



TEXTO DEL ESTUDIANTE

CIENCIAS **6** básico **NATURALES**

Patricia Calderón Valdés • Luz Pavez Aedo

6 básico



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





Reproducción y crianza. Los pingüinos papúa (*Pygoscelis papua*) se reproducen en costas rocosas donde pueden construir sus nidos. Ambos progenitores se turnan diariamente para incubar los huevos.

6^o
básico

Texto del Estudiante

CIENCIAS NATURALES

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

Reproducción y pubertad

página

6

Lección

1

Sistema reproductor humano

8

¿Cómo voy?

18

Lección

2

¿Cómo cuidar nuestro cuerpo durante la pubertad?

20

¿Cómo voy?

38

Para profundizar

40

Síntesis

41

¿Qué aprendí?

42



Unidad

2

La Tierra y los seres vivos

página

46

Lección

1

Las capas de la Tierra

48

¿Cómo voy?

76

Lección

2

Los seres vivos y sus interacciones

78

¿Cómo voy?

102

Para profundizar

104

Síntesis

105

¿Qué aprendí?

106



Unidad

3

Energía y recursos energéticos

página

110



Lección

1

¿Qué es la energía?> 112

¿Cómo voy?> 130

Lección

2

Fuentes de energía> 132

¿Cómo voy?> 146

Para profundizar> 148

Síntesis> 149

¿Qué aprendí?> 150

Unidad

4

La materia que nos rodea

página

154



Lección

1

La materia y sus estados> 156

¿Cómo voy?> 166

Lección

2

Los cambios de estado de la materia> 168

¿Cómo voy?> 188

Para profundizar> 190

Síntesis> 191

¿Qué aprendí?> 192

Glosario> 196

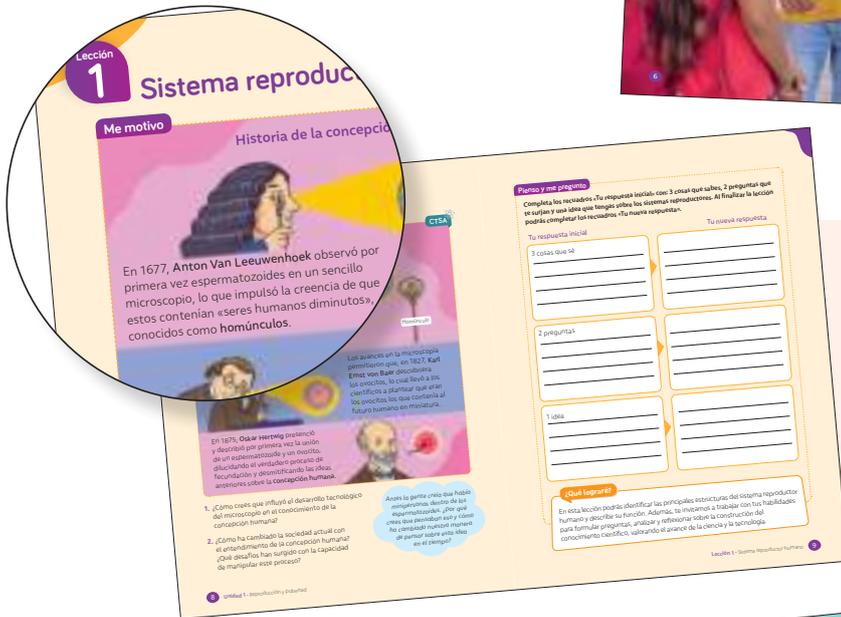
Bibliografía> 198

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.



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.



ODS 6

Crea un compromiso para promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente (CTSA)

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

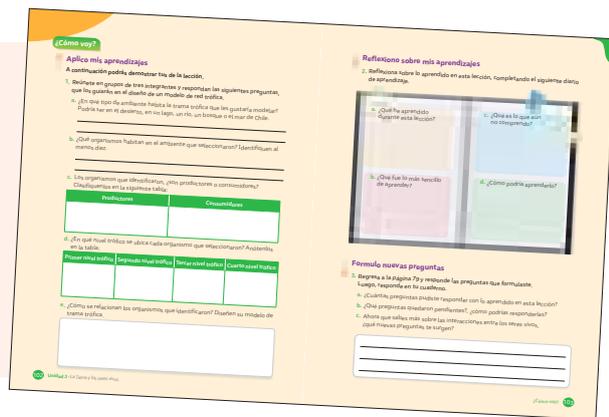
CTSA



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

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.



¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

Realiza las siguientes actividades de la unidad:

1. A continuación, observa...

A

...en A, B y C. Explica...

Cierre de unidad

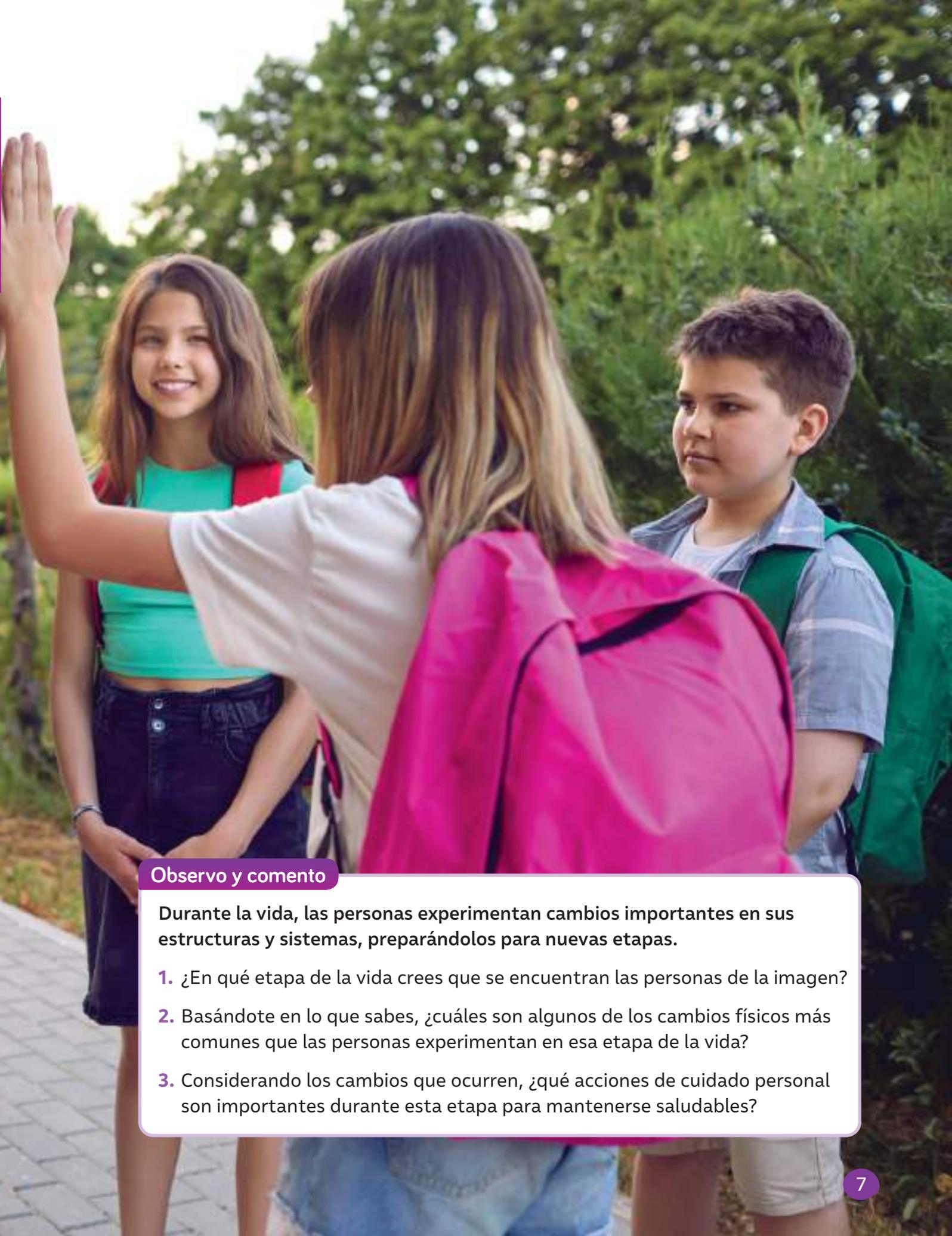
Podrás sintetizar lo aprendido a lo largo de la unidad, aplicar tus aprendizajes vinculándolos con situaciones de la vida cotidiana y reflexionar sobre tus nuevos conocimientos, habilidades y actitudes.

Unidad

1

Reproducción y pubertad





Observo y comento

Durante la vida, las personas experimentan cambios importantes en sus estructuras y sistemas, preparándolos para nuevas etapas.

