

TEXTO DEL ESTUDIANTE

CIENCIAS 4^o básico

NATURALES

Patricia Calderón Valdés • Carolina Molina Millán • Luz Pavez Aedo



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN.
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN.





La escalada pone a prueba la coordinación entre músculos y huesos, exigiendo fuerza, equilibrio y precisión para vencer la gravedad y alcanzar la cima.

4^o
básico

Texto del Estudiante

CIENCIAS NATURALES

Carolina Molina Millán

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

Patricia Calderón Valdés

Licenciada en Educación en Química
Profesora de Química y Ciencias Naturales
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Luz Pavez Aedo

Licenciada en Educación
Mención Física y Matemática
Universidad de Santiago de Chile

Unidad

1

La Tierra en movimiento

página

6

● Lección 1

¿Cómo es nuestro planeta? → 8

¿Cómo voy? → 16

● Lección 2

La Tierra, un planeta muy activo → 18

¿Cómo voy? → 36

Para profundizar → 38

Síntesis → 39

¿Qué aprendí? → 40



Unidad

2

La materia y las fuerzas

página

44

● Lección 1

¿Qué es la materia? → 46

¿Cómo voy? → 54

● Lección 2

Los estados de la materia → 56

¿Cómo voy? → 70

● Lección 3

¿Cómo actúan las fuerzas? → 72

¿Cómo voy? → 84

Para profundizar → 86

Síntesis → 87

¿Qué aprendí? → 88



Sistema locomotor y sistema nervioso



● Lección 1

Nuestro cuerpo en movimiento → 94

¿Cómo voy? → 112

● Lección 2

¿Cómo reacciona nuestro cuerpo a los estímulos? → 114

¿Cómo voy? → 128

Para profundizar → 130

Síntesis → 131

¿Qué aprendí? → 132

¿Cómo son los ecosistemas?



● Lección 1

Conozcamos los ecosistemas → 138

¿Cómo voy? → 156

● Lección 2

¿Cómo es la vida en los ecosistemas? → 158

¿Cómo voy? → 180

Para profundizar → 182

Síntesis → 183

¿Qué aprendí? → 184

Glosario → 188

Bibliografía → 194

Conoce tu libro

A continuación, te presentamos los tipos de páginas y secciones que encontrarás en cada una de las unidades de tu texto.

Inicio de unidad

Activarás tu mente a partir de una imagen y preguntas sobre tus conocimientos previos.



Inicio de lección

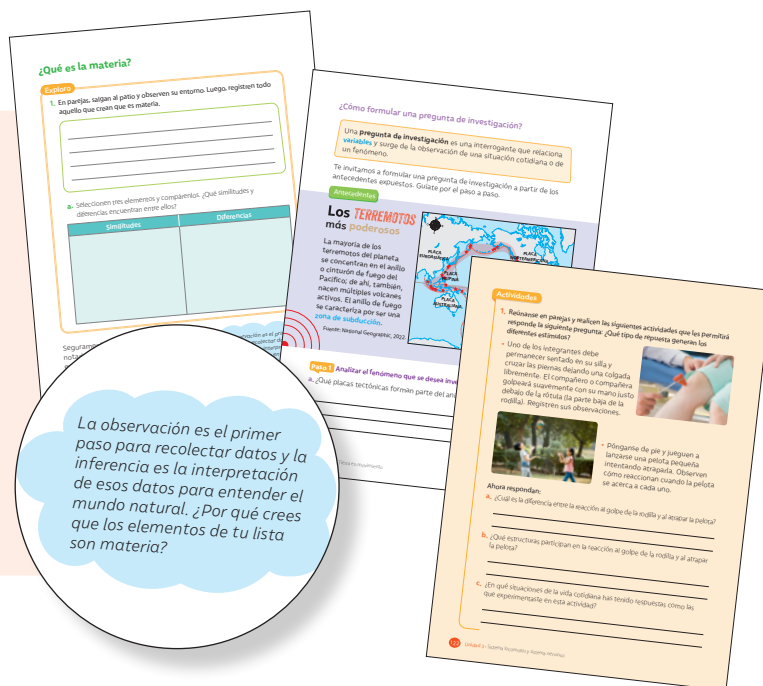
Encontrarás una actividad de motivación y una rutina en la que podrás plantear preguntas relacionadas con los contenidos de la lección.

Experiencias de aprendizaje

Desarrollarás los aprendizajes de la lección con diversos recursos que te permitirán conectar los nuevos conocimientos con tu vida cotidiana.

Además, encontrarás preguntas que invitarán a reflexionar sobre la Naturaleza de las Ciencias.

La observación es el primer paso para recolectar datos y la inferencia es la interpretación de esos datos para entender el mundo natural. ¿Por qué crees que los elementos de tu lista son materia?



Además, encontrarás momentos asociados a...

Educación ambiental

Te presentamos un tema para reflexionar sobre el cuidado del medioambiente.

Pueblos originarios

Conoce cómo se vincula la ciencia con los saberes ancestrales de los pueblos originarios.

Trabajo interdisciplinario

Desarrolla actividades con otras asignaturas para potenciar tus habilidades.

@ Me conecto

Te proponemos recursos tecnológicos para complementar tu aprendizaje.

Glosario

Encontrarás palabras destacadas (cian), cuya definición está al final del texto.



ODS

Crea un compromiso para promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Conoce científicas, científicos y centros de investigación que desarrollan ciencia y tecnología en Chile.

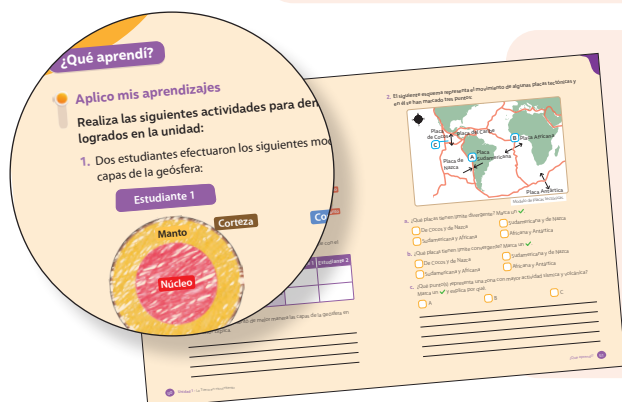
Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente (CTSA)

CTSA

Reflexiona sobre el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad y el ambiente.

Cierre de lección

Al finalizar cada lección podrás demostrar cuánto has aprendido, reflexionar sobre tus aprendizajes y plantear nuevas preguntas relacionadas con los contenidos de la unidad.



Cierre de unidad

Podrás sintetizar lo aprendido a lo largo de la unidad, aplicar tus aprendizajes vinculándolos con situaciones de la vida cotidiana y reflexionar sobre tus nuevos conocimientos, habilidades y actitudes.

La Tierra en movimiento



Volcán de Fuego, Guatemala, 2018.



Observo y comento

Gran idea de la ciencia

Imagina retroceder miles de millones de años. Encontrarías un lugar muy distinto al que conocemos, pues **nuestro planeta está en constante cambio**.

1. ¿Qué fenómenos observas? ¿Cómo crees que ocurren?
2. ¿Cómo crees que estos fenómenos han afectado la vida en nuestro planeta?



Terremoto de Messina, Italia, 1908.



Cordillera de Los Andes, Chile.

¿Cómo es nuestro planeta?

Me motivo

CTSA

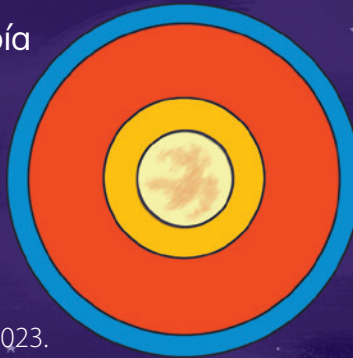
El centro de la Tierra

En el centro de nuestro planeta existe una gran «esfera» de hierro que gira sobre su propio eje.



Mientras científicas y científicos de la Universidad de Pekín estudiaban sobre la naturaleza de los terremotos, descubrieron algo que no era parte de su investigación.

La esfera de hierro había empezado a girar más despacio. Pero ¿qué consecuencias podría tener este fenómeno?



Esto podría provocar que los días sean más cortos (solo por unos cuantos segundos) o cambiar el clima global.

Fuente: National Geographic, 2023.

1. Si el giro del núcleo afecta el clima global, ¿cómo crees que podría cambiar el clima en los próximos años?
2. ¿Cómo puede un cambio en el núcleo de la Tierra influir en la vida humana, animal y vegetal?
3. ¿Qué tecnologías, herramientas o instrumentos crees que utilizan los científicos para estudiar el núcleo de la Tierra, si nunca lo han visto directamente? Realiza en tu cuaderno tu propia versión de los instrumentos que los científicos pudieron utilizar.

Si un grupo de científicos está investigando los terremotos y descubre algo nuevo, ¿qué crees que pasa con el conocimiento que ya teníamos?

Pienso y me pregunto

1. Completa los recuadros «Tu respuesta inicial» con: 3 cosas que sabes, 2 preguntas y 1 idea que tengas sobre las capas de la Tierra. Al finalizar la lección podrás completar los recuadros «Tu nueva respuesta».

Tu respuesta inicial	Tu nueva respuesta
3 cosas que sé	
2 preguntas	
1 idea	

¿Qué lograré?

En esta lección, podrás identificar las capas de la Tierra y describir sus características. Te invitamos a desarrollar tus habilidades y actitudes científicas a través de diversas actividades, trabajando en equipo de manera responsable.

¿Cómo es el interior de la Tierra?

Exploro

1. Un grupo de científicos y científicas están planificando una investigación sobre la estructura interna del planeta. Para esto, buscaron información que ya habían publicado otros investigadores y recopilaron los siguientes datos:

El planeta Tierra está compuesto por tres capas, y cada una tiene características distintas, tal como muestra la siguiente tabla:

Capas	Profundidad	Temperatura
Corteza	70 kilómetros	Entre 0 y 50 °C
Manto	2 900 kilómetros	Entre 1 200 y 3 000 °C
Núcleo	3 400 kilómetros	Aproximadamente 6 000 °C

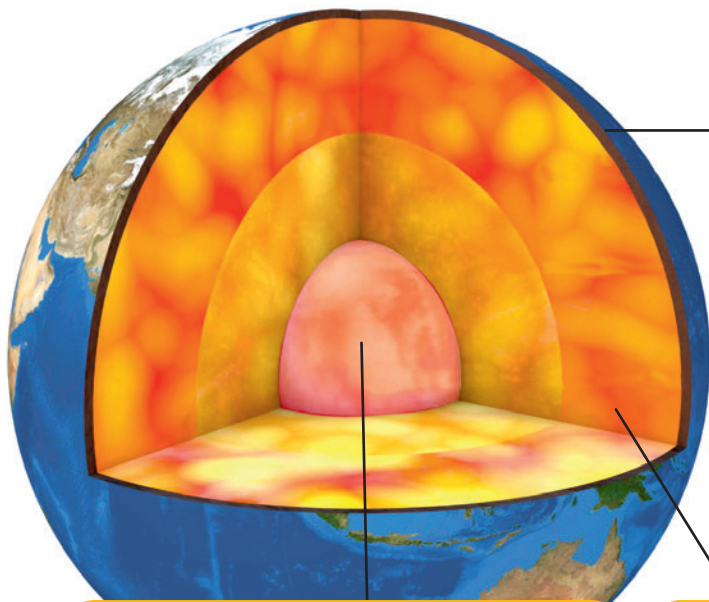
Fuente: Schubert, G., & Turcotte, D. L., 2020. (Adaptación).

- a. Utilizando los datos de la tabla, dibuja en tu cuaderno, un esquema para ayudar a los investigadores a ubicar las capas de la Tierra.
- b. ¿Por qué ubicaste las capas de la Tierra en ese orden? Explica.
- c. ¿Qué diferencias hay entre la corteza, manto y núcleo de la Tierra en cuanto a profundidad y temperatura?
- d. ¿Por qué crees que la temperatura aumenta a medida que se profundiza en el planeta?

Hasta hace poco tiempo, el conocimiento del interior de la Tierra era limitado debido a que no podemos excavar lo suficiente para estudiarlo directamente. Sin embargo, científicos y científicas han desarrollado y utilizado **modelos** para explicar lo que se esconde bajo la superficie, al igual que lo hiciste tú en la actividad *Exploro*.

Actualmente, sabemos que la **geósfera** es la parte sólida de la Tierra y está compuesta por tres capas, las que se distinguen por su composición química, su estado físico, su rigidez y por las diferencias en la temperatura.

¿Cómo son las capas de la geósfera?



La **corteza** es la capa más externa y fría del planeta. Está formada por rocas en **estado sólido**. Encontramos dos tipos de corteza: la **corteza continental** compuesta principalmente por **granito**, forma parte de los continentes e islas, y la **corteza oceánica**, que corresponde al fondo marino y está formada por **roca volcánica** (basalto) y por **sedimentos**.

El **núcleo** es la capa más interna, y corresponde al centro del planeta. Tiene una temperatura muy elevada y está formado por **hierro** y **otros metales**. Esta capa está dividida en dos, el **núcleo externo**, que es **líquido**, y el **núcleo interno**, que es **sólido**.

El **manto**, formado por silicatos, hierro y magnesio, se encuentra bajo la corteza y su temperatura es más elevada que en la corteza. Se encuentra **dividido en dos capas sólidas**, pero viscosas: el manto superior y el manto inferior, donde es posible encontrar **rocas fundidas**, que reciben el nombre de **magma**.

Actividades

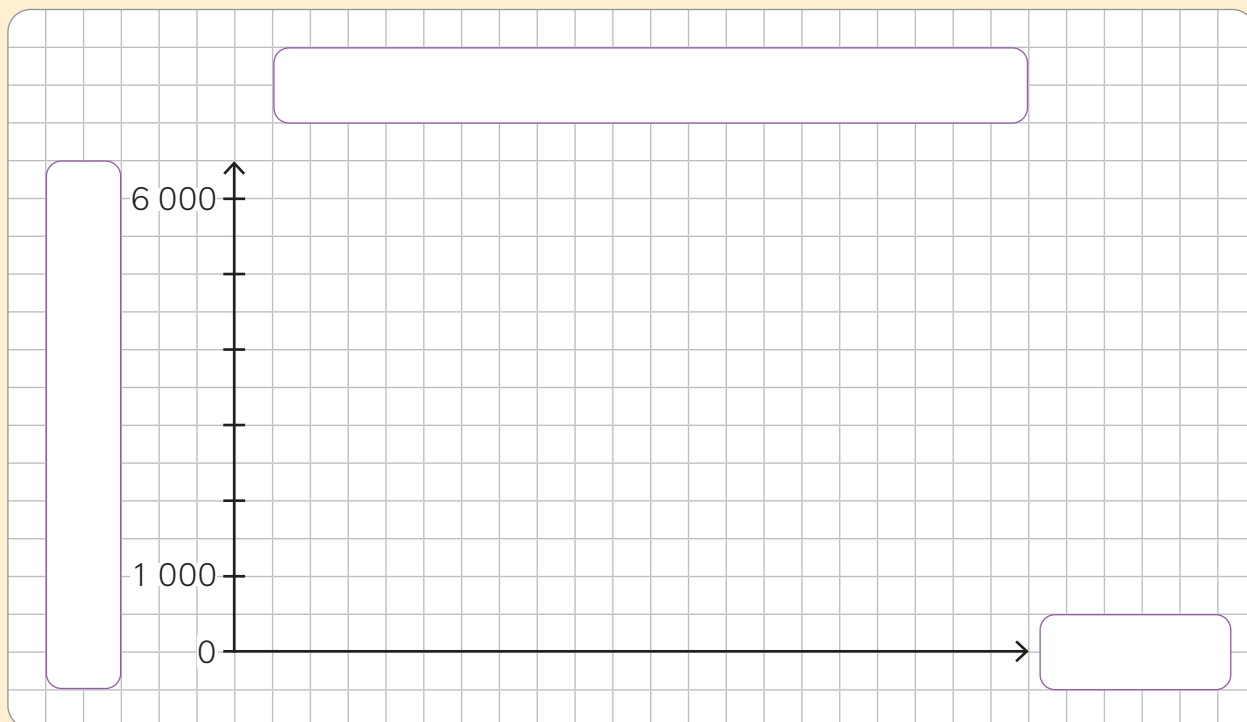
1. Lee la siguiente información:

En el año 1864, Julio Verne escribió una novela de ficción llamada *Viaje al centro de la Tierra*, que relata la aventura de un grupo de exploradores que recorren un largo camino hacia las profundidades del planeta. ¿Te gustaría viajar al centro de la Tierra?

- a. Reúnete en parejas y redacten un breve cuento con todo lo que han aprendido sobre la geósfera. Pueden pedirle a su docente de **Lenguaje y Comunicación** que les entregue orientaciones sobre la estructura del cuento.



1. Como habrás visto en la asignatura de **Matemática**, los gráficos se utilizan para representar datos. Utilizando una regla, representa en un gráfico de barras simple, la temperatura de las capas de la geósfera que aparecen en la tabla de la *página 10*. Recuerda mantener un trabajo **riguroso**, honesto y **perseverante** para lograr el aprendizaje.



Una vez que construyas tu gráfico, responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo varía la temperatura en las distintas capas de la geósfera?

- b. Calcula la diferencia. ¿Cuánto cambia la temperatura desde la superficie hasta el centro de la Tierra?

- c. ¿Cómo crees que estos datos sobre las capas internas de la Tierra pueden influir en fenómenos naturales como los terremotos o las erupciones volcánicas?

Materiales

2. Reúnete en parejas y recopilen los materiales. Luego, desarrollen la siguiente actividad: realizar un modelo de las capas de la geósfera.

- Frasco de vidrio
- Arena, agua y aceite
- Palito de madera



- Agreguen arena en el frasco hasta un cuarto de su capacidad.



- Ahora añadan agua y aceite en igual cantidad.



- Revuelvan los componentes del frasco y dejen reposar la mezcla diez minutos y observen.

¿Cómo creen que este modelo les ayudará a entender la estructura de la Tierra? ¿Por qué es importante en ciencias el uso de modelos? ¿De qué otra forma se podría representar las capas de la geosfera?



Precaución

El vidrio puede romperse y causar cortes.

Luego de realizar la actividad, respondan:

- a. ¿Qué ocurrió con la mezcla después de diez minutos de reposo?

- b. ¿Qué similitudes y diferencias hay entre este modelo y la geósfera?

- c. Según sus observaciones, ¿qué representan el aceite, el agua y la arena en el modelo?

¿Qué efectos tiene la minería en la corteza terrestre?

Educación ambiental

En Chile, la **minería del cobre** es muy importante para la economía del país, porque este mineral se utiliza para fabricar muchos productos, desde cables eléctricos y automóviles hasta electrodomésticos y estructuras de edificios.

La minería modifica directamente la corteza terrestre al extraer minerales. Además, la creación de túneles puede cambiar la estructura y provocar deslizamientos de tierra o hundimientos del suelo.



El trabajo minero genera residuos que pueden contaminar el suelo con **metales pesados**, químicos y otros contaminantes.



ODS 12 – Producción y consumo responsables

¿Sabes qué significa producir y consumir de manera responsable? Este objetivo promueve el uso de los recursos de la Tierra, como los minerales, de manera cuidadosa. Esto significa, por ejemplo, hacer minería sin dañar demasiado el suelo o las rocas, asegurándonos de que podamos seguir disfrutando de la naturaleza en el futuro.

- ¿Qué pequeñas acciones puedes hacer en tú, en tu casa, en tu escuela o en tu barrio para cuidar el medioambiente?

Actividades

1. Realiza una investigación sobre la minería en Chile y su impacto en la geósfera.

- Con ayuda de un adulto, busca información en internet sobre los principales yacimientos mineros que existen en Chile, su ubicación y los tipos de minerales que se extraen.
- Escoge uno de los yacimientos de tu lista y averigua el impacto que ha tenido en las capas de la geósfera y en el medioambiente.
- Elabora un afiche para presentar la información recopilada. Guíate por las siguientes orientaciones:
 - Escribe un título en la parte superior del afiche.
 - Señala los principales yacimientos que investigaste, sus ubicaciones y los minerales que se extraen.
 - Explica el impacto del yacimiento que elegiste. Incluye aspectos como la contaminación, la alteración del paisaje, y cómo afecta a las personas y animales de la zona.
 - Dibuja o pega imágenes de los yacimientos mineros, los minerales, y ejemplos del impacto ambiental.
 - Organiza bien la información, usa recursos visuales y sé creativo.

La geóloga chilena Irene del Real fue reconocida con el prestigioso premio **For Women in Science** en 2022 por su innovadora investigación que permite mejorar la forma en la que se extraen minerales, apuntando hacia una minería más eficiente y **sostenible**. Esto beneficia tanto la economía y el medioambiente.

¡Irene es una fuente de inspiración para jóvenes y futuras científicas!

1. ¿Cómo crees que el trabajo de Irene ayuda a proteger nuestro planeta?
2. ¿De qué manera el trabajo de Irene puede motivar a las niñas y jóvenes a seguir una carrera en ciencia?



Gentileza: Irene del Real.

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Organícense en parejas y respondan las siguientes preguntas que los guiarán en la confección de un modelo que represente las capas de la geósfera.

a. ¿Qué capas de la geósfera deben incorporar en su modelo?

b. ¿Qué características tiene cada capa interna de la Tierra? Descríbanlas.

c. Piensen en un modelo de las capas de la Tierra e imagínense como lo realizarían. Registren los materiales y describan cómo lo representarían.

Materiales

d. Una vez que tengan el procedimiento descrito, reúnan los materiales y elaboren su modelo.

e. Presenten su modelo al resto del curso, explicando el procedimiento que ejecutaron y de qué manera representaron las características de las capas de la Tierra.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las  que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Reconocí las capas de la Tierra?	  
¿Describí las características de las capas de la Tierra?	  
¿Colaboré con la descripción del procedimiento para elaborar el modelo?	  
¿Trabajé, junto con mi compañero o compañera, en la elaboración del modelo de manera ordenada y responsable?	  
¿Presenté, junto con mi compañero o compañera, el modelo realizado y expliqué con él las características de las capas de la Tierra?	  
¿Trabajé de manera rigurosa en la elaboración del modelo?	  

Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 9* y responde las preguntas que formulaste. Luego, responde en tu cuaderno.

- ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?
- ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?
- Ahora que sabes más sobre las capas de la geósfera, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

¿Por qué es importante seguir haciendo preguntas, incluso cuando pensamos que ya sabemos mucho sobre un tema?

La Tierra, un planeta muy activo

Me motivo

Pueblos originarios

La Isla de Pascua

En Chile se encuentra la Isla de Pascua. Éste es el territorio que alberga al pueblo **Rapa Nui**.



Se formó por la actividad volcánica en la **placa del Pacífico**. Tiene forma triangular y en cada uno de sus vértices, un volcán.



Rano Kau es el volcán más grande de la isla. Su cráter es una **caldera volcánica** que aloja una profunda laguna con abundante vegetación.



Rano Raraku es conocido por ser la «fábrica» de moáis, pues su piedra volcánica moldeable dio origen a casi 900 gigantes de piedra.

1. En 2022 se produjo un incendio forestal en el Rano Raraku que afectó a 222 moáis. ¿Cómo podemos ayudar a proteger estos lugares?
2. ¿Cuál es la importancia de los volcanes en la formación de Isla de Pascua?
3. Investiga. ¿Qué importancia tienen los volcanes y los moáis para el pueblo Rapa Nui?

Me pregunto

1. Lee la información y luego responde las preguntas.



Observa

¿Qué ves en la imagen?

Infiere

¿Qué pudo ocasionar el fenómeno observado?

Pregunta

¿Qué preguntas te surgen al ver esta imagen?

¿Qué lograré?

En esta lección, podrás explicar fenómenos naturales provocados por el movimiento de las placas tectónicas. Te invitamos a hacer ciencia, trabajando de manera responsable y comunicando tus ideas y opiniones.

¿Qué son las placas tectónicas?

Exploro

1. En parejas, consigan los siguientes materiales y realicen la actividad descrita: un recipiente plástico, tierra, agua, una plancha delgada de plumavit.

- Mezclen agua y tierra en el recipiente de plástico, formando un lodo semilíquido.

- Corten la plumavit en varios trozos de diferente forma y tamaño, como si fueran piezas de un rompecabezas.

- Ubiquen los trozos de plumavit sobre el barro. Observen lo que ocurre. Luego, muevan suavemente el recipiente y señalen lo que sucede con los trozos de plumavit.



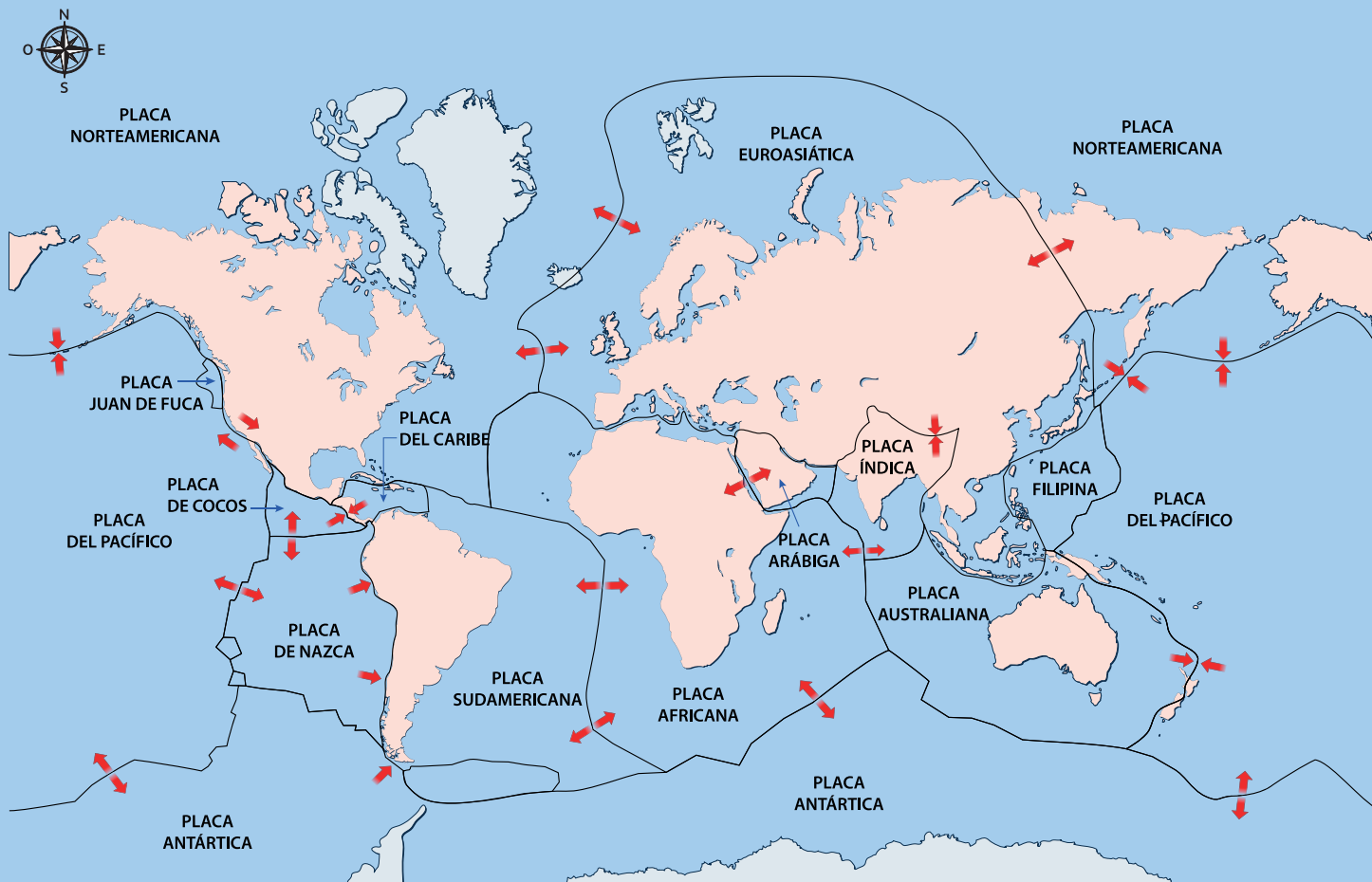
2. Utilizando su modelo, respondan:

- a.** Considerando las capas de la Tierra, ¿qué creen que representan el lodo y los trozos de plumavit en el modelo?

- b.** ¿Qué ocurre con los trozos de plumavit al mover el recipiente?

- c.** ¿Cómo podrían relacionar este modelo con los movimientos que suceden en la Tierra?

La corteza terrestre junto con la parte más externa del manto conforman la **litósfera**. En la actividad anterior pudiste observar algunas características de la litósfera, por ejemplo, que es **discontinua**, es decir, está dividida en grandes segmentos llamados **placas tectónicas**. Estas placas al encontrarse sobre el manto superior están en continuo movimiento. La siguiente imagen muestra las placas tectónicas del planeta; las flechas rojas indican el movimiento de las placas.



Mapa de placas tectónicas.

Actividades

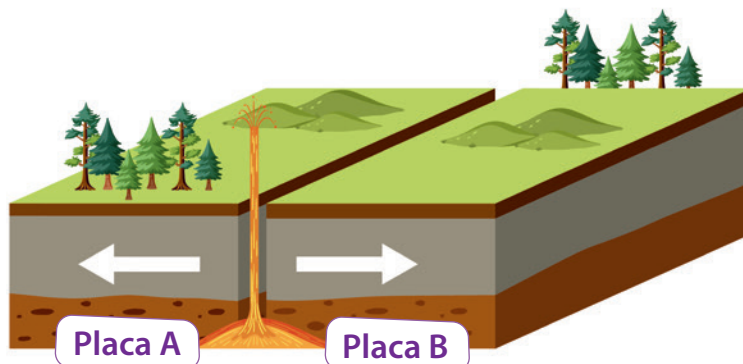
1. Observa el mapa y marca con **rojo** las placas donde se ubica Chile.
2. Identifica y marca con **verde** las placas que se alejan una de otra.
3. Marca con **azul** las placas que se acercan entre sí.
4. Marca con **amarillo** las placas que se deslizan en forma paralela.

¿Cómo se mueven las placas tectónicas?

Como ya sabes, las placas tectónicas no son estáticas, sino que están en movimiento. Las zonas donde se encuentran dos placas se denominan **límites**. Actualmente se reconocen tres tipos de límites: **divergentes**, **convergentes** y **transformantes**.

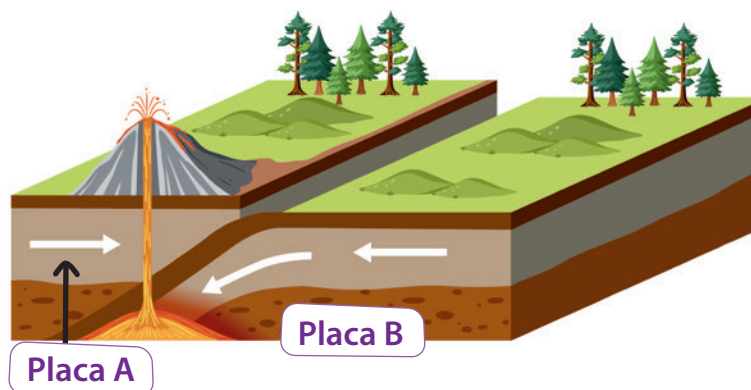
DIVERGENTE

Las placas se separan y generalmente emerge magma hacia la superficie.



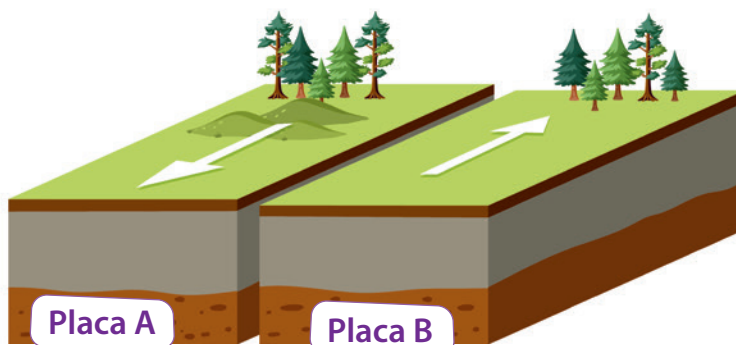
CONVERGENTE

Las placas se acercan, chocan y una de ellas se «hunde» bajo la otra, fenómenos llamado **subducción**.



TRANSFORMANTE

Las placas se deslizan de forma paralela en direcciones opuestas.



Actividades

1. En parejas, realicen un modelo para representar los efectos de los movimientos de las placas tectónicas. Siguan las indicaciones:

- Consigan los siguientes materiales: una caja de helado (vacía), dos tiras de cartón, arena, bandeja de plástico, dos vasos de plástico. Los materiales podrán ser reutilizados.
- Observen la imagen del modelo y describan el procedimiento para realizarlo.



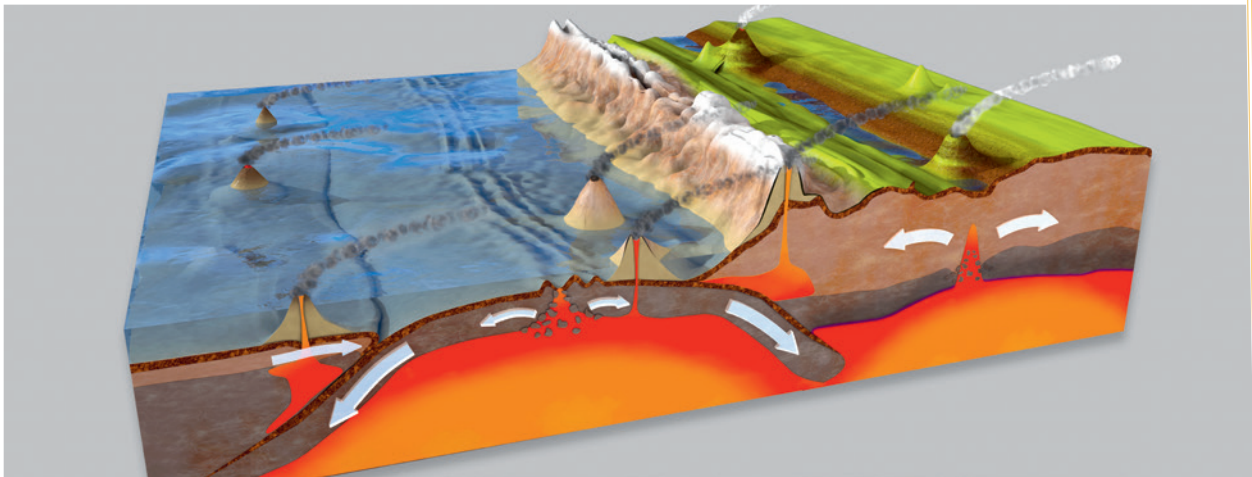
- a.** ¿Qué representan los vasos y la arena en este modelo?
- _____
- b.** Si mueven las tiras de cartón hacia adelante y hacia atrás, ¿qué fenómeno natural creen que estarán simulando?
- _____
- c.** Muevan las tiras de cartón y observen, ¿cuáles son las consecuencias en la superficie terrestre del movimiento que han replicado?
- _____
- d.** ¿Qué medidas de cuidado personal y colectivo deberíamos tomar en caso de un movimiento de las placas tectónicas?
- _____

¿Cómo te ayuda este modelo a entender mejor los movimientos de las placas tectónicas?

