hice?

Evalúa tu desempeño, respondiendo las siguientes preguntas.

- ¿Seleccionaste correctamente los criterios de evaluación?
- ¿Argumentaste de manera oral y escrita el modelo que representa de mejor manera las características señaladas?

Importante: Si aún tienes dificultades para comprender cómo *Evaluar*, vuelve a revisar esta página, ya que tendrás que aplicarlo en el *Taller de ciencias*.

¿Qué es evaluar?

Es emitir un juicio sobre algo (un texto, un resultado o un procedimiento) utilizando criterios.

Tema 2: Explico los movimientos de las placas tectónicas



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En parejas, consigan los siguientes **materiales**: una caja de helado limpia, tierra, agua, cuchillo de plástico y una plancha delgada de plumavit® de 30 x 20 cm, cortada en trozos tipo rompecabezas. Luego, realicen lo siguiente.

Paso 1 Agreguen tierra y agua a la caja y formen un barro semilíquido.

Paso 2 Depositen sobre el barro los trozos de plumavit® y encajen las piezas. Imaginen que el barro representa una parte del manto superior de la geosfera y el plumavit®, la corteza terrestre.

Paso 3 Ubica la bandeja sobre la mesa y muévela, haciéndola oscilar. Observa qué ocurre con los trozos de plumavit®.

- ¿Qué ocurre con los trozos de plumavit® al mover la mesa?
- ¿Qué efectos tendría para la superficie de la Tierra el movimiento de estos fragmentos (corteza terrestre)?
- ¿Qué saben sobre las placas tectónicas? ¿En qué contextos han oído hablar de ellas? ¿Qué les gustaría aprender de ellas?

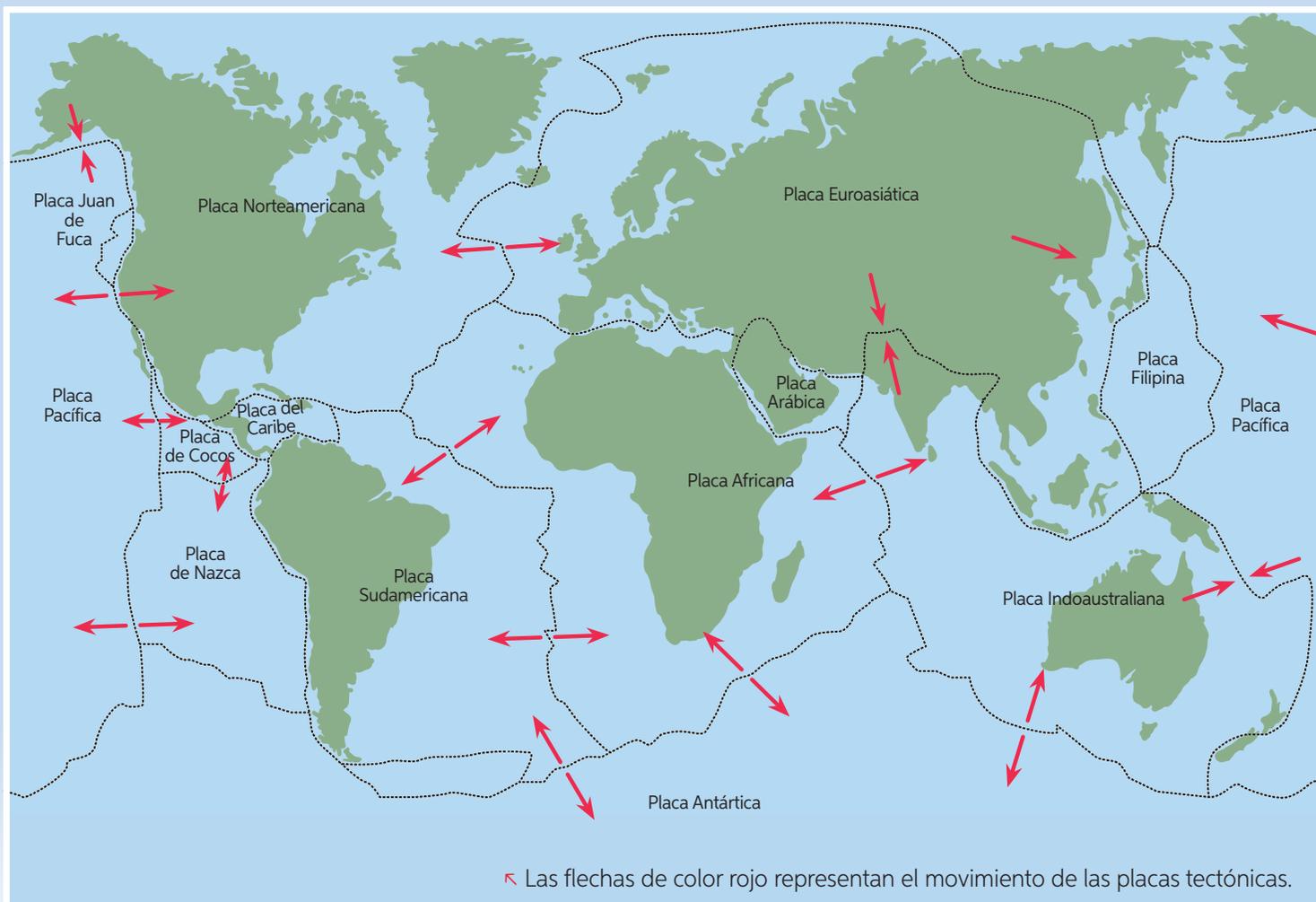


El objetivo de la actividad anterior fue representar ciertas características de la **corteza terrestre**; una de ellas es que la corteza es **discontinua**, es decir, está dividida en grandes segmentos de rocas llamados **placas tectónicas**.

Las **placas tectónicas** se localizan sobre una delgada capa del manto superior, la que está formada por material rocoso fundido, llamado **magma**. El movimiento de este material hace que las placas tectónicas se desplacen.

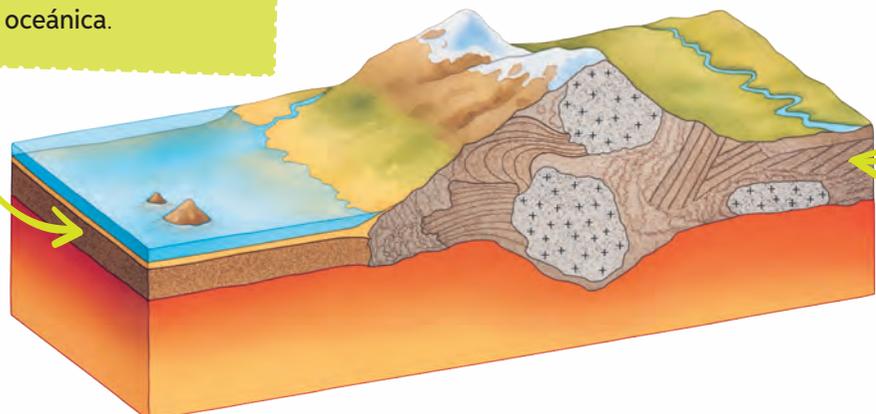
Después de leer cada párrafo, pregúntate: ¿Qué entendí del texto? ¿Cuáles son las principales ideas del texto? ¿Qué otra información puedo aportar a lo leído?

La corteza terrestre se divide en **trece placas tectónicas** principales. Sin embargo, hay una gran cantidad de placas de menor tamaño.



Existen placas tectónicas tan grandes, que abarcan tanto regiones de la Tierra cubiertas por océanos como también zonas en las que existen continentes, tal como se presenta a continuación.

A la porción de la placa sobre la cual se encuentran los océanos, se le denomina **placa oceánica**.



A la parte de la placa sobre la cual se ubican los continentes se la denomina **placa continental**. Tanto la placa oceánica como la continental pueden ser parte de una única gran placa tectónica.

Movimientos de las placas tectónicas

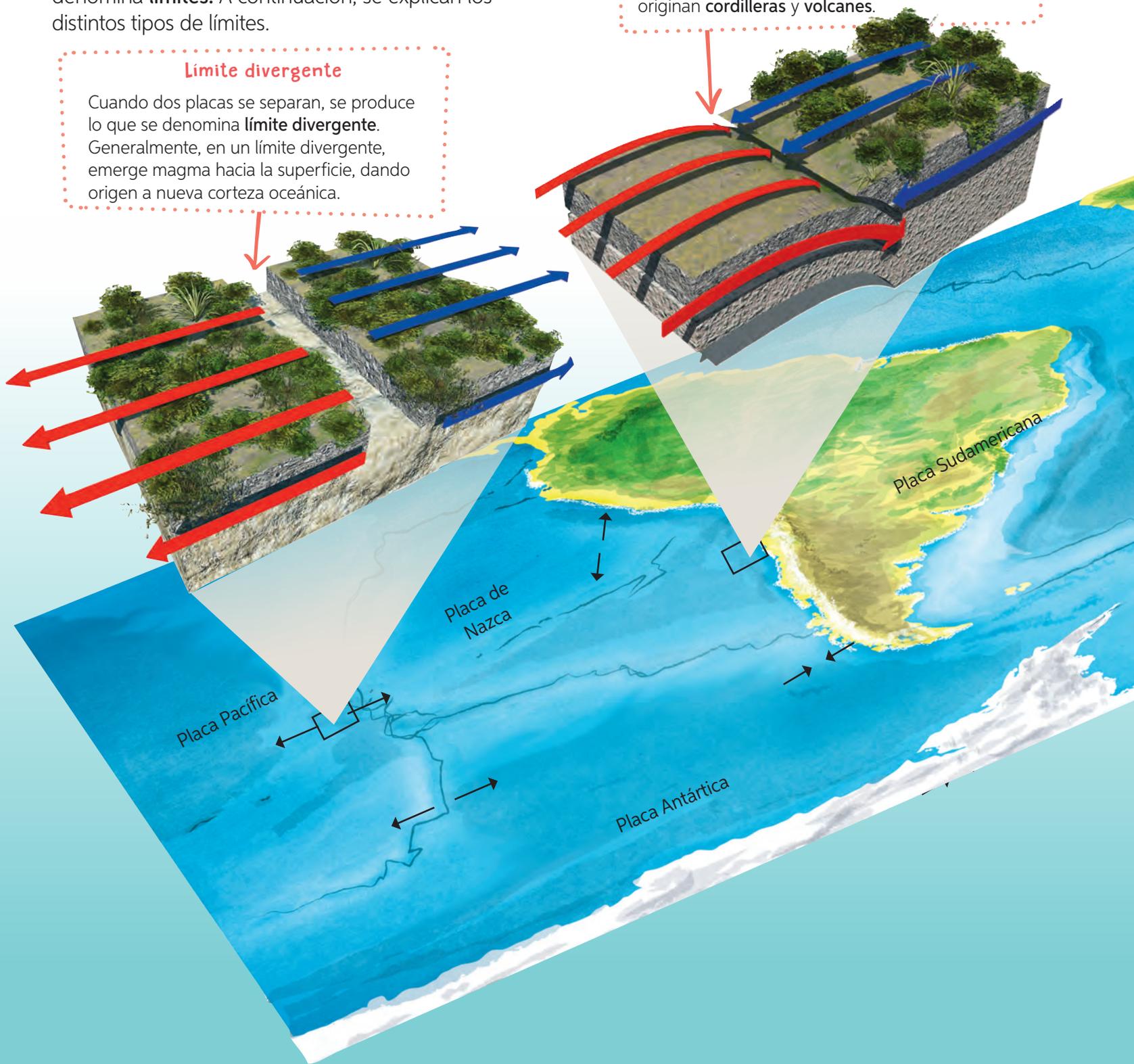
Debido a que las placas tectónicas están en constante movimiento, se produce el contacto de unas con otras. A las zonas donde se enfrentan dos placas se las denomina **límites**. A continuación, se explican los distintos tipos de límites.