1. ¿En qué etapa de la vida crees que se encuentran las personas de la imagen?
2. Basándote en lo que sabes, ¿cuáles son algunos de los cambios físicos más comunes que las personas experimentan en esa etapa de la vida?
3. Considerando los cambios que ocurren, ¿qué acciones de cuidado personal son importantes durante esta etapa para mantenerse saludables?

Sistema reproductor humano

Me motivo

CTSA 

Historia de la concepción humana



En 1677, **Anton Van Leeuwenhoek** observó por primera vez espermatozoides en un sencillo microscopio, lo que impulsó la creencia de que estos contenían «seres humanos diminutos», conocidos como **homúnculos**.



Homúnculo



Los avances en la microscopía permitieron que, en 1827, **Karl Ernst von Baer** descubriera los ovocitos, lo cual llevó a los científicos a plantear que eran los ovocitos los que contenía al futuro humano en miniatura.

En 1875, **Oskar Hertwig** presencié y describió por primera vez la unión de un espermatozoide y un ovocito, dilucidando el verdadero proceso de fecundación y desmitificando las ideas anteriores sobre la **concepción humana**.



1. ¿Cómo crees que influyó el desarrollo tecnológico del microscopio en el conocimiento de la concepción humana?
2. ¿Cómo ha cambiado la sociedad actual con el entendimiento de la concepción humana? ¿Qué desafíos han surgido con la capacidad de manipular este proceso?

Antes la gente creía que había minipersonas dentro de los espermatozoides. ¿Por qué crees que pensaban eso y cómo ha cambiado nuestra manera de pensar sobre esta idea en el tiempo?

Pienso y me pregunto

Completa los recuadros «Tu respuesta inicial» con: 3 cosas que sabes, 2 preguntas que te surjan y una idea que tengas sobre los sistemas reproductores. Al finalizar la lección podrás completar los recuadros «Tu nueva respuesta».

Tu respuesta inicial

3 cosas que sé

Tu nueva respuesta

2 preguntas

1 idea

¿Qué lograré?

En esta lección podrás identificar las principales estructuras del sistema reproductor humano y describir su función. Además, te invitamos a trabajar con tus habilidades para formular preguntas, analizar y reflexionar sobre la construcción del conocimiento científico, valorando el avance de la ciencia y la tecnología.

Sistema reproductor femenino

Exploro

1. Observa la imagen del sistema reproductor femenino. ¿Qué preguntas te surgen al observarla? Escríbelas en el recuadro.

Tus preguntas:



2. En parejas compartan sus preguntas y evalúenlas utilizando los siguientes criterios:

- ¿Tus preguntas son posibles de responder mediante la experimentación o la búsqueda de información?
- ¿Se pueden responder sin depender de opiniones o creencias personales?
- ¿Son específicas y acotadas?
- ¿Son claras y comprensibles para todos?

Es probable que tengas muchas preguntas sobre el **sistema reproductor femenino** y su funcionamiento. Como ves en la imagen de la actividad *Exploro*, este se ubica en la zona pélvica, en el interior del cuerpo. La función del sistema reproductor femenino es permitir la reproducción humana a través de varios procesos que se llevan a cabo en las estructuras que lo forman.

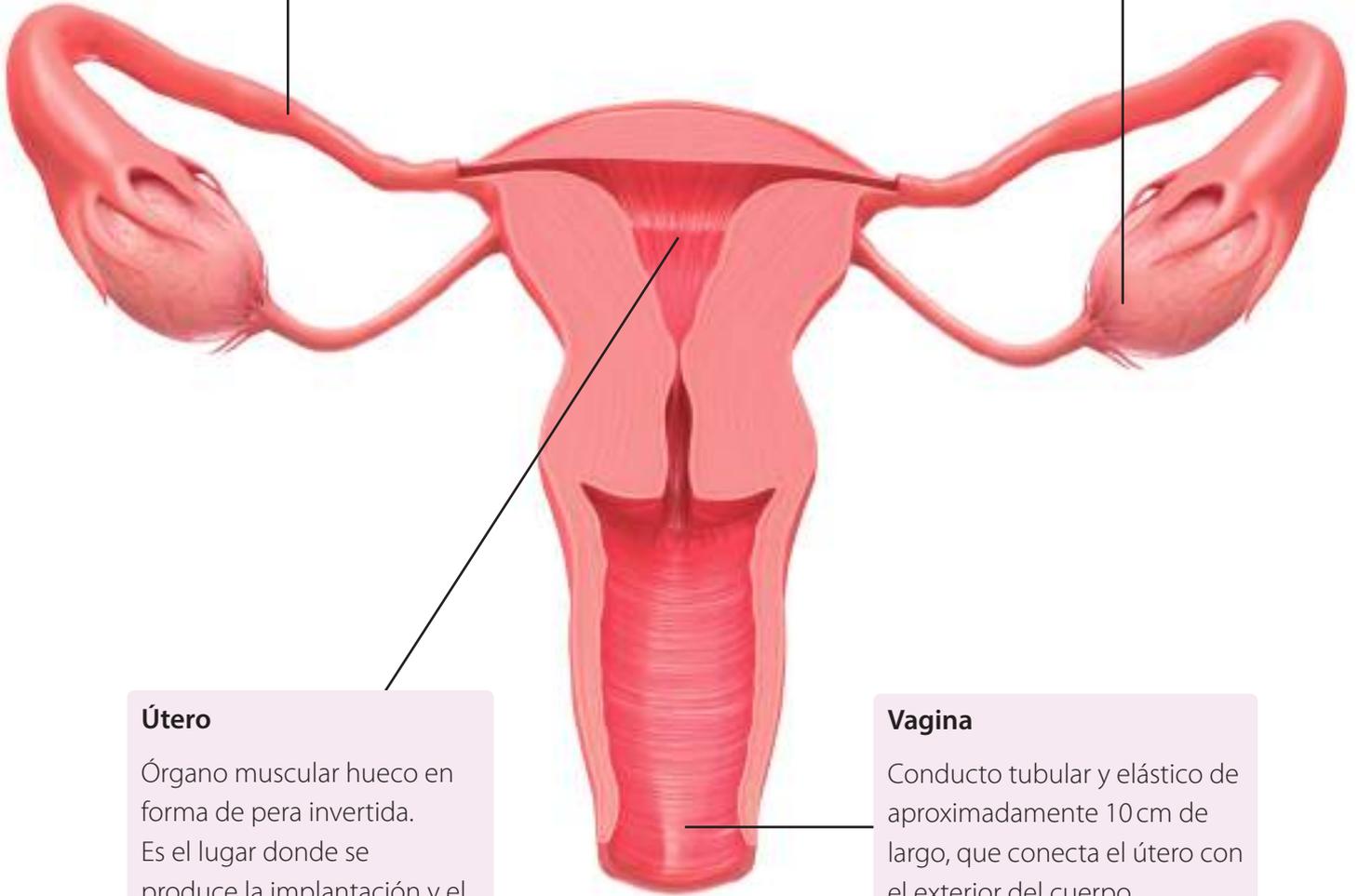
¿Qué órganos forman el sistema reproductor femenino?

Oviductos

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

Ovarios

Es el lugar donde se producen y maduran los **ovocitos**, células sexuales femeninas. Tienen forma similar a una almendra y el tamaño podría ser parecido al de una aceituna, ya que la medida aproximada que tendrán los ovarios en la edad adulta, será de 3,5 x 2 x 1 cm. Esta situación no necesariamente es igual en todas las mujeres. Se ubican en la cavidad pélvica a ambos lados del útero.



Útero

Órgano muscular hueco en forma de pera invertida. Es el lugar donde se produce la implantación y el desarrollo del embrión y feto.

Vagina

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

▲ Representación del sistema reproductor femenino.

¿Cómo son los ovocitos?



Las células sexuales femeninas se llaman **ovocitos**. Cada niña al nacer ya tiene alrededor de 400 mil ovocitos inmaduros, es decir, están en pausa. Cuando se inicia la pubertad, entre los 8 y los 14 años, estos ovocitos comienzan a madurar, en la mayoría de las mujeres, por uno cada mes, hasta cerca de los 55 años de vida, pudiendo no ser de la misma forma todos los meses. Los ovocitos tienen forma esférica y no pueden moverse por sí solos. Son de gran tamaño, 1,5 mm aproximadamente, debido a que contienen reservas nutritivas que permiten el crecimiento y el desarrollo del nuevo ser humano en sus primeras fases de desarrollo.