Consecuencias de los movimientos de las placas tectónicas

Exploro

1. Observa la siguiente imagen. Luego, responde.



- a. ¿Qué procesos de la Tierra reconoces en la imagen?
- b. ¿Cómo se mueven las placas tectónicas en la imagen?
- c. ¿Qué creen que podría pasar cuando las placas tectónicas se mueven?
- d. ¿Cómo podemos demostrar curiosidad al explorar los procesos que ocurren en el interior de la Tierra?

Tal como observaste en la actividad *Exploro*, la Tierra es un planeta que contiene mucha energía. Esta energía se libera a la superficie a través de procesos lentos y de largo plazo, como la formación de cordilleras, pero también en fenómenos repentinos, como los sismos o las erupciones volcánicas.

Sismos

¿Has sentido alguna vez un movimiento brusco de la tierra? Esa vibración del suelo es un **sismo** y se produce con mayor frecuencia en los límites convergentes de las placas tectónicas. En el siguiente esquema, se explica cómo se produce un sismo:

Cuando dos placas tectónicas chocan se acumula energía, la cual, al liberarse repentinamente, da origen a un sismo.

El **hipocentro** o foco es el lugar al interior de la corteza terrestre donde se inicia un movimiento sísmico.

El **epicentro** es el punto en la superficie ubicado justo arriba del hipocentro.

La energía liberada en un sismo se transmite en forma de **ondas sísmicas**.

Antes, las personas no sabían que las placas tectónicas existían. Ahora, gracias a muchas investigaciones y nuevas tecnologías, los científicos entienden mucho mejor cómo y por qué ocurren los sismos. ¿Cómo crees que ha cambiado el conocimiento sobre los sismos?

¿Cómo se mide un sismo?

Los sismos se miden con un instrumento especializado llamado **sismógrafo**. Este dispositivo puede registrar hasta los más mínimos movimientos de las placas tectónicas.

En la historia, Zhang Heng fue uno de los primeros en construir un dispositivo para detectar sismos, en el año 132 d. C.

Hoy en día, los sismógrafos pueden ser analógicos o digitales y proporcionan datos cruciales para la ciencia sísmica, permitiendo a los investigadores entender mejor y prepararse para los eventos sísmicos.

1. ¿Cómo crees que los avances en la tecnología han cambiado la manera en que las comunidades se preparan para los terremotos?



Sismógrafo de Zhang Heng.



Técnico del Centro Sismológico Nacional (CSN) de la Universidad de Chile.

2. ¿Puedes pensar en posibles desafíos que podrían surgir con el uso de tecnología avanzada en la detección de sismos?

Para caracterizar un sismo, se utilizan dos escalas científicas:

Escala de Richter	Escala de Mercalli
Mide la cantidad de energía liberada por un sismo (magnitud) en una escala de 0 a 10 grados. Cada incremento en la escala indica un terremoto diez veces más potente. Esta energía es medida con el sismógrafo.	Mide la intensidad de los sismos, de acuerdo a los daños que estos provocan en las personas y estructuras, en una escala de I (apenas perceptible) a XII (daños extremos).

Actividades

1. Analiza la siguiente información

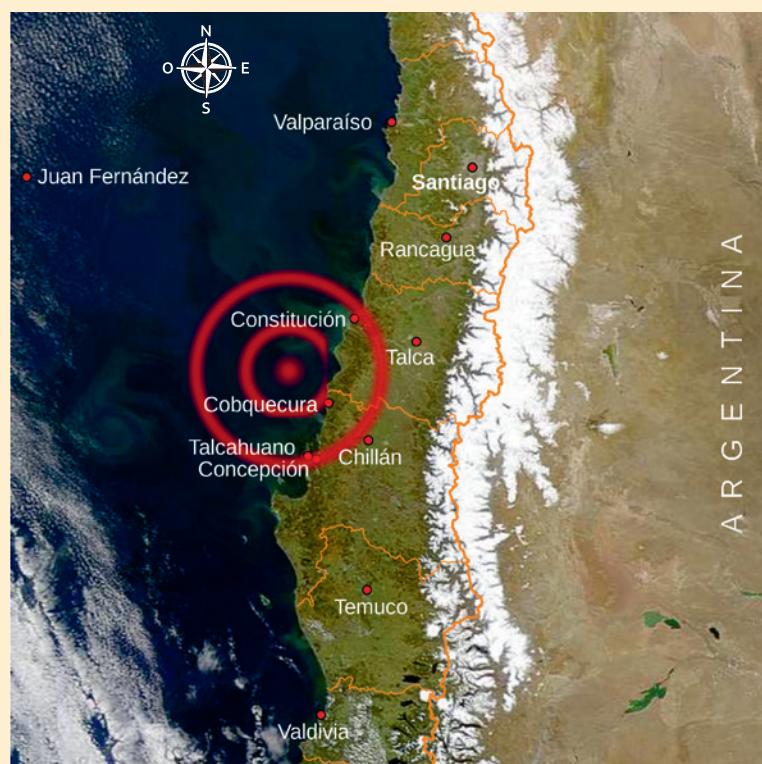
Chile es uno de los países más sísmicos del mundo. En 2010 se registró el segundo terremoto más fuerte de su historia, que tuvo una magnitud de 8,89 grados en la escala de Richter, con epicentro en la costa sur del Maule, frente a Cobquecura. Gracias a que muchas personas siguieron las normas de evacuación y los procedimientos establecidos, se logró reducir el impacto en la seguridad de las comunidades afectadas.

Fuente: Ministerio de Educación, 2024.

a. ¿Dónde fue el epicentro de este terremoto?

b. ¿Cuál fue la magnitud del terremoto en la escala Richter?

c. ¿Qué crees que podría provocar un nuevo terremoto en esta zona en el futuro?



Wikimedia Commons

@ Me conecto

Con ayuda de un adulto, ingresa a la página del Centro Sismológico Nacional http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU1_1 e investiga cómo funciona la Red Sismológica. Recopila información y comunícala a tu curso utilizando un diagrama o presentación.

1. ¿Qué instrumentos se utilizan en una estación sismológica?
2. ¿Cómo se obtiene la información de un sismo?
3. ¿Qué fue lo que más llamó tu atención de la información que leíste?

¿Cómo formular una pregunta de investigación?

Una **pregunta de investigación** es una interrogante que relaciona **variables** y surge de la observación de una situación cotidiana o de un fenómeno.

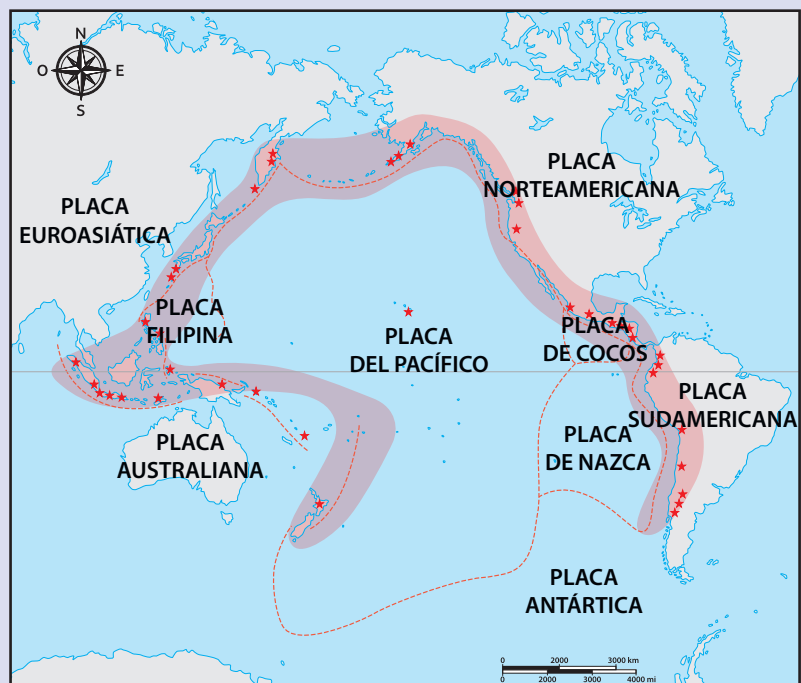
Te invitamos a formular una pregunta de investigación a partir de los antecedentes expuestos. Guíate por el paso a paso.

Antecedentes

Los **TERREMOTOS** más **poderosos**

La mayoría de los terremotos del planeta se concentran en el anillo o cinturón de fuego del Pacífico; de ahí, también, nacen múltiples volcanes activos. El anillo de fuego se caracteriza por ser una **zona de subducción**.

Fuente: National Geographic, 2022.



Cinturón de fuego del Pacífico.

Paso 1 Analizar el fenómeno que se desea investigar

a. ¿Qué placas tectónicas forman parte del anillo de fuego del Pacífico?

Paso 2 Identificar las variables de investigación

- b. Dos estudiantes quieren investigar por qué se producen más sismos en los países que se encuentran en la zona del anillo de fuego. ¿Qué información deben buscar? Selecciona dos variables y márcalas con un .

☐	Frecuencia de los sismos importantes en el mundo.
☐	Nombre de las placas tectónicas que forman el anillo de fuego.
☐	Tipo de movimiento de las placas tectónicas que forman el anillo de fuego.

Paso 3 Relacionar las variables en una pregunta

- c. ¿Cuál de las siguientes preguntas relaciona las variables seleccionadas? Marca con un .

☐	¿Qué relación existe entre el movimiento de placas tectónicas del anillo de fuego y la frecuencia de sismos que ocurren en la región?
☐	¿Cómo afecta el movimiento de las placas tectónicas a los países que se encuentran en el anillo de fuego?

Desafío

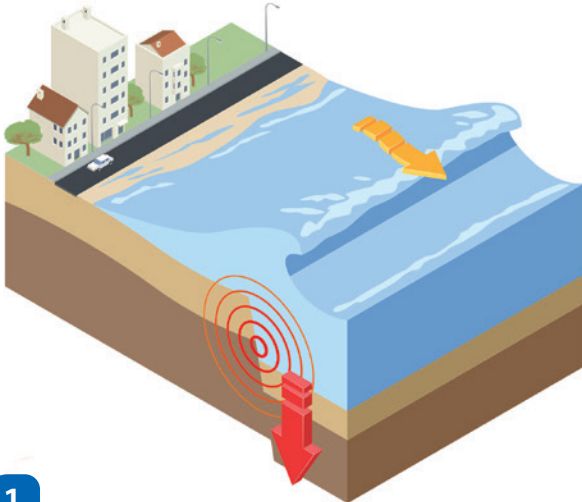
1. Lee la siguiente situación:

Carolina aprendió en su clase de Ciencias que la formación de la cordillera de los Andes está relacionada con el movimiento de las placas de Nazca y Sudamericana. Este fascinante proceso geológico llamó su atención y ahora quiere aprender más sobre él.

- a. Basándote en lo que Carolina ha aprendido, formula una pregunta de investigación que explore la relación entre el movimiento de las placas tectónicas y la formación de montañas.

Tsunamis

Los tsunamis corresponden a la formación de grandes olas provocadas por terremotos bajo el fondo del mar. Te invitamos a explorar cómo se forman los tsunamis con estas imágenes.



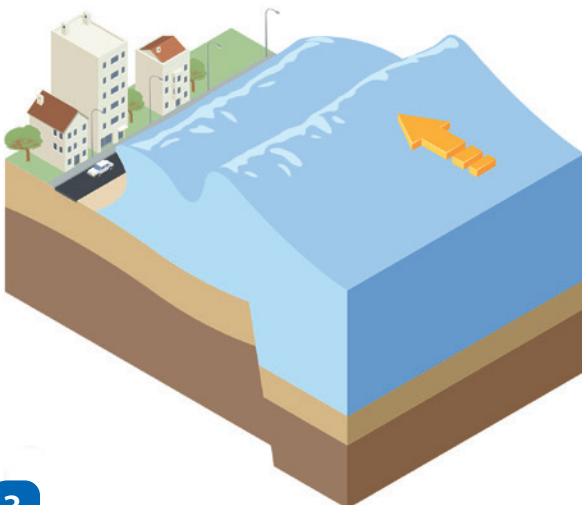
1

Un terremoto en el fondo del océano, una erupción volcánica o un deslizamiento de tierra, pueden provocar una «retirada» del agua de la costa.



2

El agua se eleva, creando olas que viajan por el océano. En aguas profundas, tienen un tamaño moderado y son más rápidas.



3

Al llegar a aguas poco profundas cerca de la costa, las olas disminuyen su velocidad, pero aumentan su altura.



4

Con gran energía, las olas golpean la costa y pueden causar destrucción.

Actividades

1. Lee la siguiente información. Luego, responde.

El 26 de diciembre de 2004, un terremoto de magnitud 9,1 se registró en la costa de la isla indonesia de **Sumatra**, en el océano Índico. El fuerte temblor generó un tsunami que en la actualidad es considerado el más devastador de la historia, afectando a 17 países de Asia y de África.

Fuente: National Geographic, 2024.

a. ¿Qué hecho provocó el tsunami de Indonesia?

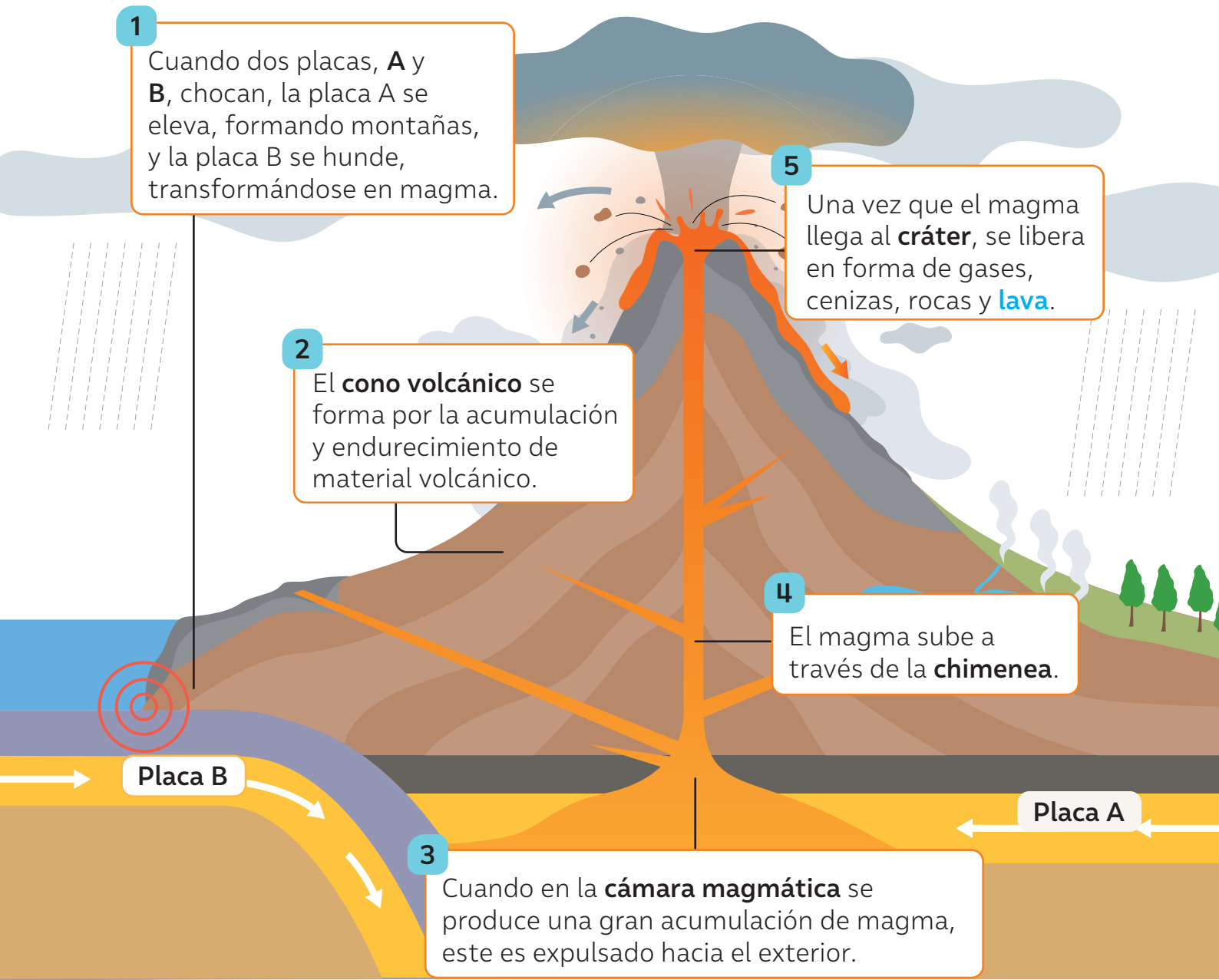
b. ¿Qué efectos piensas que tuvo el tsunami en las costas de los países afectados?

c. Si se produjera un tsunami de magnitud similar al anterior, ¿cómo crees que su impacto podría afectar a las regiones costeras de los 17 países distantes?

d. ¿Qué les dirías a las personas que viven cerca del mar después de un gran terremoto bajo el agua?

Erupciones volcánicas

Chile es un país lleno de volcanes. Existen aproximadamente dos mil cuerpos volcánicos, de los cuales quinientos son considerados activos. ¿Pero qué es un volcán? Son aberturas de la corteza terrestre por las cuales emerge **magma**, gases y cenizas, provocando una **erupción volcánica**. Veamos cómo ocurre este fenómeno.



Actividades

1. Forma un equipo con tres integrantes y realicen una investigación sobre erupciones volcánicas que han ocurrido en Chile.

- Con ayuda de un adulto, investiguen en internet, libros o periódicos información sobre las 4 últimas erupciones volcánicas ocurridas en Chile. Pueden registrar la información en la siguiente tabla:

Nombre del volcán	Ubicación geográfica	Año de su última erupción

- Elijan un volcán y averigüen cuándo y cómo fue su última erupción y qué consecuencias tuvo en el medioambiente y las comunidades cercanas.
- Con la información que recolectaron, realicen un informe digital utilizando un programa de edición de textos. Al final de su informe, reflexionen y respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo podrían las personas vivir de manera segura cerca de los volcanes?

b. ¿Qué medidas se deben tomar frente a una erupción volcánica?

Efectos de sismos, tsunamis y erupciones volcánicas

Exploro y descubro

1. Realiza la siguiente actividad con tu curso. Para ello, sigue las indicaciones:

- Lleva a la clase una noticia reciente sobre un sismo, tsunami y erupción volcánica en el mundo.
- Comparte las noticias con tu curso, indicando el lugar donde ocurrió y cómo afectó a las personas y al medioambiente.
- Utilizando un mapa mundial que tendrá tu docente, marquen los lugares de los eventos que investigaron.

Como pudiste ver en la sección *Exploro*, los terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas pueden ocurrir en cualquier parte del mundo, aunque son más comunes donde las placas tectónicas se encuentran y chocan. A continuación, se describen algunos efectos que provocan estos eventos.



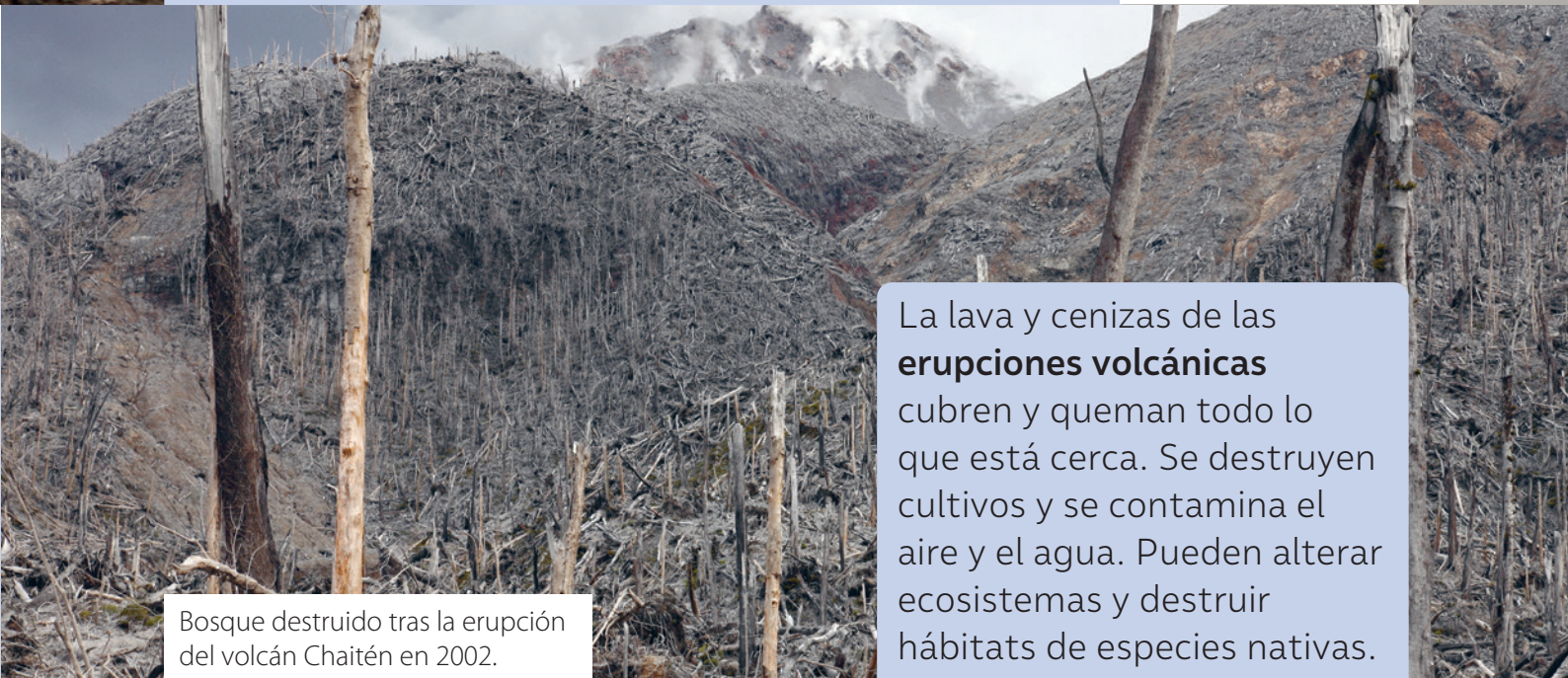
Terremoto de Valdivia en 1960. Con una magnitud de 9,5 es el sismo más fuerte registrado en la historia mundial.

Los **sismos** pueden provocar pérdidas humanas y daños materiales, como el derrumbe de casas y edificios, interrupción de servicios básicos y cortes de caminos. Además, pueden producir deslizamientos de tierra y alterar el curso de los ríos, afectando a plantas y animales.



Los **tsunamis**, al igual que los sismos, pueden causar pérdidas de vidas y destrucción de infraestructuras. Alteran los paisajes costeros, dañando a los ecosistemas marinos y terrestres, y provocan contaminación del agua con escombros y sustancias tóxicas.

Tsunami de 2010 posterior al terremoto de Cobquecura con una magnitud de 8,8.



Bosque destruido tras la erupción del volcán Chaitén en 2002.

La lava y cenizas de las **erupciones volcánicas** cubren y queman todo lo que está cerca. Se destruyen cultivos y se contamina el aire y el agua. Pueden alterar ecosistemas y destruir hábitats de especies nativas.

Actividades

1. Con tus compañeros y la ayuda de un adulto, mira los siguientes videos:
http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU1_2,
http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU1_3 y
http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU1_4 Luego, en parejas, elijan uno de los fenómenos que estudiaron y creen un **plan de seguridad**. Piensen en acciones que se deberían implementar antes, durante y después de un evento. Elaboren un afiche y ubíqueno en la sala para que todos lo vean.

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Forma un equipo de tres integrantes y respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en la confección de un modelo.

a. ¿Cuál de los siguientes fenómenos van a modelar?

☐

Sismo

☐

Tsunami

☐

Erupción volcánica

b. ¿Cómo se produce el fenómeno que van a modelar?

c. Las imágenes muestran tres modelos. ¿Qué fenómeno representa cada una?



d. Describan el procedimiento para crear su propio modelo. Recuerden indicar los materiales y las precauciones que deben tener al ejecutarlo.

e. Presenten su modelo al resto del curso, señalando el procedimiento que ejecutaron, y expliquen cómo se produce el fenómeno modelado.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las  que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Participé en la elección del fenómeno que modelaría mi equipo de trabajo?	  
¿Explicué cómo se produce el fenómeno elegido?	  
¿Identifiqué los fenómenos de las imágenes?	  
¿Trabajé, junto con mi equipo, en la planificación del modelo?	  
¿Presenté, con mi equipo, el modelo realizado y expliqué sus características?	  
¿Trabajé con rigurosidad y perseverancia en el modelo realizado?	  

Me formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 19* y responde las preguntas que formulaste. Luego, responde en tu cuaderno:
- ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?
 - ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?
 - Ahora que sabes más sobre los efectos de los movimientos de las placas tectónicas, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Tecnología antisísmica



Juan Carlos de la Llera es un destacado ingeniero y académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que ha sido destacado por su trabajo en el desarrollo de aisladores sísmicos y disipadores de energía. Esta innovación es muy importante, ya que ayuda a reducir los efectos de los terremotos, protegiendo casas, edificios y la vida de las personas.

El profesor ha recibido importantes reconocimientos por su aporte tecnológico, entre ellos, el Premio Gestión Colegio de Ingenieros 2022.

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023.

1. ¿Cuáles son las ventajas de la tecnología de Juan Carlos de la Llera para mejorar la calidad de vida en zonas propensas a terremotos?

2. ¿Por qué es importante que en Chile se desarrolle tecnología para protegernos de los terremotos?

3. ¿Qué limitaciones podrían existir para que todos los edificios en Chile utilicen esta tecnología?

Instituto para la Resiliencia ante Desastres (Itrend)

Itrend es un instituto tecnológico público formado por un equipo de profesionales de diferentes disciplinas que trabaja en el desarrollo de herramientas técnicas y promoción de proyectos para fortalecer la capacidad del país para enfrentar desastres naturales, como terremotos y tsunamis. Itrend trabaja para proteger a las comunidades y el medio ambiente, promoviendo proyectos que fortalecen la resiliencia del país ante desastres naturales.

Fuente: <https://itrend.cl/es/inicio>

1. Si diseñaras una ciudad en Chile para resistir un gran terremoto o tsunami, ¿qué medidas crees que ayudarían a protegerla mejor en el futuro?

2. ¿Por qué es importante que Chile siga desarrollando ciencia y tecnología?

Síntesis

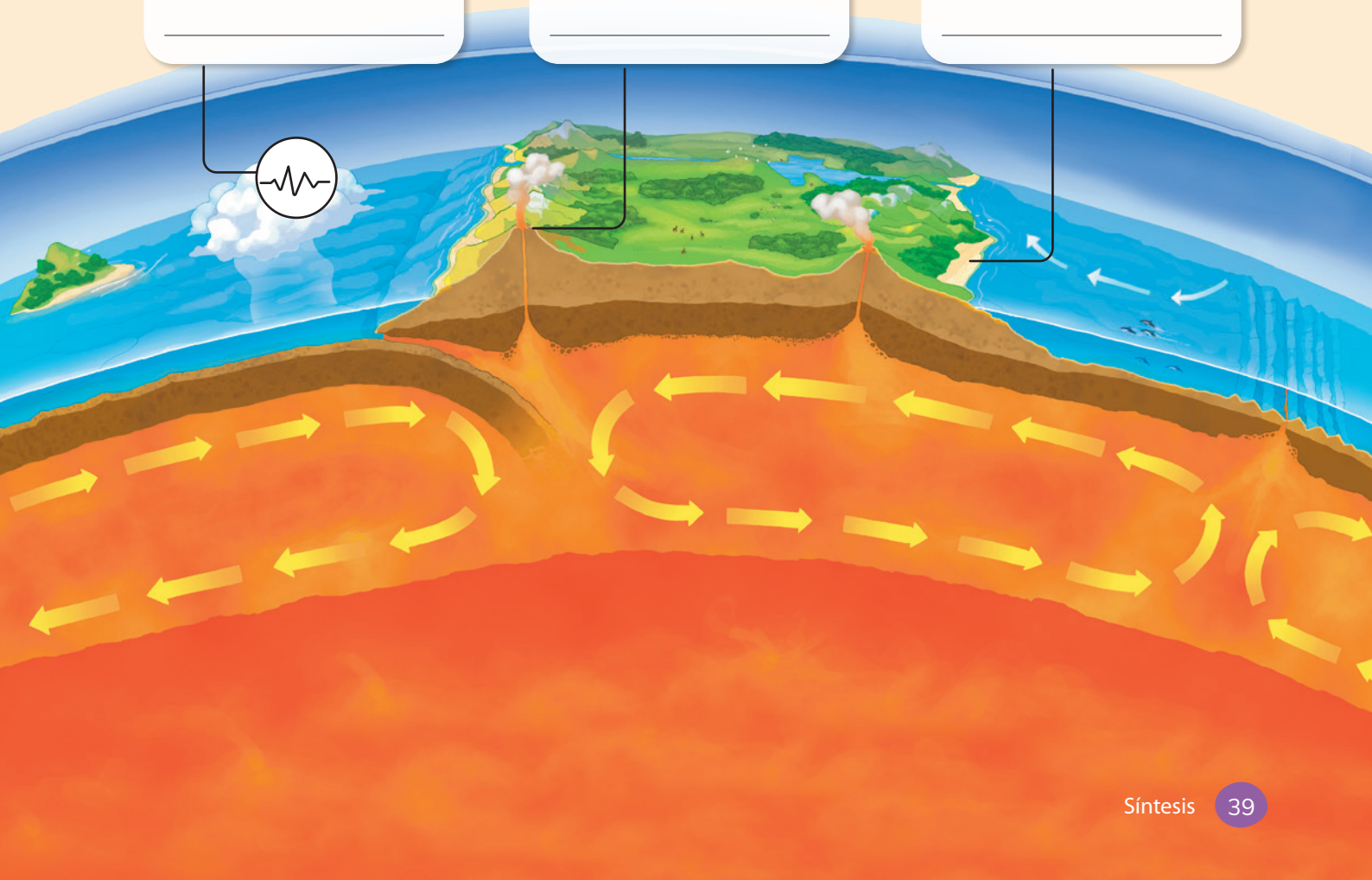
Completa la síntesis con los principales conceptos de la unidad.

La geósfera está formada por tres capas:

_____, _____ y _____

La corteza terrestre está dividida en _____, que se encuentran en constante movimiento.

Las consecuencias del movimiento de las placas son:

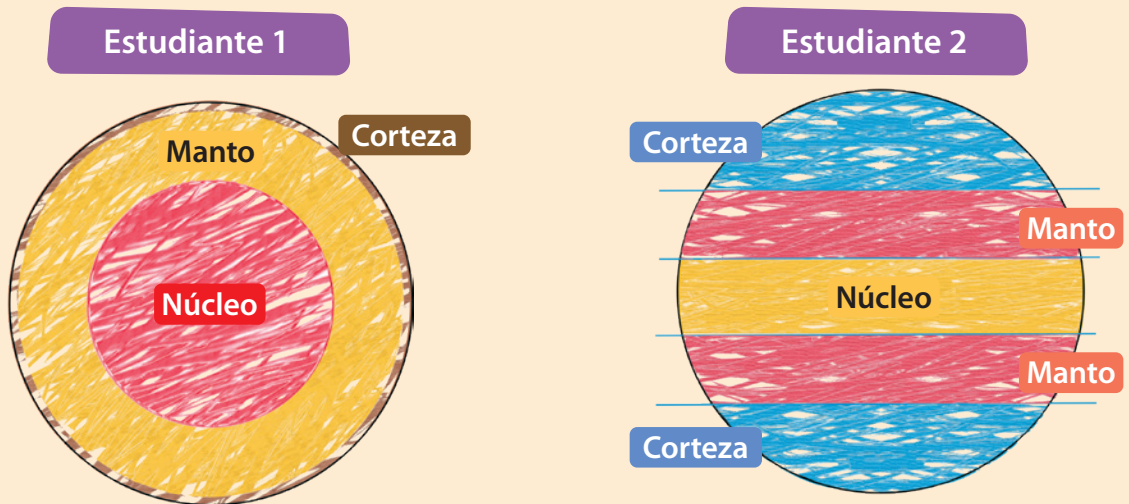


¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

Realiza las siguientes actividades para demostrar los aprendizajes logrados en la unidad:

1. Dos estudiantes efectuaron los siguientes modelos para representar las capas de la geósfera:



- a. Completa el cuadro respondiendo **Sí** cuando el modelo cumple con el criterio y **No** cuando no lo cumple.

Criterio	Estudiante 1	Estudiante 2
¿El modelo ubica de manera correcta las capas de la geósfera?		
¿El modelo representa de forma correcta el grosor de las capas de la geósfera?		

- b. ¿Qué estudiante representó de mejor manera las capas de la geósfera en su modelo? Explica.

2. El siguiente esquema representa el movimiento de algunas placas tectónicas y en él se han marcado tres puntos:



Modelo de placas tectónicas.

- a. ¿Qué placas tienen límite divergente? Marca un

- | | |
|--|--|
| ☐ De Cocos y de Nazca | ☐ Sudamericana y de Nazca |
| ☐ Sudamericana y Africana | ☐ Africana y Antártica |

- b. ¿Qué placas tienen límite convergente? Marca un

- | | |
|--|--|
| ☐ De Cocos y de Nazca | ☐ Sudamericana y de Nazca |
| ☐ Sudamericana y Africana | ☐ Africana y Antártica |

- c. ¿Qué punto(s) representa una zona con mayor actividad sísmica y volcánica? Marca un y explica por qué.

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ☐ A | ☐ B | ☐ C |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

3. Analiza la siguiente noticia y luego responde las preguntas:

En diciembre de 2023, un sismo de magnitud 7,6 sacudió **Mindanao**, en el sur de **Filipinas**. El terremoto ocurrió alrededor de las 22:30, hora local, y tuvo una profundidad de 32,8 kilómetros.



Por su parte, el Instituto Filipino de Vulcanología y Sismología emitió una alerta de tsunami y aconsejó a los habitantes de las comunidades costeras que evacuaran a terrenos más elevados o se trasladaran hacia el interior.

Fuente: CNN en español, 2023.

a. Según la imagen, ¿cuál fue la causa del terremoto en Mindanao, Filipinas?

b. Observando las placas tectónicas en la imagen, ¿cómo crees que su movimiento podría haber causado el terremoto?

c. ¿Por qué se emitió una alerta de tsunami después del terremoto?

d. ¿Qué pasos personales debes seguir para estar seguro durante un tsunami y por qué son importantes?

Reflexiono sobre mis aprendizajes

4. Revisa las respuestas con tu profesor o profesora y marca tu desempeño de acuerdo con la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	★ ★ ★
Lo logré, pero con ayuda.	★ ★ ☆
Aún no lo logro.	★ ☆ ☆

¿Reconocí el modelo que representaba de manera correcta las capas de la geósfera?	☆ ☆ ☆
¿Identifiqué placas con límites convergentes y divergentes?	☆ ☆ ☆
¿Relacioné los límites convergentes con la mayor actividad sísmica y volcánica?	☆ ☆ ☆
¿Explicué el origen de sismos y tsunamis a partir de un fenómeno de la vida real?	☆ ☆ ☆
¿Reconocí las normas y planes de seguridad frente a tsunami?	☆ ☆ ☆

Comparo mis aprendizajes

5. Regresa al inicio de la unidad, *páginas 6 y 7*. Vuelve a responder las preguntas y compara tus respuestas iniciales con las de ahora.
- ¿Qué diferencias hay en tu desempeño?
 - ¿Qué estrategias de estudio te ayudaron para entender mejor los temas de la unidad?
 - ¿Hubo algo que te sorprendió aprender o algo que desafiara lo que pensabas antes?
 - ¿Cómo puedes aplicar lo que has aprendido en situaciones de tu vida cotidiana?