Límite divergente

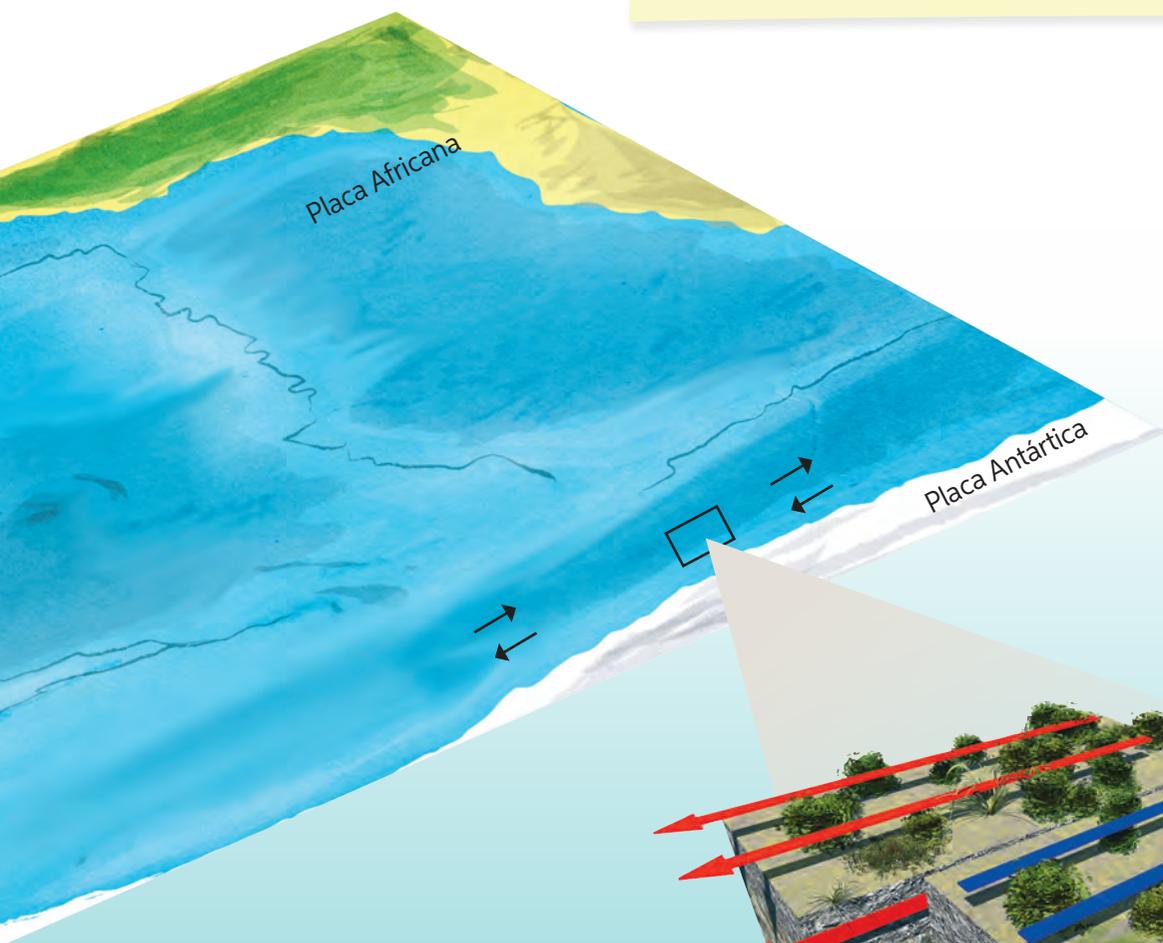
Cuando dos placas se separan, se produce lo que se denomina **límite divergente**. Generalmente, en un límite divergente, emerge magma hacia la superficie, dando origen a nueva corteza oceánica.

Límite convergente

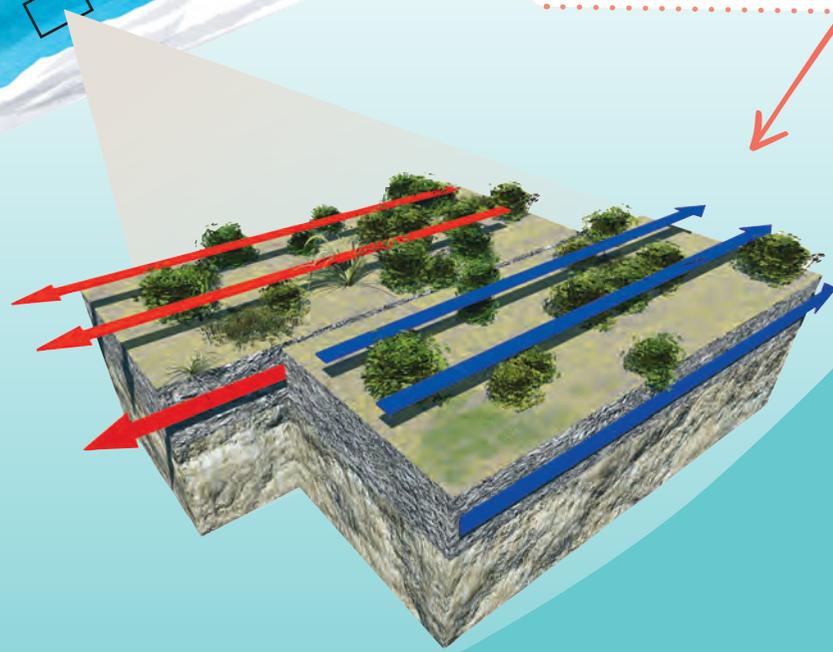
A la zona donde “chocan” dos placas tectónicas se la denomina **límite convergente**. El proceso en el cual una placa se interna por debajo de otra se conoce como **subducción**; producto de ello, se originan **cordilleras y volcanes**.



Identifica en el esquema los límites entre las placas. ¿Qué te ayudó a identificarlos?



Límite transformante
A la región en la que una placa tectónica se mueve de forma paralela respecto de otra se la denomina **límite transformante**.



Taller de ciencias

Objetivo:

Representar, mediante un modelo, el proceso de subducción.

Habilidades:

Evaluar y comunicar.

Actitud:

Manifiestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante.

Tiempo estimado:

1 hora y 30 minutos.

La formación de la cordillera



➤ Observo

Francisca y Joaquín desean saber de qué manera el fenómeno de subducción que se produce entre las placas de Nazca y la Sudamericana dio origen a la cordillera de los Andes.

➤ Formulo una pregunta de investigación

A partir de la inquietud de Francisca y Joaquín, formula una pregunta de investigación.

➤ Formulo una hipótesis

Propón una hipótesis que dé una respuesta anticipada a la pregunta de investigación formulada.

➤ Planifico y ejecuto una actividad experimental

En parejas, consigan los materiales y realicen el procedimiento que se describe a continuación.

Materiales

- 2 trozos de cartulina de 20 cm x 20 cm
- harina

Paso 1 Ubiquen uno de los trozos de cartulina debajo del otro y agreguen una capa de harina sobre ambas cartulinas. Es importante que la harina quede lo más uniforme posible.

Paso 2 Muevan muy lentamente, hacia el centro, uno de los trozos de cartulina, manteniendo fijo el otro. Observen lo que ocurre con la harina.



➤ **Registro**

Dibujen la superficie de la harina antes y después de mover la cartulina.



➤ **Análisis resultados y conclusión**

1. ¿Qué representa cada uno de los trozos de cartulina?
2. ¿Qué representa la harina? Expliquen.
3. ¿Qué sucedió a medida que movieron uno de los trozos de cartulina? Describan.
4. ¿De qué manera el modelo diseñado se relaciona con la formación de la cordillera de los Andes? Expliquen.

➤ **Comunicación y evaluación**

Evalúen si el modelo diseñado permite dar respuesta a la inquietud planteada por Francisca y Joaquín. Para ello, revisen la **página 213** y establezcan los criterios que les permitirán evaluar el modelo.

Comuniquen oralmente sus resultados y sigan las indicaciones que les dará su profesor.

Al momento de comunicar sus resultados, pronuncien cada palabra para que todos puedan entenderlos. Realicen pausas para diferenciar las ideas y utilicen un vocabulario variado, que incorpore las palabras nuevas que hayan aprendido.

¿Cómo lo hice?

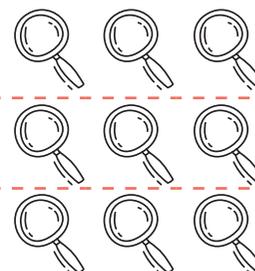
Evalúen el **desempeño de su pareja** en el *Taller de ciencias*. Luego, conversen sobre la evaluación realizada e indiquen qué aspectos deberían mejorar.



¿Respetó el orden de los pasos indicados en el procedimiento?

¿Registró las observaciones claras y entendibles?

Terminada la actividad, ¿se preocupó de dejar limpio y ordenado?



Pinten 1 si aún no lo logra.
● Pinten 2 si debe mejorar.
Pinten 3 si lo logró.

Modelo el movimiento de las placas tectónicas

En parejas, consigan los materiales y realicen lo solicitado.

Antes de desarrollar la actividad experimental, realicen lo siguiente.

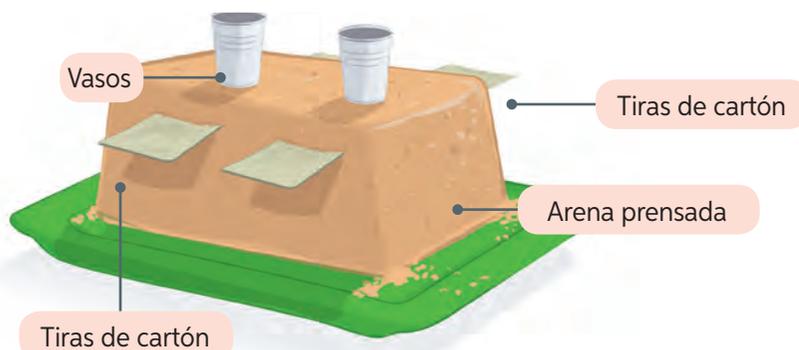
- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una **meta grupal** que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las **dificultades** que podrían afrontar al momento de trabajar en equipo.

Paso 1 Agreguen arena húmeda a la caja de helado hasta la mitad y aplanen la superficie.

Paso 2 Corten dos tiras de cartón y colóquenlas sobre la arena de manera de que las tiras sobresalgan de la caja. Luego, llenen de arena la caja y aplánela, de tal modo que quede compacta y se forme un molde.

Paso 3 Coloquen una bandeja sobre la caja de helado y denla vuelta, procurando que no se desarme.

Paso 4 Ubiquen los dos vasos de plástico sobre la formación de arena.



- a. ¿Qué representan las tiras de cartón?, ¿qué ocurriría si se movieran? Expliquen.
- b. Muevan las tiras de cartón hacia adelante y hacia atrás. Observen y registren lo que ocurre con los vasos y la arena. ¿Qué representan los vasos?
- c. ¿Qué fenómeno natural, asociado al movimiento de las placas tectónicas, se representa en esta actividad?
- d. ¿Cómo se sintieron trabajando en parejas? ¿Tuvieron dificultades? De ser así, ¿cómo las resolvieron?
- e. ¿Cumplieron la meta propuesta? ¿Por qué?

Materiales

- caja vacía de helado
- 2 tiras de cartón
- arena
- bandeja de plástico
- 4 vasos de plástico

En la próxima **lección**, estudiaremos en profundidad los efectos de los movimientos de las placas tectónicas sobre la superficie terrestre. Así podrán corroborar sus respuestas de la actividad anterior.

Revisa nuevamente la actividad inicial de la **página 214** y piensa en otro procedimiento que te permita demostrar lo mismo.

Misión final!

Al inicio de esta lección, les planteamos el desafío de pensar en el nombre del cuento (relacionado con la estructura interna de la Tierra) y los personajes principales. Ahora, los invitamos a crearlo. Para ello, consideren la siguiente estructura de un cuento.

Para la construcción del cuento, pueden pedirle ayuda a su profesor(a) de **Lenguaje y Comunicación**.



¿Cumplí mi meta?

Te invitamos a reflexionar sobre tu aprendizaje en torno a la lección que acabas de estudiar. Para ello, vuelve a la **página 208** y revisa tu meta. Luego, responde individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta?, ¿En qué te basas para afirmarlo?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?

Reflexiono grupalmente

- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades?, ¿a quiénes?
- ¿En qué situaciones podrían aplicar lo aprendido respecto del movimiento de las placas tectónicas?

Evaluación de proceso

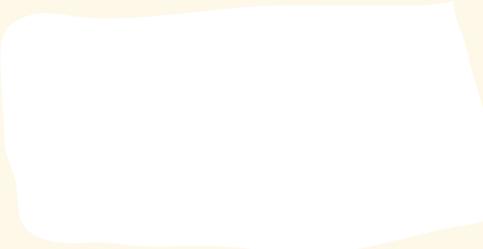
1. Organícense en grupos de tres integrantes (dos se enfrentarán en el juego, mientras que el tercero hará de juez). Consigan 12 tapas de bebidas de dos colores distintos (seis de cada color). Finalmente, sigan las instrucciones de los **recortables** de la **página 247**, y ¡a jugar al gato preguntón!