@ Me conecto

Para profundizar sobre la estructura y función del sistema reproductor femenino, ingresa http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN6BTEU1_1 y observa el video. Anota las ideas que más llamaron tu atención del video o que consideras más importantes. Luego, respondan en parejas las siguientes preguntas:

- ¿Qué nuevas ideas sobre el sistema reproductor femenino les aportó el video?
- ¿Cómo les ayudó el video a comprender mejor la estructura y función del sistema reproductor femenino?
- ¿Creen que es importante conocer el funcionamiento del sistema reproductor femenino?, ¿por qué?

- Habla con tu profesor o profesora de **Artes Visuales** y pídele que te cuente por qué el estudio del cuerpo humano ha sido importante en el arte y cómo Leonardo da Vinci combinó arte y ciencia en sus investigaciones anatómicas.

En parejas, observen la siguiente imagen que muestra una representación del sistema reproductor femenino realizado por Leonardo da Vinci en 1492.



En la época en que Da Vinci hizo este modelo, estaba prohibido el estudio del cuerpo humano. ¿Cómo crees que esta prohibición pudo influir en el modelo generado por Da Vinci? Explica.

- ¿Qué parte del sistema reproductor femenino crees que dibujó Da Vinci en su modelo?, ¿cómo lo sabes?, ¿qué pistas te da el dibujo?

- Con lo que sabes hasta ahora del sistema reproductor femenino, ¿qué cambios harías al modelo de Da Vinci?

- Analiza el siguiente estudio de caso y responde las preguntas.

Una mujer adulta presenta problemas en sus oviductos, lo que le impide quedar embarazada, aunque sus ovarios funcionan bien.

- ¿Por qué un problema en los oviductos afecta a la capacidad de quedar embarazada?

- ¿Qué proceso ocurre en los oviductos? ¿Cómo representarías este proceso en un modelo o un dibujo?

Sistema reproductor masculino

Exploro

1. Observa las siguientes imágenes de los sistemas reproductores. Luego, compáralos, siguiendo las indicaciones entregadas.



- a. Marca con un el o los criterios que utilizarás para comparar ambos sistemas.



Zona del cuerpo donde se ubica.



Estructuras que lo forman.



Función principal que cumple.

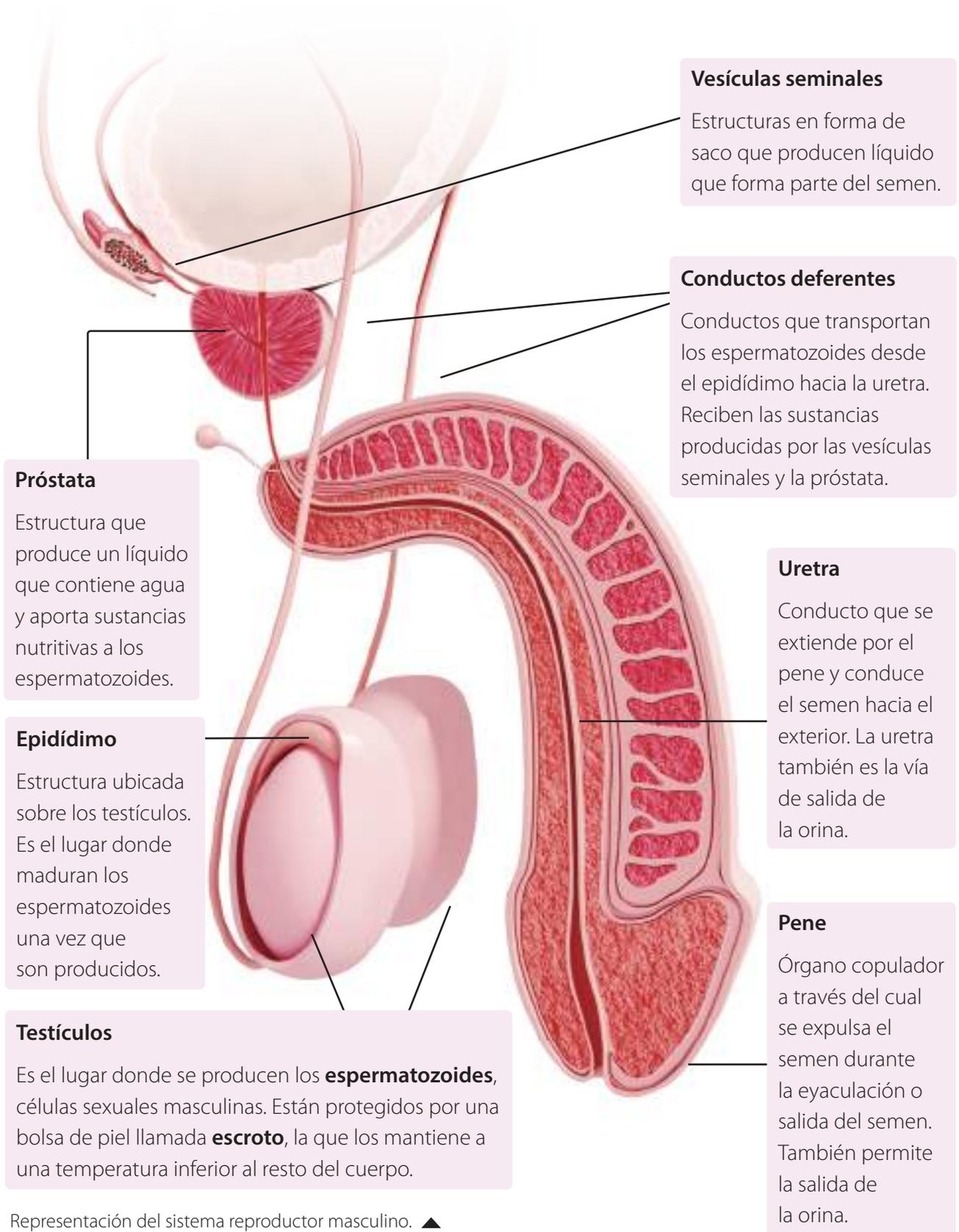
- b. Utilizando los criterios de comparación, describe las diferencias y semejanzas entre ambos sistemas.

Semejanzas	
Sistema reproductor femenino	Sistema reproductor masculino

Diferencias	
Sistema reproductor femenino	Sistema reproductor masculino

Tal como puedes observar en las imágenes, el **sistema reproductor masculino**, al igual que el femenino, se ubica en la zona pélvica y su función es permitir la reproducción humana. A diferencia del sistema reproductor femenino, el masculino tiene algunas estructuras ubicadas de forma externa. ¿Cuáles son esos órganos externos?

¿Qué órganos forman el sistema reproductor masculino?



¿Cómo son los espermatozoides?

Los espermatozoides son las células sexuales masculinas. Comienzan a producirse en los testículos entre los 12 y 14 años, y continúan produciéndose durante toda la vida del hombre. Son muy pequeños, miden entre 5 y 6 micrones. Esto significa que son 10 mil veces más pequeños que el ovocito. Tienen una forma alargada y están formado por una cabeza y una cola, que les otorga la capacidad de moverse. A diferencia del ovocito, no poseen reservas nutritivas.

Imagen de espermatozoides tomada con un microscopio.



Fertilización artificial masculina

Un grupo de científicos de la **Universidad de La Frontera** ha creado una nueva forma de resguardar espermatozoides llamada **Vitrisperm**. Esta técnica, dirigida a hombres con problemas de fertilidad, funciona mejor que los métodos convencionales de preservación, ya que es más efectivo en la supervivencia de los espermatozoides, protege el material genético y, al ser descongelados, permite recuperar la movilidad de casi todos los espermatozoides.

¿Por qué es importante entender que Vitrisperm, como cualquier otro descubrimiento científico, puede ir cambiando con el tiempo?

Fuente: Universidad de la Frontera, 2019.

1. ¿Cómo podría Vitrisperm ayudar a las familias que quieren tener hijos y no pueden hacerlo de manera natural?
2. ¿Qué desventajas o riesgos podrían surgir por el uso de una tecnología como Vitrisperm?
3. Hoy existe una variedad más amplia de técnicas de fertilidad para mujeres que para hombres. ¿Crees importante que existan avances científicos que aborden la infertilidad masculina?, ¿por qué?

Actividades

1. Analiza los siguientes estudios de caso y responde.

Estudio de caso 1

Un hombre adulto desea ser padre, pero el médico le informa que tiene un problema. Aunque él produce espermatozoides sanos, su uretra tiene una obstrucción.



a. ¿Cómo afecta la obstrucción de la uretra la salida de los espermatozoides?

b. Si los espermatozoides son sanos, pero no pueden salir correctamente, ¿qué opciones tiene el hombre adulto de convertirse en padre de modo natural?