Unidad

2

La materia y las fuerzas





Observo y comento

Gran idea de la ciencia

¿Sabías que todo lo que nos rodea es materia? Incluso nosotros mismos somos materia y, diariamente, interactuamos con otros seres vivos y objetos a través de diversas fuerzas.

1. ¿Qué ejemplos de materia se observan en la imagen?
2. ¿Qué actividad están realizando los niños y las niñas de la imagen? ¿Crees que están involucradas las fuerzas?

¿Qué es la materia?

Me motivo

CTSA 

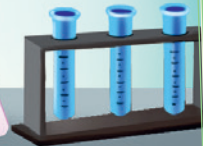
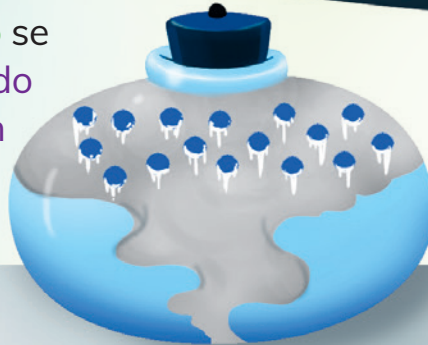
¿Sabías que hay un cuarto y quinto estado de la **materia**?



El **cuarto estado** de la materia es el **plasma**

Se forma cuando un gas se calienta demasiado y se comporta de manera diferente a los otros estados de la materia.

El **quinto estado** se llama **condensado de Bose-Einstein (CBE)**.



Se forma cuando un gas se enfría muchísimo y se forma una sola entidad con propiedades únicas. El CBE solo ha sido creado en laboratorios.

Fuente: New Scientist, 2020.

1. Sabemos que el plasma se encuentra en el Sol y las estrellas. ¿De qué manera la energía del Sol ayuda a las personas y a nuestro planeta?
2. El condensado de Bose-Einstein se hace en laboratorios con mucha tecnología. ¿Creen que es importante que sigamos haciendo descubrimientos en laboratorios?, ¿por qué?
3. ¿Qué ventajas o desventajas podría tener el descubrir nuevos estados de la materia?

Cuando los científicos crearon el condensado de Bose-Einstein, compartieron su descubrimiento con otros científicos y con el mundo. ¿Por qué es importante que los científicos comuniquen sus descubrimientos?

Pienso y me pregunto

1. Observa la siguiente imagen. Luego, responde las preguntas.



¿Qué elementos de la imagen crees que son materia?

¿Qué preguntas te surgen sobre los elementos de la imagen y la materia?



¿Qué lograré?

En esta lección podrás demostrar que la materia tiene masa y ocupa espacio. Para ello te invitamos a realizar diversas actividades en las que pondrás a prueba tus habilidades y actitudes científicas.

¿Qué es la materia?

Exploro

1. En parejas, salgan al patio y observen su entorno. Luego, registren todo aquello que crean que es materia.

- a. Seleccionen tres elementos y compárenlos. ¿Qué similitudes y diferencias encuentran entre ellos?

Similitudes	Diferencias

Seguramente, en su exploración habrán notado que la materia se encuentra en diferentes estados: sólido, como las hojas de los árboles; líquido, como el agua. Incluso el aire (gaseoso) que nos rodea, y que no se puede oler, ni ver es **materia**.

La observación es el primer paso para recolectar datos y la inferencia es la interpretación de esos datos para entender el mundo natural. ¿Por qué crees que los elementos de tu lista son materia?

La materia es todo aquello que nos rodea y ocupa un lugar en el espacio. ¿Pero cómo es la materia en su interior? La materia está compuesta por pequeñas **partículas**, que representaremos como esferas. Estas partículas están unidas por **fuerzas de atracción** y se encuentran en constante movimiento.



Actividades

1. Seleccionen dos elementos que registraron en la sección *Exploro* y dibujen cómo creen que se encuentran sus partículas.



Las propiedades de la materia

Exploro

1. Analiza la siguiente situación. Luego, responde las preguntas.

Diego y su abuela van a preparar mermelada de mora y necesitan reunir los siguientes ingredientes:



2 **kg** de moras



1 **kg** de azúcar



50 **mL** de jugo de limón

- ¿Qué instrumento pueden usar Diego y su abuela para asegurarse de que tienen 2 kg de moras y 1 kg de azúcar?

- ¿Qué herramienta necesitarán para medir exactamente 50 mL de jugo de limón?

- La cantidad de moras y azúcar se mide en **kilogramo (kg)**, mientras que el volumen del jugo de limón se mide en **mililitros (mL)**.
¿Por qué creen que usamos diferentes unidades de medida para sólidos y líquidos?

La materia se encuentra en distintas formas y cada una de ellas tiene **propiedades físicas** que podemos observar y medir. Cuando Diego y su abuela reúnen los ingredientes para preparar mermelada, deben observar y medir dos propiedades de la materia: **masa** y **volumen**. ¿En qué situación de la vida cotidiana te ha tocado utilizar estos conceptos?

¿Qué es la masa?

La masa es una medida de la **cantidad de materia** que tiene un cuerpo. Para conocer con precisión la masa, se utiliza la **balanza**, y su unidad de medida más común es el **kilogramo (kg)**, aunque también se usan otras, como el **gramo (g)**.



Balanza de brazo.



Balanza digital.

¿Qué es el volumen?

El volumen es la medida del **espacio que ocupa un cuerpo**. Por ejemplo:



El espacio que ocupa la pelota de tenis es menor que el espacio de la pelota de fútbol, es decir, tiene menor volumen.

Su unidad de medida es el centímetro cúbico (cm^3), litro (L) o mililitro (mL). Para **medir** el volumen se utilizan diferentes instrumentos, como los siguientes:



Probeta (o un recipiente graduado)



Pipeta



Huincha de medir

1. En parejas y con la colaboración de su docente de matemáticas, sigan el procedimiento indicado a continuación, que les permitirá formular una predicción en respuesta a la siguiente pregunta:

Materiales

- Balanza digital
- Globo
- Diferentes objetos (goma de borrar, dado, lápices, etc.)
- Los materiales podrán ser reutilizados.

- a. ¿Todos los objetos tienen la misma masa? ¿Por qué?

- Utilizando la balanza, midan la masa de cada objeto.
- Registren sus mediciones en la siguiente tabla:

Objeto				
Masa (gramos)				

- b. ¿Qué has aprendido sobre la masa y su medición a través de esta experiencia?

- Coloquen el globo desinflado en la balanza y midan su masa. Registren ese dato en la tabla (masa inicial).
- Inflén el globo lo más grande posible sin reventarlo y vuelvan a medir su masa. Registren ese dato en la tabla (masa final).
- Completen la tabla de resultados basándose en sus mediciones, restando la masa final y la masa inicial.

Masa globo desinflado (masa inicial)	Masa globo con aire (masa final)	Masa del aire (masa final – masa inicial)

c. ¿Cuál es la masa del aire que está dentro del globo?

d. ¿Por qué se resta la masa de ambas mediciones? Expliquen.

2. Con tu equipo de piensen en una pregunta relacionada con la materia y el agua. Luego, escriban una respuesta a su pregunta. Consigan los materiales y realicen el siguiente procedimiento:

- Ubiquen la probeta en una superficie plana y viertan 500 mL de agua. Registren en la tabla el volumen inicial del agua.
- Sumerjan la piedra. Midan nuevamente el volumen del agua. Registren en la tabla el volumen final del agua.
- Completen la tabla de resultados basándose en sus mediciones, restando el volumen final y el volumen inicial.

Materiales

- Probeta de 1 L
- 500 mL de agua
- Piedra pequeña (que quepa en la probeta)
- Los materiales podrán ser reutilizados.



Precaución

El material de vidrio puede romperse y causar cortes.

Volumen de agua (volumen inicial)	Volumen de agua con la piedra sumergida (volumen final)	Volumen final – volumen inicial

a. ¿Cuál fue el objetivo de la actividad?

b. ¿Qué dato obtuvieron al restar el volumen final e inicial del agua?

3. Considerando las actividades realizadas, ¿podrían afirmar que toda la materia tiene masa y volumen? Expliquen.

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Reúnete en parejas, lean la situación descrita y respondan las preguntas para demostrar que la materia tiene masa y volumen.

Laura y Fabián jugaban en la arena utilizando dos baldes de distinto tamaño como los que se muestra en la imagen. Laura dijo que su balde podía contener **mayor masa de arena** y Fabián afirmó que su balde podía contener **mayor volumen de agua** de mar.



- a. ¿Cómo podrían comprobar la afirmación de Laura? Señalen los materiales y describan el procedimiento que deben realizar.

- b. ¿Cómo podrían comprobar la afirmación de Fabián? Señalen los materiales y describan el procedimiento que deben realizar.

2. Consigan los materiales y ejecuten los procedimientos que describieron. Registren la información obtenida y repondan:

- a. De acuerdo con los resultados obtenidos, ¿es correcta la afirmación de Laura?, ¿por qué?
- b. De acuerdo con los resultados obtenidos, ¿es correcta la afirmación de Fabián?, ¿por qué?

Reflexiono sobre mis aprendizajes

3. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las    que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Identifiqué los materiales y describí el procedimiento para medir la masa de un cuerpo?	  
¿Identifiqué los materiales y describí el procedimiento para medir el volumen de un cuerpo?	  
¿Trabajé de manera ordenada y responsable en la ejecución del procedimiento?	  
¿Expliqué de manera clara y con mis propias palabras si las afirmaciones de Laura y Fabián sobre la masa y el volumen de la arena y el agua son correctas?	  

Formulo nuevas preguntas

4. Regresa a la *página 47* y responde las preguntas que formulaste.

Luego, responde:

- a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

- b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

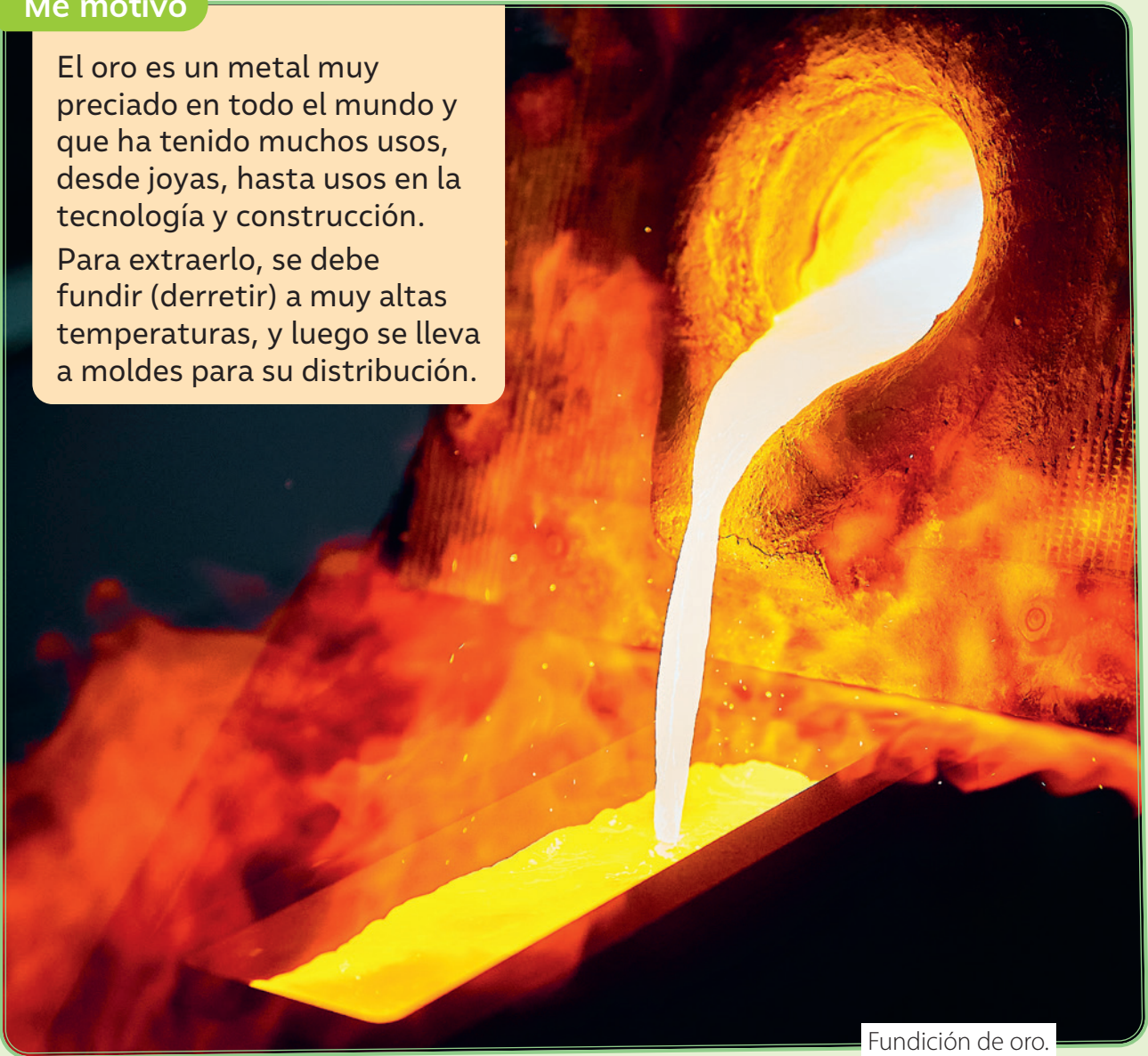
- c. Ahora que sabes más sobre las propiedades de la materia, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Los estados de la materia

Me motivo

El oro es un metal muypreciado en todo el mundo y que ha tenido muchos usos, desde joyas, hasta usos en la tecnología y construcción.

Para extraerlo, se debe fundir (derretir) a muy altas temperaturas, y luego se lleva a moldes para su distribución.

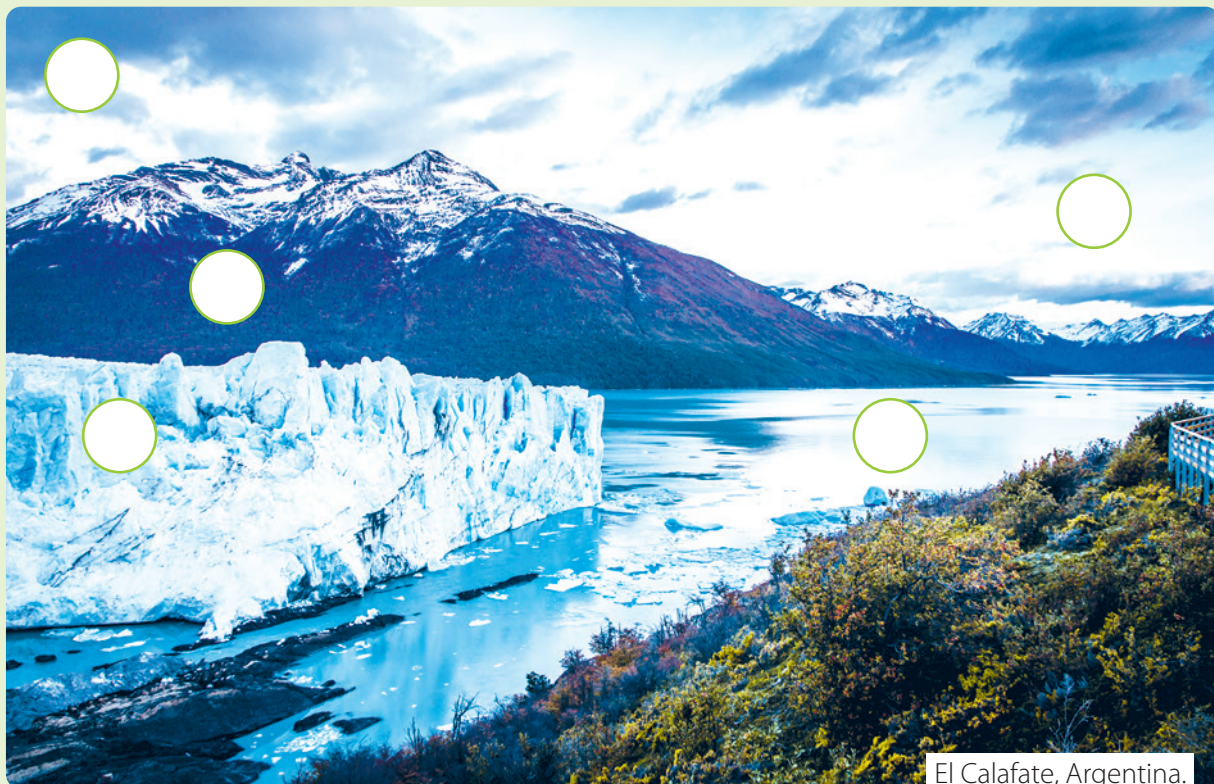


Fundición de oro.

1. ¿Qué estados de la materia se pueden observar en la fundición del oro? Comenta.
2. ¿Qué otros objetos de la vida cotidiana están en el mismo estado de la materia que el oro fundido?
3. ¿Por qué se debe fundir el oro para ser llevado a los moldes como se muestra en la imagen?
4. ¿En qué situaciones podemos observar un cambio de estado en nuestra vida diaria?

Observo y comento

1. Observa la imagen y realiza las actividades propuestas.



El Calafate, Argentina.

En cada , escribe el estado de la materia en que se encuentra cada elemento de la imagen:

L: Líquido.

G: Gaseoso.

S: Sólido.

¿Qué preguntas te haces al mirar la imagen?

¿Qué lograré?

En esta lección, tu desafío será experimentar con los estados de la materia y sus características, midiendo su masa y volumen. Podrás trabajar haciendo ciencia de manera colaborativa y reflexionando sobre situaciones de la vida cotidiana en las que están involucrados los diferentes estados.

¿Qué características tiene la materia?

Exploro

1. En parejas, consigan los materiales y realicen el siguiente procedimiento que les permitirá responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo varía la forma y el volumen de los diferentes objetos al ser sometidos a los diferentes procedimientos?:

- Tomen el dado y presiónenlo. Observen lo que ocurre con su forma y volumen.
- Viertan el agua de la botella al vaso. Observen lo que pasa con su forma y su volumen.
- Inflen el globo y presiónenlo sin reventarlo. Observen lo que pasa con su forma y volumen.
- A partir de sus observaciones, completen la siguiente tabla:

Materiales

- Dado
- Agua en una botella
- Globo
- Vaso plástico transparente

Objeto	Forma (definida/indefinida)	Volumen (constante/variable)
Dado (sólido)		
Agua líquida		
Globo inflado (gases)		

Compartan sus observaciones con el resto del curso y comenten con su docente las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede con la forma y el volumen del dado cuando lo presionas?
- ¿Cómo cambia la forma del agua cuando la vierten en un recipiente diferente?, ¿y su volumen permanece igual?
- Al presionar el globo, ¿qué pasa con el aire que hay en su interior?, ¿y su volumen?

Como ya sabes, en la naturaleza la materia se encuentra en diferentes estados: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**. Los estados de la materia pueden distinguirse a partir de sus características, como la **forma** y el **volumen**, tal como lo observaste en la actividad *Exploro*; también se diferencian en la **capacidad de comprimirse y de fluir**.

La forma es la apariencia externa de un cuerpo específico en la materia, incluyendo características como su tamaño, contorno y estructura. Hay objetos que tienen forma definida y otros indefinida.

El volumen como ya viste en la lección anterior, es el espacio que ocupa un cuerpo, y este puede ser constante, como en los sólidos y líquidos, o variable, como en los gases.



La capacidad de comprimirse, es la característica que permite que, al ejercer fuerza sobre un cuerpo, sus partículas se acerquen y ocupen menos espacio. Algunos objetos se pueden comprimir, mientras que otros no. Por ejemplo, al apretar un globo, este disminuye de tamaño debido a la compresión de sus partículas.

La capacidad de fluir es una característica de un cuerpo, que le permite moverse y adaptarse a la forma del recipiente que lo contiene. Algunos cuerpos pueden fluir, mientras otros no. Esto significa que, al verter un líquido, como el agua, de una botella a un vaso, el líquido cambia de forma y ocupa el espacio disponible, evidenciando su capacidad de fluir.



¿Sabías que existen materiales que se comportan de manera opuesta a sus propiedades?

Un equipo interdisciplinario de científicos de la **Universidad de Chile**, la **Universidad Católica** y el **Núcleo Milenio de Metamateriales** ha desarrollado materiales que desafían las propiedades tradicionales de la materia. Estos materiales, conocidos como **auxéticos**, se hacen más gruesos al estirarse y más delgados al comprimirse, contrariamente a los materiales elásticos comunes. Este avance podría tener aplicaciones innovadoras en diferentes campos: desde la fabricación de parachoques de autos más resistentes hasta el desarrollo de parches cardíacos más flexibles.

1. ¿Consideran que el desarrollo de materiales auxéticos es un beneficio para la sociedad?, ¿por qué?

Fuente: Revista Conia, 2019.



¿Cómo ejecutar una investigación experimental?

Una **investigación experimental** es un procedimiento que se realiza para dar respuesta a una pregunta de investigación y comprobar una predicción.

Te invitamos a formular una pregunta de investigación a partir de los antecedentes descritos. Guíate por los pasos definidos en esta página.

Antecedentes

Mientras Carolina servía leche en su taza de desayuno, accidentalmente derramó un poco sobre la mesa. Esto le recordó que algo similar le sucedió cuando utilizaba el champú en la ducha: al inclinar el envase este fluyó hacia su mano. Observando estos pequeños accidentes cotidianos, Carolina se sintió motivada a explorar más y decidió investigar la manera en que distintos líquidos fluyen.

Paso 1 Plantear preguntas y predecir

a. Marca con un **✓** la pregunta que se relaciona con la investigación de Carolina:

☐	¿Cómo afecta el tipo de los líquidos en la velocidad con la que fluyen?
☐	¿Cómo influye la temperatura de diferentes líquidos en la rapidez con la que se derraman?

b. Una **predicción** es una respuesta anticipada a la pregunta de investigación. Escribe una predicción para la pregunta seleccionada:

Paso 2 Seleccionar los materiales e instrumentos

Carolina pensó en hacer una carrera de líquidos, midiendo el tiempo que demoran en fluir. Para realizar su experimento, seleccionó los siguiente materiales:

Materiales

- Diferentes líquidos (lavalosa, agua, aceite).
- Una bandeja inclinada sobre una rampa.
- Cinta adhesiva y cronómetro.

Paso 3 Ejecutar el procedimiento experimental

- c. Enumera los pasos según el orden del experimento que se debe efectuar.

	Verter 5 mL de agua en la línea de salida y dejar que fluya.
	Marcar con cinta adhesiva una línea de salida en la parte superior de la bandeja y una línea de llegada en la parte inferior.
	Medir el tiempo que demora en fluir el agua desde la salida hasta que cruza la línea de llegada. Registrar.
	Repetir los pasos _____ y _____ con el lavalozas y el aceite.
	Ubicar la rampa con la bandeja inclinada en una superficie plana.



Anímate a ejecutar el experimento de Carolina. Tu docente te dará las indicaciones para registrar y analizar los datos obtenidos.

Desafío

Lee la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo influye el estado en que se encuentra un cuerpo con su capacidad de comprimirse?

- a. Escribe una predicción:

- b. Consigue los materiales y ejecuta el procedimiento experimental que te indicará tu profesor o profesora.
- c. Registra tus resultados y comprueba si tus observaciones confirman o no la predicción que formulaste.

Características de los estados de la materia

Exploro

1. Reúnete en parejas, consigan los materiales y realicen el siguiente procedimiento:

- Observen los objetos sólidos. Discutan y anoten sus características visibles (forma definida, rigidez, etc.).
- Coloquen uno de los objetos sólidos dentro de la caja de zapatos y traten de llenar el espacio con otros objetos sólidos. Observen si la forma de los objetos cambia cuando agregan más objetos.
- Reúnanse con otra pareja de compañeros, compartan sus observaciones y respondan las siguientes preguntas:

Materiales

- Objetos sólidos de diferentes tamaños y formas (por ejemplo, un libro, una pelota, un bloque de juguete, una piedra).
- Caja de zapatos u otro contenedor.

a. ¿Qué ocurrió con la **forma** y el **volumen** los objetos sólidos al colocarlos juntos en la caja?

b. ¿Qué opinan sobre la **capacidad de fluir** y **de comprimirse** de los objetos al dejarlos todos juntos en la caja?

c. ¿Qué pudieron demostrar con este procedimiento?

Como pudiste comprobar en la actividad *Exploro*, la materia tiene características como la forma, el volumen, la capacidad de fluir y de comprimirse. Estas características están determinadas por el movimiento y la fuerza de atracción de sus partículas.

¿Cómo son los sólidos?

La materia en estado sólido tienen forma definida y volumen constante, y no puede fluir ni comprimirse. Esto se debe a que las partículas en estado sólido están ordenadas y unidas por una gran fuerza de atracción, por lo que solo vibran y rotan en posiciones fijas.



Representación de las partículas de un sólido.

¿Qué hacer con los residuos? ¿Basta con reciclar?

Todas nuestras actividades generan basura. Mucha de esta basura termina en vertederos o en basurales ilegales. En 2018, Chile generó **19,6 millones de toneladas de residuos sólidos**, provenientes en su mayoría de industrias y hogares.

Los residuos sólidos, como toda la basura, contribuye al cambio climático, pues al descomponerse en los vertederos, se producen gases contaminantes.

Para ayudar al planeta, no solo debemos reciclar. Es importante reducir la basura que generamos y reutilizar lo que podamos.

Educación ambiental

1. ¿Por qué es importante reducir la cantidad de basura que generamos?
2. ¿Cómo crees que el manejo adecuado de los residuos sólidos está relacionado con el **Objetivo de Desarrollo Sostenible 12: Producción y consumo responsables**?
3. ¿Qué puedes hacer tú en casa para reducir la cantidad de basura que generas?



¿Cómo son los líquidos?

La materia en estado líquido tiene **volumen constante**, pero **forma indefinida**, es decir, se adapta a la forma del recipiente que la contiene. **Pueden fluir** y se comprimen, aunque en menor medida que los gases. Esto ocurre porque la fuerza de atracción entre sus partículas es menor que en los sólidos, por lo que se pueden desplazar unas sobre otras.



Representación de las partículas de un líquido.



Representación de las partículas de un gas.

¿Cómo son los gases?

Los gases **tienen forma indefinida** y **volumen variable**; además, **se comprimen** y **pueden fluir**. Las partículas de los gases se atraen mucho menos que las partículas de los sólidos y los líquidos, por lo que entre ellas hay un gran espacio vacío que les permite moverse con mayor rapidez.



Valeska Zambra, una física chilena, ha hecho importantes aportes en física y astronomía. En 2018, la **Royal Society** le otorgó una mención por sus fotos microscópicas de **cristales líquidos**, unas sustancias que se organizan ordenadamente como los sólidos, pero fluyen como los líquidos. Estas propiedades hacen que sean un elemento clave en tecnologías como las pantallas de cristal líquido (LCD) que se utilizan en dispositivos electrónicos, como teléfonos, televisores y relojes.

1. ¿Cómo inspira Valeska a las niñas y los niños para que les guste la ciencia?

2. ¿Qué actividades podríamos hacer en clase para conocer más sobre los científicos y científicas de Chile?

Fuente: Revista de Educación, 2024.

Actividades

1. En parejas, lean la pregunta y realicen la actividad para responder: ¿Todos los objetos presentan las mismas características?

- Observen cada material y describan sus características: forma, volumen, capacidad de fluir y de comprimirse.

Materiales

- Piedra pequeña
- Trozo de madera
- Moneda
- Borrador de pizarra
- Hoja de papel

Objetos / características	Forma (definida o indefinida)	Volumen (constante o variable)	Capacidad de fluir (puede fluir o no puede fluir)	Capacidad de comprimirse (se comprime o no se comprime)
Piedra				
Trozo de madera				
Moneda				
Borrador de pizarra				
Gas (aire)				
Agua del grifo				

a. ¿En qué estado de la materia se encuentra cada uno de los objetos observados?

b. ¿Cuáles de estos presentan una forma indefinida? Explicuen.

c. ¿Cuál de estos objetos presenta un volumen constante?

d. ¿Cuáles de estos objetos tienen la capacidad de fluir? Expliquen.

e. ¿Cuáles de estos objetos se puede comprimir?

f. Responda la pregunta que guío esta actividad. "¿Todos los objetos presentan las mismas características? Expliquen.

2. Consigue una botella con 500 mL de agua, un vaso de plástico transparente, un globo y una jeringa de 10 mL.

- ¿Cómo es la forma del agua al interior de la botella? Dibújala.

- Vierte el agua de la botella al vaso, hasta la mitad de su capacidad. ¿Qué ocurre con la forma del agua, volumen y capacidad de fluir del agua?

- Infla el globo y haz un nudo. ¿Cómo es la forma del aire al interior del globo? Dibújalo.

- ¿Qué ocurriría con el volumen y capacidad de fluir del aire al desatar el nudo del globo? Explica.

Responde:

- a.** Agrega agua y posteriormente aire a la jeringa, aprieta el émbolo y observa. ¿Qué sucedió con el agua y aire que se encontraba en el interior de la jeringa?

- b.** ¿Qué propiedades de los líquidos y gases pudiste comprobar en esta actividad? Explica.

3. Clasifica los objetos de las imágenes de acuerdo con sus características y luego responde las preguntas planteadas.



- a. ¿Qué criterio vas a utilizar para clasificar los objetos de la imagen en dos grupos? Marca con un ☒.

☐ Forma

☐ Volumen

☐ Fluidez

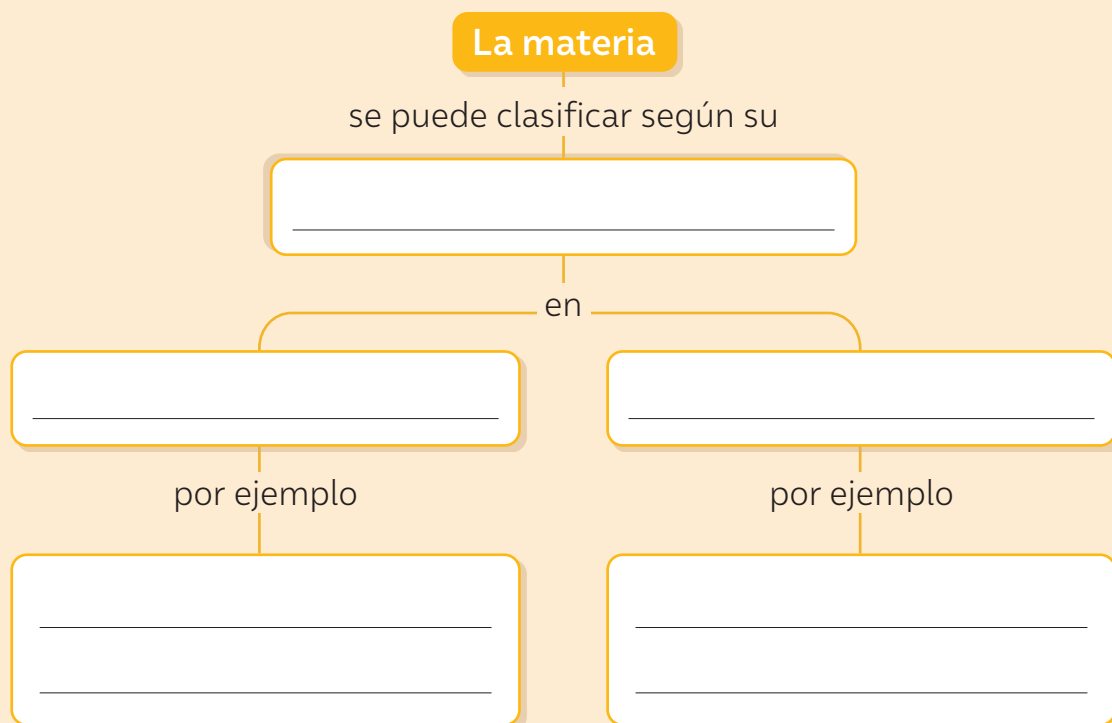
- b. ¿Cuáles serán las categorías (grupos) en los que vas a clasificar los objetos? Marca con un ☒.

☐ Forma definida
Forma indefinida

☐ Volumen constante
Volumen variable

☐ Con capacidad de fluir
Sin capacidad de fluir

- c. Forma los grupos de los objetos según las categorías determinadas. Para ello, completa el siguiente esquema:



Gases tóxicos

La Tierra está rodeada de gases que mantienen su temperatura, permitiendo la vida.

Educación ambiental

Sin embargo, las actividades humanas han aumentado estos gases, contaminando el aire y elevando la temperatura del planeta.

El **99 %** de la población **mundial** respira aire que excede los límites de calidad establecidos por la OMS, poniendo en riesgo la salud.

Otro efecto es el incremento de la temperatura global, lo que ha provocado el derretimiento de masas de hielo.

La Antártica pierde alrededor de 150 mil millones de toneladas de hielo al año.

Actividades

1. En parejas, lean la siguiente noticia. Luego, respondan las preguntas:

Nube tóxica en India

En noviembre de 2023, la calidad del aire en **Delhi, India**, se mantuvo en categoría «grave» durante más de una semana debido a una densa niebla tóxica, lo que provocó el cierre de escuelas. La situación fue muy crítica, pues superó 100 veces el límite establecido por la OMS.

Fuente: El Mundo, 2023.



- a. ¿Qué creen que causó la densa niebla tóxica en Delhi?

- b. ¿Cómo afectó esta situación a la vida de los niños y las niñas de Delhi?



El ODS 13 - Acción por el clima

Este objetivo busca acciones urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos. Es como una misión para cuidar nuestro planeta a través de medidas como disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, apoyar energías renovables y fomentar prácticas sostenibles.

- ¿Qué medidas crees que se pueden tomar para mejorar la calidad del aire en ciudades como Delhi?
- ¿Cómo podrías ayudar a reducir la contaminación del aire en tu comunidad?

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Forma un equipo de tres integrantes y sigan las indicaciones que los guiarán en la planificación de una investigación experimental.

a. Elijan una de las siguientes preguntas de investigación.
Marquen con un ✓.

	¿De qué manera el estado en el que se encuentra una sustancia afecta su forma y volumen?
	¿De qué manera el estado en el que se encuentra una sustancia afecta su capacidad de compresión y fluidez?

b. Escriban una predicción para la pregunta escogida.

c. ¿Cómo podrían comprobar su predicción? Señalen los materiales y describan el procedimiento que deben realizar.

2. Consigan los materiales y ejecuten el procedimiento que describieron. Registren la información obtenida y repondan:

a. ¿Los datos obtenidos, les permite confirmar su predicción? Expliquen.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

3. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las    que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Seleccioné una pregunta de investigación relacionada con los estados de la materia?	  
¿Formulé una predicción basándome en mis conocimientos?	  
¿Planifiqué, junto con mis compañeros, una actividad experimental para responder la pregunta de investigación?	  
¿Manifesté rigurosidad y honestidad para lograr los aprendizajes?	  