¡A jugar!

¿Qué nombre recibe el límite representado en la imagen?



¿Entre qué placas tectónicas se encuentra Chile?



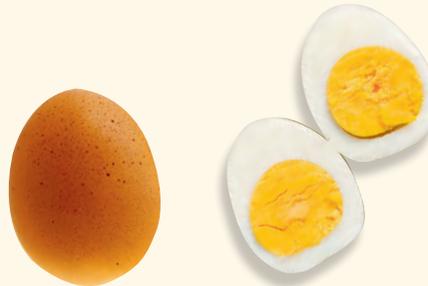
¿Qué entiendes por límite?



¿Qué ocurre con la temperatura a medida que aumenta la profundidad en las capas de la geosfera?



Imagina que el huevo representa la estructura interna de la Tierra: ¿a qué capa correspondería la cáscara?



¿En qué capa de la geosfera la densidad de los materiales es mayor?



¿Qué son las placas tectónicas?



¿Qué límite da origen a las cordilleras y los volcanes?



¿Qué nombre recibe la capa de la geosfera indicada con la flecha?



2. Busca en esta sopa de letras el nombre de **7 conceptos** relacionados con lo estudiado en la lección. Luego, defínelos brevemente en tu cuaderno.

S	O	T	R	Y	U	C	O	P	Ñ	L	H	D	D
U	P	M	A	N	T	O	P	I	Y	G	S	Y	R
B	U	L	F	D	G	R	H	G	D	C	D	R	T
D	K	L	I	M	I	T	E	M	A	I	G	E	G
U	T	N	U	C	L	E	O	N	A	R	T	S	E
C	R	A	P	F	S	Z	U	V	D	T	Y	A	O
C	F	S	S	D	M	A	S	D	S	F	D	T	S
I	F	D	F	D	I	C	G	J	K	L	V	F	F
O	D	I	U	T	G	B	N	M	U	K	F	S	E
N	A	A	V	B	N	M	T	D	R	G	Y	U	R
P	L	A	C	A	T	E	C	T	O	N	I	C	A

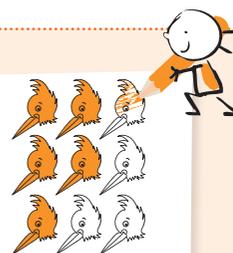
¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

● Sé hacerlo sin dificultades.

● Sé hacerlo, pero con dificultades.

● Aún no sé hacerlo.



¿Distinguí las capas de las geosfera y las características que las diferencian?



¿Comprendí qué son las placas tectónicas y cómo interactúan?



¿Comprendí qué son los límites o fallas que se producen entre las placas tectónicas?



Reunidos en parejas, comenten sus logros. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 206**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta? ¿Por qué?
- En las actividades experimentales, ¿fueron respetuosos con su pareja de trabajo al momento de escuchar sus ideas y plantear las suyas? ¿Por qué?

Lección 2

Efectos de los movimientos de las placas tectónicas

Me preparo para aprender

➤ ¿Qué aprenderé?

A explicar los efectos de los movimientos de las placas tectónicas y a proponer medidas de prevención y seguridad frente a riesgos naturales.

➤ ¿Para qué lo aprenderé?

Para comprender la estructura de nuestro planeta y relacionarla con los fenómenos que se producen.

➤ ¿Cómo me siento al iniciar la lección?

➤ ¿Qué me interesa aprender?

➤ ¿Qué meta me propongo respecto de estos aprendizajes?



➤ ¿Es esto importante para mí?

Al finalizar la lección, junto con tu compañero, comenten si alcanzaron o no la meta propuesta.

Curiosidades

¡Ciencia al día!



Ahuna: un volcán de hielo

En la última expedición realizada por la Misión Dawn de la NASA, se descubrió el primer **volcán de hielo** del sistema solar, bautizado con el nombre de Ahuna. Fue hallado en el planeta enano Ceres, ubicado entre las órbitas de Marte y Júpiter. Este volcán no expulsa lava, sino agua salada y fría mezclada con barro. Esto se debe a que la temperatura de Ceres, tanto en la superficie como en el interior, es de 110 grados Celsius bajo cero.

Fuente: <http://www.nationalgeographic.com> (Adaptación).

¿Hay volcanes en la región en la que vives?, ¿cuáles?

¿Qué diferencia tiene Ahuna con los demás volcanes que tú conoces?

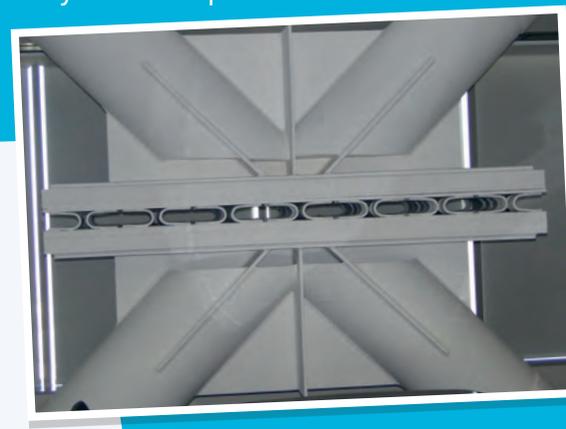
Ciencia, Tecnología y Sociedad

Tecnología **antisísmica** creada por chilenos

Ingenieros de la Universidad Católica de Chile crearon un dispositivo antisísmico, llamado **disipador de energía**, el cual ayuda a reducir el daño provocado por los sismos en casas o edificios. Este dispositivo captura la energía que produce el movimiento sísmico para liberarla por otro mecanismo en forma de calor. La torre Titanium de Santiago, un edificio de 57 pisos, cuenta con esta tecnología. En el terremoto del 2010, este edificio no sufrió daños en su estructura, constituyendo una prueba de la efectividad de esta tecnología.

Fuente: <http://www.explora.cl> (Adaptación).

¿Por qué es importante considerar este tipo de tecnologías en la construcción de edificios de gran altura?



¡Científica chilena!

Cindy Mora-Stock es geofísica de la Universidad de Chile y doctora en Sismología. Su pasión por el estudio de la Tierra la ha llevado a investigar sobre sismos y volcanes. En los últimos años, realizó estudios para entender la relación entre la actividad del Volcán Villarrica, ubicado en el límite de las regiones de La Araucanía y de Los Ríos, y los grandes terremotos producidos en Chile.



MJGonzález®

Si te invitaran a explorar el volcán Villarrica, ¿qué medidas de seguridad crees que deberías adoptar antes de realizar la expedición?

¡A jugar!



- Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y consigan 30 cajitas de fósforos.
- Divídanse en dos equipos: cada uno deberá construir una torre sobre la misma superficie. Coloquen las cajitas en diferentes formas y posiciones, tratando de crear una construcción resistente a los movimientos.
- Cuando cada equipo tenga lista su torre, muevan la mesa de lado a lado, como si se tratara de un sismo y observen qué sucede. Ganará el juego el equipo que construya la torre más resistente al movimiento o que permanezca más tiempo sin desarmarse.

¡Misión inicial!

Reúnanse en grupos de cinco integrantes para diseñar un **plan de emergencia** frente a un eventual sismo, tsunami o erupción volcánica.

En esta primera instancia, identifiquen los principales riesgos naturales a los que está expuesta la localidad en que viven y seleccionen uno para realizar la planificación. En esta elección pueden considerar aquellos más frecuentes.

Me cuido
PROYECTO

Tema 1: Explico cómo se originan los sismos y tsunamis



Antes de empezar escucha las indicaciones que te dará tu profesor.



Terremoto de 8,4 grados Richter frente a Illapel provoca evacuación de todo el borde costero

“Un fuerte sismo sacudió en horas de la tarde de este jueves las zonas central y Centro-Norte del país, lo que gatilló que el **Shoa** emitiera una alerta de tsunami que obligó a la evacuación de todos los habitantes del borde costero del país”.

Fuente: www.elmostrador.cl
(Adaptación).

Lee la noticia y luego comenta las preguntas.

- ¿Qué entiendes por sismo, terremoto y tsunami? ¿Has vivido alguno?
- Si Illapel se encuentra en un valle cordillerano, ¿por se qué habrá decretado la evacuación también del borde costero?
- Formula dos preguntas, relacionadas con los tsunamis, que te gustaría responder a partir del estudio de este tema.

Conceptos clave

Shoa: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, organismo responsable, entre otras cosas, de monitorear y decretar las alertas de tsunami.

Sismos

Cuando dos placas tectónicas se mueven una respecto de la otra, se traban y se produce **acumulación de energía**, la cual, al liberarse repentinamente, da origen a un sismo. Los **sismos** corresponden a una vibración de parte de la corteza terrestre y se originan mayoritariamente en los límites convergentes de placas tectónicas. Tal es el caso de Chile, que se encuentra en la cercanía del límite convergente entre la **Placa de Nazca** y la **Placa Sudamericana**. Un sismo tiene un **hipocentro** y un **epicentro**, los cuales se explican a continuación.

El **epicentro** es el punto en la superficie terrestre ubicado justo sobre el hipocentro.



El **hipocentro** (o foco) es el lugar de la corteza terrestre donde se produce el sismo.

¿Cómo se mide la magnitud y la intensidad de un sismo?

Para medir un sismo, se emplean las denominadas **escalas sismológicas**, entre las cuales las más conocidas son la de Richter y la de Mercalli. La **escala de Richter** mide la energía liberada por un sismo (designada como **magnitud**) y va desde 0 a 10 grados de magnitud. Por otro lado, la **escala de Mercalli** mide los efectos que un sismo tiene sobre las personas, las construcciones y el terreno de un lugar específico (designados como **intensidad**), y va desde I a XII grados de intensidad.

Construyo un modelo de sismo

En grupos de tres integrantes, consigan los materiales indicados. Luego, realicen el siguiente procedimiento y respondan las preguntas en sus cuadernos.

Antes de desarrollar la actividad experimental, realicen lo siguiente.

- Lean los pasos y distribúyanse las tareas.
- Plantéense una meta personal que les gustaría alcanzar.
- Hagan un listado de las dificultades que podrían afrontar al momento de llevar a cabo el montaje del experimento.

Paso 1 En una de las mitades del trozo de madera más grande, peguen el papel de lija.

Paso 2 Atornillen, con ayuda de su profesor, el cáncamo en el costado del otro trozo de madera. Luego, amarren el elástico en él.

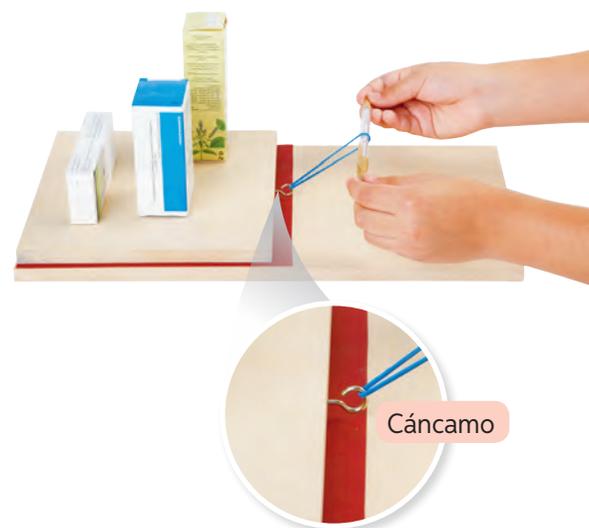
Paso 3 Sitúen el trozo pequeño de madera sobre el papel lija. Después, acomoden las cajas sobre este, de modo que simulen edificaciones. Finalmente, enrollen lentamente el elástico con el lápiz y observen lo que sucede.

- a. ¿Qué sucedió después de enrollar el elástico con el lápiz? Describan.
- b. ¿Qué piensan que representa cada uno de los trozos de madera y el elástico?
- c. ¿De qué dependerá el daño ocasionado por un sismo?
- d. **Evalúense entre sí** con uno de sus compañeros de grupo, a partir de las siguientes preguntas: ¿participó en el cumplimiento de la meta grupal?, ¿trabajó de manera ordenada?, ¿fue respetuoso al escuchar las opiniones de los demás?
- e. Finalmente, comenten cómo se sintieron trabajando en equipo y qué mejoras harían si volverían a trabajar en el mismo grupo.