Estudio de caso 2

Un joven se ha realizado varios chequeos médicos y el doctor le ha dicho que aunque sus testículos producen espermatozoides, estos no se encuentran en su semen. Esto significa que los espermatozoides no pueden salir de su cuerpo cuando eyacula.

c. ¿Cómo es posible que el joven tenga espermatozoides, pero no aparezcan en su semen?

d. ¿Qué partes del sistema reproductor masculino podrían estar afectadas?

e. ¿Qué solución podría existir para remediar la alteración del paciente?

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación podrás aplicar tus aprendizajes de la lección.

1. En parejas respondan las siguientes preguntas que los guiarán en la confección de un modelo del sistema reproductor femenino o masculino utilizando materiales desechados.

a. ¿Qué sistema van a representar en su modelo, femenino o masculino?, ¿por qué eligieron ese sistema?

b. ¿Qué órganos deben representar en su modelo?

c. ¿Qué materiales utilizarán para la construcción de su modelo? Recuerden que el desafío es reutilizar materiales que hayan sido desechados.

d. Dibujen un boceto de su modelo antes de elaborarlo.

e. Una vez que tengan el boceto y hayan reunido los materiales, elaboren su modelo. Recuerden rotular cada parte.

f. Realicen una exposición de sus modelos para que el resto de los equipos pueda verlos.

g. Comparen sus modelos con los de otros equipos. ¿Hay algo de los modelos de otros equipos que incorporarían al suyo? Comenten.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando la siguiente escalera del aprendizaje.

 <p>¿Qué he aprendido? <i>Identifica y anota tres cosas nuevas que hayas aprendido en la lección.</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Qué habilidades he mejorado? <i>Piensa en las actividades que has realizado durante la lección.</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Cómo lo he aprendido? <i>Describe dos métodos o actividades que te ayudaron a aprender mejor.</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Para qué me puede servir lo que he aprendido? <i>Imagina cómo podrías aplicar en situaciones reales lo que has aprendido.</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	--	---	--



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 9* y completa los recuadros con tus nuevas respuestas. Luego, responde en tu cuaderno.
- ¿Cambiaron tus respuestas respecto a las iniciales?, ¿a qué crees que se debe?
 - Ahora que sabes más sobre los sistemas reproductores, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

¿Cómo cuidar nuestro cuerpo durante la pubertad?

Me motivo

Pueblos originarios

Pubertad en el pueblo Yagán

En 2017, la escritora Cristina Zárraga publicó el libro *Cristina Calderón, memorias de mi abuela Yagán*, que cuenta la vida de su abuela, última hablante yagán.

En su libro, la autora destaca el recuerdo de su abuela sobre una de las últimas ceremonias que realizó este pueblo, que posteriormente fue suspendida y prohibida.

«Los padres de mi abuela fueron los últimos que participaron en una ceremonia *chiejaus*, un rito de iniciación a la pubertad, enfocada en la transmisión de valores, enseñanzas y leyendas ancestrales, marcando el paso de la niñez a la adultez».

Cristina Calderón fue reconocida en el 2009 por el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes como Tesoro Humano Vivo.

Fuente: Palma, 2018.



Cristina Calderón.



Cristina Zárraga y su abuela Cristina Calderón.

1. ¿Te parece importante rescatar las tradiciones y costumbres de pueblos originarios como, por ejemplo, el *chiejaus*? ¿por qué? Explica.
2. ¿Por qué crees que el pueblo Yagán realizaba un rito para iniciar la pubertad? ¿Por qué el inicio de esta etapa habrá sido importante para ellos? Explica.
3. Si hubieses tenido la oportunidad de entrevistar a Cristina Calderón, ¿qué le habrías preguntado? ¿Por qué eso te causa curiosidad?

Pienso y me pregunto

1. Observa las siguientes imágenes. Pon atención a los cambios de la persona desde la primera a la última foto.



- a. Escribe todas las preguntas que surjan de tus observaciones.

- b. Comparte tus preguntas con un compañero o compañera y escucha las suyas. ¿Tienen preguntas similares o diferentes?
- c. Juntos elijan las dos preguntas que más les interesen, al finalizar el estudio de la lección podrán comprobar si pueden responderlas.

¿Qué lograré?

Comprender los beneficios de la actividad física y del cuidado de la higiene corporal durante la pubertad. Para ello te invitamos a desarrollar actividades que promueven habilidades como la observación, formulación de preguntas y análisis de información, fomentando el pensamiento crítico y valorando la importancia del cuidado de tu cuerpo.

¿Qué es la pubertad?

Exploro

1. Consigue dos fotografías tuyas, una de 8 años atrás y otra actual. Pégalas en los recuadros y describe brevemente lo que se muestra en cada una.



En esta foto:



En esta foto:

- a. ¿Qué etapa de la vida representa cada fotografía?

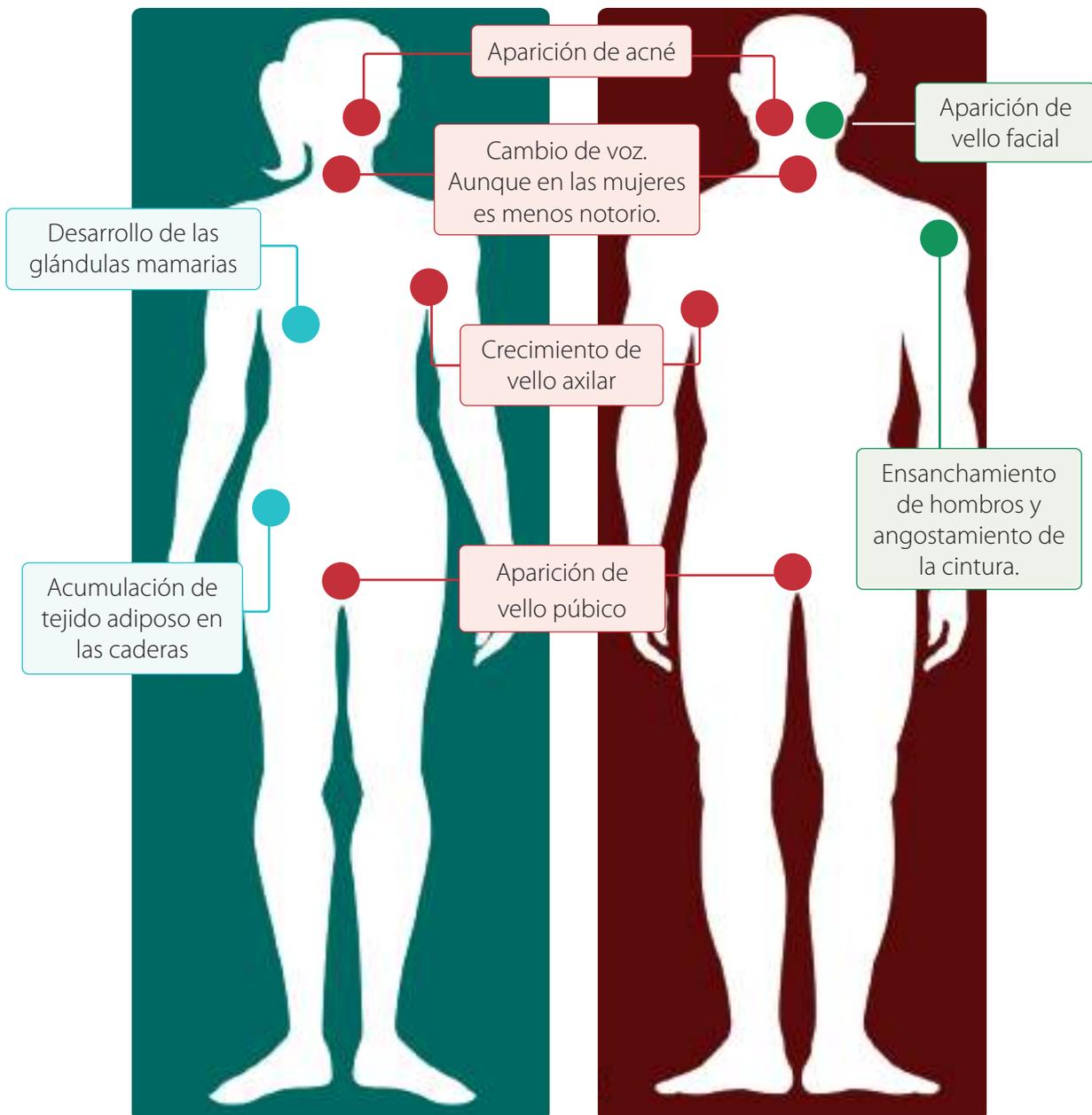
- b. ¿Cómo has cambiado desde la primera fotografía hasta la última? Considera los aspectos físicos, tus intereses y tus gustos.