Formulo nuevas preguntas

4. Regresa a la página 56 y 57 y responde las preguntas que formulaste.

a. ¿Cuántas preguntas puedes responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre los estados de la materia, ¿qué cosas nuevas te gustaría descubrir?

¿Por qué es importante seguir haciendo preguntas, incluso cuando pensamos que ya sabemos mucho sobre un tema?

¿Cómo actúan las fuerzas?

Me motivo

Pueblos originarios

En la Región de Atacama, la **alfarería diaguita** sigue siendo un arte ancestral que se transmite de generación en generación.

En el pueblo de El Tránsito, un grupo de mujeres enseña a las nuevas generaciones a crear piezas de greda con significado ritual y religioso. Esta práctica no solo preserva técnicas antiguas, sino que también mantiene viva la rica historia y cultura diaguita.



Alfarería diaguita.

¿Ves cómo se deforma la greda?

Al trabajar la greda o arcilla, las artesanas aplican **fuerza** con sus manos y herramientas para moldear y dar forma al material.

Esta fuerza provoca que la greda se deforme, permitiendo crear diversas formas y diseños. La fuerza aplicada y la manera en que se ejerce determinan la forma final del objeto de alfarería.

Fuente: El Mostrador, 2018.



1. ¿Qué nos puede transmitir la alfarería diaguita sobre su relación con su territorio y los recursos naturales?
2. ¿Por qué crees que es importante para los diaguitas seguir haciendo sus vasijas de barro hoy en día?
3. ¿Cómo afecta la fuerza aplicada en la arcilla a la forma final del objeto?

Pienso y me pregunto

1. Analiza las siguientes situaciones; luego, completa los recuadros.



¿Qué tienen en **común** ambas situaciones?

¿En qué se **diferencian** ambas situaciones?

¿Qué **preguntas** te surgen al comparar ambas situaciones?

¿Qué **lograré**?

En esta lección, podrás demostrar los efectos de las fuerzas en los objetos, realizando diversas actividades, a través de las cuales desarrollarás tus habilidades y actitudes científicas.

¿Qué son las fuerzas?

Exploro

1. En parejas, consigan una goma u otro objeto de tu estuche. Realicen las acciones que se describen a continuación.

- Ubiquen el objeto en el borde de una mesa y suavemente empújenlo. hasta que se mueva.



- Ubíquense frente a una pared y empujenla.



Respondan:

a. ¿En qué situación están actuando fuerzas? ¿Cómo lo saben?

b. A partir de esta actividad, ¿como podrías definir el concepto de fuerza?

Cuando saltas, pateas o lanzas una pelota, o empujas una puerta para abrirla, estás aplicando una **fuerza**. ¿Pero qué son las fuerzas? Son interacciones que ocurren entre dos o más cuerpos. Las fuerzas se miden con un instrumento llamado **dinamómetro** y su unidad de medida es el **newton (N)**.

¿Crees que la definición de fuerza ha cambiado a lo largo del tiempo? ¿Por qué podrían cambiar las definiciones científicas?

Analicemos la siguiente situación: el **palín** es un juego que forma parte de la cultura **mapuche** y requiere de fuerza y habilidad física.



Los **juegos mapuche**, como el palín, son prácticas deportivas que se juegan siguiendo reglas transmitidas oralmente a través de generaciones, que tienen un significado cultural y tradicional importante para los mapuche. Son una forma de estrechar lazos comunitarios y de enseñanza para los más jóvenes sobre la cultura y la convivencia dentro de su comunidad.

La fuerza no es una característica propia de una persona, sino una capacidad que puede mejorar a través del entrenamiento. ¿Qué crees que ocurriría con la fuerza necesaria para realizar el lanzamiento, si aumenta la masa de la **pali** (bola) o el **weño** (bastón)?

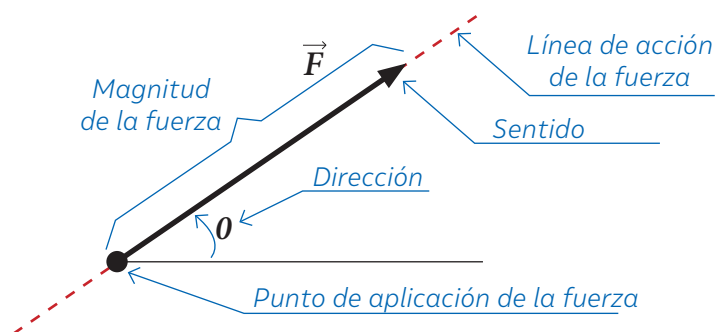
@ Me conecto

En parejas y con ayuda de un adulto, investiguen en internet sobre juegos tradicionales de pueblos originarios en que se utilice la fuerza.

Elijan un juego que les resulte interesante y creen una presentación digital que describa cómo se juega y su importancia cultural, incluyendo aspectos espirituales y sociales, explicando cómo se manifiesta la fuerza y su significado en el contexto del juego.

¿Cómo se representan las fuerzas?

Las fuerzas son invisibles, pero podemos saber que están actuando porque causan efectos observables, como el movimiento de los objetos y los cambios en su forma. Para estudiar las fuerzas, podemos representarlas mediante flechas que indican la **dirección**, la **intensidad** y el **sentido** de la fuerza. Estas flechas se dibujan desde el centro del objeto que recibe la fuerza (receptor).



Dirección: es el ángulo formado entre la fuerza y la línea horizontal desde el punto de aplicación de la fuerza. La dirección puede ser horizontal, vertical o diagonal.

Sentido: se refiere a las dos orientaciones opuestas en una misma dirección. El sentido se representa con la punta de la flecha en un diagrama y puede ser positivo o negativo.

Magnitud: Es la cantidad de fuerza que se aplica a un cuerpo. En un diagrama, se representa con la longitud de la flecha: una flecha más larga indica una mayor magnitud de la fuerza, mientras que una flecha más corta indica una menor magnitud de la fuerza.



En la imagen, ¿cuál es la magnitud de la fuerza aplicada por ambos grupos de niños? ¿Cuál es el sentido y la dirección de la fuerza aplicada por ambos grupos de niños?

Actividades

1. Para cada una de las siguientes imágenes, identifica el agente y el receptor.



Agente:

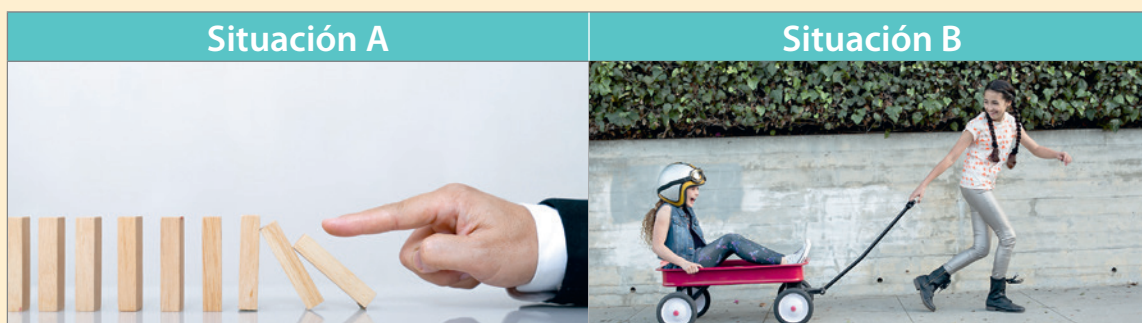
Receptor:



Agente:

Receptor:

2. Observa las siguientes imágenes que muestran dos situaciones:



- Representa, mediante una flecha, la fuerza ejercida en las situaciones **A** y **B**.
- Completa la tabla comparando las fuerzas ejercidas en las situaciones **A** y **B**.

Criterio	Situación A	Situación B
Dirección de la fuerza		
Sentido de la fuerza		
Magnitud de la fuerza		

¿Cuáles son los efectos de las fuerzas?

Exploro

1. Para responder a la siguiente pregunta: ¿qué sucederá con los objetos si se aplica una fuerza?



Plasticina



Resorte



Niño a punto de lanzar una pelota

- a. ¿Qué pasaría con la forma de la plasticina, si las aprietas?

- b. ¿Qué ocurrirá si estiras el resorte?

- c. ¿Qué pasará con el movimiento de la pelota al lanzarla al arco?

Reúne los materiales de las imágenes y comprueba tus predicciones.
De acuerdo a tus predicciones, ¿qué sucede con los objetos si se aplica una fuerza?

Las fuerzas pueden provocar diversos efectos en los objetos sobre los que actúa, aunque a veces no se observen. Estos efectos dependerán de las características de la fuerza ejercida y pueden afectar o no en la **forma** o el **movimiento del cuerpo receptor**.

Cambios en la forma de los cuerpos

¿Qué ocurre con la forma de un globo inflado si lo presionas? Seguramente podrás notar que el globo se deforma, es decir, cambia de forma al ejercer una fuerza. La deformación de los cuerpos puede ser **momentánea** o **permanente**.

Un cuerpo experimenta **deformación momentánea** cuando se aplica una fuerza, pero recupera su forma inicial cuando la fuerza deja de actuar sobre él.



Un cuerpo experimenta **deformación permanente** cuando se ejerce una fuerza sobre él, pero al dejar de ejercerla, el cuerpo no recupera su forma inicial.



Cambios en el movimiento de los cuerpos

Una fuerza puede cambiar la **dirección** del movimiento de un cuerpo. Esto ocurre cuando una fuerza actúa en una dirección distinta a la del cuerpo que se mueve. Por ejemplo, en la imagen se muestran dos tenistas. ¿Qué sucederá cuando la pelota llegue a la tenista y la lance en dirección contraria a la que se mueve?



Otro efecto de las fuerzas es que pueden aumentar o disminuir la **velocidad** con la que se mueven los cuerpos, afectando así su movimiento. Entonces la rapidez es la magnitud o valor numérico de la velocidad.

Por ejemplo, en la imagen, la flecha se encuentra en reposo. Cuando la arquera la suelte, la flecha saldrá de su estado de reposo y se pondrá en movimiento. En este caso, la rapidez del cuerpo aumenta.

¿En qué situaciones cotidianas una fuerza provoca la disminución en la rapidez de un cuerpo?



@ Me conecto

Para explorar el concepto de fuerza y movimiento, usa el simulador interactivo en PhET. Aquí puedes ajustar la masa de objetos, aplicar diferentes fuerzas y ver cómo estos cambios afectan el movimiento. Es una forma divertida y educativa de ver la física en acción. Puedes acceder al simulador a través de este enlace:

http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU2_5

La ciencia utiliza una variedad de métodos para estudiar el movimiento y las fuerzas. ¿Qué situaciones de la vida cotidiana evidencian el uso de fuerza?

Actividades

Materiales

1. En parejas, consigan los materiales. Luego, realicen las actividades propuestas para responder la siguiente pregunta: ¿Qué pasará con cada uno de los objetos al aplicar fuerza?

- Globo inflado
- Plasticina
- Resorte
- Vaso plástico
- Elástico

- Manipulen cada uno de los objetos, aplicando una pequeña fuerza: presionen el globo inflado, moldeen la plasticina, aprieten el vaso plástico; luego, estiren el resorte y el elástico. Observen lo que sucede mientras aplican la fuerza y cuando dejan de aplicarla.
- En la siguiente tabla, registren el tipo de deformación que experimentó cada objeto después de aplicar la fuerza. Marquen con un ✓.

Objeto	Deformación momentánea	Deformación permanente
Globo inflado		
Plasticina		
Resorte		
Vaso plástico		
Elástico		

Ahora, respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué ocurre con el globo al dejar de aplicar la fuerza?, ¿por qué creen que pasa esto?

b. ¿Qué sucedió con la forma del vaso plástico y la plasticina después de aplicar la fuerza?, ¿qué nos dice eso sobre estos objetos?

c. Cuando estiraron el resorte y el elástico y luego los soltaron, ¿recuperaron su forma?, ¿a qué creen que se debe?

2. En parejas, lean la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo crees que cambiará la dirección del autito al aplicar distintas fuerzas?

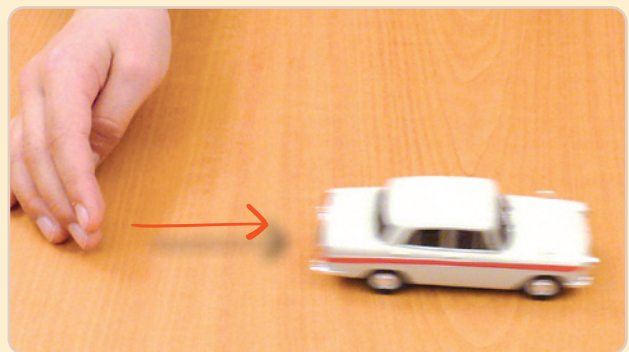
a. ¿Cuáles son las variables involucradas en la pregunta de investigación?

b. Escriban una predicción para la pregunta de investigación:

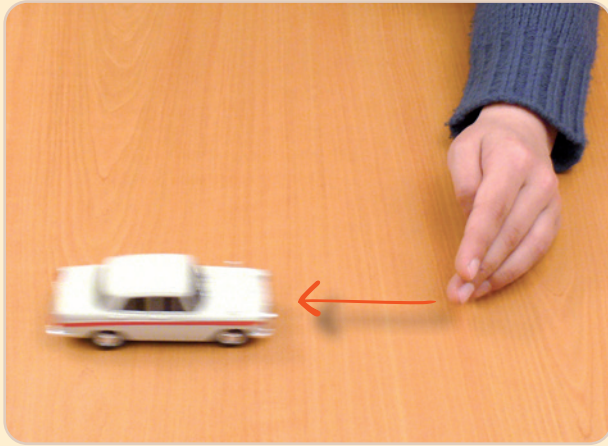
- Consigan un autito de juguete que se desplace fácilmente y realicen las acciones que se describen a continuación.



- Ubiquen el autito en una superficie plana y estable. Mientras el auto está en reposo, empújenlo. Observen lo que ocurre.



- Mientras el autito esté en movimiento, apliquen otra fuerza en el mismo sentido y dirección del movimiento.



- Nuevamente pongan el autito en movimiento.
- Apliquen una fuerza contraria al movimiento del autito.

¿Por qué es útil probar diferentes maneras de investigar una misma pregunta científica?

Respondan las siguientes preguntas:

- c.** ¿En qué situación o situaciones aumentó la rapidez del movimiento del auto?

- d.** ¿Qué acción disminuyó la rapidez del movimiento del auto?

- e.** ¿Qué acción cambió la dirección del movimiento del autito? ¿Qué características tenía la fuerza que ejercieron?

- f.** Piensen en ejemplos de la vida cotidiana en que aplicamos fuerzas a objetos en movimiento. ¿Cómo se relaciona esto con lo que aprendieron en la actividad?

- g.** ¿Trabajé de manera rigurosa durante el desarrollo de la actividad?

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. En parejas, expliquen a través de una infografía, cómo actúan las fuerzas, en situaciones de la vida cotidiana. Guíense por las siguientes preguntas:

a. Describan una situación cotidiana en que se ejerza una fuerza.

b. Para realizar la infografía, sigan las siguientes indicaciones:

- Dibujen o usen imágenes en una hoja de papel grande para ilustrar la situación cotidiana que describieron.
- Describan con flechas la aplicación de las fuerzas en tu escenario elegido. Señalen el agente, el receptor y qué cambios les ocurren. Asegúrense de explicar la situación en términos simples, mostrando cómo la fuerza hace que algo se mueva, se detenga o cambie de dirección.
- A continuación, realicen un boceto de su infografía:

c. Compartan su infografía con el resto de la clase, explicando cómo las fuerzas influyen en la situación que han elegido.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las  que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Logré describir una situación cotidiana en la que se ejercen fuerzas?	  
¿Ilustré la situación descrita, identificando el agente, receptor y los efectos de la fuerza?	  
¿Compartí la infografía con el curso y mi docente, explicando cómo actúan las fuerzas en la situación?	  
¿Trabajé de manera ordenada y rigurosa con mi compañero o compañera?	  

Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 73* y responde las preguntas que formulaste en el recuadro.

a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre las fuerzas, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Cinturón de seguridad



Nils Bohlin, un ingeniero de la empresa Volvo, inventó el cinturón de seguridad de tres puntos en 1959, un gran avance para la seguridad en los autos. En el funcionamiento del cinturón de seguridad está involucrado el uso de la fuerza. Cuando un auto frena repentinamente o choca, el cinturón de seguridad ejerce una fuerza que cambia la dirección y rapidez del cuerpo, evitando lesiones. Este invento es un ejemplo perfecto de cómo la ciencia y la tecnología han trabajado juntas para mejorar nuestras vidas.

Fuente: National Geographic, 2018.



1. ¿Por qué es importante usar el cinturón de seguridad incluso en viajes cortos?

2. ¿Cómo la invención del cinturón de seguridad muestra la importancia de la ciencia y la tecnología en nuestra vida diaria?

Mario Favre y el cuarto estado de la materia



Mario Favre, profesor de Física en la Universidad Católica de Chile, ha dedicado su carrera al estudio del plasma, el cuarto estado de la materia. Favre y su equipo investigan cómo convertir gas en plasma y sus diversas aplicaciones, desde mejorar la durabilidad de herramientas y prótesis hasta avances en la electrónica y medicina. Su trabajo ha llevado a colaboraciones internacionales y a la formación de nuevos investigadores en esta área.



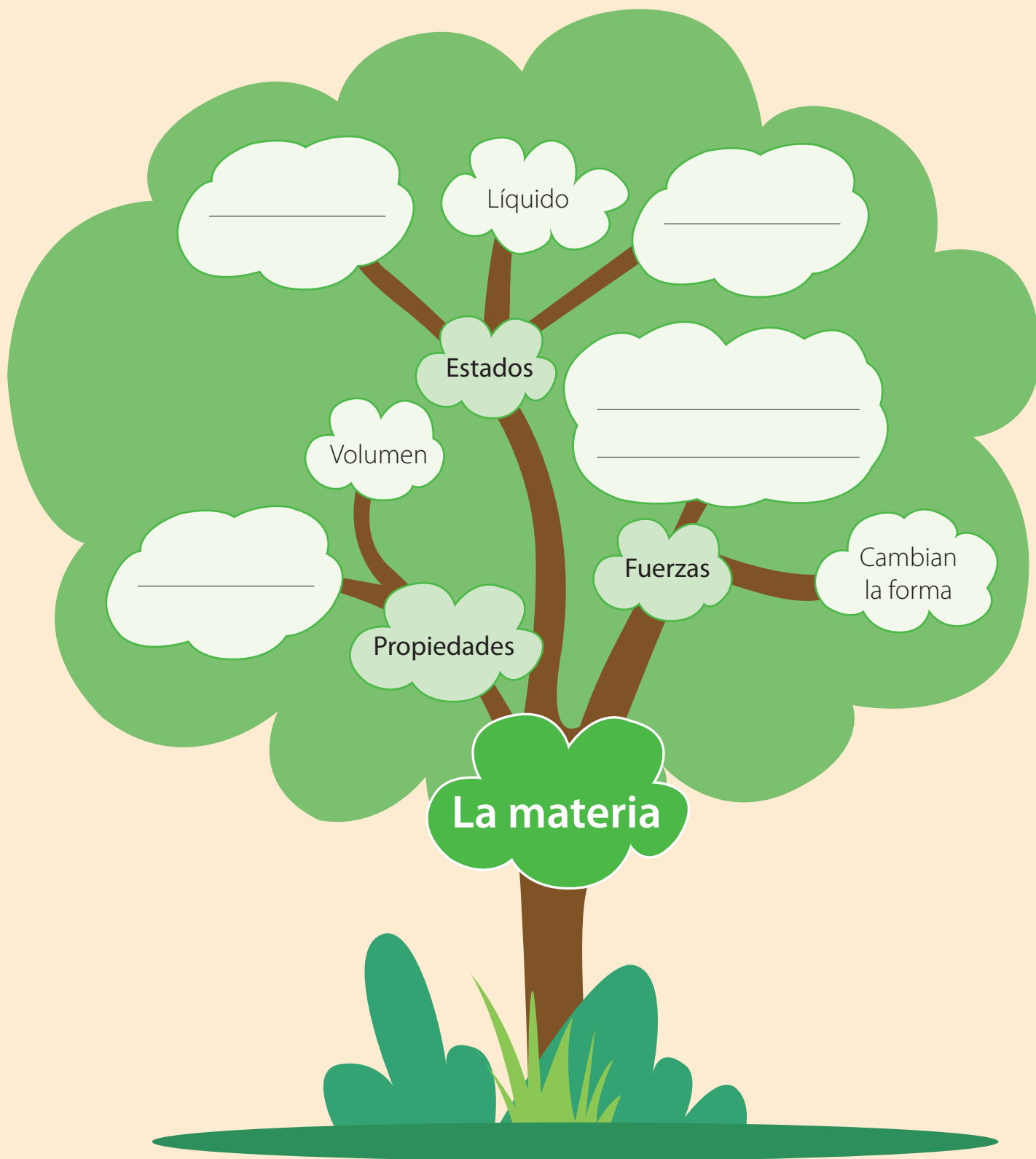
Fuente: Vicerrectoría de Investigación UC. (s.f.)

1. ¿Cómo crees que beneficia el trabajo de Mario Favre al desarrollo de la ciencia en Chile?

2. ¿Qué ventajas y desventajas podría tener el uso del plasma?

Síntesis

Completa el siguiente árbol gráfico con los conceptos trabajados en la unidad. Pueden dibujar más ramas para anotar otros conceptos que recuerdes.



¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

Realiza las siguientes actividades para demostrar tus aprendizajes logrados en la unidad:

1. Dos hermanos midieron el volumen y la masa de tres figuritas de juguete. La siguiente tabla muestra los datos obtenidos:

Figura	Volumen (mL)	Masa (g)
A	55	78
B	55	52
C	55	52

- a. ¿Cuál de las figuras tiene una mayor cantidad de materia?

- b. ¿Cuál de las figuras ocupa un mayor lugar en el espacio?

- c. Describe el procedimiento que habrán utilizado para medir la masa y el volumen.

Masa	Volumen

- d. ¿Existe una relación entre la masa y el volumen de las figuras?, ¿por qué?

2. Un grupo de estudiantes realizó el siguiente procedimiento:

- Consiguieron tres globos y los llenaron con diferente contenido.



Agregaron 2 L de agua.



Agregaron 2 L de agua y lo congelaron.



Inflaron el globo hasta alcanzar el mismo tamaño de los otros.

a. Dibuja en cada  cómo se encuentran las partículas del contenido en cada globo.

b. ¿Qué globo cambiará de forma al presionarlo?, ¿por qué?

c. ¿En qué globo hay materia con capacidad de fluir?, ¿cómo podrías comprobarlo? Argumenta.

3. Analiza la siguiente situación. Luego, responde.

Jorge y Patricia fueron a jugar *bowling* y notaron que las bolas de distinta masa, no se movían de la misma forma, a pesar de ser lanzadas con la misma fuerza.

Jorge le preguntó a Patricia:

¿Cómo afecta la masa de un objeto a la distancia que recorre cuando se aplica la misma cantidad de fuerza al lanzarla?



a. Formula una predicción a la pregunta de Jorge y arguéntala.

b. Para dar respuesta a la pregunta de investigación, ¿qué materiales se requieren para realizar una investigación experimental?

	Pelotas de diferente masa		Cinta métrica
	Dinamómetro		Una superficie plana y lisa

c. Enumera los pasos que se deben seguir para efectuar el experimento.

	Empujar, con la misma magnitud, cada pelota a través de la superficie.
	Comparar las distancias recorridas por las diferentes pelotas para determinar el efecto de la masa en la distancia que recorre al aplicar la misma fuerza.
	Medir la distancia recorrida por cada pelota desde el punto de inicio hasta donde se detiene. Registrar.
	Ubicar cada pelota, una a la vez, sobre la superficie plana.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

4. Revisa las respuestas con tu profesor o profesora y marca tu desempeño de acuerdo con la siguiente pauta.

Lo logré sin dificultad.	
Lo logré, pero con ayuda.	
Aún no lo logro.	

¿Reconocí que la materia tiene masa y volumen?	
¿Describí un procedimiento para medir la masa y el volumen de los cuerpos?	
¿Comparé los estados de la materia en relación con criterios como la capacidad de fluir y cambiar de forma?	
¿Formulé una predicción con base en mis conocimientos?	
¿Planifiqué una investigación experimental sobre los efectos de la fuerza sobre los objetos?	
¿He trabajado de manera rigurosa para adquirir el aprendizaje?	

5. Regresa al inicio de la unidad, *páginas 44 y 45*. Vuelve a responder las preguntas y compara tus respuestas iniciales con las de ahora.
- ¿Qué diferencias hay en tu desempeño?
 - ¿Qué estrategias de estudio te ayudaron para entender mejor los temas de la unidad?
 - ¿Hubo algo que te sorprendió aprender o algo que desafiara lo que pensabas antes?
 - ¿Cómo puedes aplicar lo que has aprendido en situaciones de tu vida cotidiana?

Sistema locomotor y sistema nervioso



Observo y comento

Gran idea de la ciencia

Cuando corres, saltas o juegas tu cuerpo se mueve y responde a diversos estímulos del entorno.

1. ¿Qué partes del cuerpo permiten el movimiento de los niños y las niñas de la imagen?
2. ¿A qué señales del ambiente deben estar atentos los niños y las niñas? ¿Cómo responde su organismo a esas señales? para correr sin tropezarnos?
3. ¿Qué tan importante es dedicar tiempo a jugar y hacer actividad física?



Nuestro cuerpo en movimiento

Me motivo



Gran avance en prótesis biónicas

Investigadores del **Instituto de Tecnología de Massachusetts** han desarrollado una tecnología que utiliza imanes muy pequeños, que controlan las piernas robóticas haciendo que se muevan más parecido a las piernas de verdad.

Pero eso no es todo, también crearon una mano biónica, que es como una mano robot que se puede conectar directamente con los huesos y músculos de una persona. Esto ayuda a que la mano robótica funcione casi como una mano real, permitiendo a la persona moverla y sentir cosas casi como si fuera su propia mano.



Fuente: IEEE Pulse, 2021.

1. ¿Cómo crees que se siente una persona al poder mover una prótesis como si fuera su propia pierna o mano?
2. ¿Cuáles crees que son las ventajas, desventaja o problema que podría surgir con el uso de prótesis biónicas?
3. ¿Cómo crees que podrían mejorar las prótesis en el futuro con los avances en tecnología?

¿Por qué es importante que los científicos hagan muchos experimentos y pruebas antes de decir que algo funciona bien, como la mano biónica?

Pienso y me pregunto

1. Observa la imagen.



¿Qué **ves** en la imagen?

¿Qué **preguntas** se te ocurren sobre el movimiento del cuerpo?

¿Qué **piensas** sobre lo que está sucediendo en la imagen?

¿Qué lograré?

En esta lección identificarás las principales estructuras del sistema locomotor, utilizando modelos que te permitan explicar el movimiento del cuerpo. También podrás descubrir los beneficios de la actividad física, trabajando de manera colaborativa.

Sistema locomotor

Exploro

1. En tu puesto y guiado por tu profesor o profesora, realiza las siguientes actividades:

- Gira la cintura de lado a lado.
- Flexiona tus brazos, llevando tus manos hacia tus hombros, y luego estíralos.
- Estira las piernas hacia adelante y hacia atrás, y posteriormente haz movimientos circulares en las articulaciones.
- Abre y cierra la boca, notando cómo se mueve la mandíbula.

Después de hacer los movimientos con tu cuerpo, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué partes de tu cuerpo te permitieron realizar los movimientos?

b. ¿Cómo crees que tu cuerpo puede moverse?

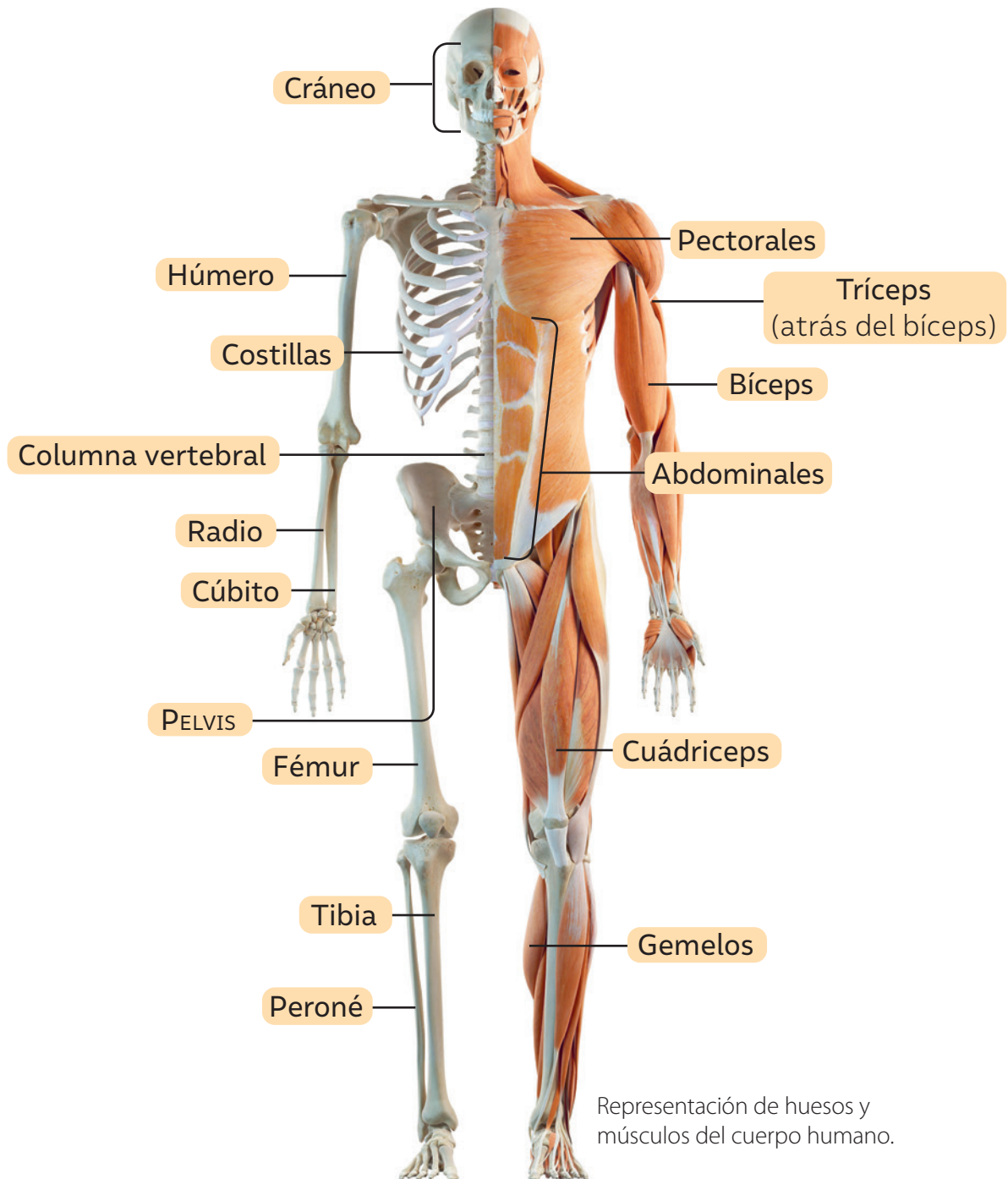
Todos los movimientos que realizaste en la sección *Exploro* fueron gracias a tu **sistema locomotor**. Este sistema está formado por los **huesos**, los **músculos**, las **articulaciones**, los **tendones** y los **ligamentos**, que trabajan de manera coordinada para permitir el movimiento y asegurar la estabilidad del cuerpo.

¿Cómo crees que el estudio del cuerpo humano ha cambiado con el tiempo? ¿Qué inventos o descubrimientos históricos han mejorado nuestro conocimiento del sistema locomotor?

Huesos y músculos

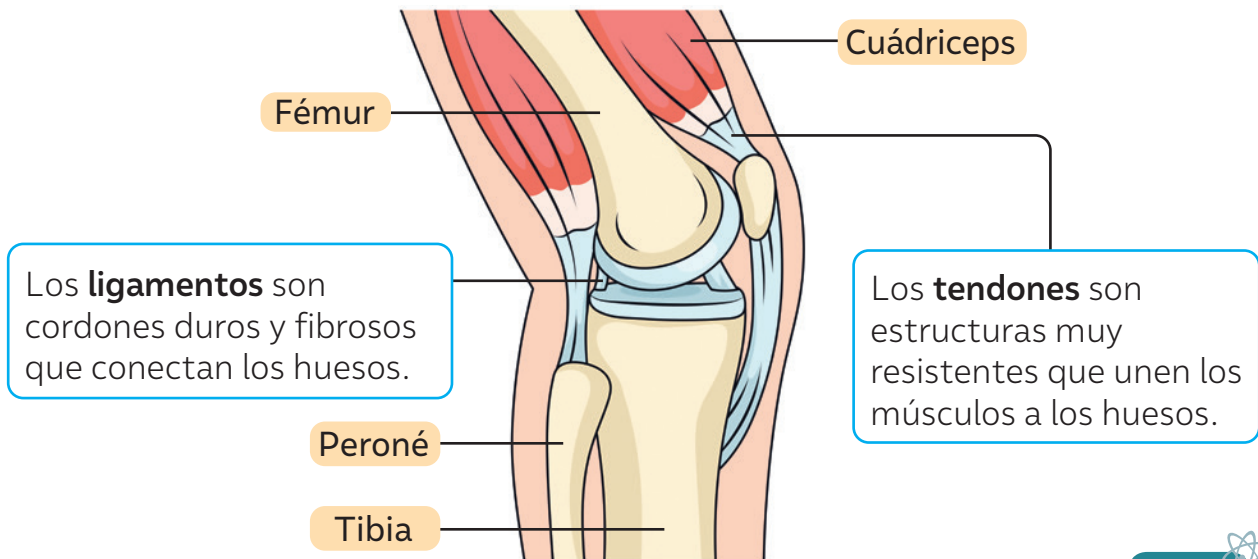
Los **huesos** son estructuras duras y resistentes que ayudan a sostener y dar forma a nuestro cuerpo, también protegen órganos importantes.

Los **músculos** son órganos firmes, flexibles y elásticos que se contraen y relajan para producir el movimiento. Algunos actúan de forma voluntaria y otros de manera involuntaria, como el corazón. A continuación, conoce algunos huesos y músculos de nuestro cuerpo:



Las articulaciones

Las articulaciones son zonas donde se unen dos o más huesos a través de estructuras flexibles y elásticas que permiten el movimiento como una bisagra. A continuación, observa el esquema de la articulación de la rodilla:



CTSA

La primera radiografía

La imagen que ves a tu derecha corresponde a la primera radiografía de la historia, obtenida por el científico **Wilhelm Röntgen**, quien descubrió accidentalmente una luz especial que podía pasar a través de las cosas y proyectar imágenes del interior de estas. Röntgen tomó la mano de su esposa y la expuso a esta luz obteniendo una imagen clara de los huesos y de su anillo de matrimonio. Röntgen llamó a esta luz **rayos X**.



1. ¿Cómo crees que el descubrimiento de los rayos X cambió la forma en que los médicos ayudan a las personas enfermas o heridas?
2. ¿Qué beneficios trajo para la vida actual el descubrimiento de los rayos X? ¿Qué desventajas tiene actualmente el uso de los rayos X?