Materiales

- trozo de madera de 40 cm x 20 cm
- trozo de madera de 20 cm x 20 cm
- trozo de papel de lija de 20 cm x 20 cm
- cáncamo
- elástico
- lápiz
- 3 cajitas pequeñas
- pegamento

Precaución:
Su profesor atornillará el cáncamo con el fin de evitar accidentes.



Cáncamo

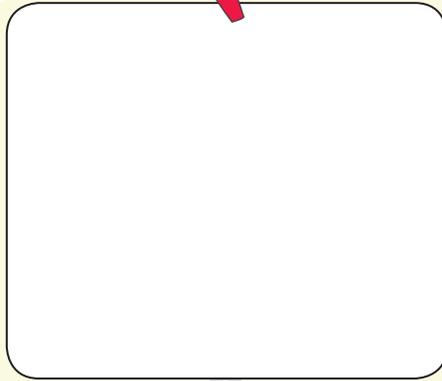
Terremotos más importantes de Chile

A continuación, te presentamos algunos de los sismos o terremotos más devastadores que han afectado a Chile.

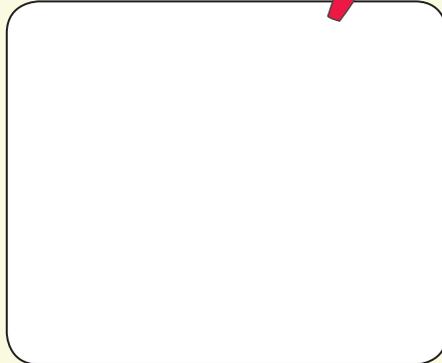
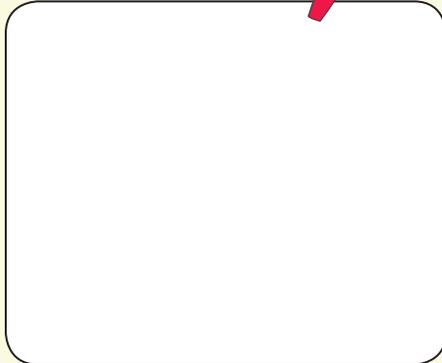
En parejas, investiguen sobre otros terremotos que hayan ocurrido en Chile entre 1906 y 2010. Luego, completen los recuadros con una fotografía y una descripción.



En 1906 se produjo un terremoto que afectó a **Valparaíso**, principal puerto de Chile. La ciudad quedó reducida a escombros y tuvo que ser reconstruida casi totalmente.



En 1960 se produjo el sismo más fuerte registrado en el mundo: 9,5 en escala Richter. El epicentro fue en el mar, en las cercanías de **Valdivia**. El sismo vino acompañado de un tsunami que provocó una sucesión de enormes olas que arrasaron con las ciudades costeras.



En 2010, un terremoto y posterior tsunami, con epicentro en la costa sur del Maule, frente a **Cobquecura**, azotó las zonas Central y Sur. El sismo tuvo una magnitud de 8,89 grados en la escala Richter y se registra como el segundo más fuerte en la historia de Chile.

Juan Diego Echeverría E.®

Tsunami

Cuando los sismos de gran magnitud tienen su epicentro en el mar o en lugares cercanos a la costa, se producen los **tsunamis**, también llamados maremotos. Los tsunamis son una serie de grandes olas que impactan la costa después de ocurrido un terremoto.

Para entender cómo se generan, observa la siguiente imagen y lee las descripciones asociadas a ella.

Trabajo con las TIC

En parejas, ingresen el código **18TN4B229a** en el sitio web <http://codigos.auladigital.cl>, para acceder a los planos de evacuación por localidad que ha creado la Onemi. Busquen los planos diseñados para su localidad y elaboren un díptico informativo.



Cuando una parte de la corteza experimenta un movimiento vertical (hacia arriba o abajo), se produce el desplazamiento de una gran masa de agua.

En altamar, las olas generadas por el movimiento de la corteza son prácticamente imperceptibles, debido a su baja altura.

Cuando las olas del tsunami comienzan a llegar a la costa, disminuyen su velocidad y aumentan su altura debido a que la profundidad del mar se reduce.

Una clara señal de la proximidad de un tsunami es la retirada del agua que se encuentra en la costa y que deja expuestas extensas zonas del suelo marino. La retirada del mar ocurre durante un tiempo breve, ya que, en ese momento, las olas del tsunami se encuentran muy próximas a la costa.

Investigo sobre los efectos de los tsunamis

En parejas, busquen información sobre los tsunamis que han afectado a Chile durante los últimos 50 años. Luego, construyan una tabla comparativa sobre las magnitudes de los terremotos asociados y sus efectos, por ejemplo, el número de personas fallecidas y de viviendas completamente destruidas. Pueden buscar información en la página web de la Biblioteca Nacional de la Memoria chilena.

Después de leer la información de esta página piensa: ¿qué entendí de los tsunamis? ¿Cuáles son las principales ideas?, ¿cómo se relaciona con lo que yo sabía de los tsunamis?, ¿qué otra información puedo aportar a lo leído?

Ciencia en el tiempo

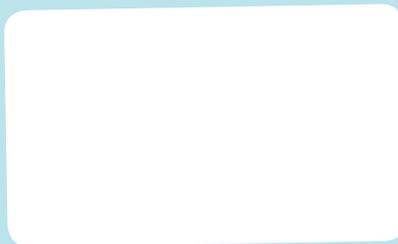
Los **sismógrafos** son instrumentos que permiten calcular la magnitud de un sismo.

Te invitamos a conocer los avances tecnológicos que han experimentado estos instrumentos a lo largo del tiempo.

Busca imágenes de los sismógrafos presentados y dibújalos en los recuadros según corresponda.

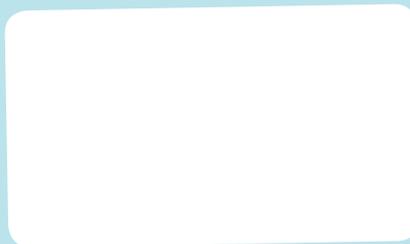
En 130 d. C. fue creado el **sismoscopio de Zhang Hen**, que consistía en una jarra de metal en cuyo alrededor había ocho dragones que apuntaban con sus cabezas hacia los puntos cardinales y sus intermedios, y bajo cada dragón una rana. En la boca de estos dragones se colocaba una bolita, que en caso de sismo se liberaba y caía sobre la boca de la rana. Así, la orientación del movimiento se determinaba según el punto cardinal en que caía la bolita.

¿Por qué este instrumento no puede ser considerado un sismógrafo como tal?



En 1880 se construyó el **sismógrafo de péndulo horizontal**. Este incluye un punzón que escribe sobre un rodillo de papel, en el cual se registra el movimiento desde que comienza la vibración de un sismo.

¿Cómo se llama el registro gráfico que se hace del movimiento sísmico? Investiga.

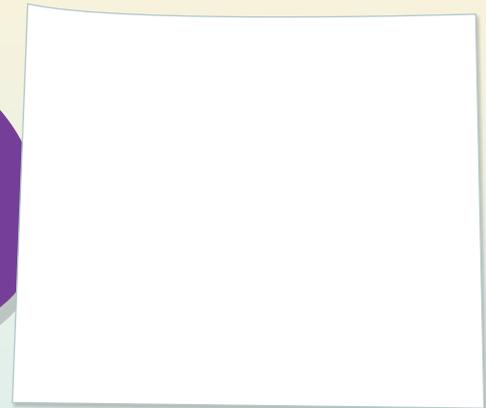


¿Qué harías tú?

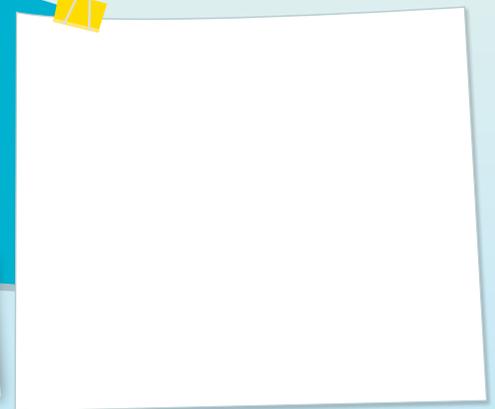
Hoy en día, los científicos y científicas trabajan para encontrar algún mecanismo de predicción de sismos. Conocer el momento y lugar exacto en que se producirán estos movimientos sería de gran utilidad para prevenir sus efectos. Sin embargo, como esto aún no es posible, te invitamos a diseñar un **sismógrafo casero**. En tu cuaderno, dibuja cómo sería este instrumento y menciona qué características debería tener.



En 1906 se creó el **sismógrafo electromagnético**. Este instrumento posee en su interior una bola que vibra y se desplaza según el movimiento del sismo. Estas vibraciones se traducen en señales eléctricas, mediante el uso de un electroimán, para luego registrar la gráfica del movimiento sobre papel fotográfico.

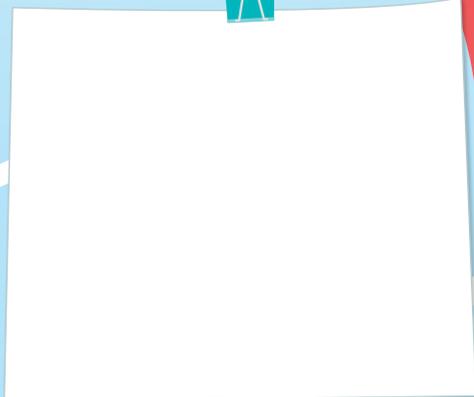


El primer **sismógrafo de banda ancha** fue probado en 1962, en el Instituto de Tecnología de California. Su funcionamiento es similar al del sismógrafo electromagnético, pero cuenta con dispositivos que lo hacen más sensible a los movimientos, lo cual permite obtener registros más exactos.



Investiga qué otros instrumentos se utilizan actualmente en Chile para conocer la actividad sísmica.

En la actualidad, científicos de la Universidad de Berkeley en California desarrollan una **aplicación de alerta de sismos**. Con esta herramienta, las personas se podrán informar segundos antes del movimiento y así adoptar las medidas necesarias para su seguridad.



Vuelve a leer la actividad inicial de la **página 226**. Revisa tus definiciones de sismo y tsunami, y complementalas con lo que aprendiste en este tema.

Tema 2: Explico la formación de volcanes y sus erupciones



Antes de empezar escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

En grupos de tres integrantes, consigan los siguientes materiales: botella plástica pequeña, vinagre, bicarbonato de sodio, greda o arcilla, un trozo de cartón de 20 cm x 20 cm y realicen el procedimiento indicado.

Paso 1 Sitúen la botella en el centro del cartón y cúbrala con arcilla o greda, de modo de hacer con ella una estructura cónica, tal como se representa en la imagen.

Paso 2 Añadan a la botella un par de cucharaditas de bicarbonato. Luego, agreguen unos 100 mL de vinagre y observen lo que sucede.

- ¿Qué fue lo que observaron después de agregar el vinagre? Describan.
- ¿Qué fenómeno se representa mediante la actividad?
- ¿Qué te gustaría aprender de los volcanes? ¿Por qué consideras importante saber sobre ellos?