Si miras tus fotografías antiguas y actuales, notarás cómo tu rostro y tu cuerpo han experimentado cambios. También, tus intereses, gustos y la relación con tus amigos. En el transcurso de la vida, los seres humanos pasamos por distintas **etapas de desarrollo** que se distinguen por los cambios físicos, psicológicos y sociales que experimentamos.

¿Qué cambios ocurren durante la pubertad?

La **pubertad** y la **adolescencia** son dos etapas de la vida que marcan el paso de la infancia a la adultez. La pubertad es la etapa en la que tu cuerpo empieza a cambiar y desarrollarse físicamente; esto puede comenzar entre los 8 y 13 años. Por otro lado, la adolescencia abarca no solo estos cambios físicos, sino también importantes transformaciones emocionales, psicológicas y sociales.

Los cambios físicos que experimenta el cuerpo durante la pubertad se deben a la aparición de los **caracteres sexuales secundarios**. Estos son rasgos que nos diferencian entre hombres y mujeres, aparte de los órganos reproductores.



Representación de los caracteres sexuales secundarios.

Además de los cambios físicos, la pubertad trae consigo cambios emocionales y en la forma en que nos relacionamos con otros. Vamos a explorarlos:



Comienzan cambios a nivel **psicológico** y la búsqueda de la **identidad**, es decir, cómo te ves y cómo quieres que los otros te vean.



Durante la pubertad, tus **emociones** pueden ser como una «montaña rusa». Puedes pasar de estar feliz, a sentirte triste de un momento a otro.



Quieres ser y sentirte más independiente de tus padres. La vida **social** comienza a ser muy importante y cambia la manera en que te relacionas con las personas.

Electra González

Asistente social enfocada en la salud de los adolescentes chilenos. Su trabajo se centra en estudiar los riesgos asociados al consumo de sustancias como tabaco, alcohol y drogas en jóvenes, además de implementar intervenciones en el ámbito de la salud y educación. Estas intervenciones buscan no solo prevenir el consumo desde edades tempranas, sino también mitigar los efectos negativos de estas sustancias en la salud física y mental de los adolescentes.

Fuente: Sociedad Chilena de Pediatría. 2024.

1. ¿Por qué crees que es importante estudiar el impacto del consumo de sustancias como el tabaco, el alcohol y las drogas en los adolescentes?
2. ¿Qué piensas sobre las intervenciones que buscan prevenir el consumo de estas sustancias desde la adolescencia? ¿Qué ventajas crees que tienen?
3. Considerando que Electra González investiga desde 1980, ¿cómo crees que han cambiado los riesgos asociados al consumo de estas sustancias con el tiempo? ¿Qué factores podrían haber influido en estos cambios?
4. ¿Qué papel crees que juegan la ciencia y la tecnología en la prevención de estos problemas de salud en adolescentes?
5. ¿Conoces alguna institución en Chile que trabaje en la prevención del consumo de drogas y alcohol en jóvenes? ¿Cómo crees que contribuye al bienestar social?



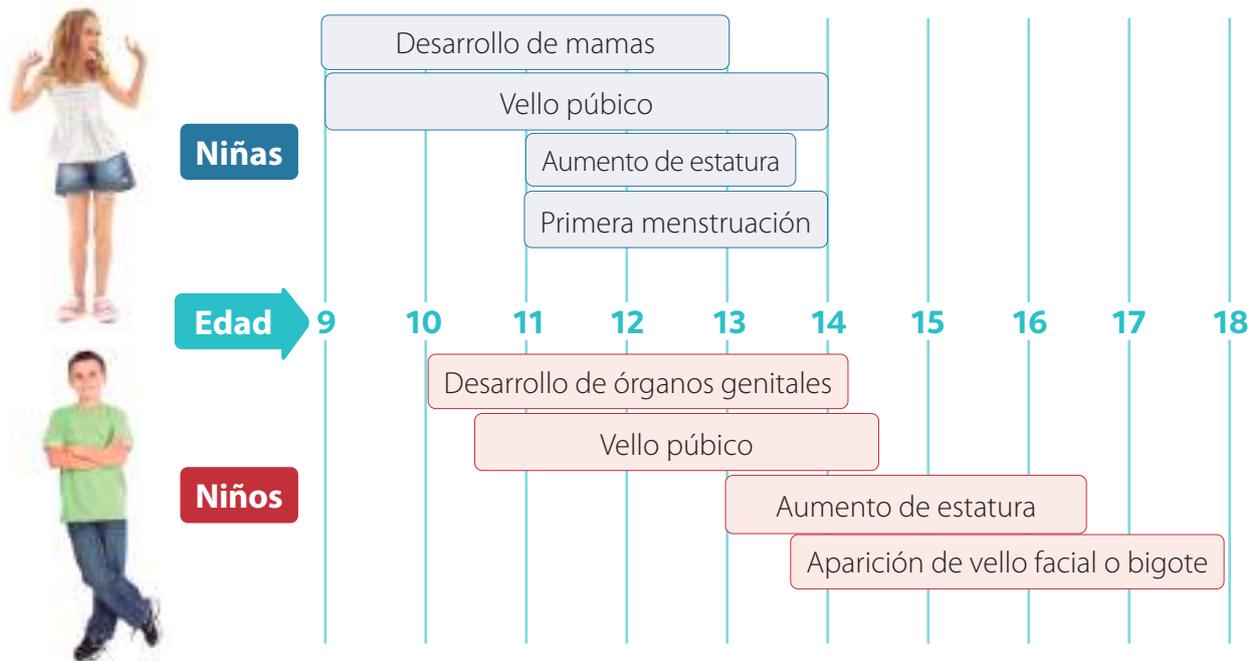
Actividades

1. Piensa en las experiencias que has vivido durante el último año. Luego, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo han cambiado tus intereses o gustos desde que tenías 5 años hasta hoy? Explica.

b. Además de tus intereses, ¿crees que ha cambiado la relación con tus padres y amigos?, ¿por qué? Explica.

2. El siguiente esquema muestra los cambios físicos que se producen en niñas y niños durante la pubertad:



a. ¿Qué variables están representadas en el esquema?

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

c. ¿Qué cambios son comunes en niños y niñas? ¿Cuáles son diferentes?

¿Cómo puedo cuidar mi cuerpo durante la pubertad?

Exploro

1. Recuerda todas las actividades que realizas durante un día desde que te levantas hasta que te vas a dormir. Escríbelas en una hoja de papel. Luego, en parejas, comparen sus listas y respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué actividades involucran el movimiento del cuerpo durante un tiempo prolongado?

b. ¿Creen que es importante mantener su cuerpo en movimiento?, ¿por qué?

c. ¿Qué actividades implican mantener su cuerpo en reposo durante un tiempo prolongado?

d. ¿Cómo crees que impacta en la salud pasar mucho tiempo en reposo? Explica.

Practicar algún deporte, bailar, jugar y realizar cualquier actividad que ponga tu cuerpo en movimiento es saludable para mantener un estado completo de bienestar. Pero, ¿qué es la actividad física? La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la **actividad física** como «cualquier movimiento corporal producido por los **músculos esqueléticos**, con el consiguiente consumo de energía». La actividad física puede ser:



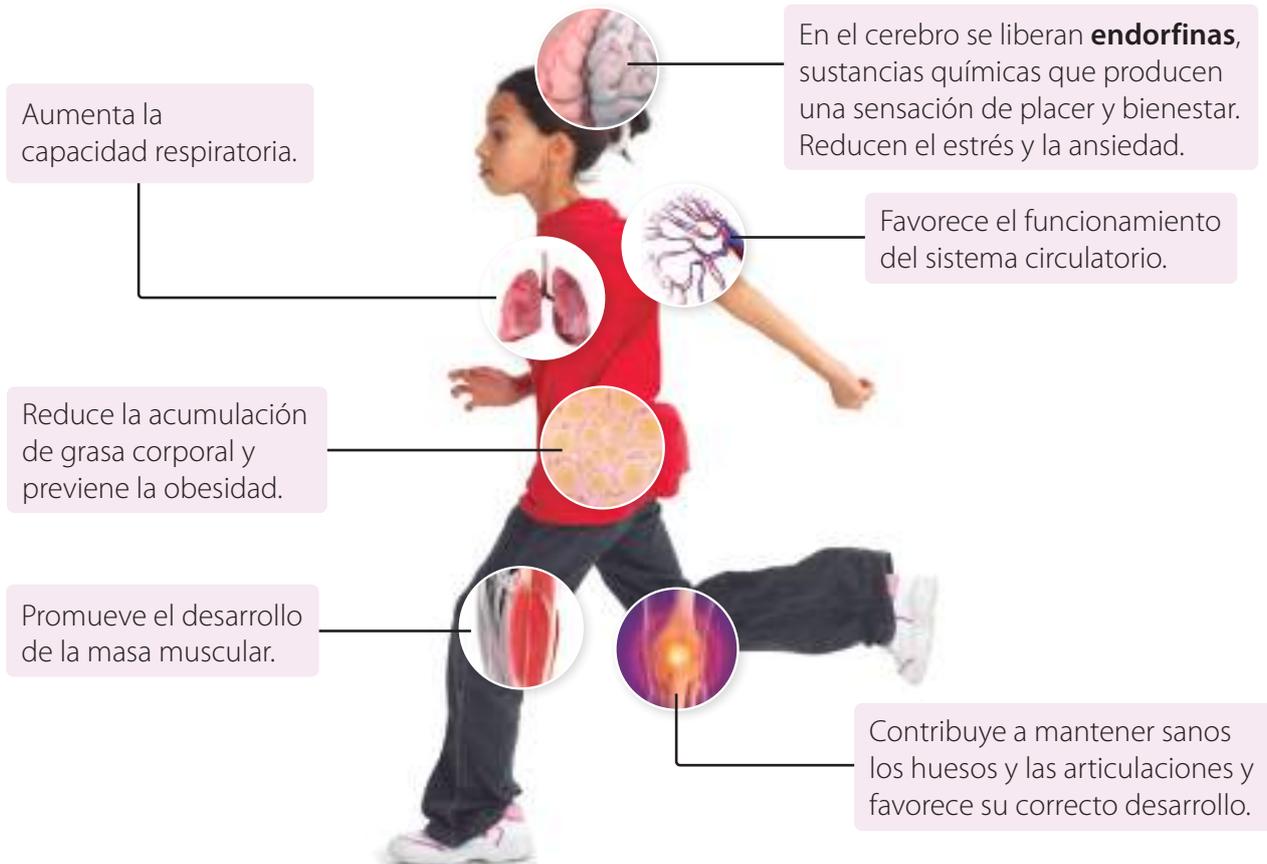
Moderada, como caminar rápido, pasear en bicicleta o nadar a ritmo suave.



Vigorosa, por ejemplo, practicar deportes como el fútbol, básquetbol o vóleybol.

¿Por qué es importante hacer actividad física?

La Organización Mundial de la Salud recomienda que las niñas, niños y adolescentes entre 5 a 17 años realicen al menos 60 minutos diarios de actividad física. Esto puede ser jugar al fútbol, andar en bicicleta, nadar o cualquier cosa que mueva tu cuerpo. A continuación se describen los múltiples beneficios de la actividad física.



Aarón Cortés

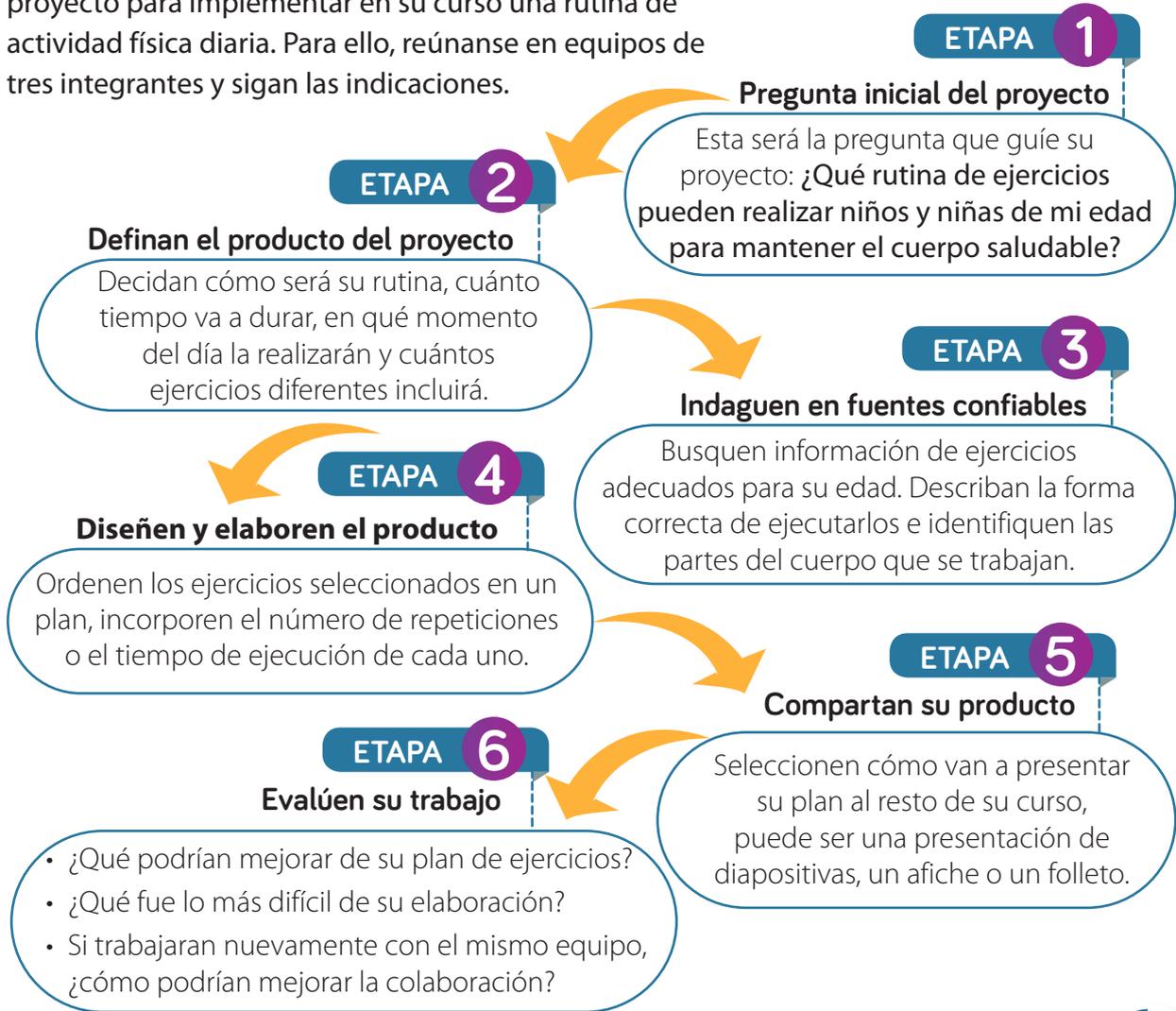
Doctor en psicología, investigador de la Clínica Universidad de Los Andes y miembro de la Red para la Atención y Derivación de Adolescentes en Riesgo (RADAR), explica que el adelantamiento de la pubertad también se transforma en un problema porque «hay un cambio hormonal que no necesariamente está al mismo nivel que el desarrollo neurológico de los adolescentes. Ese desarrollo neurológico permite cognitivamente a las personas entender y afrontar ese cambio y mientras antes se produce ese cambio hormonal, mientras más temprano una niña tiene una menarquia, menos posibilidad tiene de entender lo que está pasando en su cuerpo.

Fuente: La Tercera. (octubre 2024).

1. ¿Qué nos explica Aarón Cortés sobre el cambio hormonal y el desarrollo neurológico de los adolescentes?
2. ¿Cómo esta información te permite entender mejor los cambios que te están ocurriendo?



1. Junto con tu docente de **Educación Física** elaboren un proyecto para implementar en su curso una rutina de actividad física diaria. Para ello, reúnanse en equipos de tres integrantes y sigan las indicaciones.



Programa de Investigación en Deporte, Sociedad y Buen Vivir



En enero del 2022, la **Universidad de Los Lagos** creó el **Programa de Investigación en Deporte, Sociedad y Buen Vivir (DSBV)**. Este programa se centra en generar conocimiento interdisciplinario en torno al deporte y su impacto en la sociedad y el bienestar. Busca influir positivamente en la vida de las personas a través de la actividad física, investigaciones y la formación de capital humano. Su visión incluye colaboraciones con organizaciones deportivas y autoridades locales para promover un desarrollo integral y sostenible que beneficie tanto a la comunidad universitaria como a la sociedad chilena en general.

Fuente: Universidad de Los Lagos. 2024.

1. Si una persona de otro país te pregunta por qué es valioso tener el DSBV en Chile, ¿qué le dirías?
2. ¿Qué importancia tiene el desarrollo de DSBV en Chile?

2. En 2019, un grupo de investigadores de la Universidad de Los Lagos encuestó a 70 hombres y 56 mujeres entre 11 y 15 años, para conocer su nivel de actividad física. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Nivel de actividad física	Hombres		Mujeres	
	Sí	No	Sí	No
¿Realiza al menos 60 minutos diarios de actividad física vigorosa?	15 %	85 %	4 %	96 %
¿Camina al menos 10 000 pasos a diario?	35 %	65 %	13 %	87 %
¿Tiene una conducta sedentaria?	68 %	32 %	71 %	29 %

Fuente: Mayorga-Vega, D., Parra Saldías, M. y Viciano, J. 2024.