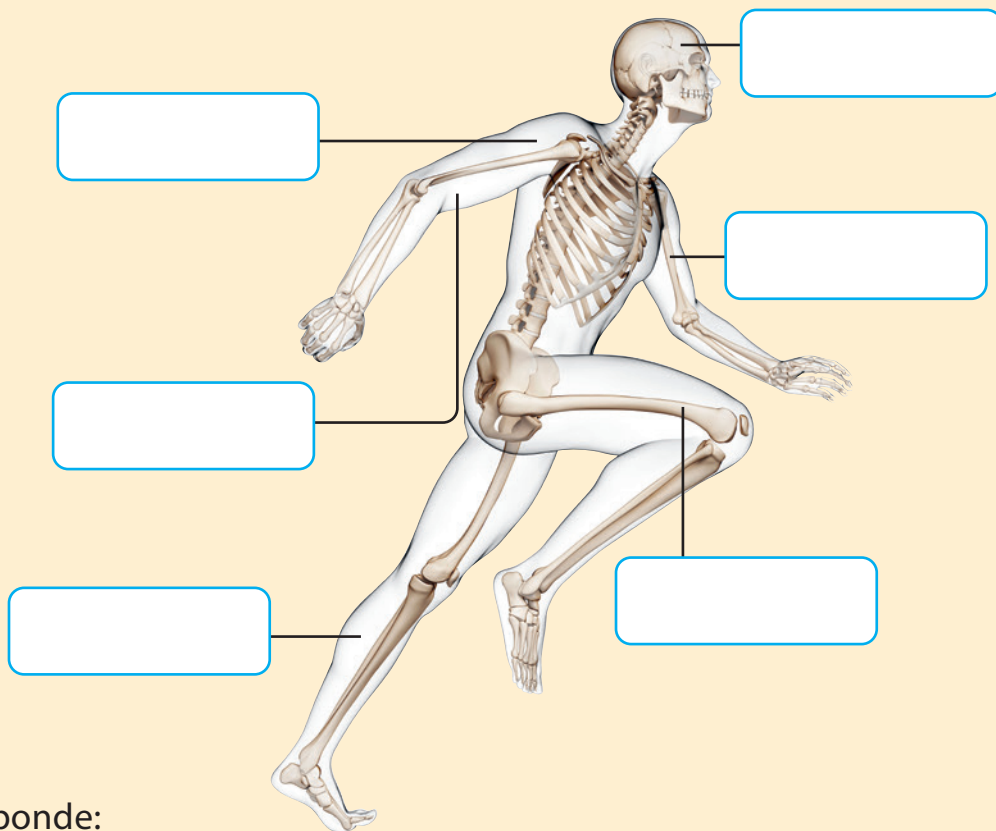
¿Sabías que algunos inventos se descubrieron por accidente, como los rayos X? ¿qué piensas sobre esto? ¿Crees que los accidentes pueden ser importantes en la ciencia?

Actividades

1. Realiza las siguientes acciones y escribe los huesos y músculos que están involucrados:

Acción	Huesos	Músculos
Haz una flexión de brazo.		
Siéntate y levántate de la silla sin usar las manos.		
Párate de puntillas.		

2. Completa las etiquetas con el nombre de las estructuras que corresponda. Luego, marca con una circunferencia las articulaciones que reconozcas.



Responde:

- a. ¿Qué efectos crees que tendrías en tu cuerpo si se daña una articulación?

- b. ¿Cómo explicarías estos efectos a alguien que no sabe mucho sobre el tema?

¿Cómo se produce el movimiento?

Materiales

Exploro

1. En parejas, consigan los materiales. Luego, realicen las siguientes actividades que les permitirán responder la siguiente pregunta:
¿Cómo se relacionan los movimientos del cuerpo humano, con los movimientos de los diferentes objetos?
 - Observen y manipulen los objetos.
 - Relacionen el movimiento que pueden hacer con cada uno de los objetos, con algún movimiento del cuerpo.

- Espiral de cuaderno
- Tijera
- Bisagra
- Pinza

Respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿A qué parte del cuerpo se parece el movimiento del espiral de cuaderno?, ¿por qué?

- b. ¿Qué objeto(s) se parece(n) al movimiento de flexión de tus brazos o piernas?, ¿por qué?

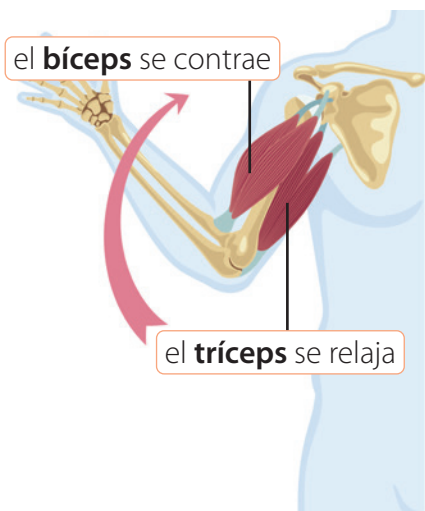
- c. ¿Qué objeto(s) se mueve(n) como tu mandíbula cuando comes? Expliquen.

- d. ¿Hay algún objeto que no se mueva como alguna parte de tu cuerpo?, ¿por qué piensas que es diferente?

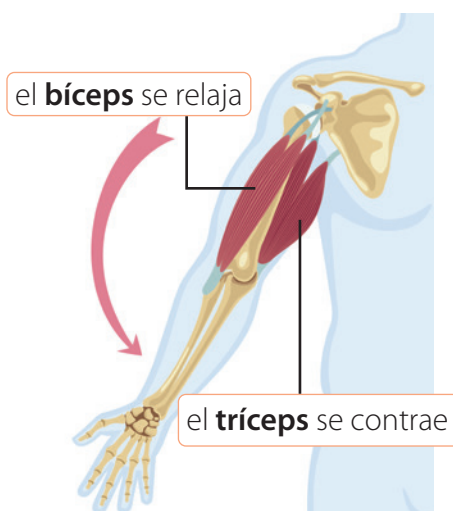
Cuando quieres moverte, tu cerebro envía señales a los músculos. Estos se **contraen** (se hacen más cortos) y se **relajan** (se alargan), estirando y acortando los tendones, que a su vez mueven los huesos a los que están unidos, y de esta forma se produce el movimiento.

Los músculos trabajan en pares, por ejemplo, cuando se flectan y extienden los brazos, intervienen dos músculos, el bíceps y el tríceps, como se muestra a continuación:

Durante la **flexión** del brazo:



Durante la **extensión** del brazo:



Mientras ocurre el movimiento, los ligamentos, que conectan hueso con hueso, ayudan a dar estabilidad a las articulaciones.

José Ignacio Contreras

José un joven científico chileno que creó un material especial llamado **biopolímero** para ayudar a que los huesos se reparen y crezcan nuevamente. Este material es similar a un andamio en el que las **células** del hueso pueden crecer y así, curar heridas o fracturas.

Su invento es muy importante porque podría hacer que las cirugías de huesos sean más seguras y menos dolorosas. Este biopolímero se descompone en el cuerpo y no necesita ser retirado, lo cual es una gran ventaja.



1. ¿Qué ventajas crees que tiene usar un material biodegradable en vez de metal para reparar huesos?

2. ¿Crees que siempre es bueno usar nuevas tecnologías en medicina? ¿Por qué?

3. ¿Por qué es importante que científicos jóvenes desarrollen nuevas tecnologías para la salud?

1. Reúnete en parejas. Consigan los materiales (prefieran usar materiales reciclados) y sigan las instrucciones para elaborar un modelo que represente la extensión y flexión del brazo. Realiza esta actividad con tu docente de **Tecnología**.

Materiales

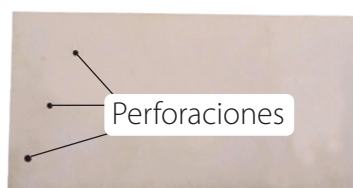
- 2 trozos de cartón piedra de 10 cm x 20 cm
- 2 globos
- Pita y chinche mariposa

- Perforen el cartón piedra, como indican las imágenes.

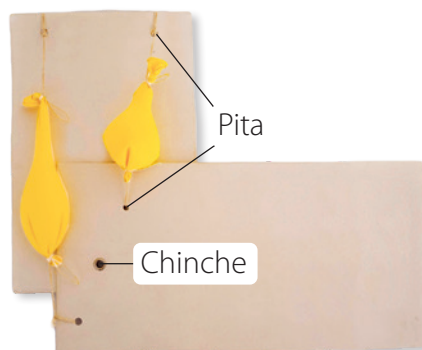


Precaución

Pidan a un adulto que perfore los cartones.

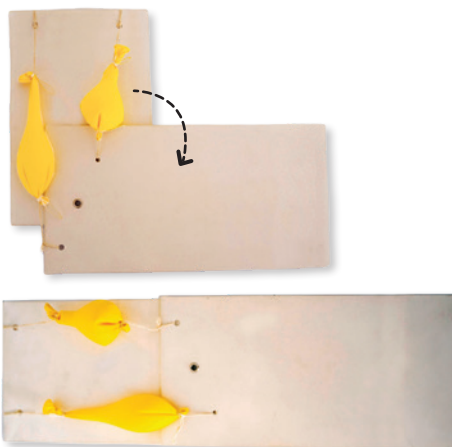


- Unan los cartones con un chinche.
- Inflen los globos solo un poco y amárrenlos con la pita a los cartones, tal como muestra la imagen.



- Se deben amarrar ambos extremos de cada globo

- Muevan el modelo del brazo, simulando la flexión y extensión del brazo.



- Registren en la siguiente tabla lo que observan al extender y flexionar el modelo. Marquen con un  lo que sucede con cada globo:

Movimiento	Globo	¿Qué ocurre con el globo?	
		Se estira	Se acorta
Flexión	A		
	B		
Extensión	A		
	B		

- a. ¿A qué estructura del sistema locomotor representa cada componente del modelo?

Cartones	Chinche	Globos	Pita

- b. ¿Qué cambios observaron en los globos durante los movimientos de flexión y extensión?

Ningún modelo es perfecto y siempre hay formas de hacerlo mejor. Los científicos siempre están buscando maneras de mejorar sus modelos para que representen mejor la realidad. ¿Cómo podrían mejorar el modelo del brazo que realizaron en esta actividad?

- c. ¿Cómo cambian las dimensiones del bíceps al mover el brazo en flexión y extensión?

- d. ¿Cómo explicarías a un compañero, utilizando el modelo, los movimientos de extensión y flexión del brazo?

¿Cómo cuidamos el sistema locomotor?

Exploro

1. En parejas consigan un huevo, vinagre blanco y un vaso. Luego realicen el siguiente procedimiento que les permitirá responder: ¿Qué le pasará a la cáscara de un huevo si lo dejamos en vinagre por varios días?
 - Escriban lo que creen que ocurrirá con la cáscara del huevo después de dejarlo en vinagre.
 - Observen y toquen la cáscara del huevo. ¿Cómo se siente? ¿Es dura o blanda? ¿En qué se parece a los huesos de nuestro cuerpo?
 - Coloquen el huevo en el vaso transparente y viertan vinagre blanco hasta cubrirlo completamente.
 - Ubiquen el vaso en un lugar seguro de la sala de clases. Transcurridos tres días, observenlo y tóquenlo con mucha precaución.



Respondan en sus cuadernos:

- a. Observen el huevo sin tocarlo, ¿qué cambios notan?, ¿se ve diferente la cáscara?
- b. Toquen la cáscara del huevo con cuidado, ¿cómo se siente ahora en comparación con el primer día?, ¿es más blanda o más dura?
- c. ¿Cómo afectó el vinagre a la cáscara del huevo?
- d. Al tercer día la cáscara de huevo perdió sus minerales, ¿qué creen que sucedería con nuestros huesos si no tuvieran suficientes minerales?
- e. Comparen tu predicción inicial con los resultados observados. ¿Su predicción fue correcta? Expliquen.

La cáscara del huevo, al igual que nuestros huesos, está compuesta de minerales como el calcio. Durante la actividad *Exploro*, observaste cómo el vinagre afectó la cáscara del huevo al hacer que perdiera sus minerales. Esto demostró cómo la pérdida de minerales puede debilitar la estructura de algo que normalmente es fuerte. Para que tus huesos y músculos sigan siendo fuertes y sanos, es importante tener un estilo de vida saludable. A continuación, se describen algunas medidas para cuidar el sistema locomotor.

- **Haz actividad física.** La actividad física nos ayuda a mantener el crecimiento y movilidad de nuestro sistema locomotor. También mejora nuestro estado de ánimo, ya que cuando hacemos ejercicio, nuestro cuerpo produce sustancias que nos hacen sentir más felices y relajados. Es muy importante que practiques deporte durante toda tu vida. De esta manera, se fortalecerán tus músculos y, con ello, tu organismo completo, además de prevenir enfermedades. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar 60 minutos diarios de actividad física.



ODS 3 – Salud y bienestar

¿Sabías que, además de moverte y comer bien, descansar es esencial para tu salud? Dormir las horas suficientes cada noche ayuda a que tu cuerpo y tu mente se relajen. ¿Cómo son tus hábitos de sueño?, ¿crees que debes mejorarlos? ¿Qué consejo le darías a un niño o niña de tu edad que se acuesta muy tarde todas las noches? Comparte tus ideas en grupo.



- Mantén una buena **postura corporal**. La columna vertebral siempre debe estar completamente alineada. Al sentarte, ajusta la altura para que tus pies toquen el suelo y tu espalda esté apoyada. Al levantar algo pesado del suelo, dobla las rodillas y mantén la espalda recta, como un robot.

- Prefiere una **alimentación saludable y variada** que aporte los nutrientes necesarios para que todo tu cuerpo funcione. El calcio que contienen algunos alimentos es fundamental para la salud ósea. Lo puedes encontrar en productos lácteos, verduras de hojas verdes y frutas cítricas. Los alimentos ricos en proteínas, como las carnes magras, las legumbres y las nueces, son esenciales para la reparación y crecimiento muscular.



Actividades

1. Lee la siguiente situación. Luego responde en tu cuaderno.

Un estudiante de 10 años permanece seis horas en el colegio. Durante los recreos, se queda dibujando en la sala de clases y cuando vuelve a casa en las tardes, se sienta a ver televisión y a jugar videojuegos. Su alimentación es variada, ya que come todo tipo de alimentos.

- a. ¿Qué crees que podría pasarle a la salud física de este estudiante si mantiene este estilo de vida, pasando mucho tiempo sentado y sin realizar actividad física durante la semana?
- b. Si el estudiante continúa con su rutina actual de inactividad física, ¿qué crees que podría sucederle a su sistema locomotor con el tiempo?

2. Junto con tu docente de Educación Física, diseñen una rutina de actividad física que puedan realizar todos los días.

- Antes de escoger los ejercicios, formulen una pregunta que relacione la actividad física con el estado de ánimo.
- Elaboren una predicción basándose en la pregunta inicial.
- Con tu curso, escojan diferentes tipos de ejercicios que ya han realizado en clases de Educación Física. Incluyan ejercicios de calentamiento, ejercicios principales y de enfriamiento. A continuación, regístrenlos:

Ejercicios de calentamiento	Ejercicios principales	Ejercicios de enfriamiento

- Escriban un compromiso personal para realizar la rutina diariamente. Señalen en qué momento del día lo harán y cuánto tiempo le dedicarán.

Mi compromiso es: _____

- Utilicen una tabla como la siguiente para llevar un registro diario de los ejercicios que efectuarán.

Fecha	Ejercicios realizados	Cómo me sentí antes	Cómo me sentí después

- Luego de una semana de ejecutar la rutina, reflexiona con tu curso y respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué cambios notaron en su energía o estado de ánimo?
 - ¿Qué aprendieron sobre la importancia de la actividad física?
 - ¿Hay algo que quieran cambiar de su rutina para hacerla más divertida o efectiva?
 - ¿Los resultados obtenidos confirman o contradicen la predicción inicial?

¿Cómo analizar resultados de una investigación?

Analizar resultados consiste en evaluar si los datos obtenidos de una investigación experimental o no experimental permiten responder una pregunta de investigación.

Te invitamos a analizar los resultados de una investigación a partir de los antecedentes descritos. Guíate por el paso a paso.

Antecedentes

- Un grupo de alumnos se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la frecuencia de actividad física que tienen los estudiantes de 4º básico de mi colegio?

- Ellos piensan que los estudiantes de 4º básico realizan actividad física todos los días.
- Para comprobar su predicción y responder su pregunta, realizaron una encuesta y obtuvieron los siguientes resultados:

Frecuencia de actividad física	Todos los días	2-3 veces a la semana	Nunca
	13 estudiantes	30 estudiantes	2 estudiantes

Paso 1 Identificar las características de los resultados

- a. ¿Cuántos estudiantes hacen ejercicio todos los días?

- b. ¿Cuál es la frecuencia de actividad física que tiene la mayoría de los estudiantes encuestados?

¿Por qué es importante recolectar datos y evidencias cuando se realiza una investigación científica?

Paso 2 Comparar las predicciones con los resultados

- c. ¿Coinciden los resultados de la encuesta con la predicción de los estudiantes? Expliquen.

Paso 3 Explicar la información dando una respuesta a la pregunta de investigación

- d. Basándote en los datos recogidos, ¿qué puedes afirmar sobre la frecuencia de actividad física de los estudiantes de 4º básico?
- e. ¿Qué podría hacer el colegio para fomentar la actividad física entre estudiantes? Expliquen.

Desafío

1. La siguiente tabla muestra los resultados de una encuesta a estudiantes de 4º básico para conocer el tiempo que dedican a la actividad física:

Duración promedio de la actividad física	Menos de 30 minutos	30 minutos	Más de 30 minutos
	2 estudiantes	12 estudiantes	21 estudiantes

- a. Basándote en los datos recogidos, ¿qué puedes afirmar sobre el tiempo que dedican los estudiantes de 4º básico a la actividad física?
- b. ¿Fui responsable para lograr el objetivo de la actividad?

¿Cómo la actividad física ayuda al planeta?

Educación ambiental

Caminar, correr o andar en bicicleta benefician tu salud, fortaleciendo tu sistema locomotor. Además, estas actividades son excelentes para nuestro planeta porque no contaminan.

Al elegir la actividad física como medio de transporte, se reduce la contaminación del aire. Menos autos significa menos humo y gases tóxicos que afectan nuestra atmósfera.

Menos vehículos en la carretera se traduce en menor congestión. Cuando más personas caminan o andan en bicicleta, se desarrollan mejores vías para peatones y ciclistas, haciendo nuestras ciudades más amigables y respetuosas con el medioambiente.

Actividades

1. Haz una lista de las actividades que realizas cada día. ¿Cuáles son sedentarias?, ¿cuáles te hacen mover?

Actividades en movimiento	Actividades sedentarias

- a. Piensa en cómo podrías reemplazar las actividades sedentarias por opciones más activas y buenas para el planeta. Por ejemplo, si vas en auto o bus a la escuela, ¿qué tal si pruebas ir en bicicleta?

Actividades sedentarias	¿Cómo puedo cambiarlas por actividades en movimiento?
1.	1.
2.	2.
3.	3.

- b. Elige dos actividades y pon en práctica tu cambio. Hazlo durante una semana y fíjate cómo te sientes. ¿Tienes más energía? ¿Te diviertes más?



ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles

Este ODS tiene como propósito hacer que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Esto último incluye mejorar los sistemas de transporte y reducir el impacto ambiental de las urbes, aspectos que se benefician directamente del fomento de la actividad física como medio de transporte.

- ¿Qué cambios se podrían hacer en tu localidad para hacerla más sostenible y fomentar la actividad física?

Aplico mis aprendizajes

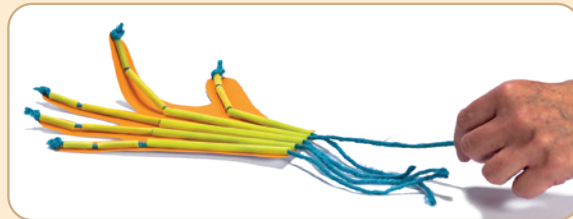
A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Organízate en parejas y respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en la confección de un modelo para explicar el movimiento del cuerpo.

a. ¿Qué estructuras deben incorporar en su modelo?

b. ¿Qué función cumple cada estructura en el movimiento del cuerpo? Descríbanlas.

c. Observen el modelo de la imagen. ¿Cómo lo pueden elaborar? Señalen los materiales y el procedimiento para confeccionarlo.



- d. Una vez que tengan el procedimiento descrito, reúnan los materiales y elaboren su modelo.
- e. Presenten su modelo al resto del curso y expliquen el procedimiento que ejecutaron y de qué manera representará al movimiento de la mano.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las    que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Reconocí las estructuras que participan en el movimiento del cuerpo?	  
¿Describí las funciones de cada estructura?	  
¿Describí el procedimiento para elaborar el modelo de la mano?	  
¿Trabajé, junto con mi compañero o compañera, en la elaboración del modelo de manera ordenada y responsable?	  
¿Escuché activamente todos los aportes surgidos en el equipo?	  



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 95* y responde las preguntas que formulaste.

a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre el sistema locomotor, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

¿Cómo reacciona nuestro cuerpo a los estímulos?

Me motivo



Tras ocho años de investigación, **Francisca Bronfman**, neurobióloga e investigadora del Instituto de Ciencias Biomédicas UNAB, ha descubierto cómo las **neuronas** en nuestro cerebro se conectan y se mantienen activas. ¿Sabían que nuestro cerebro puede cambiar y adaptarse? Esto se llama **plasticidad cerebral**, y es algo que nos ayuda a aprender cosas nuevas o a recuperarnos de lesiones. La investigación de la doctora Bronfman puede ayudar a crear nuevos tratamientos para personas que tienen enfermedades como el Alzheimer o problemas con su memoria o movimientos.



Fuente: Ciencia en Chile, 2023.

1. ¿Por qué es importante la investigación de la Dra. Bronfman para las personas con enfermedades como el Alzheimer?

2. ¿Cómo creen que la investigación de la Dra. Bronfman podría ayudar a mejorar la vida de estas personas?

3. ¿Consideran que el trabajo de la Dra. Bronfman inspira a otros científicos en Chile, ¿por qué?

Pienso y me pregunto

Completa esta rosa de los vientos para orientar tu trabajo en esta lección.

Necesidad de saber

¿Qué necesitas o quieres saber sobre el sistema nervioso?

Obstáculos

¿Qué crees que puede ser difícil de aprender sobre el sistema nervioso?

N

S

O

E

Entusiasmo

¿Qué te entusiasma de lo que vas a aprender?

Sugerencias para aprender

¿Qué preguntas te gustaría resolver en esta lección?

¿Qué lograré?

En esta lección, tu desafío será reconocer las estructuras del sistema nervioso y describir sus funciones. Para ello te invitamos a trabajar de manera colaborativa, en diferentes actividades que te permitirán desarrollar tus habilidades y actitudes científicas.

¿Cuál es la función del sistema nervioso?

Exploro

1. En parejas, consigan los materiales. Luego, realicen las actividades que se describen:



Materiales

- Plato con mitad de limón, trozo de chocolate, pizca de sal
- Caja con objetos en su interior (peluche, lija, esponja, cubo de hielo)
- Uno de los integrantes venda sus ojos. Prueba uno de los alimentos que te ofrecerá tu compañero (sin decir cuál es) y describe el sabor que percibes. Intenta adivinar qué alimento estás comiendo.
- Con los ojos aún vendados, toca los objetos de la caja y describe lo que sientes. Intenta adivinar qué objeto estás tocando.
- Intercambien roles para que ambos integrantes tengan la oportunidad de realizar la experiencia.

Respondan en sus cuadernos:

- a. ¿Cómo percibiste los diferentes sabores y texturas?
- b. ¿Fue fácil identificar los objetos y sabores con los ojos vendados?, ¿por qué crees que fue así?
- c. ¿Qué partes de su cuerpo permitieron reaccionar a las sensaciones?

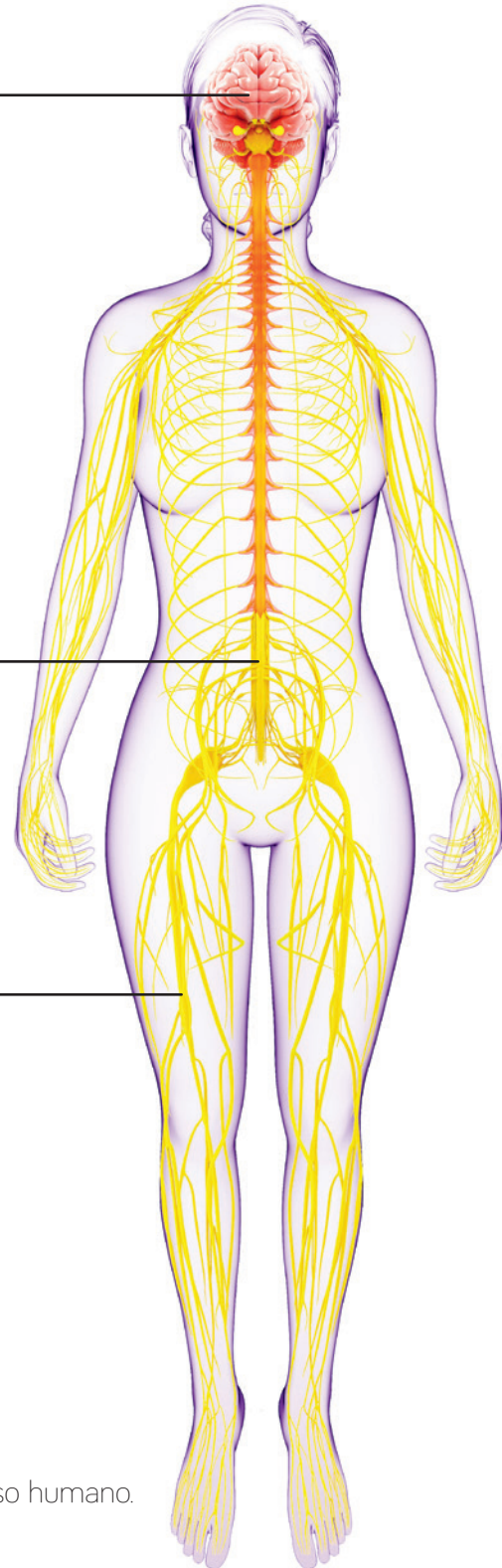
Nuestro cuerpo está permanentemente reaccionando a **estímulos**. Pero ¿qué son los estímulos? Un estímulo es todo aquello que puede provocar una respuesta en nuestro cuerpo y los podemos percibir a través de los **órganos de los sentidos**, tal como experimentaste en la actividad *Exploro*.

Cuando un estímulo llega a los órganos de los sentidos, nuestro **sistema nervioso** recibe esta señal, la procesa y elabora una respuesta, generando una reacción a dicha señal. Pero ¿qué estructuras participan en esta reacción? El siguiente esquema muestra las estructuras del sistema nervioso:

El **encéfalo** está compuesto por el **cerebro**, el **cerebelo** y el **tronco encefálico**. El cerebro coordina los movimientos voluntarios y procesa la información sensorial de estímulos como la luz, sonidos, olores, gustos, dolor, calor y frío.

La **médula espinal** es como un «cordón» que está protegido por las vértebras que forman la columna vertebral. A través de la médula espinal viaja información nerviosa entre el cerebro y el resto del cuerpo y también participa en elaborar algunas respuestas involuntarias sencillas, denominadas **reflejos**.

Los **nervios** son largas fibras que recorren todo el cuerpo y están conectadas con la médula espinal o el tronco encefálico. Se encargan de transmitir señales o información provenientes desde y hacia diferentes partes del cuerpo.



Representación del sistema nervioso humano.

Actividades

1. Señala en cada una de las imágenes el estímulo y el órgano involucrado en su percepción.



- Estímulo: _____
- Órgano: _____



- Estímulo: _____
- Órgano: _____



- Estímulo: _____
- Órgano: _____



- Estímulo: _____
- Órgano: _____

2. A continuación, une cada estímulo con su respuesta:

Estímulos

Olor a comida

Luz intensa

Frío

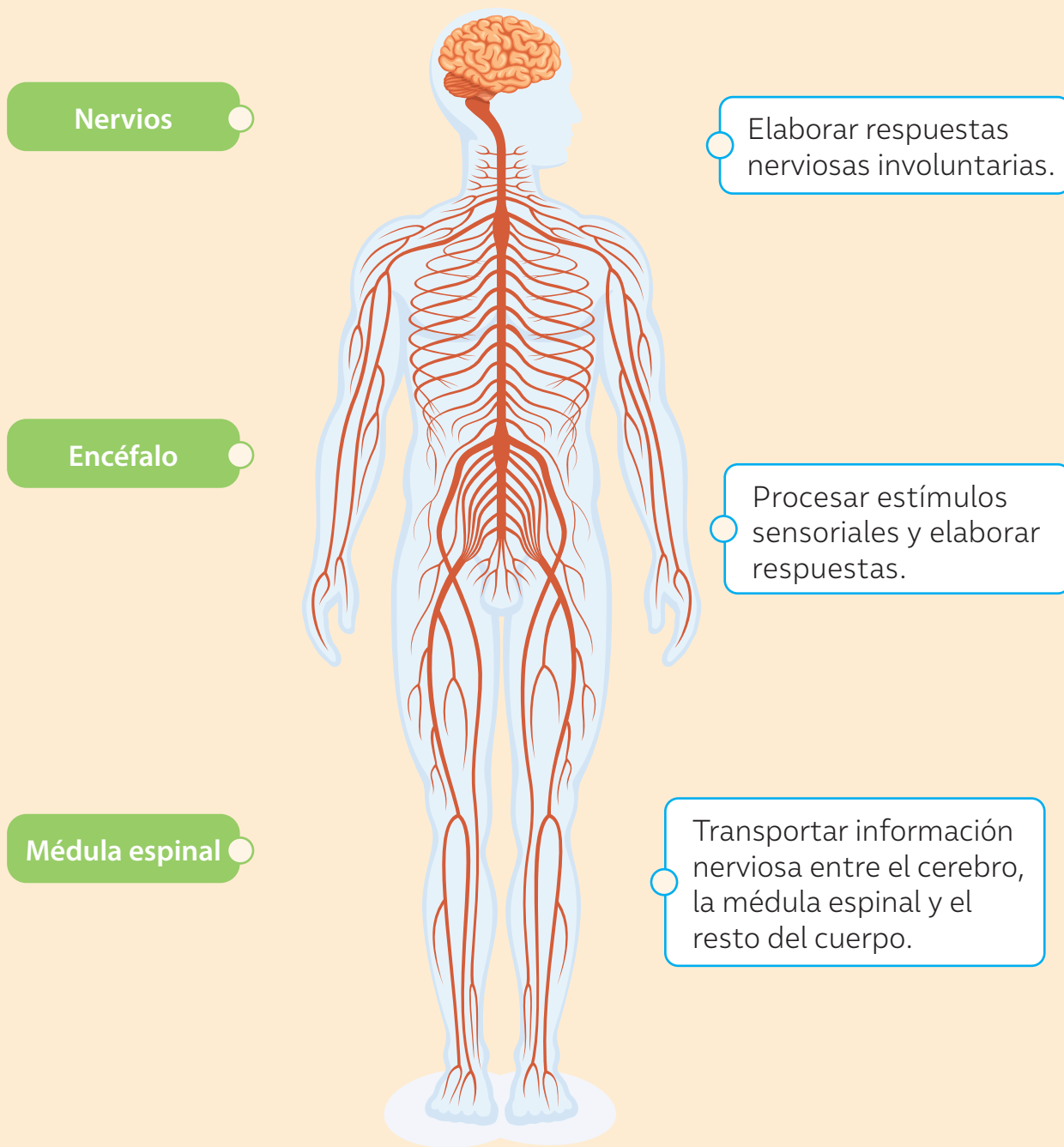
Respuestas

Tiritar, «piel de gallina»

Salivar

Pestañar

3. Une cada etiqueta con el órgano que corresponde.



Me conecto

Con ayuda de un adulto, ingresa a la página del Ministerio de Educación http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU3_6 Busca y observa el video *Ciencias Naturales 3° y 4° básico - Capítulo 31* para aprender de manera muy entretenida aún más acerca de cómo el organismo responde a estímulos y el rol del sistema nervioso en este proceso.

¿Cómo se produce la respuesta a los estímulos?

Exploro

1. Permanece en tu puesto de trabajo y escucha las indicaciones de tu profesor o profesora. Luego, responde las preguntas.
 - a. ¿Qué sentiste en tu cuerpo al pensar en algo feliz?

 - b. Cuando levantaste los brazos, ¿cómo decidiste moverlos?

 - c. ¿Hubo algún cambio en tu respiración o en tu corazón al saltar?

 - d. ¿Qué diferencias encontraste entre pensar en un recuerdo y mover tu cuerpo?

Como ya sabes, nuestro sistema nervioso nos permite reaccionar a lo que pasa a nuestro alrededor, esto incluye acciones que decidimos hacer, como cerrar los ojos o levantar los brazos, y otras que hacemos sin pensarlas, como la respiración o el latido del corazón. Eso lo pudiste comprobar en la actividad *Exploro*.

Los científicos han descubierto cómo reaccionamos a estímulos mediante observaciones y experimentos. Gracias a ello, hoy sabemos que nuestras **respuestas voluntarias**, como caminar o saltar, las controlamos conscientemente. En cambio, las **respuestas involuntarias**, como retirar la mano de algo caliente, parpadear cuando un objeto se aproxima rápidamente a los ojos, o ajustar automáticamente el equilibrio al caminar sobre terreno irregular, son reacciones automáticas del cuerpo que nos protegen sin que tengamos que pensar en ellas.

Respuestas voluntarias

La pelota acercándose es el **estímulo**.

Los músculos de los brazos y piernas son los **efectores** que ejecutan la respuesta para golpear la pelota con la raqueta.

Los ojos son los **receptores** que captan el estímulo. La señal nerviosa viaja, a través de los **nervios**, hacia el **cerebro**.

El **cerebro** recibe la información nerviosa, la procesa y elabora una respuesta.

La **médula espinal** conduce, a través de los nervios, la respuesta elaborada por el cerebro hacia los músculos.

Respuestas involuntarias

El **estímulo** es el calor del fuego que se irradia a las manos.

Los **receptores** de la piel captan el estímulo y envían una señal nerviosa hacia la **médula espinal** que viaja a través de los **nervios**.

Los músculos del brazo son los **efectores**, que ejecutan la respuesta refleja, alejando la mano del fuego para evitar quemarse.

La **médula espinal** recibe la información nerviosa, la procesa y elabora una respuesta.

Actividades

1. Reúnanse en parejas y realicen las siguientes actividades que les permitirá responder la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de respuesta generan los diferentes estímulos?

- Uno de los integrantes debe permanecer sentado en su silla y cruzar las piernas dejando una colgada libremente. El compañero o compañera golpeará suavemente con su mano justo debajo de la rótula (la parte baja de la rodilla). Registren sus observaciones.



- Pónganse de pie y jueguen a lanzarse una pelota pequeña intentando atraparla. Observen cómo reaccionan cuando la pelota se acerca a cada uno.