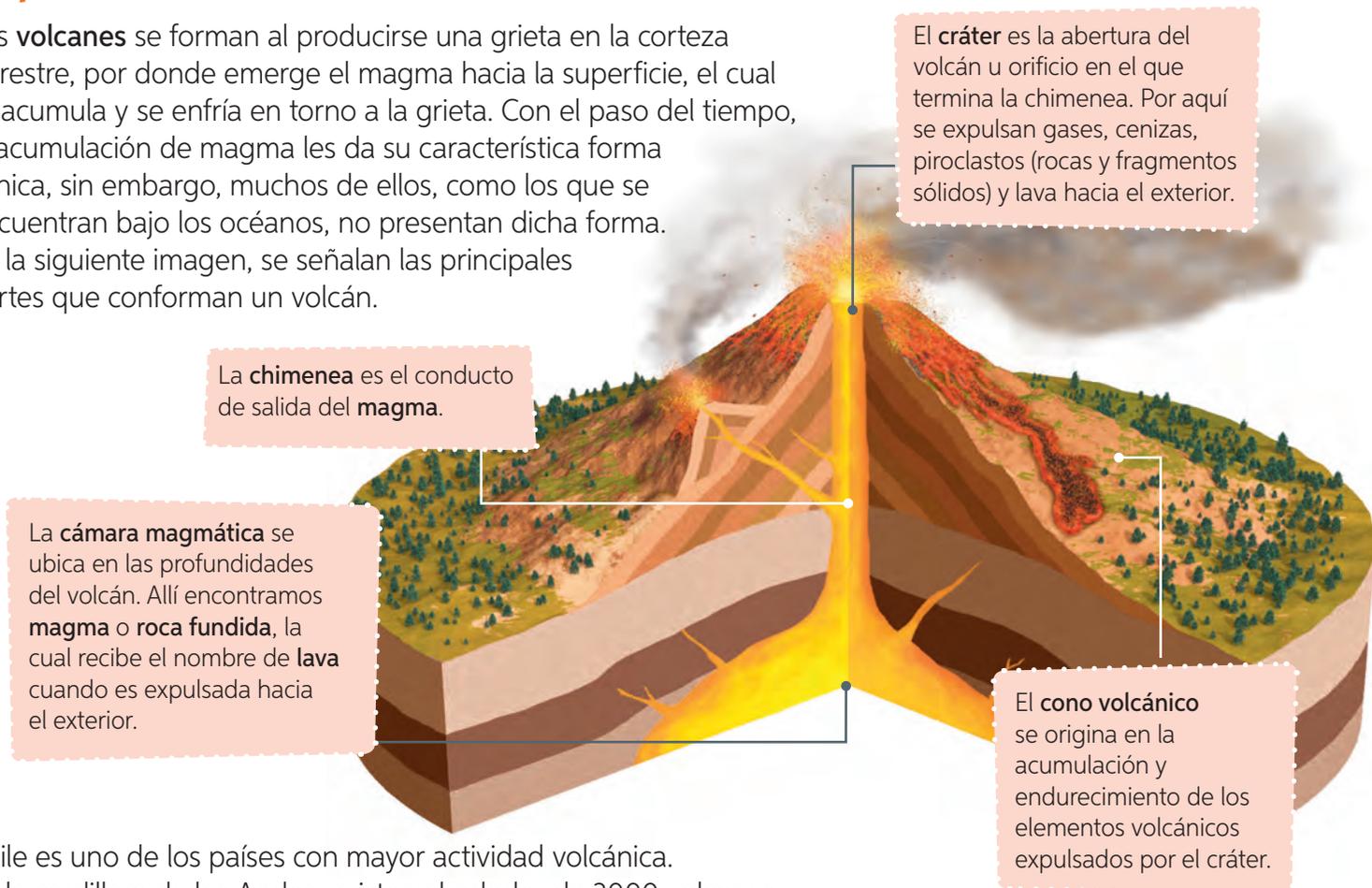


El objetivo de la actividad anterior fue construir un modelo de un volcán, sin embargo, con este no es posible representar ciertos aspectos, como las altas temperaturas y el proceso de su formación. El origen de muchos de los volcanes se encuentra estrechamente ligado al continuo movimiento de las placas tectónicas. Por ejemplo, los **volcanes** presentes en Chile, a lo largo de la cordillera de los Andes, deben su formación a la compresión entre las placas de **Nazca** y **Sudamericana**.

Volcán Osorno

Erupciones volcánicas

Los **volcanes** se forman al producirse una grieta en la corteza terrestre, por donde emerge el magma hacia la superficie, el cual se acumula y se enfría en torno a la grieta. Con el paso del tiempo, la acumulación de magma les da su característica forma cónica, sin embargo, muchos de ellos, como los que se encuentran bajo los océanos, no presentan dicha forma. En la siguiente imagen, se señalan las principales partes que conforman un volcán.



El **cráter** es la abertura del volcán u orificio en el que termina la chimenea. Por aquí se expulsan gases, cenizas, piroclastos (rocas y fragmentos sólidos) y lava hacia el exterior.

La **chimenea** es el conducto de salida del **magma**.

La **cámara magmática** se ubica en las profundidades del volcán. Allí encontramos **magma** o **roca fundida**, la cual recibe el nombre de **lava** cuando es expulsada hacia el exterior.

El **cono volcánico** se origina en la acumulación y endurecimiento de los elementos volcánicos expulsados por el cráter.

Chile es uno de los países con mayor actividad volcánica. En la cordillera de los Andes, existen alrededor de 3000 volcanes, de los cuales 500 son considerados activos. A continuación, te presentamos los diez volcanes más activos de Chile.

Volcán	Región	Zona natural
Villarrica	IX y XIV	Zona Sur
Llaima	IX	Zona Sur
Calbuco	X	Zona Sur
Chaitén	X	Zona Sur
Láscar	II	Zona Norte
Michimahuida	X	Zona Sur
Nevados de Chillán	VIII	Zona Central
Lonquimay	IX	Zona Sur
Copahue	VIII	Zona Central
Azul-Quizapú	VII	Zona Central

Fuente: Sermageomin (2015). Rankinkg de los 90 volcanes activos de Chile. (Adaptación).

Consigue un mapa mudo de Chile y localiza los volcanes señalados en la tabla. Pinta la zona natural donde se concentra la mayor cantidad de volcanes activos. Averigua si existe algún otro volcán en la región en que vives y ubícalo en el mapa.

Alerta preventivas frente a erupciones volcánicas

El Centro Nacional de Alerta Temprana es la unidad de la Onemi encargada del vigilar y decretar las alertas relacionadas con los distintos riesgos del territorio. A continuación, presentamos las alertas preventivas frente a erupciones volcánicas.

Alerta verde	Alerta temprana preventiva	Alerta amarilla	Alerta roja
Situación normal. Vigilancia continua en cada área geográfica.	Condiciones de riesgo y posible amenaza. Reforzamiento de vigilancia y atención.	Amenaza crece en extensión y severidad. Hace suponer que no podrá ser controlada con los recursos habituales.	Evento que crece en extensión y severidad, requiriendo la movilización de todos los recursos para la atención y control del evento destructivo.

¿Por qué es importante que existan estas alertas preventivas?

Investigo la visión de los pueblos originarios sobre los riesgos naturales

En parejas, investiguen, en distintas fuentes de información, sobre la visión que tienen los pueblos originarios de Chile respecto de los fenómenos naturales, por ejemplo, las erupciones volcánicas. Para ello realicen lo siguiente:

- Paso 1** Elijan un pueblo originario de Chile.
- Paso 2** Identifiquen sus creencias y valores, entre ellos el respeto que tienen por la Tierra, las plantas y los animales.
- Paso 3** Elijan una leyenda o mito relacionado con un fenómeno natural que refleje la visión de este pueblo.
- Paso 4** Finalmente, elaboren una presentación digital y **comuniquen oralmente** sus resultados.

¿Qué sabías sobre los volcanes antes de estudiar este tema?
¿Qué sabes ahora? ¿Qué más te gustaría aprender?

Tema 3: Propongo medidas de prevención frente a riesgos naturales



Antes de empezar, escucha las indicaciones que te dará tu profesor.

Conversen, como curso, sobre alguna experiencia vivida relacionada con alguno de los riesgos naturales estudiados en esta lección. Comenten en torno a las siguientes preguntas.

- ¿En qué lugar estaban? ¿Con quiénes estaban?
- ¿Qué hicieron mientras se produjo el riesgo? ¿Qué sintieron?
- Si en este instante ocurriera un sismo, ¿se sienten preparados para enfrentarlo? ¿Por qué?

¿Qué hacer frente a un sismo?

A continuación, se presentan algunas recomendaciones que se deben tener presentes antes, durante y después de un sismo.

Antes del sismo

- Conocer el plan de evacuación.
- Determinar qué zonas son más seguras en el hogar, el colegio o la comunidad.
- Conocer y mantener siempre despejadas las vías de evacuación.



Durante del sismo

- Mantener la calma y permanecer en el lugar donde te encuentras mientras dura el sismo.
- Alejarse de ventanas u objetos que puedan caer.
- Si el sismo es de gran magnitud, te debes resguardar bajo una mesa o el marco de una puerta.
- Si estás en la calle, aléjate de edificios y ventanales y ubícate en un lugar despejado.



Después del sismo

- Evacuar y dirigirte a una zona de seguridad previamente establecida.
- Nunca debes encender fuego o artefactos eléctricos, ya que podrían existir fugas de gas.
- Permanecer alerta, ya que generalmente después de un sismo hay réplicas.



¿Qué hacer frente a un tsunami?

Es imposible saber dónde o cuándo se producirá un sismo que origine un tsunami. Sin embargo, si viajas o vives en una zona costera, es importante tener presentes las siguientes medidas:

Al decretarse alerta de tsunami

- Aléjate del mar y camina rápidamente a sectores altos, por sobre los 30 metros del nivel del mar.
- Sugiere a los adultos que no empleen vehículos para evacuar, ya que su uso puede generar congestión.



Después del tsunami



- Mantente en un lugar seguro y elevado, ya que debes tener presente que un tsunami es una serie de olas, y generalmente la primera no es la más destructiva.
- Espera junto a tu familia hasta que las autoridades levanten la alerta.

¿Qué hacer frente a una erupción volcánica?

Lee las siguientes medidas preventivas y de seguridad frente a una erupción volcánica y determina el momento en que se deben realizar (antes, durante o después).



- Cubre boca y nariz con una mascarilla o paño húmedo.
- Evita situarte en zonas en las que el viento provenga del volcán.
- Trasládase a una zona de seguridad y solo regresa cuando las autoridades lo permitan.



Espera junto a tu familia en un albergue o refugio habilitado hasta que las autoridades informen que es seguro regresar.



Si vives en las cercanías de un volcán o vas de visita, preocúpate de conocer cuáles son las vías de evacuación y dónde se encuentran los refugios que posee la zona.

¿Qué medidas de prevención y seguridad conocías antes de estudiar el Tema 3? ¿Qué aprendiste?
¿En qué situaciones cotidianas podrías poner en práctica lo aprendido en estas páginas?

Misión final!

Al inicio de la lección, les planteamos el desafío de identificar los principales riesgos naturales (sismo, tsunami y erupción volcánica) a los que está expuesta la localidad en que viven y seleccionar uno para realizar la planificación.

Ahora, recopilen antecedentes, en la Onemi u otras fuentes de información, sobre el riesgo natural seleccionado. Dicha información les permitirá formular su **plan de emergencia**.

Los invitamos a revisar la **página 17** del Proyecto y a realizar lo que ahí se propone.



El riesgo natural elegido es:

¿Cumplí mi meta?

Los invitamos a reflexionar sobre su aprendizaje en torno a la lección que acaban de estudiar. Para ello, reúnanse con el mismo compañero con quien trabajaron en la **página 224** y revisen su meta. Luego, respondan individual y grupalmente según corresponda.

Reflexiono individualmente

- ¿Cómo te sientes al terminar de estudiar la lección?
- ¿Pudiste cumplir tu meta? ¿Cómo lo sabes?
- ¿Qué hiciste para alcanzar tu meta? ¿Qué podrías mejorar?
- ¿Es importante para ti lo aprendido en la lección? ¿Por qué?

Reflexiono grupalmente

- ¿Qué dificultades tuvieron durante el estudio de la lección?, ¿cómo las resolvieron?
- ¿Pidieron ayuda para resolver algunas de las dificultades que enfrentaron durante la lección?, ¿a quiénes?
- De lo que aprendiste respecto de la prevención y seguridad frente a riesgos naturales, ¿qué podrías poner en práctica?

Evaluación de proceso

1. A continuación, se presentan propuestas sobre las medidas que se deben adoptar para **enfrentar un sismo**. Léelas y evalúa cuál es la más apropiada.

Propuesta 1

- Permanecer en la casa, edificio o lugar en que se encuentre hasta que deje de temblar.
- Respetar la zona de seguridad de la familia, curso o comunidad.
- No transitar por puentes o rampas que pudieran estar dañadas.

Propuesta 2

- Permanecer en la zona de seguridad hasta que ya no exista peligro.
- Cerrar las llaves de paso del gas y cortar la electricidad.
- Usar mascarilla o paño húmedo sobre la cara para facilitar la respiración.

Propuesta 3

- Tener un plan de evacuación.
- Establecer una zona de seguridad y darla a conocer a la comunidad.
- Mantener las vías de evacuación despejadas.

a. ¿Qué criterios utilizarías para evaluar la pertinencia de las medidas propuestas? Elige tres y marca con un ✓.

- Tienen un carácter preventivo.
- Se deben implementar durante el sismo.
- Se relacionan exclusivamente con los sismos.
- Las puede llevar a cabo cualquier persona.

b. Completa la siguiente tabla con los criterios que seleccionaste. Luego, marca un ✓ si la propuesta cumple o no con el criterio.