A partir de la información anterior, responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Quiénes realizan menos actividad física: hombres o mujeres?, ¿a qué crees que se debe?

- b. De acuerdo a los datos, ¿cómo describirías el nivel de actividad física de los encuestados?

- c. ¿Qué recomendaciones podrías dar a los jóvenes que participaron en este estudio respecto de sus hábitos de actividad física? ¿Qué información científica utilizarías para fundamentar tus recomendaciones?

- d. ¿Qué crees que significa tener una conducta sedentaria? Investiga qué es el sedentarismo y sus consecuencias para el organismo.

El conocimiento científico se genera a partir de datos y de la interpretación que los científicos hacen de ellos. ¿Cuál es la importancia de los datos que entrega este estudio?

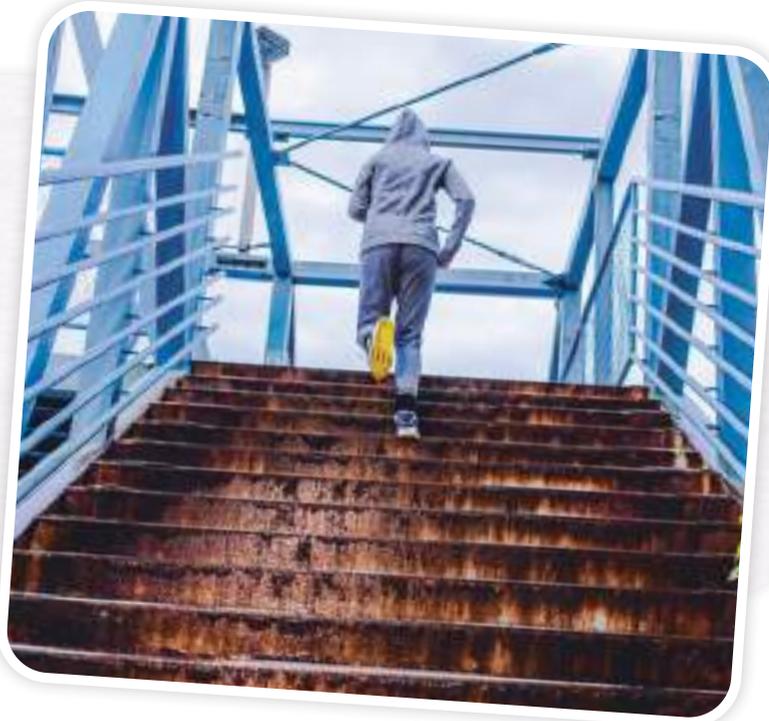
¿Cómo formular preguntas de investigación?

Una **pregunta de investigación** es una interrogante que involucra **variables** y surge de la observación de un fenómeno u objeto de estudio. Las **variables** son factores o características que se estudian o miden para obtener información durante una investigación.

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

Antecedentes

Después de correr durante 15 minutos en una clase de Educación Física, Pedro notó que respiraba más rápido y Claudia le dijo que sentía que le «faltaba el aire». ¿Te ha pasado algo similar alguna vez? Si caminas lento, ¿pasa lo mismo?



Paso 1 Analizar el fenómeno que se desea estudiar

a. ¿Qué ocurre con la respiración al realizar algún ejercicio?

b. ¿Crees que ocurre lo mismo con la respiración al realizar una actividad física moderada y una actividad física vigorosa? Explica.

Paso 2 Identificar las variables de investigación

- c. Para realizar una investigación sobre la relación entre la respiración y la actividad física, ¿qué variables debes considerar? Selecciona dos y márcalas con un .

Número de respiraciones por minuto

Intensidad del ejercicio

Tiempo de ejercicio diario

- d. En una investigación de tipo experimental, el investigador manipula una de las variables de estudio. La **variable independiente** es la cualidad o característica que se manipula y su variación produce cambios en la **variable dependiente**. ¿Cuáles serían la variable independiente y dependiente?

Variable independiente:

Variable dependiente:

Paso 3 Formular una pregunta de investigación

- e. Escribe una pregunta que relacione la variable independiente y la variable dependiente seleccionadas en el *Paso 2*.

Desafío

1. Lee y analiza la situación que se expone a continuación:

El profesor de Educación Física le dijo a Pedro y Claudia que durante la actividad física también se alteraba la **frecuencia cardíaca**. La frecuencia cardíaca corresponde a la cantidad de veces que el corazón late en un minuto.

- a. Pedro y Claudia quieren investigar sobre la modificación de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio. ¿Qué variables deben considerar?

- b. Relaciona las variables que identificaste en una pregunta de investigación.

- c. En parejas compartan la pregunta de investigación que formularon. Discutan: ¿por qué esa pregunta es importante o interesante?

¿Es posible construir conocimiento científico mediante investigación experimental?, ¿por qué?

¿Cómo cuidar mi higiene durante la pubertad?

Exploro

1. En parejas, analicen la siguiente situación. Luego, respondan.

En una escuela se realizó una encuesta para conocer los hábitos de higiene de las y los estudiantes. La siguiente tabla muestra la información obtenida.

Preguntas de hábitos de higiene corporal	2 o más veces al día	Menos de 2 veces al día	Nunca
Durante los últimos 30 días, ¿cuántas veces al día te lavaste o cepillaste los dientes?	86%	12%	2%
	Siempre	A veces	Nunca
Durante los últimos 30 días, ¿con qué frecuencia te lavaste las manos antes de comer?	48%	30%	22%
Durante los últimos 30 días, ¿con qué frecuencia te lavaste las manos después de ir al baño?	67%	19%	14%

- a. De acuerdo con los datos de la encuesta, ¿cómo son los hábitos de higiene de los estudiantes?

- b. ¿Cómo crees que se comparan estos hábitos de higiene con lo que haces tú en tu vida diaria?

- c. ¿Qué problemas crees que podría tener alguien que no tiene hábitos de higiene?

Como estudiamos en las páginas anteriores, durante la pubertad se producen cambios físicos, que implican una serie de transformaciones que alteran el estado del cuerpo, como la aparición de acné, secreciones y menstruación, aumento de sudoración, entre otras. Frente a esta nueva condición, es importante realizar acciones de **higiene personal** que permitan conservar el cuerpo limpio y libre de olores desagradables.

Algunas medidas de higiene corporal importantes, son las siguientes:



En la piel se producen sustancias, como el **sudor** y el **sebo**, que sirven de alimento a bacterias presentes en la piel y que, sin ser dañinas para la salud, causan el mal olor. Al comenzar la pubertad, la producción de sudor y sebo aumenta; por eso es importante ducharse todos los días usando jabón, champú y aplicarse desodorante.

El acné se produce por acumulación de sebo en los poros de la piel. Mantener la higiene de la cara disminuye la probabilidad de la formación de espinillas.



En tu boca habitan bacterias que pueden provocar **caries**. El cepillado de los dientes después de cada comida remueve los restos de comida de la boca, evitando la proliferación de estas bacterias.

CTSA 

Terapia biofotónica

Esta terapia es la última tecnología para el tratamiento del acné. Consiste en la aplicación de un gel que emite **fluorescencia** cuando es estimulado por una luz LED. Esto activa la piel a nivel celular, reduciendo la inflamación y mejorando la cicatrización durante los brotes de acné. La terapia biofotónica, como se conoce hoy en día, es el resultado de la investigación y el trabajo colectivo de varios investigadores del campo de la **fotomedicina**.

1. ¿Crees que este avance científico y tecnológico beneficia a las personas?, ¿por qué?
2. La ciencia y la tecnología se complementan, generando nuevo conocimiento. ¿Estás de acuerdo con esta frase?, ¿por qué?

Fuente: Torres, I., 2021.

La falta de agua en África dificulta la higiene de la población

Educación ambiental

En las últimas dos décadas, los recursos de agua dulce han disminuido en más de un 20 % alrededor del mundo, debido principalmente al cambio climático. En **África**, la falta de acceso a agua e instalaciones de saneamiento e higiene seguras tiene un efecto devastador en la salud, la dignidad y la prosperidad de las personas.



En **África Occidental**, solo el 35 % de la población tiene acceso a instalaciones básicas de lavado de manos en su casa.



En muchos países de **África**, el acceso a servicios básicos de agua en el hogar es mínimo y no disponen de servicios de saneamiento básico.

El 66 % del territorio africano es árido o semiárido, y muchos de los habitantes de **África** viven en condiciones de escasez de agua, es decir, con menos de 1 000 m³ de agua por persona al año.