Ahora respondan:

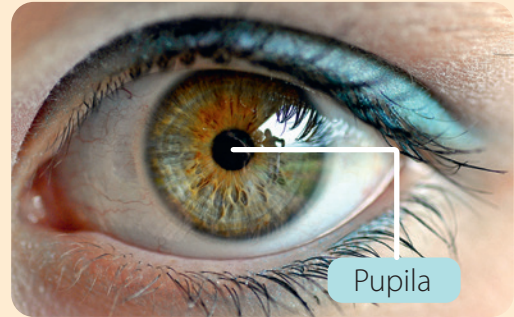
a. ¿Cuál es la diferencia entre la reacción al golpe de la rodilla y al atrapar la pelota?

b. ¿Qué estructuras participan en la reacción al golpe de la rodilla y al atrapar la pelota?

c. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana has tenido respuestas como las que experimentaste en esta actividad?

2. En parejas, consigan una linterna y realicen el siguiente procedimiento, que les permitirá responder la siguiente pregunta:
¿Qué tipo de respuesta genera el estímulo de una linterna frente a los ojos?

- Ubícate frente a tu compañero(a) y observa su pupila. Registra tus observaciones.
- Enciende la linterna frente a los ojos de tu compañero(a), quien debe mantener la vista en un punto fijo. Observa la pupila y dibuja tus observaciones.



Pupila sin luz	Pupila con luz

Ahora respondan:

- a. ¿Cómo cambió la pupila cuando encendiste la linterna?, ¿por qué crees que ocurrió eso?

- b. ¿La reacción de la pupila fue una respuesta voluntaria o involuntaria? Justifica tu respuesta.

- c. ¿Qué función crees que tiene este tipo de respuesta en nuestro día a día?

¿Por qué es importante realizar experimentos como este para entender cómo funciona el cuerpo?
¿Cómo crees que los científicos usan estos experimentos para desarrollar nuevos conocimientos?

Capacidad de respuesta

La **capacidad de respuesta** permite al organismo reaccionar de manera rápida y adecuada ante un estímulo externo. Imagina que una pelota viene hacia ti, y tienes que atraparla. Tu cerebro ve la pelota, piensa rápidamente, y le dice a tus manos que se muevan para atraparla. Ese tiempo desde que ves la pelota hasta que tus manos se mueven es tu **tiempo de reacción**. Es importante para hacer cosas como jugar, cruzar la calle de manera segura y otras actividades diarias.

Actividades

1. En parejas, consigan los materiales (prefieran usar materiales reciclados) y realicen la siguiente actividad:

- Extiendan la cartulina con el lado de color hacia arriba sobre una mesa. Distribuyan los círculos de colores sobre la cartulina de manera aleatoria.

- **Primera ronda**

Un integrante del grupo toma el tiempo mientras el otro recoge los círculos de colores lo más rápido posible. Anoten el tiempo en la tabla de registro de datos.

- **Segunda ronda**

Den vuelta la cartulina para que el lado blanco quede hacia arriba y repitan el proceso de distribuir los círculos de colores.

- El mismo integrante mide el tiempo mientras su compañero recoge los círculos.
- Intercambien roles para que cada uno tenga la oportunidad de recoger los círculos y ser el cronometrador.

Materiales

- Cronómetro
- 1 pliego de cartulina
- Círculos del mismo color que la cartulina



- Registren el tiempo de cada integrante en la siguiente tabla:

Integrante	Ronda 1 (cartulina color)	Ronda 2 (cartulina blanca)
(Escribe aquí el nombre)	(Anota el tiempo)	(Anota el tiempo)
(Escribe aquí el nombre)	(Anota el tiempo)	(Anota el tiempo)

- Una vez que todos hayan recogido los papelitos y registrado los tiempos, miren los datos y respondan las siguientes preguntas:

a. ¿En qué ronda se obtuvieron tiempo más bajos? ¿A qué crees que se debe esta diferencia?

b. ¿En qué ronda se observó una mayor capacidad de respuesta? ¿Qué ventajas puede ofrecer esto en las actividades diarias?

c. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana es crucial tener un tiempo de reacción reducido?

d. ¿Fuiste riguroso y responsable en el trabajo en equipo?



Me conecto

Con ayuda de un adulto, ingresa a la página

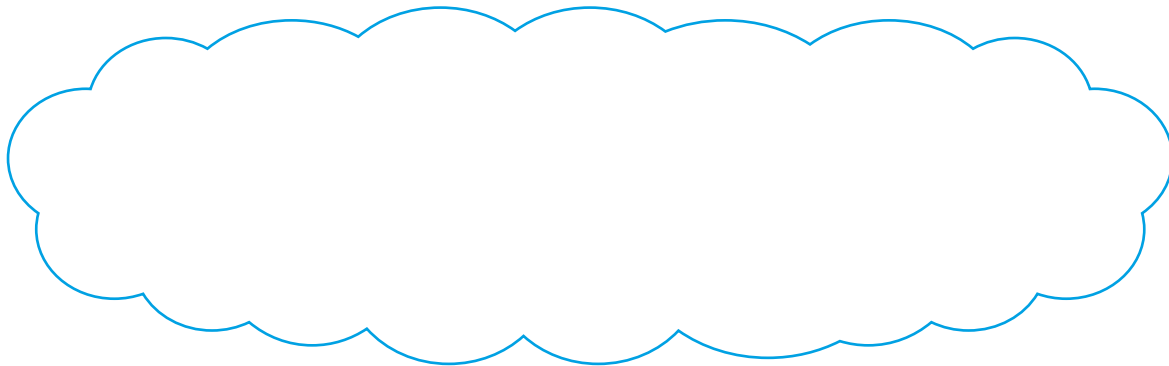
http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU3_7

Encontrarás diferentes juegos que te permitirán reforzar lo que has aprendido sobre el sistema nervioso.

¿Cómo cuidar el sistema nervioso?

Exploro

1. Crea una nube de palabras con situaciones que pueden alterar el funcionamiento del sistema nervioso.



Existen algunas situaciones que pueden alterar el funcionamiento del sistema nervioso. Seguramente reconociste algunas en la actividad *Exploro*. Es muy importante mantener el sistema nervioso saludable, pues regula funciones esenciales, como respirar, caminar, pensar, sentir, y nos permite reaccionar rápidamente a nuestro entorno. ¿Qué puedes hacer para tener un sistema nervioso saludable?

Tomar tiempo para relajarse y hacer actividades divertidas ayudan a reducir el **estrés**.

Dormir bien cada noche es esencial para que nuestro cerebro funcione bien.

Hacer actividades físicas mantiene activo y saludable al cerebro.

Preferir alimentos saludables e incluir alimentos ricos en omega 3 como el pescado.

Medicina tradicional y sistema nervioso

Pueblos originarios

El pueblo **Aymara**, uno de los pueblos originarios de Chile, ha contribuido con sus conocimientos tradicionales al entendimiento y tratamiento de las dolencias relacionadas con el sistema nervioso.

Los aymaras han utilizado diversas plantas y hierbas medicinales específicas para tratar afecciones como el estrés, la ansiedad y los trastornos del sueño. Un ejemplo, es el uso de la **valeriana** (conocida por sus propiedades sedantes y tranquilizantes). Esta planta se ha utilizado en la medicina tradicional aymara para trastornos nerviosos, como la ansiedad, insomnio, nerviosismo y dolor de cabeza.



Actividades

1. Formen grupos de tres integrantes y realicen una investigación sobre plantas medicinales ancestrales.
 - Con ayuda de un adulto, busquen información de diferentes plantas medicinales que los pueblos originarios utilizan para tratar alteraciones del sistema nervioso.
 - Elijan una planta y elaboren un afiche informativo. Incluyan:
 - Título claro y atractivo.
 - Nombre del pueblo originario que utiliza la planta.
 - Información de la planta: nombre común y científico, descripción de métodos de preparación y aplicación.
 - Presenten su afiche en clases y expliquen la información relevante y las razones de la elección de su planta. La presentación debe ser breve (3-5 minutos).

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. En parejas, respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en la confección de una infografía sobre las respuestas del sistema nervioso.

a. Elijan el tipo de respuesta que quieran representar en su infografía. Marca con un .

☐

Respuesta voluntaria

☐

Respuesta involuntaria

b. Describan una situación cotidiana que ejemplifique el tipo de respuesta seleccionada.

c. ¿Qué estructuras del sistema nervioso participan la respuesta nerviosa que describieron?

2. Planifiquen la infografía. Para ello, sigan las siguientes indicaciones:

- Utilicen una hoja de bloc grande o un pliego de cartulina para diseñar su infografía.
- Deben incluir un título llamativo, ilustraciones o diagramas que muestren las partes del sistema nervioso involucradas en el ejemplo descrito.
- Empleen etiquetas para señalar las estructuras del sistema nervioso, el estímulo y la respuesta elaborada.
- Presenten su infografía al resto de la clase, explicando cómo se produce la respuesta nerviosa que representaron.

*¿Crees que presentar tu infografía a tus compañeros es similar a cómo los científicos presentan sus investigaciones a otros científicos?
¿Qué beneficios crees que tiene compartir y discutir tus hallazgos?*

Reflexiono sobre mis aprendizajes

3. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las  que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Seleccioné un tipo de respuesta del sistema nervioso?	  
¿Describí una situación que representara el tipo de respuesta nerviosa seleccionada?	  
¿Reconocí las estructuras del sistema nervioso involucradas en la situación descrita?	  
¿Trabajé, junto con mi compañero o compañera, en la elaboración de la infografía de manera ordenada y responsable?	  
¿Presenté, junto con mi compañero o compañera, la infografía realizada y expliqué la respuesta nerviosa?	  

Formulo nuevas preguntas

4. Regresa a la *página 115* y responde las preguntas que formulaste.

a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre el sistema nervioso, ¿qué nuevas preguntas te surgen?



Centro Interdisciplinario de Estudios del Sistema Nervioso (CISNe)

El CISNe es un lugar donde científicos y científicas estudian cómo funciona nuestro cerebro y todo el sistema nervioso. Este centro forma parte de la Universidad Austral de Chile, ubicada en la ciudad de Valdivia. En el CISNe, los investigadores trabajan para descubrir más sobre cómo pensamos, cómo sentimos y cómo nuestro cuerpo se mueve. Su trabajo ayuda a entender mejor enfermedades del cerebro y a encontrar formas de tratarlas.

Fuente: <https://cisne.uach.cl>

1. ¿Por qué crees que es importante estudiar el cerebro y el sistema nervioso?
2. ¿Cómo crees que el trabajo de CISNe puede ayudar a las personas con problemas en el sistema nervioso?
3. Si visitaras el CISNe, ¿qué pregunta le harías a un científico?

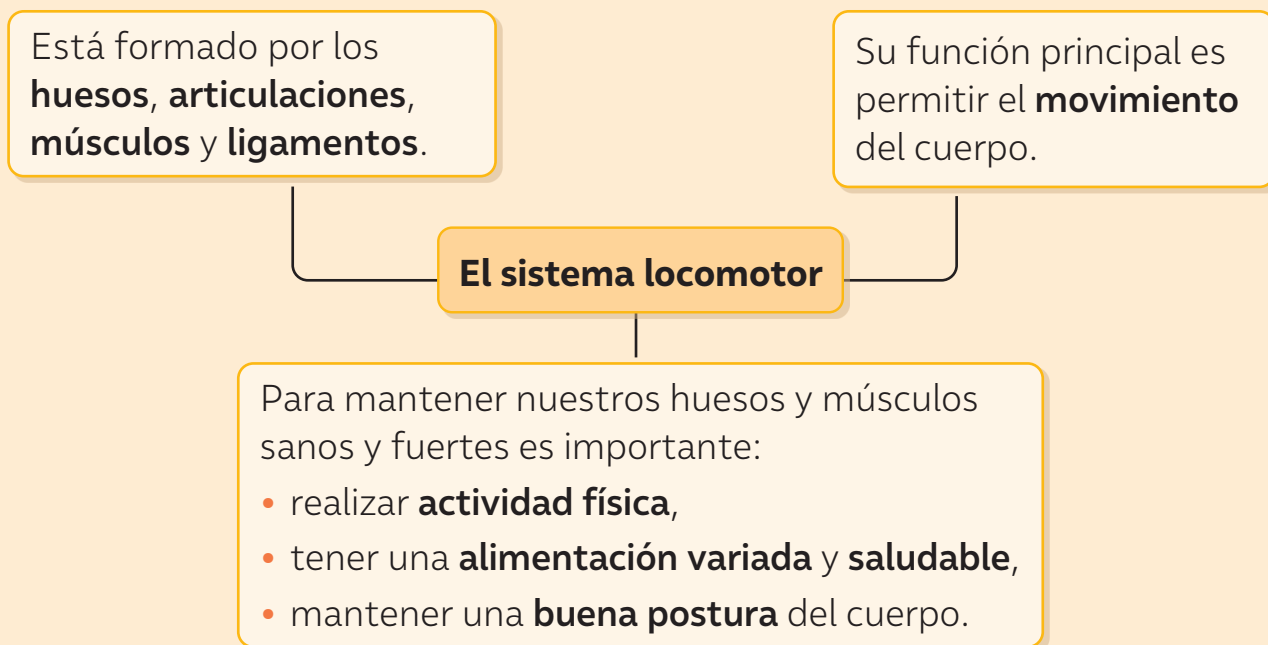
Implantes cerebrales

Un hombre paralítico ha vuelto a caminar con solo pensar en hacerlo gracias a unos implantes electrónicos en el cerebro, un proceso médico revolucionario que ha cambiado su vida. Los implantes electrónicos transmiten inalámbricamente sus pensamientos a las piernas y pies por medio de un segundo implante en la médula espinal. Aunque el sistema todavía se encuentra en su etapa experimental, los médicos están muy esperanzados porque podría ayudar a muchas personas en el futuro.

Fuente: BBC, 2023.

1. ¿Qué ventajas y desventajas podrían existir con el uso de implantes cerebrales?
2. ¿Cómo crees que la tecnología de implantes cerebrales podría cambiar la sociedad en el futuro?

Lee el siguiente esquema de ideas principales de la Lección 1:



A continuación, crea tu propio esquema de ideas principales considerando tus aprendizajes de la Lección 2.

Área para crear tu propio esquema de ideas principales.

Aplico mis aprendizajes

Realiza las siguientes actividades para demostrar los aprendizajes logrados en la unidad:

1. Observa la imagen:



a. Etiqueta en la imagen, las partes del cuerpo que permiten a la niña andar en bicicleta. Piensa en cómo su cuerpo le permite pedalear y mantener el equilibrio.

b. Explica cómo las estructuras que etiquetaste permiten el movimiento del cuerpo.

c. ¿Qué respuestas voluntarias e involuntarias se observan en la imagen de la niña en bicicleta?

2. Lee la siguiente situación. Luego responde.

Juan y su hermana Lucía están jugando a lanzarse una pelota de manera alternada. Cuando Juan lanza la pelota, Lucía reacciona para atraparla.



- a.** ¿Qué tipo de respuesta nerviosa permite a Lucía atrapar la pelota?
Marca con un ✓.

☐ Respuesta voluntaria

☐ Respuesta involuntaria

- b.** ¿Qué estructuras del sistema nervioso permiten a Lucía reaccionar y atrapar la pelota?

- c.** Dibuja un esquema del camino que recorre la información nerviosa cuando Lucía atrapa la pelota.

3. Analiza la siguiente situación experimental:

- Un grupo de estudiantes se preguntó.

¿Cómo varía el tiempo de reacción frente a un estímulo sonoro entre diferentes personas de nuestro grupo?

- Ellos piensan que todos los y las estudiantes tendrán el mismo tiempo de reacción a un mismo estímulo.
- Para comprobar su predicción y responder la pregunta de investigación, realizaron un experimento en que midieron cuánto tiempo tardan diferentes estudiantes en presionar un botón después de escuchar un silbato. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos:

Estudiante	1	2	3
Tiempo de reacción	3 segundos	2 segundos	4 segundos

- a. ¿Qué estudiante tuvo el tiempo de reacción más rápido y cuál el más lento?

- b. ¿Crees que la predicción inicial de los estudiantes era correcta? Explica tu respuesta.

- c. Basándote en los datos recogidos, ¿qué puedes afirmar sobre el tiempo de reacción de diferentes personas?

- d. Si realizaras este experimento con tus compañeros, ¿piensas que todos tendrían el mismo tiempo de reacción? ¿Por qué?



Reflexiono sobre mis aprendizajes

4. Revisa las respuestas con tu profesor o profesora y marca tu desempeño de acuerdo con la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	★ ★ ★
Lo logré, pero con ayuda.	★ ★ ☆
Aún no lo logro.	★ ☆ ☆

¿Identifiqué las estructuras del cuerpo que participan en el movimiento?	☆ ☆ ☆
¿Explicué cómo se produce el movimiento del cuerpo?	☆ ☆ ☆
¿Identifiqué el tipo de respuesta nerviosa a partir de una situación?	☆ ☆ ☆
¿Reconocí las estructuras que participan en una respuesta nerviosa?	☆ ☆ ☆
¿Representé la trayectoria de la información nerviosa?	☆ ☆ ☆
¿Analicé los datos experimentales sobre la capacidad de respuesta frente a un estímulo?	☆ ☆ ☆
¿Me comprometí a generar conductas de cuidado para proteger el sistema nervioso?	☆ ☆ ☆



Compruebo mis aprendizajes

5. Regresa al inicio de la unidad, páginas 92 y 93 y realiza las siguientes actividades:

- Vuelve a responder las preguntas de la sección Observo y comento.
- Compara tus respuestas iniciales con lo que ahora respondiste.
 - ¿Qué diferencias hay en tu desempeño?
 - ¿Qué estrategias de estudio te ayudaron para entender mejor los temas de la unidad?
 - ¿Hubo algo que te sorprendió aprender o algo que desafiara lo que pensabas antes?
 - ¿Cómo puedes aplicar lo que has aprendido en situaciones de tu vida cotidiana?

¿Cómo son los ecosistemas?





Observo y comento

Gran idea de la ciencia

Si levantas una piedra, caminas por un cerro o, incluso, si observas detenidamente un charco, encontrarás distintas formas de vida adaptadas a las condiciones del ambiente.

1. ¿Por qué crees que estas formas de vida son tan distintas a las condiciones de vida del mar?
2. ¿Qué piensas que podría suceder si ponemos en el mar a los seres vivos de un jardín?

Conozcamos los ecosistemas

Educación ambiental

Me motivo

¡La **NATURALEZA** también tiene derechos!

Así como tú tienes derechos, la naturaleza también los tiene.

Los **bosques** tienen derecho a crecer **sin ser destruidos**.

Los **animales** tienen derecho a vivir en un **hogar seguro y limpio**.

El **agua** tienen derecho a fluir **sin ser contaminada**.

Varios países han reconocido los derechos de la naturaleza en sus leyes y constituciones. El último país en reconocerlos fue **Panamá**. En marzo de 2022, promulgó una ley que concede derechos legales a la naturaleza.

1. ¿Por qué es importante que los países reconozcan legalmente los derechos de la naturaleza?
2. ¿Qué consecuencias podría tener para nuestro planeta si no protegemos la naturaleza?
3. ¿Cómo puedes contribuir a la protección de la naturaleza?

Pienso y me pregunto

Para comenzar, te invitamos a recordar lo que ya sabes sobre la naturaleza, medioambiente y sus componentes. Para ello, responde las preguntas de los cuadros.

Conecto

Nombra cosas que **has visto** en parques, jardines, en el campo o la playa.

Extiendo

¿Qué **sabes** sobre esas cosas que has observado?

Desafío

Escribe **preguntas** que te gustaría responder sobre aquellas cosas que has observado.



Parque Nacional Torres del Paine.

¿Qué lograré?

En esta lección podrás describir las interacciones que ocurren entre los componentes de la naturaleza. Te invitamos a investigar y comunicar información sobre estas interacciones, valorando el cuidado del entorno natural y trabajando de manera colaborativa.

¿Qué es un ecosistema?

Exploro

1. Formen parejas y salgan a explorar el patio de la escuela o visiten una plaza o un parque cercano. Observen cuidadosamente y hagan una lista de todos los elementos que encuentren en su entorno.



A partir de sus registros, respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué seres vivos observaron?

- b. ¿Qué elementos no vivos registraron?

- c. ¿Cómo creen que los seres vivos interactúan con los elementos no vivos?

En la naturaleza, como pudiste observar en la actividad *Exploro*, existen diversos componentes que interactúan entre sí, formando lo que conocemos como un **ecosistema**.

Componentes de los ecosistemas

Los ecosistemas pueden variar en tamaño, algunos abarcan lugares muy grandes, como un desierto o una selva, en cambio otros, espacios más pequeños, como un charco o un jardín. Sin embargo, en todos podemos identificar dos tipos de componentes: los **factores abióticos** y los **factores bióticos**.

Colonia de pingüinos de Magallanes, Patagonia.

Los **factores abióticos** son todos los componentes no vivos o características de las condiciones del ambiente. ¿Qué factores abióticos observas en la imagen?

Los **factores bióticos** corresponden a todos los seres vivos del ecosistema. ¿Qué factores bióticos observas en la imagen?



1. Forma equipos de trabajo con dos compañeros o compañeras y reúnan los materiales. Luego, realicen la siguiente actividad:

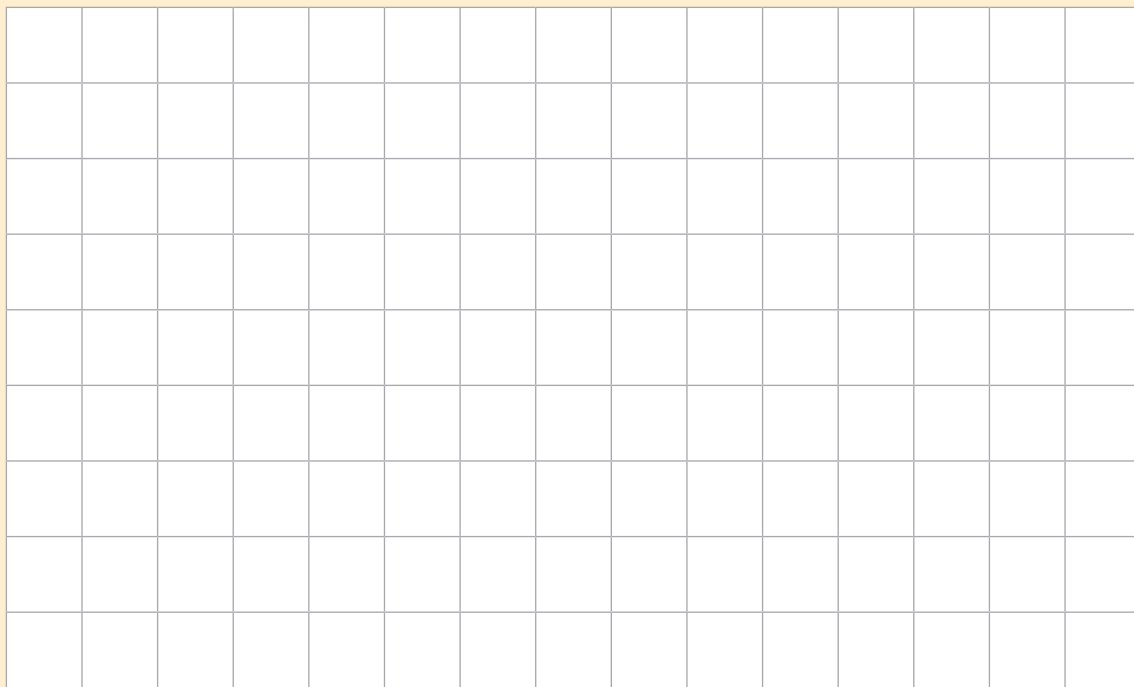
- Salgan al patio de la escuela o a una plaza cercana. Con ayuda de su profesor o profesora de **Matemática** delimiten una superficie cuadrada de dos metros de largo por dos metros de ancho utilizando la cinta métrica.
- Observen cuidadosamente el área delimitada. Empleen lupas para examinar de cerca y palitos de helado para mover suavemente la tierra y la vegetación sin dañar el entorno. Recuerden dejar el lugar tal como lo hallaron inicialmente.
- Registren cada componente que encuentren anotando su cantidad y clasificándolo como biótico o abiótico en la siguiente tabla.

Materiales

- Cinta métrica
- Lana
- Lupas
- 2 palitos de helado

Componente	Cantidad	Factor	
		Biótico	Abiótico

- Recuerden lo trabajado en **Matemática** sobre gráficos de barras y construyan un gráfico para visualizar la cantidad de cada elemento encontrado. Asegúrense de que el gráfico tenga un título y etiquetas claras para cada barra.



a. ¿Qué tipos de componentes hallaron en mayor cantidad?

b. ¿Cómo interactúan los elementos bióticos y abióticos en el área que exploraron? Describan un ejemplo específico basados en sus observaciones.

c. ¿Mi equipo de trabajo ha sido riguroso al momento de realizar los gráficos de barras?

2. Compartan y comparen con otro equipo los datos registrados y el gráfico que crearon. Discutan las similitudes y diferencias que observan.

3. Para finalizar, presenten su gráfico de barras y expliquen sus hallazgos al resto del curso. Discutan cómo cada elemento biótico y abiótico encontrado es importante para el ecosistema.

¿Por qué crees que es importante presentar y discutir tus hallazgos con tus compañeros de clase?

Interacciones en los ecosistemas

Exploro

1. En parejas, consigan los materiales (prefieran usar materiales reciclados) y realicen una investigación experimental para responder la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo afecta la disponibilidad de agua a la germinación de una semilla?

- Escriban una predicción.

Materiales

- Dos vasos rotulados
- Gotario
- Agua
- Algodón
- Semillas de poroto

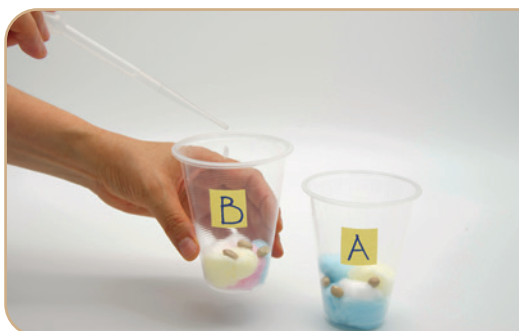
- Ejecuten el experimento siguiendo las siguientes indicaciones:



- Coloquen algodón dentro de cada vaso.



- En medio del algodón de cada vaso, pongan tres semillas.



- Agreguen agua solo al vaso **B**; al vaso **A** no le añadan agua. Realicen esto cada dos días, por una semana.

- Registren sus observaciones completando la siguiente tabla:

Vaso	Condiciones	Al finalizar la semana
A	Sin agua	
B	Con agua	

- Analicen sus observaciones y respondan las siguientes preguntas:
 - a. ¿En qué vaso germinó la semilla de poroto?, ¿a qué creen que se debe?

- b. ¿Coinciden sus resultados con la predicción que formularon?

- c. ¿Cómo afecta el agua a la germinación de una semilla?

- d. ¿Reconozco la importancia de la germinación de las plantas?

En un ecosistema, los componentes bióticos están en constante interacción entre sí y también con los componentes abióticos. Los seres vivos, como las plantas y los animales, necesitan agua, luz y un suelo adecuado para poder vivir. Si algo del ambiente cambia, puede ser que los seres vivos no puedan seguir viviendo en ese lugar. ¿Qué interacciones observas en el ecosistema de la imagen?



Guanacos en el Parque Nacional Torres del Paine, Patagonia, Chile.

Actividades

1. En parejas, lean la siguiente pregunta de investigación y escriban una predicción:

¿Cómo afecta la humedad a las lombrices de tierra?

Predicción:

2. Consigan los materiales y realicen el siguiente procedimiento:

- Viertan tierra en el interior de la caja hasta la mitad de su capacidad.
- Utilizando una cuerda, dividan la caja en dos cuadrantes.
- Humedezcan la tierra de uno de los cuadrantes con abundante agua, pero sin formar lodo. La tierra del otro cuadrante debe permanecer seca.
- Ubiquen las lombrices de tierra justo al centro de la caja, entre los dos cuadrantes y ciérrenla. Observen lo que pasa con las lombrices cada 10 minutos durante media hora. Registren sus observaciones. Tomen una foto de su montaje al inicio y al finalizar sus observaciones y péguenlas en los siguientes recuadros.

Materiales

- Caja de zapatos
- Tierra
- Lana
- Agua

Foto inicial del montaje

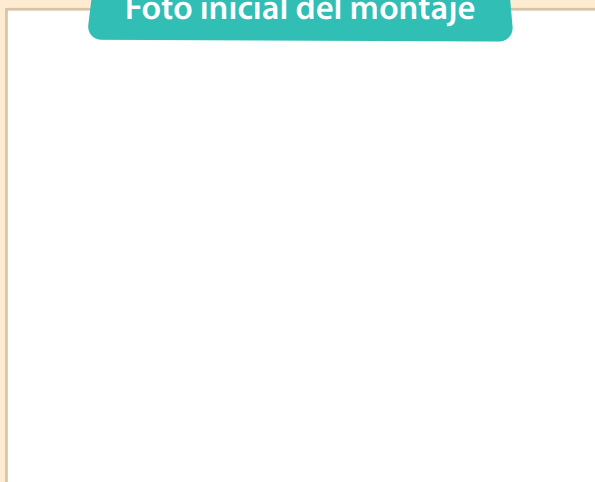
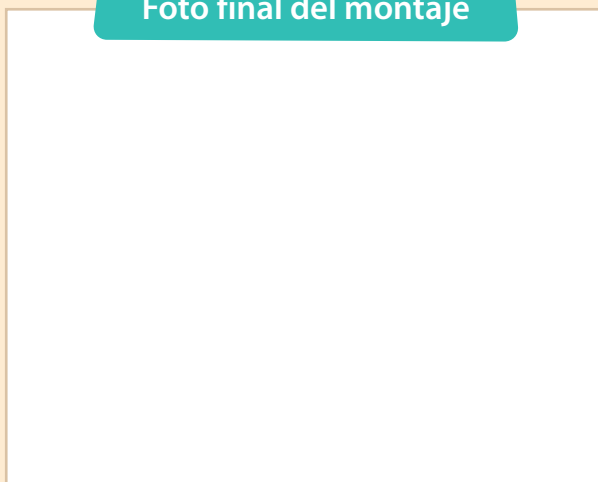


Foto final del montaje



- Registren sus observaciones en la siguiente tabla:

Inicio	10 minutos	20 minutos	30 minutos

a. ¿Qué ocurrió con las lombrices a medida que transcurrió el tiempo?

b. ¿Hacia qué cuadrante se desplazaron las lombrices?, ¿por qué creen que ocurrió esto?

c. ¿Podrían afirmar que las lombrices prefieren los ambientes húmedos?, ¿por qué?

d. ¿Qué ocurriría con las lombrices si, debido a una fuerte sequía, la tierra permanece seca por mucho tiempo?

e. ¿Son importantes las lombrices en un ecosistema?

¡IMPORTANTE!

Asegúrense de devolver las lombrices a su hábitat natural después del experimento.

¿Cómo crees que registrar tus observaciones ayuda a entender mejor el comportamiento de las lombrices?

¿Cómo comunicar una investigación?

Comunicar es dar a conocer una investigación de forma verbal o escrita mediante diversas herramientas, como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos.

Te invitamos a realizar una investigación experimental y **comunicar** los resultados. Guíate por el paso a paso.

Antecedentes

Pregunta de investigación

Un grupo de estudiantes se planteó la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo afecta la iluminación del ambiente a la diversidad de animales que habitan en él?

Procedimiento

- Los estudiantes pensaban que en los lugares con menos luz encontrarían mayor diversidad de animales.
- Delimitaron dos áreas para explorar: un lugar iluminado y otro sombrío.
- Observaron y registraron los tipos y la cantidad de animales que encontraron.

Resultados

Área explorada	Condiciones del ambiente	Tipo de animales encontrados	Cantidad de animales encontrados
1	Alta iluminación	Hormigas	13
		Chanchitos de tierra	2
1	Sombrío	Hormigas	Muy abundantes
		Chanchitos de tierra	11
		Lombrices	8
		Babosas	1
		Caracol	1

Paso 1 Analizar los resultados

- a. ¿En qué área encontraron mayor diversidad de animales?
-
- b. ¿Coinciden los resultados con la predicción de los estudiantes? Expliquen.
-
- c. ¿Cómo afecta la iluminación del ambiente a la diversidad de animales que habitan en él?
-
-

Paso 2 Determinar un formato para comunicar la investigación

Existen varias herramientas para presentar información científica de manera efectiva y atractiva. Marca un  en la que utilizarán para dar a conocer esta investigación.

☐	Presentaciones digitales	☐	Modelos sencillos	☐	Afiches
☐	Diarios de ciencias	☐	Informes científicos	☐	Pósteres

Paso 3 Compartir la información

Presenta la información recopilada o los resultados de una investigación utilizando un lenguaje adecuado que sea fácil de entender para tus compañeros, compañeras y docente.

Desafío

Reúnete con los compañeros o las compañeras que trabajaste en las *páginas 150 y 151* y comuniquen la investigación experimental realizada. ¿Qué formato utilizarán? Marquen con un .

☐ Un informe científico ☐ Una presentación digital ☐ Un póster científico

Ecosistemas de Chile

Exploro

1. Formen grupos de tres integrantes. Tu profesor o profesora les asignará una zona geográfica de Chile.
 - a. Realicen una investigación sobre la zona asignada. Consideren averiguar los factores bióticos y abióticos característicos.
 - b. Creen una maqueta que represente las características de la zona asignada. Organicen una exposición para presentarla a tu comunidad educativa.

Chile, con su geografía extensa y diversa, presenta varios tipos de ecosistemas que varían entre las zonas Norte, Centro y Sur del país. Te invitamos a conocer algunos ecosistemas terrestres chilenos.

Zona Norte

Desierto de Atacama. Es uno de los desiertos más áridos del mundo. Hace mucho calor en el día y mucho frío por las noches. Tiene una gran **biodiversidad** adaptada a sus condiciones ambientales.

Altiplano andino. Alberga salares, bofedales y lagunas en altitudes que superan los 3500 metros sobre el nivel del mar. La fauna incluye llamas, alpacas y vicuñas, y la flora se compone principalmente de tolares y pajonales.

Zona Centro

Existen distintos tipos de **bosques** según las condiciones ambientales. Encontramos el bosque, con árboles adaptados a largos períodos de sequía en los veranos y a inviernos muy húmedos, como la palma chilena, el espino y el quillay. También hay animales como el zorro chilla y distintos tipos de aves, como la loica.

Zona Sur

Encontramos **bosques** templados y lluviosos, ricos en biodiversidad. Predominan las especies como coigües, cipreses de la cordillera y la emblemática araucaria.

Hacia el extremo sur, la **Patagonia** presenta un clima frío y vientos intensos. La fauna incluye especies adaptadas al frío, como el huemul y el puma.



Desierto de Atacama.



Salar de Tara, altiplano chileno.



Parque Nacional La Campana, Valparaíso.



Loro choroy en bosque Maulino.



Parque Nacional Conguillío.



Parque Nacional Torres del Paine.

Ecosistemas marinos y de hielo

Chile también cuenta con una extensa línea costera que incluye playas, acantilados y una zona marina con una rica biodiversidad, como diferentes especies de aves marinas, mamíferos marinos y una gran variedad de peces.



Ecosistema Archipiélago Juan Fernández.



Glaciar Grey, Parque Nacional Torres del Paine.

Los ecosistemas de hielo en Chile están principalmente concentrados en la región de Magallanes y la Antártica Chilena, y son parte de los Campos de Hielo Norte y Sur. Estos campos de hielo son algunos de los reservorios de agua dulce más grandes del mundo fuera de las regiones polares.