Criterios	Propuesta 1		Propuesta 2		Propuesta 3	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No

c. Según los criterios de evaluación, ¿cuál de las propuestas elaboradas es más adecuada para anticiparse a un sismo? Comenta.

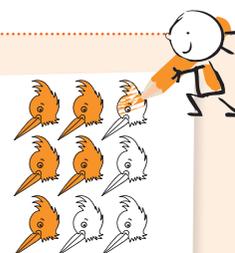
2. Menciona algunas acciones que se deben adoptar antes, durante y después de una erupción volcánica.

Antes de una erupción volcánica	Durante una erupción volcánica	Después de una erupción volcánica

¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

- Sé hacerlo sin dificultades.
- Sé hacerlo, pero con dificultades.
- Aún no sé hacerlo.



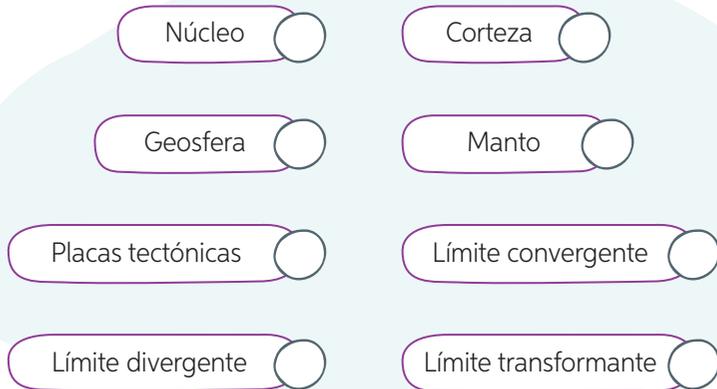
¿Seleccioné los criterios que me permiten evaluar las propuestas planteadas?	
¿Evalué cada propuesta con los criterios seleccionados y determiné cuál es la más adecuada?	
¿Propuse acciones para llevar a cabo antes, durante y después de una erupción volcánica?	

Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 206**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta?, ¿por qué?
- ¿Qué acciones de las aprendidas en esta lección están relacionadas con el autocuidado?
- ¿Qué fue lo que les resultó más difícil al trabajar en equipo? ¿Qué aspectos referidos a este punto deberían mejorar?

Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te invitamos a organizar tus aprendizajes de la *Lección 1*. Para ello, te presentamos los **conceptos principales**. Pinta los círculos según la siguiente clave:



Lo recuerdo y podría explicarlo.

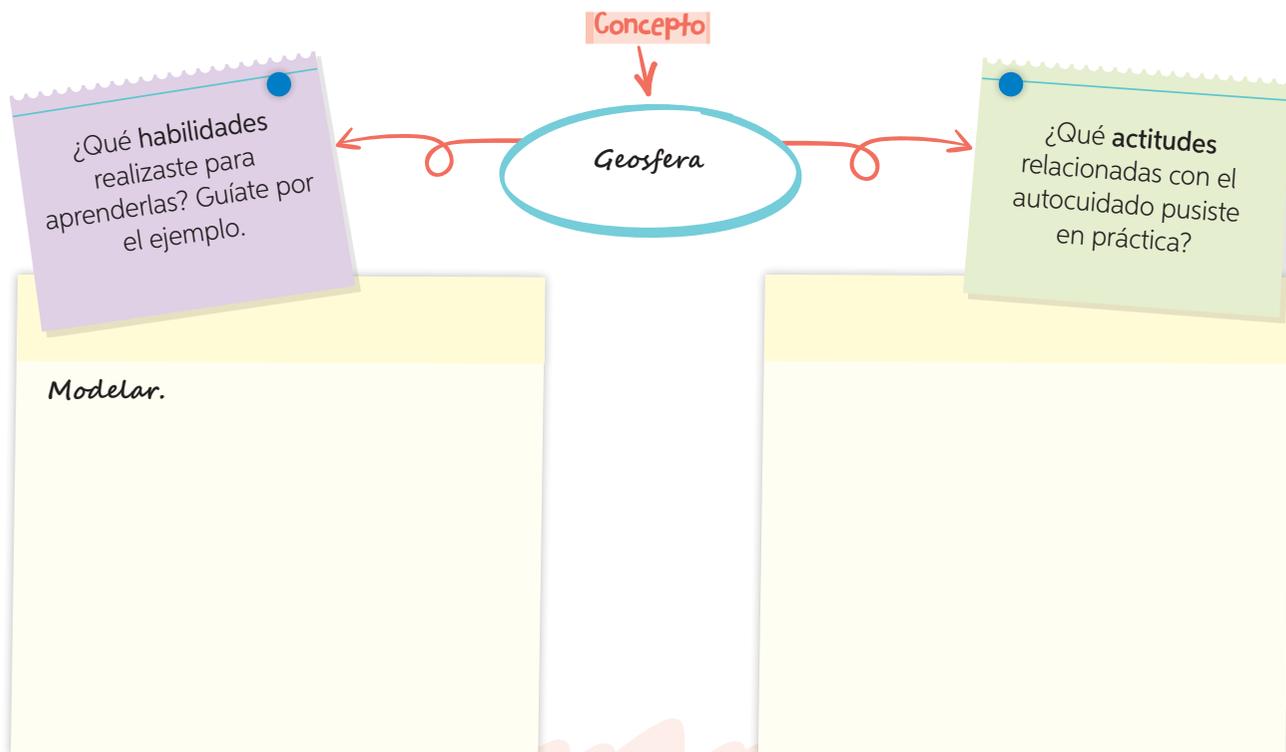


Lo recuerdo, pero no podría explicarlo.



No lo recuerdo ni podría explicarlo.

Vuelve a revisar, en la lección, los conceptos que pintaste con color amarillo o rojo. Luego, en tu cuaderno completa el siguiente esquema para cada concepto indicado anteriormente.



Organizo mis ideas en un... árbol gráfico

A continuación, te presentamos los pasos que te permitirán elaborar un **árbol gráfico** de la *Lección 1*, utilizando los conceptos señalados anteriormente.

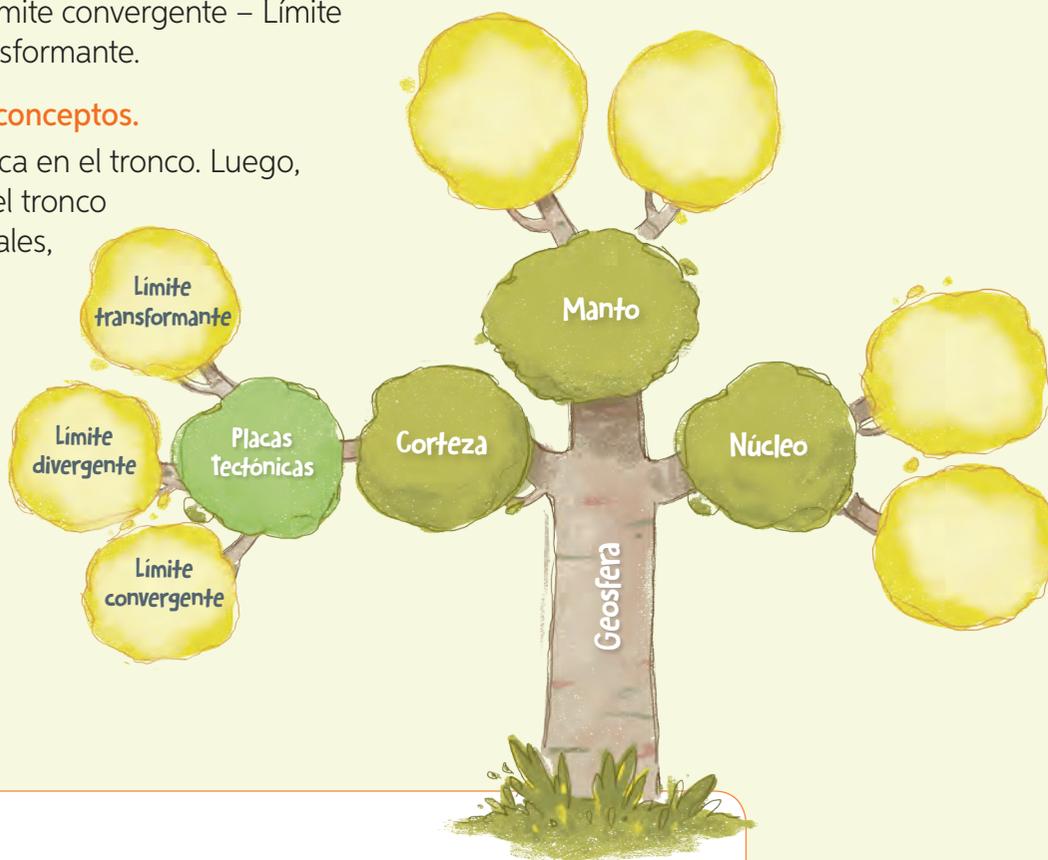
Paso 1 Jerarquiza los conceptos.

Jerarquiza los **conceptos** en concepto central, conceptos principales, conceptos secundarios y conceptos terciarios, como en el siguiente ejemplo:

- **Concepto central:** Geosfera.
- **Conceptos principales:** Corteza – Manto – Núcleo.
- **Conceptos secundarios:** Placas tectónicas.
- **Conceptos terciarios:** Límite convergente – Límite divergente – Límite transformante.

Paso 2 Organiza y relaciona los conceptos.

El concepto central se ubica en el tronco. Luego, en las ramas que salen del tronco van los conceptos principales, y en las ramificaciones se enlazan los conceptos secundarios y terciarios, tal como se ejemplifica a continuación:



Completa el árbol con otros conceptos, por ejemplo, la profundidad de las capas de la Tierra.

¡Ahora te toca a ti!

Te invitamos a elaborar tu propio **árbol gráfico** de la *Lección 2*. Para ello, realiza lo siguiente.

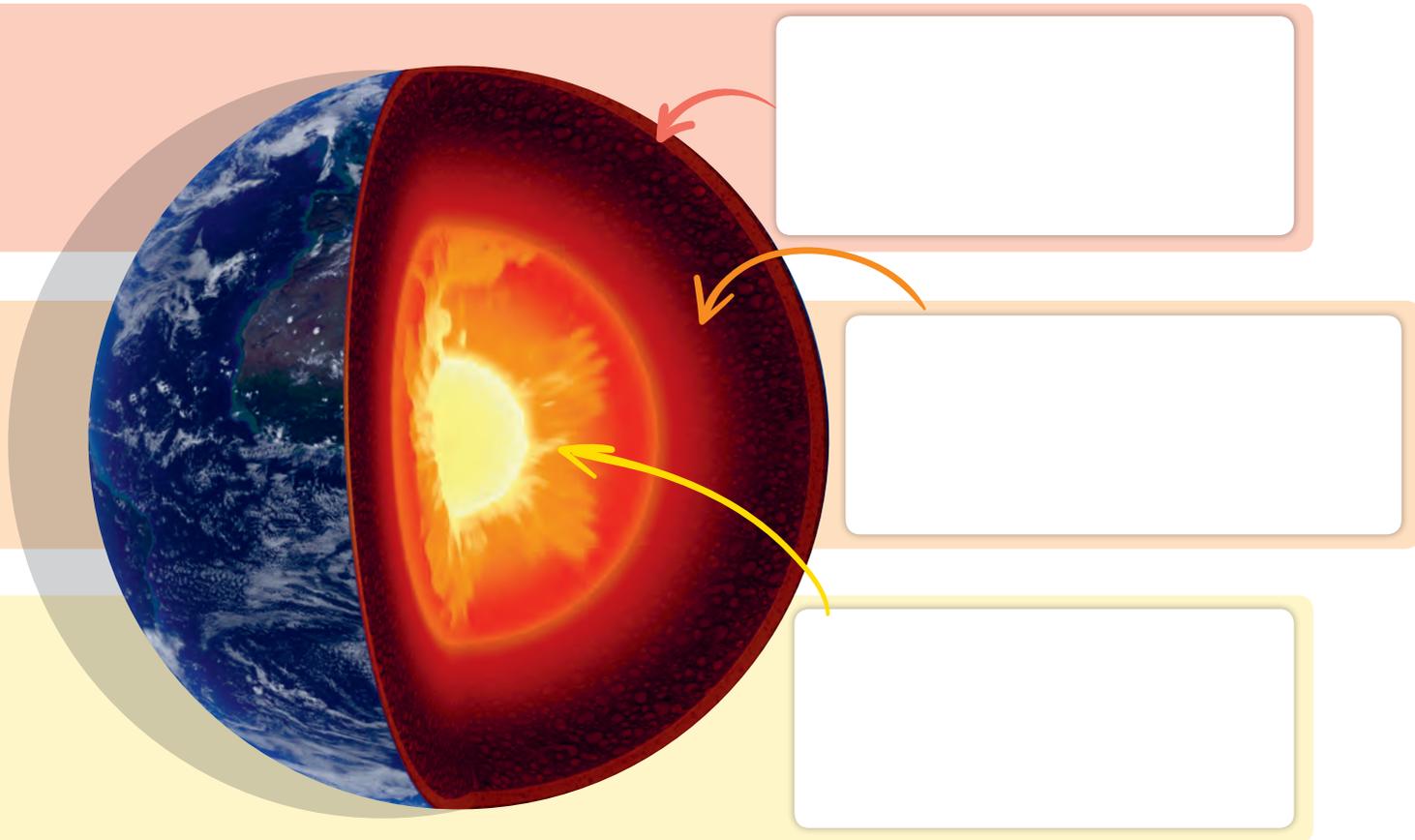
1. Escribe en tu cuaderno los **conceptos principales** de la *Lección 2*. Revisa nuevamente los conceptos que aún no dominas.
2. Selecciona uno de los **conceptos**. Luego, mediante un esquema, indica qué **habilidades** te permitieron trabajar con él y las **actitudes** que pusiste en práctica.
3. Finalmente, elabora en tu cuaderno un **árbol gráfico** de la *Lección 2*, siguiendo los pasos de estas páginas.