ODS 14 – Vida submarina

La contaminación marina está alcanzando niveles extremos. Más de 17 millones de toneladas de basura contaminaban el océano en 2021, cifra que se duplicará o triplicará para el año 2040, lo que resulta preocupante. Por eso, una de las metas del ODS 14 es prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo.

- ¿Cómo afecta la contaminación de los océanos a los seres vivos que habitan en él?
- ¿Qué consecuencias crees que tendrá la contaminación marina si no se controla?

1. En parejas, lean la siguiente noticia. Luego, respondan las preguntas.

Científicos y pueblos indígenas se unen para proteger la reserva kawésqar

National Geographic, a través de su programa Pristine Seas, realizó una inédita expedición junto a las comunidades **Kawésqar** para la defensa del mar. En esta expedición, identificaron y registraron la gran biodiversidad marina de la **Reserva Nacional Kawésqar**, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Fruto de este trabajo, elaboraron un informe que identificó las amenazas más latentes de la zona, como la salmonicultura, y da recomendaciones claves para salvaguardar la naturaleza única e irremplazable del Parque y la Reserva Nacional Kawésqar, junto con la integridad biocultural del pueblo Kawésqar.



Fuente: National Geographic, 2020.

- a. ¿Por qué es importante proteger la biodiversidad de la Reserva Nacional Kawésqar?

- b. ¿Cómo crees que la historia y las tradiciones de los kawésqar pueden ayudarnos a todos a entender mejor la importancia de cuidar nuestros océanos?

¿Cómo pueden cambiar los ecosistemas?

Como ya has podido estudiar, los componentes de los ecosistemas se relacionan entre sí. Las plantas y los animales necesitan agua, luz y un suelo adecuado para poder vivir. Si algo del ambiente cambia, puede ocurrir que los seres vivos no puedan seguir viviendo en ese lugar. ¿Qué ventajas y desventajas surgen como resultado de los cambios en los ecosistemas? Veamos qué puede ocurrir si se alteran algunos factores abióticos.



La **temperatura** ambiental es un factor abiótico que afecta a los organismos. Cada especie tiene un rango de temperatura en el cual puede sobrevivir, crecer y reproducirse. Fuera de este rango, los organismos pueden experimentar estrés o incluso la muerte si las condiciones son extremas.

El **aire** es esencial para la respiración y la fotosíntesis. La contaminación del aire puede alterar estos procesos en plantas y animales, alterando el equilibrio de los ecosistemas.

Actividades

1. En parejas consigan los materiales y realicen la siguiente actividad:

- Dividan la cartulina en dos sectores. En el lado izquierdo, dibujen un ecosistema y peguen sus recortes para incluir plantas, animales, insectos, entre otros.
- Piensen y discutan en cómo su ecosistema se vería afectado si se alteran algunos factores abióticos.
- Ahora, en el lado derecho, dibujen el mismo ecosistema, pero considerando que hubo un aumento en la temperatura y el aire se encuentra contaminado.
- Presenten sus dibujos a la clase, explicando cómo es su ecosistema antes y después de la alteración de los factores abióticos.

Materiales

- Cartulina
- Pegamento
- Marcadores
- Recortes de diferentes seres vivos

Adriana Hoffmann

Fue una destacada científica y divulgadora de la ciencia, conocida por su lucha en favor del medioambiente. Durante los años noventa, desde la ONG Defensores del Bosque Chileno, comenzó a proponer temas relacionados con el cuidado de la naturaleza en la agenda pública. En 1997, Naciones Unidas la reconoció como una de las veinticinco líderes ambientalistas de esa década y en 1999 obtuvo el Premio Nacional de Medio Ambiente. En 2018, Hoffmann logró fundar un centro de educación ambiental en el Parque Cantalao.



1. ¿Cómo crees que trabajan los científicos y científicas ambientales?
2. ¿Cuál es la importancia de trabajos como lo realizado por Adriana Hoffmann?
3. ¿Qué puedes hacer tú para ayudar a cuidar la naturaleza en tu comunidad?

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. Organícense en parejas y respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en la confección de un modelo de ecosistema.

a. ¿Qué componentes forman un ecosistema? Señala ejemplos.

b. ¿Qué interacciones se producen en un ecosistema? Describe un ejemplo.

c. Observen el modelo de ecosistema que muestra la imagen, describan cómo lo podrían realizar y señalen los materiales que utilizarán.



d. Una vez que tengan el procedimiento descrito, reúnan los materiales y elaboren su modelo.

e. Presenten su modelo al resto del curso señalando los componentes de su ecosistema y las relaciones que se producen en él.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las  que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	  
Lo logré, pero con ayuda.	  
Aún no lo logro.	  

¿Reconocí los elementos vivos y no vivos de los ecosistemas?	  
¿Explicué las interacciones que ocurren entre los elementos vivos y no vivos?	  
¿Trabajé de manera ordenada y responsable en la creación del modelo de ecosistema?	  
¿Participé activamente en la comunicación del modelo de ecosistema?	  

Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 139* y responde las preguntas que formulaste.

a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre los ecosistemas, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

¿Cómo es la vida en los ecosistemas?

Educación ambiental

Me motivo

¿Adaptarse o morir?

Científicos de la **Universidad de Chile** están investigando cómo el cambio climático afecta a los animales que hibernan. Quieren saber si los animales pueden adaptarse a estos cambios o si necesitan nuestra ayuda para sobrevivir.



El monito del monte es un pequeño marsupial que entra en un profundo letargo para ahorrar energía.

¿Qué es la hibernación?

Es el estado de reposo en el que entran algunos animales durante un tiempo, generalmente en invierno, para ahorrar energía. Durante este periodo, su cuerpo funciona muy lento, como si estuvieran en una pausa.

El **cambio climático** está haciendo que los inviernos sean más cortos y menos fríos. Esto puede ser un problema para los animales que hibernan, porque ellos dependen del frío para entrar en hibernación y permanecer en ese estado.

1. ¿Cómo crees que el cambio climático afecta a los animales que hibernan?
2. ¿Qué podemos hacer para ayudar a proteger a estos animales y su hábitat?

¿Por qué es importante que los científicos estudien cómo el cambio climático afecta a los animales que hibernan?

Pienso y me pregunto

Recuerda lo que ya sabes sobre los ecosistemas. Piensa en cómo se desarrolla la vida en ellos y responde:

Conecto

Describe una interacción entre los componentes de un ecosistema que hayas observado.

Extiendo

¿Cómo sobreviven los seres vivos en su ambiente?

Desafío

Plantea al menos dos preguntas que te gustaría responder en esta lección sobre las interacciones de los seres vivos y su hábitat.

¿Qué lograré?

En esta lección tu desafío será describir las adaptaciones de los seres vivos que le permiten sobrevivir en su hábitat y reconocer cómo los organismos interactúan por medio de su nutrición. Te invitamos a desarrollar tus habilidades y actitudes científicas, desarrollando diversas actividades.

¿Cómo se adaptan los seres vivos a su entorno?

Exploro

1. Observa el siguiente ecosistema:



Luego responde las preguntas en tu cuaderno.

- a. ¿Cómo es el ecosistema de la imagen?
- b. ¿Qué animales podrían vivir en este ecosistema?
- c. ¿Qué estructuras o características del cuerpo de estos animales les ayudan a sobrevivir en este lugar?

Como ya sabes, los diferentes ecosistemas, como desiertos, bosques, océanos y montañas, tienen sus propias características. En ellos viven diferentes seres vivos, como animales y plantas, que se **adaptan** a las condiciones de ese lugar.

La **adaptación** es el proceso mediante el cual los seres vivos desarrollan características que les permiten vivir mejor en su entorno. Estas características pueden ser de tres tipos: estructurales (relacionadas con la forma o el cuerpo del organismo), fisiológicas (relacionadas con funciones internas) o conductuales (relacionadas con su comportamiento).

Adaptaciones de las plantas

Las plantas han desarrollado muchas adaptaciones especiales que les permiten sobrevivir en diferentes ecosistemas. A continuación, vamos a conocer algunos ejemplos.

Cactus

Son plantas que viven en el desierto, donde hace mucho calor y hay poca agua. En lugar de hojas, tienen **espinas**, lo que reduce la pérdida de agua. Tienen un **tallo grueso** que les permite almacenar agua y largas **raíces** que absorben rápidamente la poca agua que cae cuando llueve.



Copihue

Es una enredadera que se encuentra en los bosques húmedos del sur de Chile. Tiene flores grandes y tubulares que facilita el acceso a los colibríes, sus principales polinizadores. Sus hojas gruesas le permiten retener agua y resistir la humedad de su entorno.

Cochayuyo

Es un alga marina que se encuentra en las costas de Chile. Tiene una estructura flexible que le permite moverse con las olas sin romperse. Flotan manteniéndose cerca de la superficie del agua, donde puede realizar **fotosíntesis**. Tiene unas estructuras llamadas **rizoides** que se aferran firmemente a las rocas para evitar ser arrastradas por las olas.



Actividades

1. Lee las siguientes descripciones:



La planta atrapamoscas vive en suelos pobres en nutrientes. Sus hojas están modificadas para atrapar insectos.



El coigüe es un árbol nativo del sur de Chile. Tiene hojas perennes, que no caen en invierno, y su corteza es gruesa.

- a. ¿Por qué la planta atrapamoscas tiene hojas adaptadas para atrapar insectos?, ¿cómo le ayuda esto a sobrevivir en su ambiente?

- b. ¿Cómo ayudan las hojas perennes y la corteza gruesa al coigüe a sobrevivir en el bosque templado del sur de Chile?

2. Lee la siguiente descripción de la planta nalca.

Trabajo interdisciplinario

La “nalca” es una planta que se encuentra en el sur de Chile, en áreas húmedas y sombreadas. La característica más llamativa del nalca son sus enormes hojas con las que capta el máximo de luz, en un hábitat donde grandes árboles limitan la exposición solar.

Con ayuda de tu docente de **Artes Visuales** dibuja cómo te imaginas la nalca con sus adaptaciones específicas para vivir en este ecosistema:



3. En parejas, elaboren un herbario. Trabajen junto con su docente de Tecnología para aprender sobre las herramientas y métodos adecuados para recolectar y prensar plantas.

- Investiguen cuáles son las plantas típicas de su región.
- En compañía de un adulto, salgan a recolectar muestras de hojas y flores de las plantas de su localidad. Asegúrense de hacerlo sin dañar el medio ambiente.
- Coloquen las muestras recolectadas entre páginas de diario para que se sequen. Déjenlas prensar durante varios días.
- Observen y discutan las diversas adaptaciones de las plantas de las cuales se recolectaron las hojas y flores para la elaboración del herbario. Cuando las muestras estén secas, organícenlas en el herbario. Usen cartulina para la portada y decórenla de manera creativa.
- Etiqueten cada muestra con la siguiente información:
 - Nombre común.
 - Fecha de recolección.
 - Nombre científico.
 - Adaptaciones.
 - Ubicación de recolección.

El koa y su importancia para el pueblo Aymara Pueblos originarios

El **koa** es una planta endémica, crece en el altiplano de Arica y Parinacota. Es una planta sagrada para el pueblo **Aymara**, tiene un significado espiritual profundo, pues conecta el mundo terrenal con el espiritual y se utiliza en ceremonias importantes como la **Pawa** y las **Wilanchas**.



El koa crece asociado con otras especies nativas del altiplano, enfrentando condiciones extremas de clima y suelo.

Tiene hojas en capas y una estructura resistente que le permite sobrevivir en las duras condiciones del altiplano andino.

Las hojas del koa son pequeñas y están cubiertas de una fina capa de «pelos» (pubescencia), que reducen la pérdida de agua.

Tiene raíces profundas y extensas que permiten acceder a agua y nutrientes que se encuentran en capas más bajas del suelo.



Actividades

1. A partir de la información de la página 164, responde:

a. ¿Cómo es el hábitat donde vive el koa?

b. Describe dos adaptaciones de la planta koa que le permiten sobrevivir en las condiciones del altiplano andino.

c. Compara las adaptaciones de la planta koa con las de una planta del desierto, como el cactus. ¿Qué adaptaciones tienen en común y cuáles son diferentes?

2. En un grupo de tres integrantes realicen la siguiente investigación.

- Con la ayuda de un adulto, busquen información en Internet sobre plantas sagradas de otros pueblos originarios. Elijan una planta sagrada que les llame la atención.
- Investiguen y recopilen información sobre los siguientes aspectos de la planta elegida:
 - Hábitat: ¿en qué tipo de hábitat vive la planta?
 - Adaptaciones: ¿cuáles son sus adaptaciones para sobrevivir en ese hábitat?
 - Importancia: ¿por qué es sagrada para el pueblo originario?
 - Uso: ¿cómo se utiliza en las ceremonias o prácticas culturales?
- Preparen una presentación sobre su planta sagrada utilizando un papelógrafo grande y marcadores. La presentación debe incluir: dibujos de la planta y la información recopilada.
- Observen y discutan las presentaciones de sus compañeros sobre las plantas sagradas. Luego, identifiquen y determinen las adaptaciones comunes que presentan las plantas.

Adaptaciones de los animales

Al igual que las plantas, los animales también presentan adaptaciones que les permite vivir y desarrollarse en el ecosistema donde habitan.

Las **adaptaciones morfológicas** o **físicas** son cambios externos en una o varias partes del cuerpo, por lo que se pueden observar a simple vista. Conoce algunos ejemplos:



Las patas palmeadas de los patos les permite desplazarse con mayor facilidad en el agua.



Los animales carnívoros, como el puma, tienen colmillos muy filosos para desgarrar la carne de sus presas.



Las alas del albatros están adaptadas para que esta ave vuele más de 40 kilómetros sin parar.



Aunque también son aves, los pingüinos tienen sus alas adaptadas para nadar hábilmente en el mar.

Las **adaptaciones fisiológicas** son adaptaciones que ocurren en el funcionamiento del organismo y no necesariamente son visibles.



Los peces tienen **branquias** que les permiten extraer oxígeno disuelto en el agua.



El zorro chilote tiene un pelaje denso y grueso que lo protege del frío y la humedad de los bosques del sur.

Las **adaptaciones conductuales** son cambios en los hábitos o conductas de los animales que les permiten sobrevivir en su entorno.



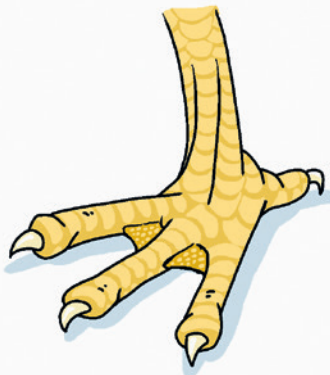
El playero ártico **migra** en época de reproducción desde Alaska hasta el extremo austral de Chile.



Durante el invierno, cuando las temperaturas bajan y la disponibilidad de alimentos disminuye, algunos animales entran en **hibernación**.

Actividades

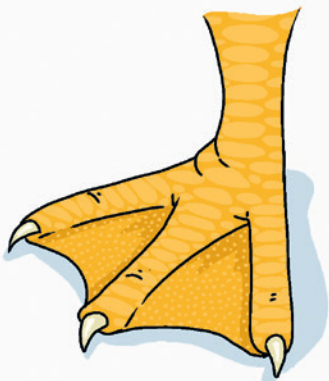
1. Observa las imágenes y completa los cuadros con las características de cada tipo de pata, la actividad a la que está adaptada y un ejemplo de un animal que tenga ese tipo de pata.



Característica:

Actividad:

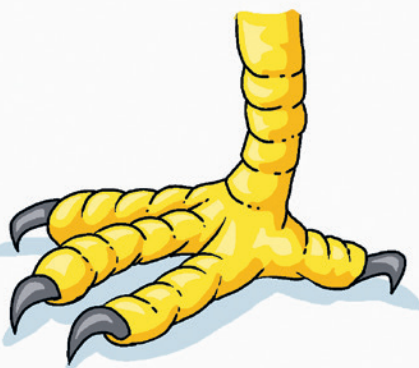
Ejemplo de un animal:



Característica:

Actividad:

Ejemplo de un animal:



Característica:

Actividad:

Ejemplo de un animal:

2. En las siguientes imágenes hay dos animales, ¿los ves? Marca el contorno de sus cuerpos. Luego responde.



- a. ¿Crees que las imágenes representan un ejemplo de adaptación? ¿Por qué?

- b. ¿Cómo crees que esto permite a los animales sobrevivir en su hábitat?

Biomimética

Es una ciencia que se inspira en la naturaleza para crear tecnologías innovadoras. Un ejemplo de biomimética es el velcro. **George de Mestral** se inspiró en las semillas de cardo, que se pegaban en su ropa y en el pelo de su perro. Cuando observó estas semillas bajo un microscopio, descubrió que tenían pequeños ganchos que se adherían en los bucles de la tela. Inspirado por esta estructura inventó el **velcro**, un sistema de cierre que utiliza ganchos y bucles para unirse de manera fácil y segura.

1. ¿Puedes pensar en algún otro invento que se haya creado inspirado por la naturaleza?, ¿cómo ayuda ese invento a las personas?

Fuente: Laboratorio Biomimético, 2023.



CTSA

Alimentación de los seres vivos de un ecosistema

Exploro

1. Observa la imagen y responde.



a. ¿Qué seres vivos observas en la imagen?

b. ¿Cómo se están relacionando los seres vivos de la imagen?

c. Señala dos ejemplos de interacciones que estén ocurriendo.

Como ya aprendiste, en un ecosistema, todos los componentes se relacionan entre sí. Un ejemplo de ello es la interacción entre los seres vivos a través de la nutrición, ya que los organismos obtienen los nutrientes que necesitan al depender unos de otros. Estas interacciones son esenciales para mantener el equilibrio en los ecosistemas, cada organismo juega un papel importante, afectando a otros seres vivos en su entorno.

De acuerdo con la forma de nutrición, los seres vivos se pueden clasificar en: **productores**, **consumidores** y **descomponedores**.

Los organismos **productores** o **autótrofos**, son capaces de elaborar sus propios nutrientes a través de un proceso llamado **fotosíntesis**. A este grupo pertenecen las plantas, las algas y algunas bacterias.



Bosques de algas iluminadas por la luz del sol.



Guanaco joven amamantando.

Los **consumidores** o **heterótrofos**, obtienen sus nutrientes alimentándose de otros seres vivos o parte de ellos.

Los animales que se alimentan de plantas se denominan **herbívoros**, los que se alimentan de otros animales, son **carnívoros** y aquellos que consumen tanto plantas como animales se llaman **omnívoros**.

Los **descomponedores** son organismos que transforman los desechos de animales y plantas en sustancias nutritivas, las cuales son absorbidas por el suelo, enriqueciendo el ecosistema. Los hongos, las lombrices de tierra son ejemplos de organismos descomponedores.



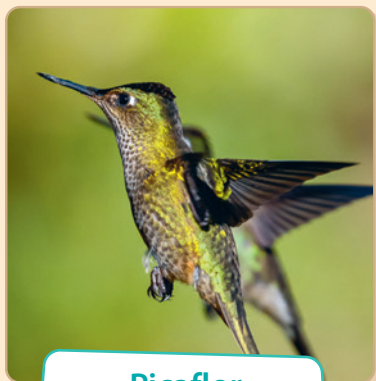
Setal o espacio en que abundan los hongos.

Actividades

1. Completa la tabla, señalando la clasificación del ser vivo, según su alimento.

Organismo	Alimento	Clasificación
Ratón	Semillas	
Conejo	Hierba	
Pudú	Hierba	
Culebra	Ratón	
Búho	Culebra - Ratón - Conejo	
Puma	Ratón - Conejo - Pudú	

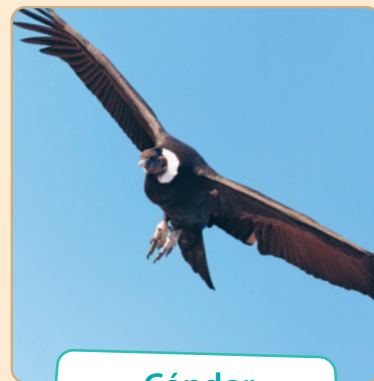
2. Clasifica los organismos de las imágenes de acuerdo al tipo de alimentación. Guíate por las preguntas.



Picaflor



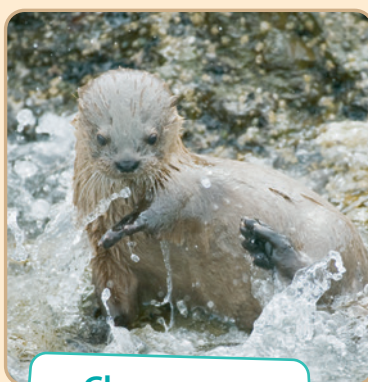
Árbol



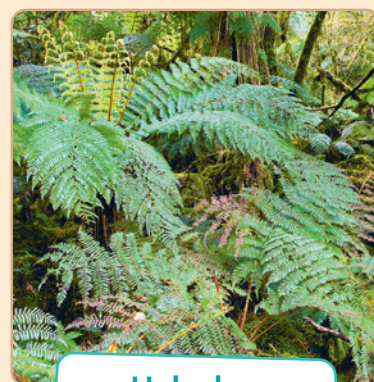
Cóndor



Algas



Chungungo



Helechos

a. ¿Qué característica (criterio) utilizarás para clasificar a los organismos?
Marca con un ✓.

☐ Tipo de alimento

☐ Forma de alimentación

b. ¿Qué grupos (categorías) formarás?

c. Completa el siguiente cuadro con la clasificación de los seres vivos.

Criterio:	
Categoría 1:	Categoría 2:

Tomás Egaña y la fotosíntesis humana

Tomás Egaña es un ingeniero en **biotecnología molecular**. Él dirige un proyecto científico tecnológico que busca permitir a los humanos realizar fotosíntesis. El objetivo del proyecto es crear una piel que sea capaz de producir oxígeno, similar a cómo lo hacen las plantas, utilizando microalgas. Esta tecnología podría ser utilizada en tratamientos médicos que necesitan una gran cantidad de oxígeno, como en la regeneración de tejidos y el trasplante de órganos.

Fuente: El Mostrador, 2023.



1. ¿Cómo podría la fotosíntesis en humanos ayudar en el campo de la medicina?

2. ¿Qué otras ideas innovadoras podrías imaginar que se inspiren en la naturaleza?

Cadenas alimentarias

Como ya sabes, en la naturaleza los seres vivos se relacionan e interactúan de diversas maneras, una de ellas es la alimentación. Para entender mejor estas relaciones, los científicos utilizan las **cadenas tróficas** o **alimentarias**. Estas cadenas son modelos que representan el flujo de nutrientes y de energía entre un organismo y otro. ¿Cómo se representa una cadena alimentaria?

- Por medio de flechas se indica la dirección del traspaso de los nutrientes y de la energía contenida en el alimento
- Se organizan en diferentes niveles, llamados niveles **tróficos**.

Primer nivel trófico:
productores

Segundo nivel trófico:
Consumidores
primarios

Tercer nivel trófico:
Consumidores
secundarios

Descomponedores: bacterias y hongos

Veamos un ejemplo de una cadena trófica de un bosque de Chile.



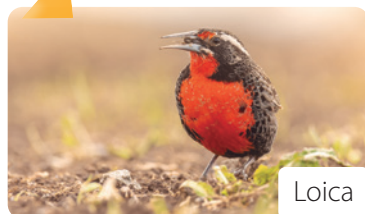
Sol



Hojas



Caracol



Loica

Descomponedores: bacterias y hongos

Me conecto

Con ayuda de un adulto, ingresa a http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN4BTEU4_8 donde encontrarás más información sobre las cadenas alimentarias y un juego para construir varias cadenas alimentarias, identificando quién se come a quién. Registra en tu cuaderno las cadenas alimentarias que formes y luego preséntalas en clases.

Actividades

1. Observa una cadena de un ecosistema marino de Chile y escribe el nivel trófico al que corresponde cada organismo.

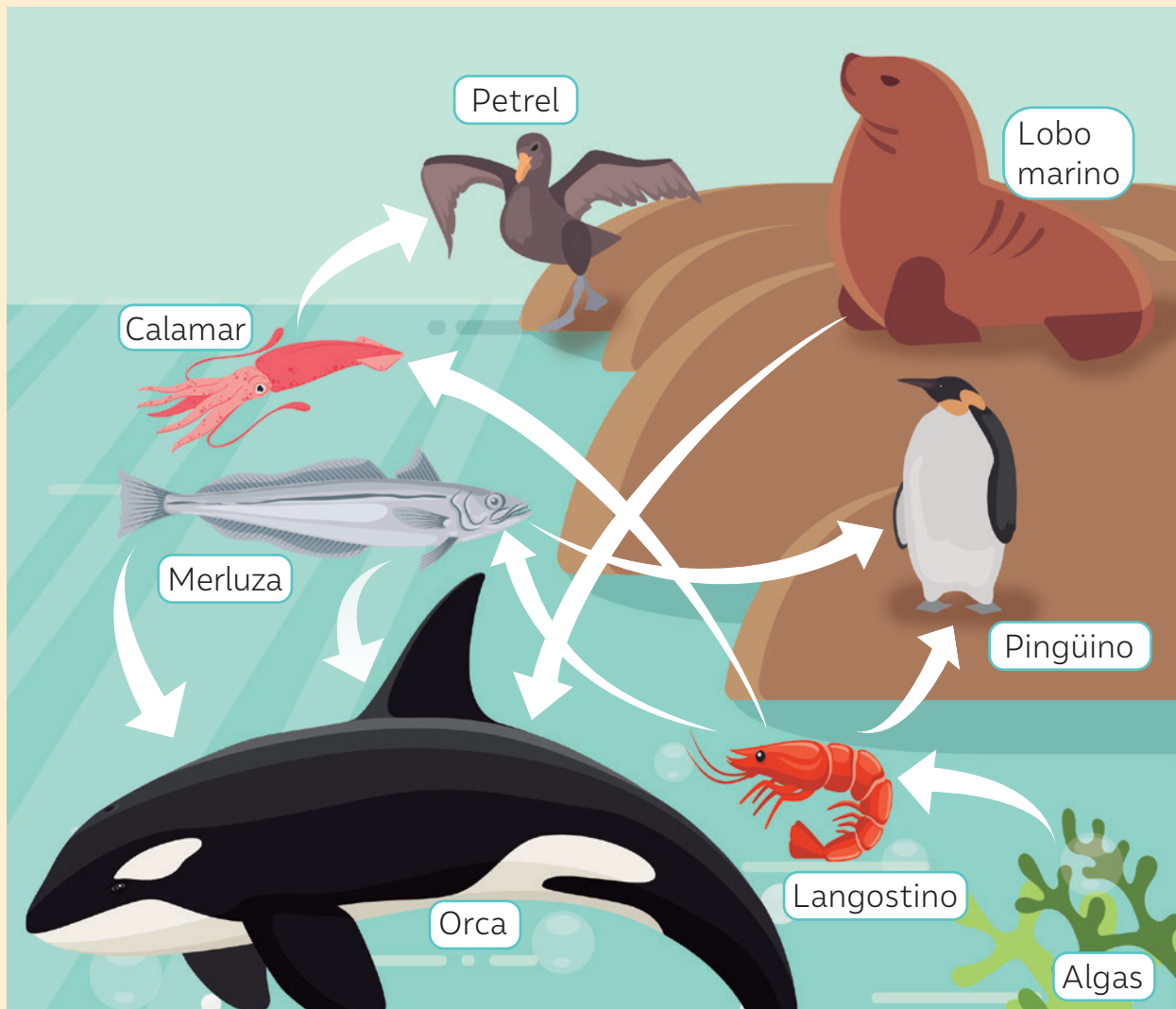


2. Lee la siguiente información. Luego representa la cadena alimentaria descrita.

El copihue es la flor nacional de Chile y como planta, realiza fotosíntesis para fabricar sus nutrientes. El Chincol, una pequeña ave, se alimenta de las semillas y frutos del Copihue. Su depredador es el Aguilucho, un ave rapaz. Cuando estos seres vivos mueren o dejan restos, los hongos y las bacterias del suelo los descomponen, transformando los restos en nutrientes.

Dibuja aquí la cadena alimentaria.

3. En la siguiente imagen se representan las interacciones alimentarias entre algunos organismos de un ecosistema del sur de Chile.

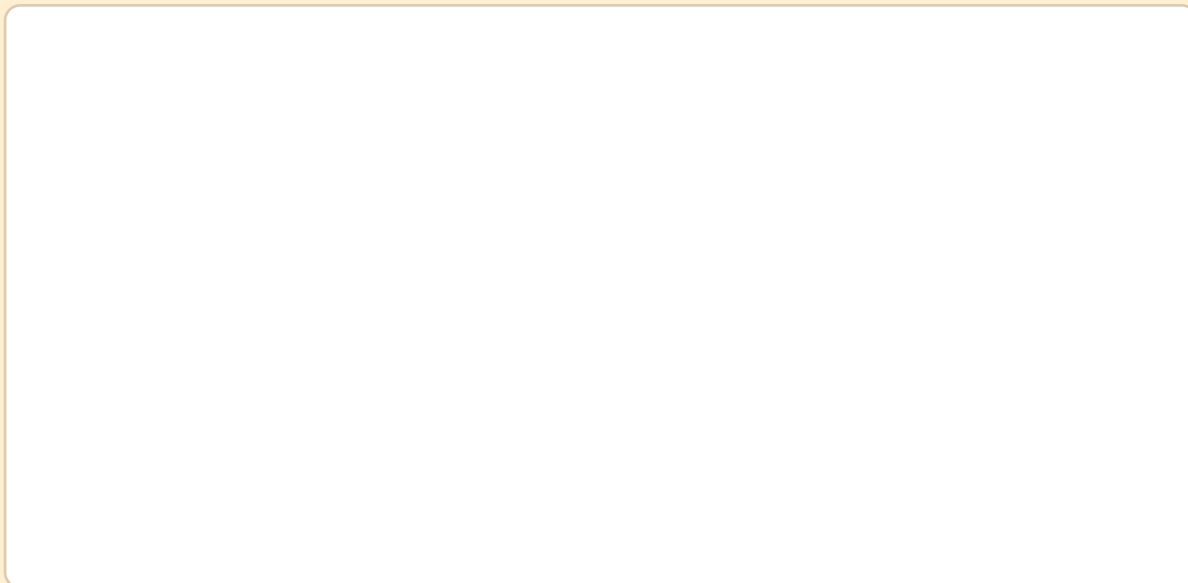


- Escribe dos cadenas alimentarias que surgen de la imagen:

Cadena 1

Cadena 2

4. Dibuja una cadena alimentaria que incluya al menos cuatro eslabones. Incluye al ser humano en uno de los eslabones.



Responde:

- a. ¿Qué significa haber incluido al ser humano en la cadena alimentaria?

- b. ¿Qué pasaría si se extinguiera el animal del segundo eslabón?

- c. ¿Qué pasaría si el animal del tercer eslabón aumentara?

- d. Escribe una breve reflexión sobre lo que has aprendido sobre las cadenas alimentarias, el papel de los seres humanos en ellas y la importancia de cuidar los ecosistemas.

El ser humano y los ecosistemas

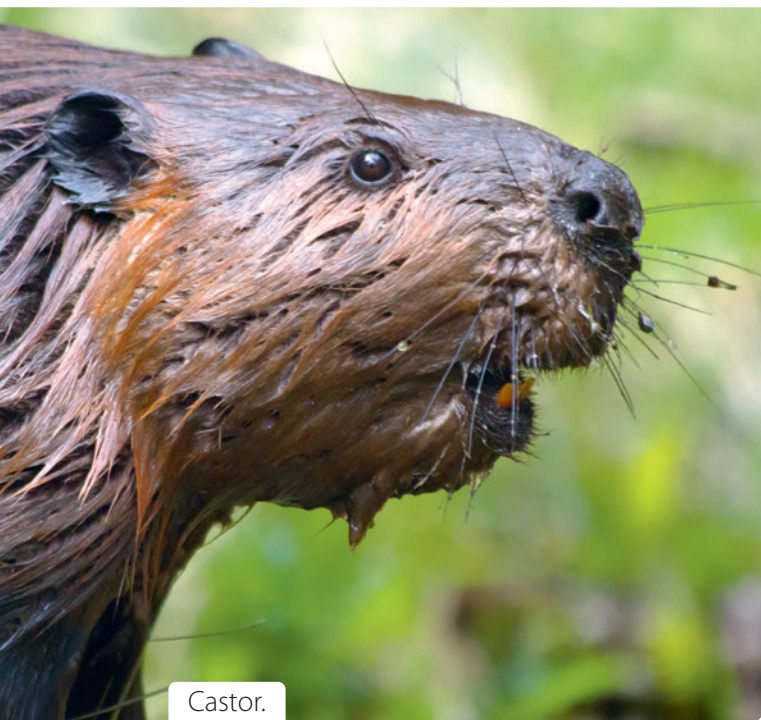
Los seres humanos utilizamos recursos como el agua, el aire, las plantas y también animales. Muchas de estas interacciones alteran las cadenas alimentarias y el equilibrio de los ecosistemas. ¿Qué actividades humanas impactan a los ecosistemas?



La **contaminación** del aire, el suelo o el agua altera su composición debido a sustancias tóxicas.

En el 2004, una industria arrojó desechos al río Cruces, en Valdivia, provocando la muerte del alga luchecillo, alimento de los cisnes de cuello negro. Como consecuencia, cientos de cisnes murieron, por falta de alimento.

Cisne de cuello negro, Valdivia.



Castor.

La **introducción de especies exóticas** a los ecosistemas, accidental o voluntaria, provoca un desequilibrio, pues estas especies, rara vez tienen depredadores naturales.

En 1946, diez parejas de castores fueron introducidas en la Isla Grande de Tierra del Fuego, con el fin de enriquecer la fauna local. Hoy, casi 80 años después, se estima que existen cerca de 100 mil castores en esa zona, los que talan árboles nativos, alterando el hábitat de especies chilenas.

Actividades

1. En parejas, lean la siguiente información. Luego respondan en sus cuadernos.

La Historia de los Lobos en el Parque Nacional de Yellowstone

En la década de 1920, en el **Parque Nacional de Yellowstone**, Estados Unidos, los lobos desaparecieron debido a la caza indiscriminada. Debido a esto, la población de ciervos y alces creció, porque no tenían depredadores que los controlaran. Esto hizo que comieran demasiada vegetación, dañando los árboles y plantas de la zona. En 1995, los lobos fueron reintroducidos en el parque y comenzaron a cazar ciervos y alces, lo que permitió que la vegetación se recuperara.

Fuente: National Geographic, 2020.

- a. ¿Qué ocurrió cuando los lobos fueron eliminados de Yellowstone?

- b. ¿Qué impacto tuvieron los lobos al ser reintroducidos en el parque?

- c. ¿Por qué es importante tener depredadores como los lobos en un ecosistema?

- d. Considerando el caso de Yellowstone, ¿cómo afecta el ser humano a las cadenas alimentarias?

- e. ¿Qué acciones concretas puede implementar el ser humano para reducir su impacto en las cadenas alimentarias y promover un equilibrio sostenible en los ecosistemas?

Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

1. En grupos de tres integrantes, respondan las siguientes preguntas que los guiarán en la elaboración de un mural de un ecosistema.

a. Escojan un tipo de ecosistema y describan sus características.

El ecosistema elegido es:

Sus características son:

b. ¿Qué adaptaciones tienen las plantas y animales que les permiten vivir en ese ecosistema?

c. ¿Qué organismos de su ecosistema son productores, consumidores y descomponedores?