Árbol gráfico

permite organizar una serie de ideas o conceptos a partir del dibujo de un árbol, en el que la idea central se ubica en el tronco y los conceptos relacionados se ubican en las ramas.

Evaluación final

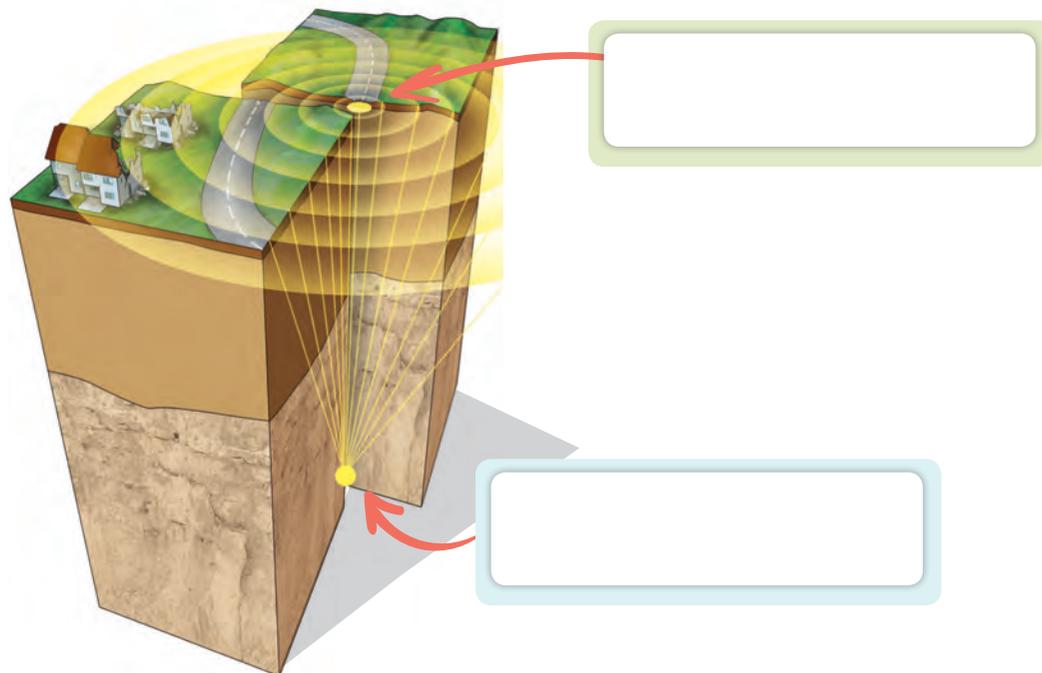
1. Observa la imagen que representa la estructura de la geosfera e identifica el nombre de cada una. Luego, describe dos características de cada una de las capas.



- a. ¿Qué ocurre con la temperatura de la geosfera a medida que nos internamos en el planeta?

- b. ¿Qué sucede con la densidad de los componentes de la geosfera a medida que aumenta la profundidad de esta?

2. Observa la imagen que representa un sismo e identifica el **hipocentro** y el **epicentro** del movimiento. Luego, responde las preguntas.



- a. ¿En qué se diferencia el epicentro del hipocentro de un sismo?

- b. ¿Qué ocurre cuando los puntos de contacto entre dos placas experimentan un desplazamiento repentino?

- c. Completa el siguiente cuadro.

¿Qué es la intensidad de un sismo?	¿Qué es la magnitud de un sismo?
¿Qué escala la mide?	¿Qué escala la mide?

Evaluación final

3. Observa las imágenes y evalúa las medidas representadas a partir de los siguientes criterios.

Criterio 1: Si la medida es acorde al momento señalado.

Criterio 2: Si la medida se relaciona directamente con un tsunami.

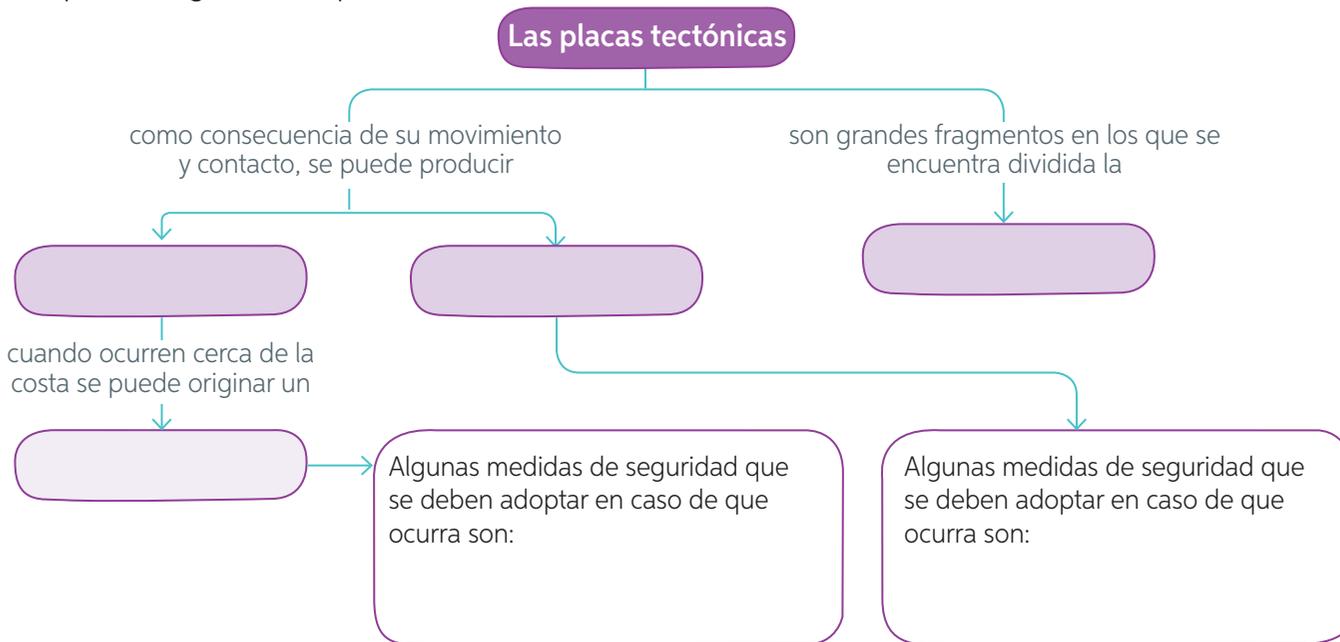


- a. Completa la siguiente tabla con el fin de evaluar las medidas representadas en la imagen. Luego, marca un ✓ según corresponda.

Criterios	Antes		Durante		Después	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1.						
2.						

- b. ¿Qué puedes señalar sobre las medidas propuestas? ¿Tienen coherencia con el momento señalado para su aplicación, es decir, antes, durante y después del tsunami? Explica.

4. Completa el siguiente esquema.



¿Cómo lo hice?

Revisa tus respuestas junto a tu profesor. Luego, evalúa tu desempeño a partir de la siguiente pauta.

Sé hacerlo sin dificultades. 

Sé hacerlo, pero con dificultades. 

Aún no sé hacerlo. 

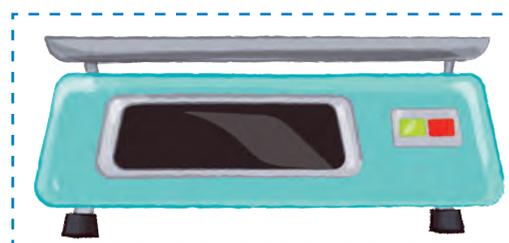
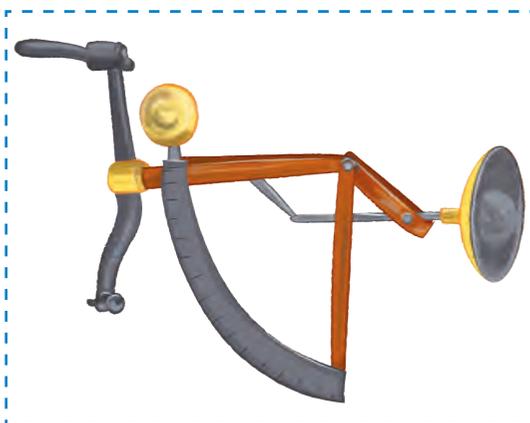
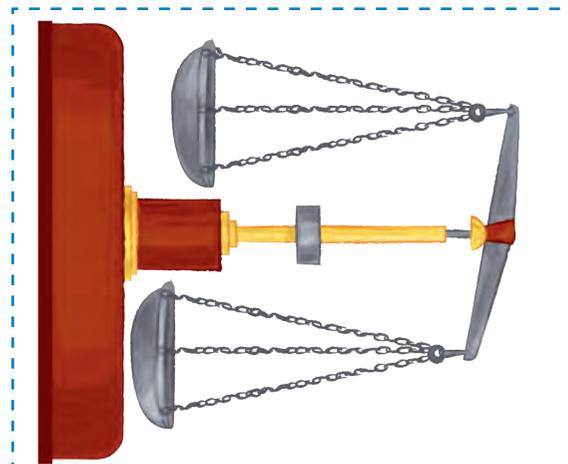
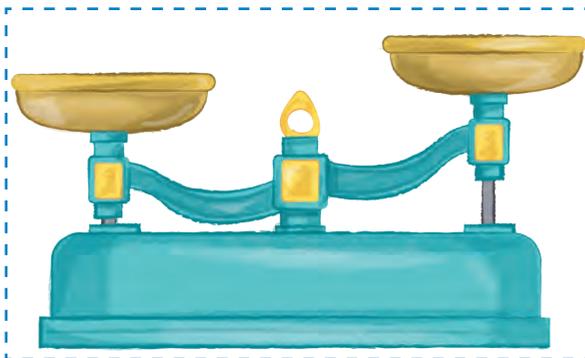
¿Identifiqué las principales características de las capas de la geosfera?	
¿Reconocí el hipocentro y el epicentro de un sismo y distinguí magnitud e intensidad de un movimiento sísmico?	
¿Evalué las medidas de prevención y seguridad antes, durante y después de ocurrido un tsunami?	
¿Resumí los fenómenos asociados al movimiento de las placas tectónicas?	

Comenta tus logros con un compañero. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- ¿Alcanzaron la **meta personal** planteada al inicio de la unidad (**página 206**)? De ser así, ¿qué **estrategias** de las planteadas les permitieron alcanzar la meta?, ¿por qué?
- ¿Qué acciones de las aprendidas en esta lección está relacionadas con el autocuidado?
- ¿Qué medidas de seguridad y autocuidado aprendieron en esta unidad? ¿En qué situaciones de su vida diaria podrían implementarlas?