2. Dibujen su ecosistema en un papelógrafo grande, considerando las siguientes orientaciones:

- El dibujo del ecosistema debe representar sus características.
- Utilicen imágenes impresas, recortes o dibujos de las plantas y animales que habitan el ecosistema.
- Describan las adaptaciones de los seres vivos.
- Representen, al menos una cadena alimentaria de cuatro eslabones. Etiqueten cada organismo.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

3. Reflexiona y evalúa tu desempeño, pintando las ☆☆☆ que correspondan, según la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	☆☆☆
Lo logré, pero con ayuda.	☆☆☆
Aún no lo logro.	☆☆☆

¿Describí las características del ecosistema elegido?	☆☆☆
¿Describí las adaptaciones de plantas y animales que habitan en el ecosistema elegido?	☆☆☆
¿Representé las interacciones de alimentación en el ecosistema a través de una cadena alimentaria?	☆☆☆
¿Logré reconocer la importancia de las cadenas alimentarias y la importancia de su cuidado?	☆☆☆
¿Trabajé de manera colaborativa en la construcción del mural?	☆☆☆

Formulo nuevas preguntas

4. Regresa a la *página 159* y responde las preguntas que formulaste. Luego, responde.

a. ¿Cuántas preguntas pudiste responder con lo aprendido en esta lección?

b. ¿Qué preguntas quedaron pendientes?, ¿cómo podrías responderlas?

c. Ahora que sabes más sobre las interacciones en los ecosistemas, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Estudiando los ecosistemas

¿Sabías que Chile es un lugar muy especial para los científicos que estudian la naturaleza? En la región de Aysén se encuentra el **Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)**. Esta importante organización regional lleva a cabo estudios muy detallados y prácticos sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Lo que aprenden en la Patagonia es tan importante que ayuda a personas de todo el mundo a entender mejor nuestro planeta.

1. ¿Por qué es importante estudiar los ecosistemas?
2. ¿Qué ventajas y desventajas crees que tiene el desarrollo científico y tecnológico en la conservación de los ecosistemas?

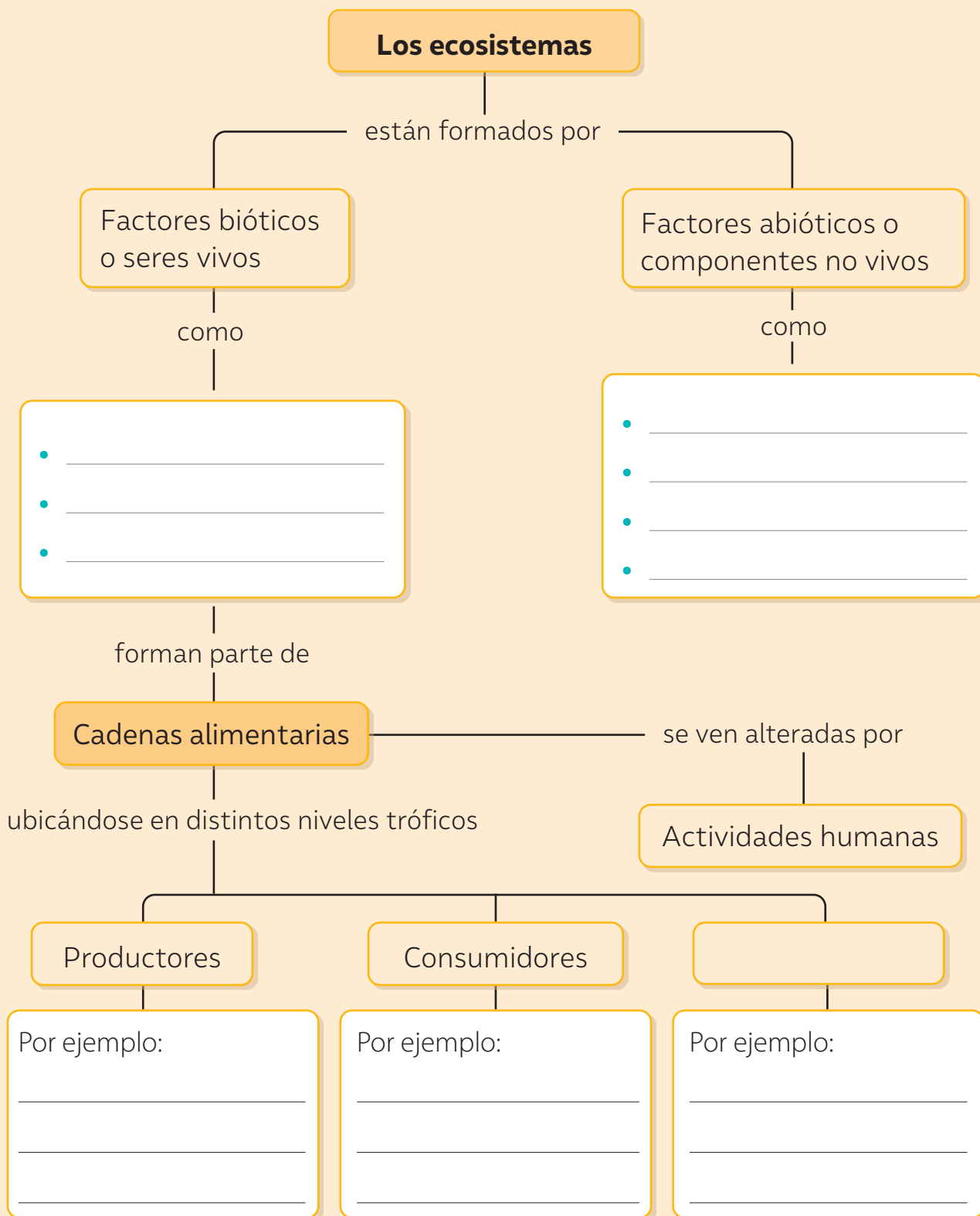
¿Cómo descontaminar al mar cuando hay derrames de petróleo?

Los *skimmers*, máquinas utilizadas para la limpieza de derrames de petróleo en el agua. Estas máquinas funcionan con materiales especiales que atraen el petróleo, separándolo del agua y almacenándolo en tanques. Esta tecnología es muy eficiente y ayuda a limpiar rápidamente grandes áreas contaminadas, minimizando el daño en los ecosistemas marinos.



1. ¿Qué ventajas tiene el uso de *skimmers* en la limpieza de derrames de petróleo?
2. ¿Qué desafíos tiene la implementación de tecnologías en la conservación ambiental?

Completa la síntesis con los principales conceptos de la unidad.



¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

Realiza las siguientes actividades para demostrar tus aprendizajes logrados en esta unidad.

1. Observa el siguiente ecosistema. Luego realiza las actividades propuestas:

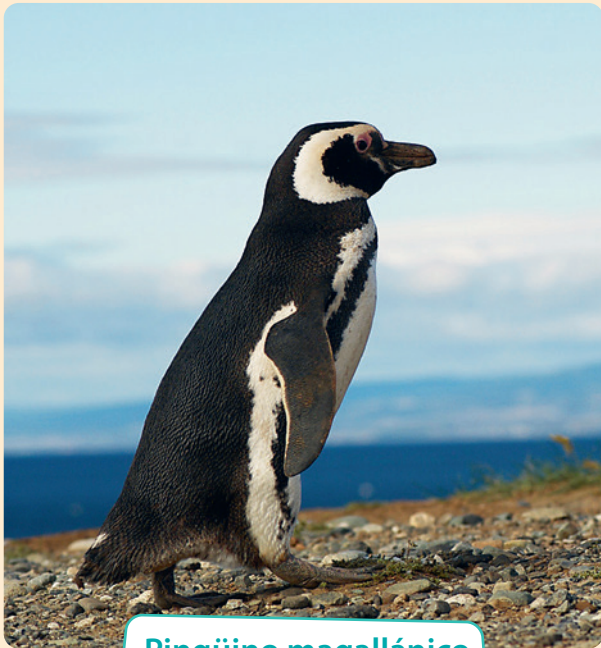


a. Escribe dos componentes bióticos y dos abióticos:

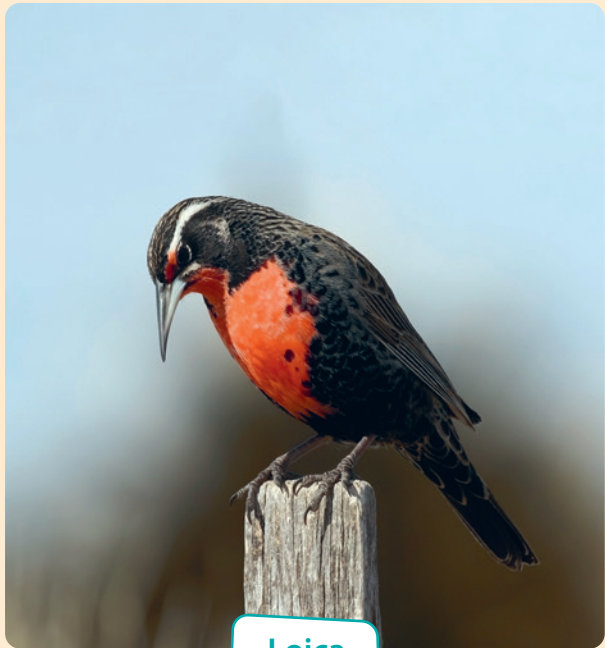
Componentes bióticos	Componentes abióticos

b. Describe una interacción que ocurra entre elementos vivos y no vivos del ecosistema de la imagen.

2. Observa las imágenes. Luego, completa el cuadro comparativo, describiendo las adaptaciones que tiene cada una a su ambiente.



Pingüino magallánico



Loica

Criterio de comparación	Pingüino	Loica
Ecosistema en el que habita		
Cubierta corporal		
Tipo de desplazamiento		
Estructuras para el desplazamiento		
Tipo de la alimentación		
Estructura para la alimentación		

3. Lee la información de la siguiente tabla que describe a organismos de un ecosistema de bosque templado del sur de Chile.

Organismo	Descripción
Chuca	Ave endémica de los bosques del sur de Chile que se alimenta de insectos, incluidos los escarabajos.
Coihue	Es un árbol nativo de los bosques templados de Chile y Argentina. Realiza la fotosíntesis para producir energía.
Escarabajo	Estos insectos se alimentan de las hojas del coihue y otros árboles y plantas nativas del bosque.
Hongos y bacterias	Descomponen la materia orgánica muerta, incluyendo hojas caídas, insectos muertos, excrementos de aves y cadáveres.
Aguilucho	Ave rapaz que puede cazar una variedad de presas, incluyendo aves más pequeñas como el Chuca.

- a. Clasifica cada organismo según su tipo de alimentación y nivel trófico.

Chuca:	Coihue:
Escarabajo:	Aguilucho:
Hongos y bacterias:	

- b. Representa a través de una cadena alimentaria el traspaso de materia y energía entre los organismos de la tabla.

Reflexiono sobre mis aprendizajes

4. Revisa las respuestas con tu profesor o profesora y marca tu desempeño de acuerdo con la siguiente pauta:

Lo logré sin dificultad.	★ ★ ★
Lo logré, pero con ayuda.	★ ★ ☆
Aún no lo logro.	★ ☆ ☆

¿Identifiqué componentes bióticos y abióticos de un ecosistema?	☆ ☆ ☆
¿Describí una interacción entre un componente biótico y abiótico de un ecosistema?	☆ ☆ ☆
¿Describí y comparé adaptaciones estructurales de dos aves que habitan en diferente ecosistemas?	☆ ☆ ☆
¿Clasifiqué seres vivos según su tipo de alimentación?	☆ ☆ ☆
¿Representé interacciones de alimentación entre seres vivos, mediante una cadena alimentaria?	☆ ☆ ☆
¿Manifesté mi compromiso por el ambiente y el cuidado de los seres vivos?	☆ ☆ ☆

Compruebo mis aprendizajes

5. Regresa al inicio de la unidad, *páginas 136 y 137*. Vuelve a responde las preguntas y compara tus respuestas iniciales con las de ahora.
- ¿Qué diferencias hay en tu desempeño?
 - ¿Qué estrategias de estudio te ayudaron para entender mejor los temas de la unidad?
 - ¿Hubo algo que te sorprendió aprender o algo que desafiara lo que pensabas antes?
 - ¿Cómo puedes aplicar lo que has aprendido en situaciones de tu vida cotidiana?

A

Adaptación: característica de los seres vivos que les permite sobrevivir en un determinado ecosistema.

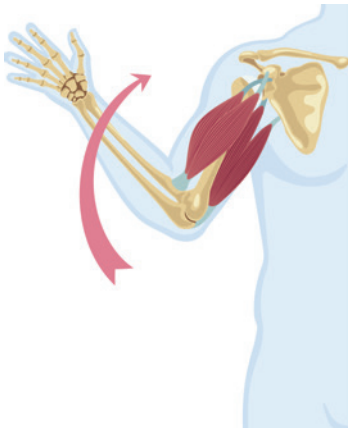
Acantilado: formación rocosa natural con paredes altas y verticales que caen directamente al mar o a un valle.

Albatros: ave marina de gran tamaño que puede volar largas distancias sobre el océano.

Alga: organismo que vive en el agua y realiza fotosíntesis, como las plantas, pero no tiene raíces, tallos ni hojas.

Alzhéimer: enfermedad que afecta el cerebro, causando pérdida de memoria y dificultad para realizar actividades cotidianas.

Articulación: es la estructura que permite la unión entre dos huesos.



Atmósfera: capa de gases que rodea la Tierra y permite que haya vida.

Autótrofo: ser vivo que produce su propio alimento a través de la fotosíntesis o procesos similares, como las plantas.

B

Balanza: instrumento que permite medir la masa de un cuerpo.

Bíceps: músculo situado en la parte delantera del brazo, que permite flexionar el codo.

Biodiversidad: es la variedad de todos los seres vivos en la Tierra, incluyendo plantas, animales y microorganismos, así como los ecosistemas en los que viven.

Branquias: órganos en algunos animales acuáticos, como peces, que les permiten respirar extrayendo oxígeno del agua.

C

Cadena alimentaria: es la relación de alimentación entre productores, consumidores y descomponedores.

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

Cerebro: órgano del sistema nervioso que coordina las respuestas del organismo.

Corteza: es la capa externa de la Tierra; es sólida y rígida.

Cuádriceps: grupo de músculos ubicados en la parte delantera del muslo, que ayudan a extender la pierna.

D

Deformación: cambio de forma que se produce cuando se ejerce una fuerza sobre un objeto, que puede ser permanente o reversible.

Depredador: animal que caza y se alimenta de otro que es su presa.

Descomponedor: ser vivo que degrada organismos muertos a formas más simples de materia.

E

Ecosistema: es un sistema formado por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

Esfera: objeto o cuerpo geométrico con forma completamente redonda, como una pelota.

Epicentro: es la proyección del hipocentro sobre la superficie terrestre.

Escala de Richter: escala de medición, se utiliza para dimensionar la intensidad de un terremoto, basándose en la energía que libera.

Estímulo: información proveniente del ambiente que perciben los órganos de los sentidos.

Erupción volcánica: es la descarga de lava y gases por la chimenea de un volcán.



F

Fémur: hueso del muslo. Es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano.

Fluir: es cuando la materia se mueve de un lugar a otro si cambia el espacio que la contiene.

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

Fuerza: son interacciones entre dos cuerpos o entre un cuerpo y su entorno que provocan cambios en la forma o movimiento de estos.

Fuerza de atracción: es la fuerza que mantiene unidas las partículas de un material.

G

Gaseoso: estado de la materia que no presenta forma definida, ni volumen fijo y tiene la capacidad de fluir y comprimirse.

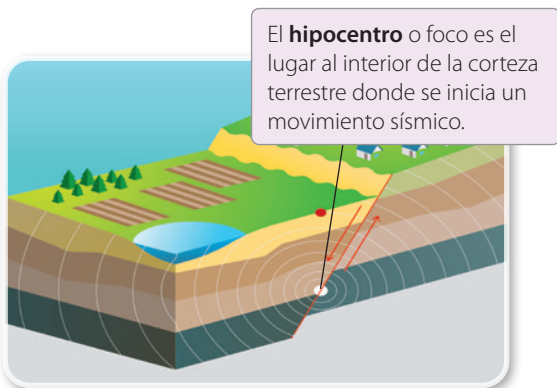
Gases de efecto invernadero: gases en la atmósfera que retienen el calor del sol y contribuyen al calentamiento global, como el dióxido de carbono y el metano.

H

Heterótrofo: ser vivo que necesita consumir otros organismos para alimentarse, como los animales.



Hipocentro: es el lugar donde se inicia un movimiento sísmico.



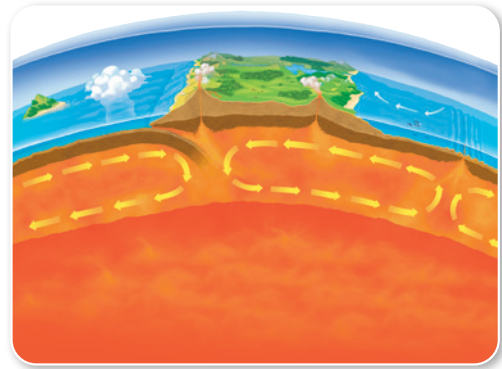
Hueso: pieza dura y resistente del esqueleto.

I

Infraestructura: estructura física de un edificio o construcción, como sus cimientos, paredes y techos, que permite su funcionamiento y uso.

M

Magma: roca fundida que se encuentra en el interior de la Tierra.



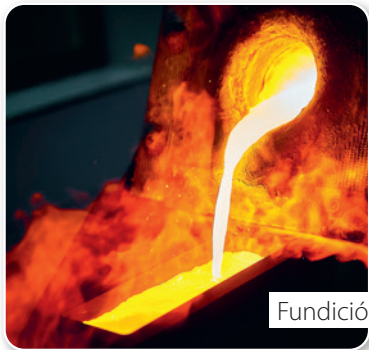
Mandíbula: hueso que forma la parte inferior de la cara y que permite masticar.

Masa: cantidad de materia que posee un cuerpo.

Materia: todo lo que tiene masa y volumen.

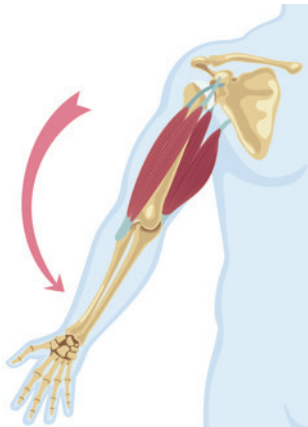
Médula espinal: cordón de nervios ubicados dentro de las vértebras de la columna vertebral.

Metales pesados: elemento químico que puede ser tóxico para la salud de las personas y el medioambiente.



Fundición de oro.

Músculo: tejido del cuerpo que se contrae y relaja produciendo movimiento.



N

Nalca: planta chilena con hojas grandes y tallos comestibles, que crece en lugares húmedos.

Nervios: fibras largas que recorren el cuerpo, recogiendo y llevando información hacia y desde el cerebro y la médula espinal.

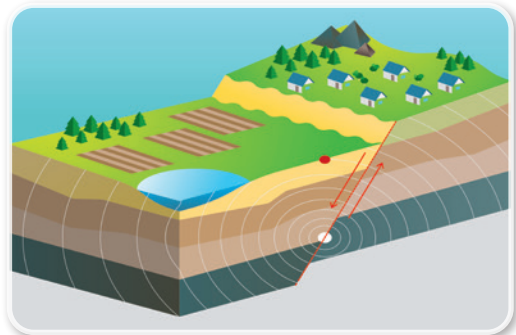
Neurona: es una célula del sistema nervioso que transmite información nerviosa.

Núcleo: es la capa más interna de la Tierra.

O

Omnívoro: ser vivo que se alimenta de todo tipo de carnes, plantas, frutas y semillas.

Onda sísmica: vibración que se desplaza por la Tierra tras un terremoto o una explosión.



P

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

Placas tectónicas: piezas de la corteza y la parte superior del manto, que se mueven.

Polinizadores: animales, como abejas o mariposas, que transportan el polen de una flor a otra, permitiendo la reproducción de las plantas.

Predicción: estimación basada en datos y observaciones sobre lo que podría ocurrir en el futuro.

Propiedades físicas: son características de la materia que podemos observar y medir sin cambiar su composición.

Proteínas: nutrientes esenciales para el cuerpo, que ayudan a formar músculos, reparar tejidos y realizar funciones importantes.

Prótesis biónica: dispositivo tecnológico que reemplaza una parte del cuerpo y puede moverse o funcionar como una parte natural.

Pupila: parte negra del ojo por donde entra la luz permitiendo la visión.

R

Rayos X: tipo de radiación que puede atravesar el cuerpo y se utiliza para tomar imágenes internas, por ejemplo, de huesos.

Rapidez: medida de la distancia que un objeto recorre en un cierto tiempo. Indica qué tan deprisa se mueve algo.

Rizoide: es una estructura similar a una raíz en algunas plantas y hongos que sirve para anclarse al suelo y absorber nutrientes y agua.

S

Salmonicultura: crianza controlada de salmones en estanques o jaulas, con fines comerciales.

Sismo: movimiento cerca de los bordes de las placas tectónicas.

Sistema nervioso: conjunto de órganos y vías nerviosas que permiten percibir e interpretar el entorno.

Sólido: cuerpo que tiene forma propia y un volumen definido.

Sostenible: algo que podemos hacer por mucho tiempo sin dañar el planeta o agotar los recursos.

T

Tendón: parte de los músculos que se conecta con los huesos y permite el movimiento.

Tierra: planeta del Sistema Solar habitado por el ser humano.

Tonelada: unidad de masa que equivale a 1.000 kilogramos.

Tríceps: músculo situado en la parte trasera del brazo, que ayuda a extender el codo.

Tsunami: serie de grandes olas que impactan en la costa luego del movimiento o fractura de placas tectónicas en el fondo del océano.

V

Valeriana: planta que se usa como medicina natural para ayudar a relajarse y dormir mejor.

Variable: características que pueden variar y podemos cuantificar. **Vértebra:** es un hueso corto que se articula con otros formando la columna vertebral.

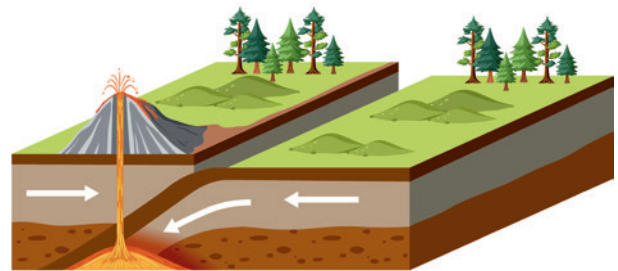
Volumen: es el espacio que ocupa la materia.

Y

Yacimiento: lugar donde se encuentra una gran cantidad de materiales valiosos, como minerales, petróleo o fósiles.

Z

Zona de subducción: área donde una placa tectónica se hunde bajo otra, lo que puede causar terremotos y formar volcanes.



Bibliografía

- Bel Eacute, N. (2019). *Taller de Ciencia*. Madrid: Libsa.
- Llunel, N. (2017). *Especies en peligro de extinción*. Santiago de Chile: Editorial Santillana.
- Maza, J. M. (2018). *Somos polvo de estrellas*. Buenos Aires: Planeta Junior.
- Nieto Martínez, C. (2018). *Experimentos para niños*. Madrid: Libsa.
- Silver, D. (2019). *El cuerpo humano*. Madrid: Susaeta.
- Zárate, E. (2017). *Ciencias y tecnología de materiales*. México, D.F: Éxodo.

Referencias de fuentes bibliográficas utilizadas en este texto

Unidad 1

- Fischer, A. (2023, enero 24). El núcleo de la Tierra se detuvo y estas son las consecuencias para la vida en el planeta. *National Geographic en Español*. <https://www.ngenespanol.com/el-espacio/el-nucleo-de-la-tierra-se-detuvo/>
- Ministerio de Educación. (2020). El terremoto del 2010 (conocido con el numerónimo 27F). *Emergencia y Desastre*. [https://emergenciaydesastres.mineduc.cl/terremoto-27f/#:~:text=Ministerio%20de%20Educaci3n&text=El%20terremoto%20del%202010%20\(conocido,fuerte%20registrado%20por%20la%20humanidad](https://emergenciaydesastres.mineduc.cl/terremoto-27f/#:~:text=Ministerio%20de%20Educaci3n&text=El%20terremoto%20del%202010%20(conocido,fuerte%20registrado%20por%20la%20humanidad)
- National Geographic en Español. (2023, abril 10). Cintur3n de Fuego del Pacífico: ¿Qué es y por qué genera tantos sismos? *National Geographic en Español*. <https://www.ngenespanol.com/el-mundo/cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos/>
- National Geographic en Español. (2024, enero). ¿Cuál fue el tsunami más mortífero de la historia y qué impactos tuvo en el mundo? *National Geographic en Español*. <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/01/cual-fue-el-tsunami-mas-mortifero-de-la-historia-y-que-impactos-tuvo-en-el-mundo>
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2024, enero 8). Juan Carlos de la Llera es premiado por la Asociación Chilena de Sismología e Ingeniería Antisísmica. *Noticias UC*. <https://www.uc.cl/noticias/juan-carlos-de-la-llera-es-premiado-por-la-asociacion-chilena-de-sismologia-e-ingenieria-antisismica/>
- CNN Español. (2023, diciembre 2). Sismo de magnitud 7,6 sacude Mindanao, Filipinas. *CNN en Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2023/12/02/sismo-de-magnitud-76-sacude-mindanao-filipinas-orix/>

Unidad 2

- Grossman, L. (2020, mayo 30). Exotic fifth state of matter made on the International Space Station. *New Scientist*. <https://www.newscientist.com/article/mg24632862-300-exotic-fifth-state-of-matter-made-on-the-international-space-station/>
- Barillas, M. (2019). Materiales auxéticos: Una breve descripción y avances en la reducción de la concentración de esfuerzos. *Revista CONIA*, (11), 77-81. <http://hdl.handle.net/11674/3812>
- Revista de Educación. (2024, enero 7). Valeska Zambra, física chilena: “Sentí que podía tocar las estrellas”. *Revista de Educación*. <https://www.revistadeeducacion.cl/valeska-zambra-fisica-chilena-senti-que-podia-tocar-las-estrellas/>
- El Mostrador. (2018, 31 de diciembre). Alfarería Diaguita: un tesoro en la región de Atacama. *El Mostrador*. <https://www.elmostrador.cl/cultura/2018/12/31/alfareria-diaguita-un-tesoro-en-la-region-de-atacama/>
- *National Geographic en Español*. (2018, agosto 9). Nils Bohlin y el cintur3n de seguridad. *National Geographic en Español*. <https://www.ngenespanol.com/fotografia/nils-bohlin-y-cinturon-seguridad/>
- Vicerrectoría de Investigación UC. (s.f.). Los secretos del cuarto estado de la materia. Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://vicerrectoriadeinvestigacion.uc.cl/index.php/Investigacion-en-la-UC/los-secretos->

Unidad 3

- IEEE Pulse. (2023, marzo 28). A new era for bionic limbs. IEEE Pulse. <https://www.embs.org/pulse/articles/a-new-era-for-bionic-limbs/>
- Universidad Adolfo Ibáñez. (2023, junio 6). Estudiante de doctorado de Ingeniería UAI investiga en Suiza cómo regenerar tejidos biológicos. Universidad Adolfo Ibáñez. <https://noticias.uai.cl/estudiante-de-doctorado-de-ingenieria-uai-investiga-en-suiza-como-regenerar-tejidos-biologicos/>
- Ciencia en Chile. (2023, junio 17). La científica chilena que estudia los procesos neuronales y cómo podrían impactar en enfermedades como el Alzheimer o ELA. Ciencia en Chile. <https://www.cienciaenchile.cl/la-cientifica-chilena-que-estudia-los-procesos-neuronales-y-como-podrian-impactar-en-enfermedades-como-el-alzheimer-o-ela/>
- Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CISNE). (s.f.). Universidad Austral de Chile. <https://cisne.uach.cl>
- BBC Mundo. (2023, 25 de mayo). Por qué los bebés no deben tomar leche de vaca (y cuáles son las alternativas). BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65708310>

Unidad 4

- Friedlander, A., Ballesteros, E., Aguila, N., Caro, R., Caro, L., Carocca, C., Goodell, W., Hiriart-Bertrand, L., Hüne, M., Mayorga, J., Menéndez, N., Muñoz, A., Salinas-de-León, P., Tardones, C., Velasco, C., & Sala, E. (2021, febrero). *Kawésqar: Conocimiento tradicional, biodiversidad y recomendaciones de conservación*. Informe de la expedición National Geographic Pristine Seas y los pueblos Kawésqar y Yagán
- Mujeres Bacanas. (s.f.). Adriana Hoffmann. Mujeres Bacanas. <https://mujeresbacanas.com/adriana-hoffmann/>
- Universidad de Chile. (2023, 16 de mayo). Adaptarse o morir: animales que hibernan y el cambio climático. Universidad de Chile. <https://uchile.cl/noticias/208796/adaptarse-o-morir-animales-que-hibernan-y-el-cambio-climatico>
- Laboratorio Biomimético. (s.f.). Laboratorio Biomimético. <https://laboratoriobiomimetico.com>
- El Mostrador. (2023, 3 de enero). Científico Tomás Egaña expondrá su trabajo sobre crear una piel fotosintética. El Mostrador. <https://www.elmostrador.cl/dia/2023/01/03/cientifico-tomas-egana-expondra-su-trabajo-sobre-crear-una-piel-fotosintetica/>
- National Geographic España. (2020, enero 22). Exitosa reintroducción del lobo en el Parque Nacional de Yellowstone. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/exitosa-reintroduccion-lobo-parque-nacional-yellowstone_13386
- Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). (s.f.). Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia. <http://www.ciep.cl>

El Texto del Estudiante **Ciencias Naturales 4º Básico** es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana.

DIRECCIÓN EDITORIAL

Cristian Gúmera Valenzuela

COORDINACIÓN EDITORIAL

Álex Ortega Toledo

DESARROLLO DEL PROYECTO

CIMA Educación

COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Karla Morales Aedo

EDICIÓN

Karla Morales Aedo

Sulvy Cáceres Vezga

AUTORÍA

Patricia Calderón Valdés

Carolina Molina Millán

Luz Pavez Aedo

ASESORÍA PEDAGÓGICA

Paola Núñez Nieto

ASESORÍA EN ESTRATEGIAS LEC PARA APRENDER

Ximena González Vargas

Álex Ortega Toledo

ASESORÍA EN PUEBLOS ORIGINARIOS

Priscila Duath Sepúlveda

Pedro Prado Verdejo

COORDINACIÓN GRÁFICA

Sergio Pérez Jara

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Edith Parra Parra

FOTOGRAFÍAS

Archivo Santillana

Gettyimages.com

Shutterstock.com

ILUSTRACIÓN

Cecilia Vivanco Díaz

CORRECCIÓN DE ESTILO

Daniela Neumann Godoy

Rodrigo Olivares de la Barrera

DOCUMENTACIÓN

Cristian Bustos Chavarría

PRODUCCIÓN

Rosana Padilla Cencever

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.

La editorial ha hecho todo lo posible por conseguir los permisos correspondientes para las obras con copyright que aparecen en el presente texto. Cualquier error u omisión será rectificado en futuras impresiones a medida que la información esté disponible.

© 2024, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones

Andrés Bello 2299 Piso 10, oficinas 1001 y 1002, Providencia, Santiago (Chile).

ISBN: 978-956-15-3970-9

Inscripción N°: 2024-A-10996

Se terminó de imprimir esta 1ª edición de 242.411 ejemplares en el mes de enero del año 2025.

Impreso en Chile por A Impresores.

www.santillana.cl

DECÁLOGO PARA CUIDAR LA SALUD MENTAL CON NUESTROS CERCANOS

1

Nos cuidamos cada día:

Planificamos juntos un horario con tiempos para estudiar, jugar, descansar y compartir en familia. Descansamos, nos alimentamos saludablemente y dormimos las horas suficientes.

2

Tenemos tiempos de desconexión de las pantallas:

Hacemos actividades en familia como salir a caminar, pintar, leer o jugar juntos sin pantallas. Dejamos los celulares a un lado cuando conversamos y comemos juntos.

3

Nos escuchamos:

Nos escuchamos: Cada día nos preguntamos ¿cómo te ha ido? ¿cómo estás? ¿qué hiciste hoy? ¿cómo te sentiste? Nos escuchamos sin interrumpir, especialmente si algo nos preocupa.

4

Reconocemos nuestros logros:

Celebramos los pequeños y grandes éxitos, ya sea en la escuela, en el deporte, en casa u otro espacio. Nos ayudamos a motivarnos y reconocer nuestras habilidades y capacidades.

5

Hablamos de nuestros sentimientos:

Compartimos lo que sentimos, cuando estamos en un buen momento y también cuando lo estamos pasando mal.



6

Nos respetamos:

Nos tratamos bien y nos escuchamos, incluso si estamos enojados o algo nos molesta. Nos pedimos disculpas si hemos ofendido o perdido la paciencia. Valoramos y respetamos que somos diferentes.

7

Disfrutamos y nos divertimos:

Aprovechamos cada vez que podemos para salir a jugar, idealmente prefiriendo parques o plazas. También nos organizamos para juntarnos con nuestras amistades.

8

Ofrecemos ayuda:

Cuando vemos que alguien no lo está pasando bien, le ofrecemos conversar, le acompañamos y estamos disponibles para ayudar.

9

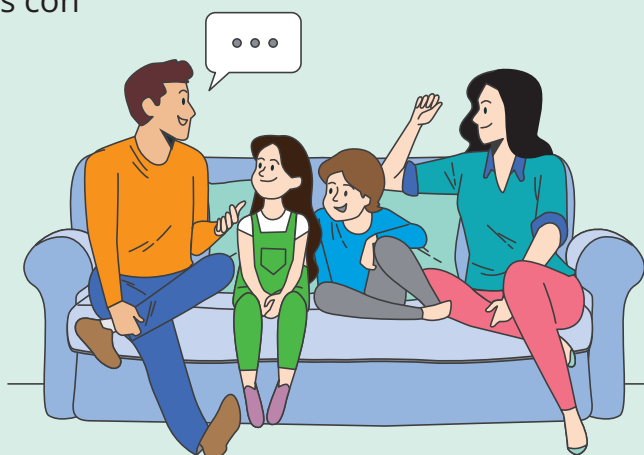
Nos animamos a enfrentar desafíos:

Reconocemos que aprender algo nuevo puede ser un gran reto, y nos apoyamos con paciencia. Sabemos que los errores son parte del proceso y aprendemos de ellos.

10

Pedimos ayuda:

Si enfrentamos una situación difícil, lo hablamos con nuestras personas cercanas. Buscamos el apoyo de nuestro profesor o profesora u otro adulto de confianza cuando sentimos que es necesario.

**Para más información y apoyo:**

- **Fono Infancia:** Orientación para apoyar la crianza
Llama al 800 200 818 o al chat en www.fonoinfancia.cl
- **Chat Hablemos de todo INJUV:** Orientación y apoyo para adolescentes y jóvenes.
Ingresa a hablemosdetodo.injuv.gob.cl
- **Salud Responde:** 600 360 7777



Construyendo
**SALUD
MENTAL**

TÓMALO
CON CUIDADO



CUIDA SUS
HOJAS Y NO DOBLES
SUS ESQUINAS



ÚSALO ALEJADO
DE COMIDAS
Y BEBIDAS



GUÁRDALO
EN UN LUGAR
ADECUADO



 **SANTILLANA**



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



9 789561 539709