**Instrucciones del juego**

1. Dos de los integrantes se enfrentarán en el juego, mientras que el tercero hará de juez y tendrá que chequear que las respuestas sean correctas.
2. Cada participante tendrá seis fichas del mismo color para jugar. Para saber quién parte, jueguen al cachipún.
3. Luego, alternadamente, cada uno de los jugadores debe intentar colocar una ficha en alguno de los casilleros disponibles, con el fin de completar líneas de tres casilleros, en sentido horizontal, vertical o diagonal. Para ello, debe seleccionar el casillero y responder la pregunta planteada.
4. El participante que haga de juez deberá revisar si la respuesta es o no correcta en la pauta que entregará su profesora o profesor. Si el jugador está en lo correcto puede colocar su ficha en el casillero; mientras que si no responde o entrega una respuesta errada, deberá esperar su turno.
5. Gana quien completa primero una línea de tres casilleros, en sentido horizontal, vertical o diagonal.





Páginas 106 y 107, 134 y 135

Instrucciones del juego

1. Dos de los integrantes se enfrentarán en el juego, mientras el tercero hará de juez y tendrá que chequear que las respuestas sean correctas.
2. Cada participante deberá lanzar el dado. Comienza quien obtenga el número mayor.
3. Ambos participantes avanzarán el número de casillas que indica el dado.
4. Por turnos, cada participante deberá leer y responder la pregunta que contiene la casilla en que quedó ubicado. El participante que haga de juez deberá revisar si la respuesta es o no correcta (la pauta será entregada por el profesor). Si el jugador no responde la pregunta, o bien entrega una respuesta errada, deberá retroceder un puesto. Si está en lo correcto, permanece en el lugar hasta el siguiente turno.
5. Gana quien llega primero a la meta.



Páginas 102 y 103

Instrucciones del juego

Materiales: lápiz y cuaderno para registrar las respuestas.

Duración del juego: aproximadamente 60 minutos.

Desarrollo del juego:

1. Para comenzar, los jugadores deben ubicarse en la región en la que viven (casillero), donde se presenta un desafío a resolver. Para hacerlo, pueden acceder a información que esté en la web y deben registrar la respuesta en su cuaderno.
2. Una vez registrada la respuesta al desafío, los jugadores deben trasladarse a otro casillero, de acuerdo a las pistas que se entregan. Luego, deben seguir trasladándose de casilleros de la misma manera. Se sugiere permanecer como máximo tres minutos en cada casillero.
3. Los ganadores del juego son quienes llegan a la meta (vuelven a la región donde viven), han registrado todas las respuestas en el orden señalado y sus respuestas son correctas.



Unidad
2

Página 95



Unidad
1

Páginas 36 y 37



A

Acto reflejo: respuesta involuntaria y automática frente a un estímulo.

Adicción: enfermedad crónica y recurrente del sistema nervioso que se caracteriza por la búsqueda y consumo compulsivo de algo, como el alcohol, a pesar de sus consecuencias nocivas.

Articulación: unión de dos o más huesos por medio de los ligamentos.

Autótrofo: organismo que fabrica su propio alimento.

B

Balanza: instrumento que mide la masa de un cuerpo.

C

Cadena trófica: representación lineal de una sucesión de organismos que se alimentan unos de otros en un ecosistema.

Caza indiscriminada: captura sin control de especies de animales que provoca la extinción de estas, o bien que se encuentren gravemente amenazadas.

Celcius (°C): escala de medida que se utiliza para indicar la temperatura.

Cerebro: órgano perteneciente al sistema nervioso que ayuda a coordinar y controlar los movimientos, elabora respuesta a los estímulos del ambiente y participa en los procesos de aprendizaje.

Compresión: capacidad que poseen algunos cuerpos de reducir su volumen.

Consumidor: organismo que se alimenta de otros seres vivos.

D

Deformación: cambio de forma que se produce en un objeto cuando se ejerce una fuerza sobre él.

Densidad: cantidad de masa en un determinado volumen.

Descomponedores: organismo, generalmente hongo o bacteria, que descompone el material orgánico y libera sustancias inorgánicas al medio.

Dinamómetro: instrumento utilizado para medir la fuerza que ejerce un cuerpo.

Dirección de la fuerza: línea en la que se ejerce la fuerza.

E

Ecosistema: conjunto de seres vivos que habitan un lugar determinado, interactúan entre sí y establecen relaciones con las características del ambiente.

Epicentro: punto de la superficie terrestre ubicado justo sobre el hipocentro.

Escala de Mercalli: escala sismológica que mide los efectos que produce un sismo en las personas, las construcciones o el terreno.

Escala de Richter: escala sismológica que mide la energía liberada por un sismo.

Especies introducidas o exóticas: organismos exógenos introducidos en un ecosistema.

Estímulo: información proveniente del ambiente y que puede ser percibida por los órganos de los sentidos.

Esqueleto: armazón interno y articulado de nuestro cuerpo, formado aproximadamente por 206 huesos.

F

Factores abióticos: conjunto de componentes no vivos o inertes que determinan las condiciones del ambiente.

Factores bióticos: conjunto de los seres vivos que habitan en un ecosistema.

Fluir: capacidad que poseen algunos cuerpos de escurrir o expandirse.

Fotosíntesis: proceso mediante el cual las plantas fabrican su propio alimento.

Fuerza: interacción entre dos o más cuerpos que puede producir algunos efectos, como cambios de forma o en la dirección del movimiento de un objeto.

Fuerza de gravedad o peso: fuerza constante que se ejerce sobre objetos y seres vivos y que los atrae al centro de la Tierra.

Fuerza de roce: fuerza que se opone al deslizamiento de los cuerpos que están en contacto.

Fuerza magnética: interacción que se genera entre dos o más cuerpos que tienen propiedades magnéticas y que se pueden atraer o repeler.

G

Geosfera: porción de la Tierra que se encuentra formada principalmente por rocas y minerales; incluye la superficie rocosa y todo lo que se encuentra debajo de ella.

H

Heterótrofo: organismo que no pueden fabricar su alimento y debe obtenerlo a partir del consumo de otros organismos.

Hibernación: condición que adquieren los animales en la estación de invierno, que consiste en bajar su temperatura corporal y descender su actividad para tener menor gasto energético.

Hipocentro: lugar de la corteza terrestre donde se produce un sismo.

Huesos: estructuras firmes, rígidas y resistentes a los golpes que componen el sistema esquelético.

K

Kilogramo: unidad de medida utilizada para expresar la masa de un cuerpo.

L

Ligamentos: estructuras resistentes que conectan los extremos de los huesos manteniéndolos estables.

Límite convergente: zona en la que chocan dos placas tectónicas.

Límite divergente: límite entre dos placas que se separan, lo cual permite que ascienda magma hacia la superficie dando origen a una nueva corteza oceánica.

Límite transformante: región en la que una placa tectónica se mueve en forma paralela respecto de otra.

Litro (L): unidad de medida de volumen de los líquidos.

M

Magma: material rocoso fundido que se encuentra al interior de la Tierra.

Magnitud de la fuerza: valor de la fuerza.

Masa: cantidad de materia que posee un cuerpo.

Materia: todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

Médula espinal: estructura perteneciente al sistema nervioso, encargada de conducir la información nerviosa y controlar los movimientos que nuestro cuerpo realiza de forma involuntaria.

Metro cúbico (m³): principal unidad de medida de volumen.

Músculos: órganos blandos y elásticos que se pueden contraer y relajar, permitiendo que los huesos se muevan.

N

Nervios: estructuras del sistema nervioso que, estando distribuidas por todo el cuerpo, son las encargadas de conducir la información nerviosa desde los órganos al cerebro, medula espinal o viceversa.

Newton (N): unidad que se emplea para expresar la magnitud de una fuerza.

O

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

P

Palanca: herramienta que permite cambiar la dirección o amplificar la acción de una fuerza que se necesita para realizar un trabajo.

Partícula: porción más pequeña de la materia.

Peligro de extinción: categoría en que algunos organismos se encuentran debido a la existencia de muy pocos ejemplares de su especie.

Placa continental: placa sobre la cual se ubican los continentes.

Placa oceánica: placa sobre la cual se encuentran los océanos.

Placas tectónicas: grandes segmentos de roca que se localizan sobre una delgada capa del manto superior.

Población: conjunto de organismos de una misma especie que comparten un lugar en un tiempo determinado.

Propiedades físicas: características específicas por las que una sustancia puede distinguirse de otra. Por ejemplo, color, estado físico, masa y volumen.

Productor: organismo autótrofo que elabora su propio alimento a partir de energía luminosa.

Prótesis: aparatos o piezas, que se instalan de manera permanente o transitoria, y especialmente diseñados para reemplazar una parte faltante del cuerpo o bien para que funcione mejor.

R

Respuesta involuntaria: acciones controladas por el sistema nervioso cuya ejecución ocurre de manera inconsciente.

Respuesta voluntaria: acción controlada por el sistema nervioso, pero que realizamos de forma consciente.

S

Sedentarismo: falta de actividad física.

Sentido de la fuerza: orientación que indica hacia donde apunta la fuerza aplicada.

SHOA: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, organismo responsable, entre otros aspectos, de monitorear y decretar las alertas de tsunami.

Sismo: vibración de la corteza terrestre a partir de la acumulación de energía originada mayormente en los límites convergentes de las placas tectónicas.

Sismógrafo: instrumento que mide y registra la magnitud de un sismo, es decir, la cantidad de energía que en él se libera.

Sobrexplotación: extracción excesiva de un recurso natural que puede provocar extinción o amenaza de las especies.

Subducción: proceso mediante el cual una placa se interna por debajo de la otra, dando origen a cordilleras y volcanes.

T

Temperatura: medida de la energía cinética promedio de las partículas que conforman un cuerpo.

Tendones: estructuras que, al conectar huesos y músculos, permiten la realización de movimientos.

Termómetro: instrumento utilizado para medir la temperatura.

Tsunami: serie de grandes olas que impactan la costa después de ocurrido un terremoto.

V

Veda: período en que se prohíbe la captura o extracción de algunas especies marinas.

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

- Angulo, F. et al. (2012). *Las competencias de pensamiento científico*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile Ediciones.
- Arredondo, F. (2007). *Busca en el cuerpo humano*. Madrid: Susaeta Ediciones.
- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. (2008). *Biología. La vida en la Tierra* (8.ª ed.). México, D. F.: Pearson Educación.
- Attenborough, D. (1987). *El Planeta Viviente*. Barcelona: Salvat.
- Berry, S., Rodríguez, F. y Llobet, S. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona: Blume.
- Brown, L., Woodward, P. y Fernández, E. (2009). *Química: la ciencia central*. (11.ª ed.). México D. F.: Pearson Educación.
- Caballero, M. (2011). *Enseñar ciencias naturales en educación primaria*. Madrid: CCS.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica del Conocimiento Tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 243-254.
- Campbell, N. y Reece, J. (2007). *Biología* (7.ª ed.). Madrid, España: Médica Panamericana S. A.
- Curtis, H., y Barnes, S. (2008). *Biología* (7.ª ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Chong, G. (2006). *Enseñando Geología a los niños*. Antofagasta: Autoedición.
- Garritz, A. (2001). *Tú y la química*. México D. F.: Pearson Educación.
- Hewitt, P. G. (1998). *Física conceptual*. México D. F.: Ed. Addison-Wesley-Longman.
- Hoffman, A. y Armesto, J. (2008). *Ecología. Conocer la casa de todos*. Chile, Santiago: Biblioteca Americana.
- Holt, Rinehart y Winston. (2007). *Ciencias y Tecnología: El Clima y El Tiempo*. Austin, Texas: Holt, Rinehart and Winston.
- Holt, Rinehart y Winston. (2007). *Ciencias y Tecnología: La cambiante superficie de la Tierra*. Austin, Texas: Holt, Rinehart and Winston.
- La Cueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? *Revista Iberoamericana de Educación*, 16, 165-190.
- López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3.ª ed.). España: Médica panamericana.
- Miller, K. y Levine, J. (2004). *Biología*. Boston, Estados Unidos: Editorial Prentice Hall.
- Phillips J., Strozak V. y Wistrom Ch. (2007). *Química, conceptos y aplicaciones*. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Purves, W. (2003). *Vida. La ciencia de la biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Serway, R. y Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. México D.F.: Thomson.
- Solomon, E. y Berg, L. (2008). *Biología* (8.ª ed.). México D. F.: McGraw-Hill.
- Tippens, P. E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (6.ª ed.). Santiago: McGraw-Hill.
- Tortora, G. y Derrickson, B. (2006). *Principios de Anatomía y Fisiología*. México, D. F.: Médica Panamericana.



ISBN 978-9563632897



9 789563 632897



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