Fuente: Alhatab, S. e Ingram, T. 2023. (Adaptación)



ODS 6 – Agua limpia y saneamiento

El acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene representa una necesidad humana básica para el cuidado de la salud. Actualmente, la mitad de la población sufre escasez de agua y se estima que hacia el 2030, miles de millones de personas no tendrán acceso a estos servicios básicos.

Entre las metas de este ODS está lograr, de aquí al 2030, un acceso universal y equitativo al agua potable y a servicios de saneamiento e higiene, como el alcantarillado, por ejemplo, mejorando la calidad del agua y aumentando la eficiencia del recurso hídrico en el mundo.

Actividades

1. ¿Cómo crees que pueda afectar la falta de agua y de servicios de higiene a la salud de las personas en África?

2. ¿Cómo crees que ha influido el cambio climático y la situación ambiental en la falta de agua en África y otras partes del mundo?

3. ¿Por qué crees que una de las metas del ODS 6 es lograr un acceso universal y equitativo al agua potable? ¿Qué crees que significa esto?

4. ¿Crees que es importante que las personas, de todas las partes del mundo, tomemos conciencia respecto de la escasez de agua en el planeta?, ¿por qué?

5. ¿Con qué actitudes puedes tú contribuir al cuidado del agua? Escribe tu compromiso.

6. ¿Qué actitudes crees que podrías cambiar de tu vida diaria que no contribuyen al cuidado del agua?

Actividades

1. Reúnete con un compañero o compañera y lean el siguiente artículo.

En junio de 2019, un grupo de investigadores de la **Universidad de la Frontera (UFRO)** en Temuco realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el impacto de las caries dentales en la calidad de vida relacionada con la salud oral de adolescentes. **La calidad de vida relacionada con salud oral** es un concepto relativamente nuevo que considera la autopercepción de un individuo acerca de su salud oral, como un componente a ser considerado además del examen clínico odontológico.

Los investigadores de la UFRO analizaron 29 estudios publicados entre el 2007 y el 2017, que en conjunto consideraban a 18 554 adolescentes de entre 12 y 19 años, habitantes de diferentes países del mundo. En todos los estudios analizados se utilizó el siguiente cuestionario:

El conocimiento científico se genera de diferentes formas y no existe solo un procedimiento con pasos predefinidos. Las investigaciones científicas pueden ser experimentales o no experimentales. En las investigaciones no experimentales, el científico no manipula las variables que estudia.

¿Qué importancia crees que tiene que el conocimiento científico se genere de maneras distintas?

Preguntas	Nunca	Algunas veces	Siempre
¿Has sentido que tienes dificultades para masticar debido a problemas con tus dientes?			
¿Has tenido dientes sensibles, por ejemplo, al consumir alimentos o líquidos fríos?			
¿Te has sentido triste debido a problemas con tus dientes?			
¿Has sentido que duermes mal debido a dolor o molestias en tus dientes?			
¿Has sentido que tienes mal aliento por no lavarte bien los dientes?			
¿Has tenido dificultades para concentrarte debido a problemas con tus dientes?			

Adaptación cuestionario OHIP-14Sp.

En todos los estudios analizados, el cuestionario fue aplicado a dos grupos de adolescentes: sin caries y con caries. Los resultados mostraron que las caries parecen afectar negativamente la calidad de vida relacionada a la salud oral de los adolescentes.

Fuente: Matamala-Santander, A., Rivera-Mendoza, F. y Zaror, C. 2019.

Respondan:

a. ¿Qué tipo de investigación realizaron los científicos? ¿Dirías que realizaron un experimento?, ¿por qué?

b. ¿Cuántos artículos analizaron los investigadores de la UFRO durante su investigación? ¿Para qué los analizaron?

c. ¿Qué importancia crees que tiene que los científicos publiquen sus estudios e investigaciones en un artículo de divulgación científica u otro medio?

d. Imaginen que son unos grandes científicos y que la dirección de su colegio les ha pedido investigar sobre la forma en que las caries y otros problemas de dientes y boca afectan la calidad de vida del estudiantado. ¿Qué tipo de investigación podrían hacer? ¿Les serviría el cuestionario utilizado por los estudios analizados?, ¿por qué?

e. ¿En qué medida este estudio contribuye a dar a conocer la importancia del lavado de dientes? Explica.

f. Además del lavado de dientes, ¿qué hábitos debemos adoptar para tener una buena higiene? ¿Crees que es importante tener estos hábitos durante la pubertad?, ¿por qué?

Trabajo interdisciplinario

2. Elabora un afiche que utilice lenguaje visual y escrito para comunicar los principales hábitos de de vida saludable y autocuidado que puedes mantener para prevenir el consumo de alcohol y drogas. Puedes aplicar lo que has aprendido en **Artes Visuales** en años anteriores.

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

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

1. Forma un grupo de cuatro integrantes y realicen una breve investigación de tipo no experimental que permita responder una pregunta de investigación.
 - a. Seleccionen una de las preguntas de investigación que se presenta a continuación:

¿Cómo son los hábitos deportivos en nuestra comunidad escolar?

¿Cómo son los hábitos de higiene de nuestra comunidad escolar?

- b. Elaboren una breve encuesta con al menos 5 preguntas, que les permita recoger datos sobre los hábitos deportivos o de higiene de sus compañeros y compañeras. Recuerden que sus preguntas deben poder responderse con un sí o con un no.

Pregunta 1	
Pregunta 2	
Pregunta 3	
Pregunta 4	
Pregunta 5	

Una encuesta consiste en un conjunto de preguntas que son elaboradas previamente por un investigador antes de iniciar su estudio. Aunque se utiliza más en estudios sociales, también es un procedimiento ampliamente utilizado por los científicos, pues es una forma de obtener datos de manera rápida y eficaz.

¿De qué otras formas recogen datos los científicos?

- c. Apliquen su encuesta al menos a ocho personas del curso. Luego organicen la información obtenida en la tabla que les sugerirá su profesor o profesora.

--

- d. A partir de los resultados que obtuvieron, ¿es posible responder la pregunta de investigación?, ¿por qué?



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando el siguiente diario de aprendizaje.

The notebook is open to two pages. The left page has two sections: a top orange section and a bottom pink section. The right page has two sections: a top blue section and a bottom green section. Each section contains a question and several horizontal lines for writing. The notebook is decorated with colorful sticky tabs: a yellow one on the top left, a blue one on the top right, and a yellow one on the right edge.

a. ¿Qué he aprendido durante esta lección?

b. ¿Qué fue lo más sencillo de aprender?

c. ¿Qué es lo que aún no comprendo?

d. ¿Cómo podría aprenderlo?



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 21* 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 la pubertad, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

A large white rounded rectangle with four horizontal lines for writing, intended for the student to answer the questions above.

TBT y su efecto en la reproducción de los caracoles



El **TBT** o **tributilo de estaño** es un compuesto químico que durante muchos años fue utilizado para cubrir el casco de los barcos, con el fin de evitar la adhesión de algas y crustáceos.

A partir de la década de los 80, los científicos notaron que su acumulación producía, en los caracoles marinos, el **imposex**, que consiste en el cambio de las estructuras reproductivas de las hembras, pues ocasiona la aparición de un pene microscópico que tapa la vagina, dejándolas estériles.



Diversos estudios demostraron que la esterilidad de las hembras condujo a una disminución de la población de caracoles durante la década de los 90. Esta información permitió que la venta, uso y distribución del TBT fuera prohibida a nivel global en 2008 por la Organización Marítima Internacional (IMO).

Aunque el TBT ya no se usa, una pequeña concentración de él se mantiene en los océanos y continúa produciendo alteraciones en el sistema reproductor de las hembras de caracoles. Es por ello que la comunidad científica realiza estudios de biomonitorización para analizar la efectividad de la prohibición del TBT y constatar si es posible revertir el daño.

Fuente: Gil Fernández, 2022.

1. El TBT significó un gran adelanto para la industria marítima, pues evitaba que los cascos de los barcos se dañaran. ¿Cómo crees que los avances tecnológicos o industriales generados por el ser humano han impactado al medioambiente?

2. ¿Por qué es importante que la comunidad científica monitoree los procesos reproductivos de las especies marinas afectadas por el TBT? ¿Cómo crees que se relaciona la reproducción de las especies con la biodiversidad?

Síntesis

Completa el esquema con los principales conceptos de la unidad.

Pubertad

Caracteres sexuales secundarios femeninos



Caracteres sexuales secundarios masculinos

Sistema reproductor femenino



En esta etapa comienza a madurar el sistema reproductor, cuya función es:

Sistema reproductor masculino



¿Cuáles son sus principales estructuras?

¿Cómo podemos cuidar nuestro cuerpo en esta etapa?



Actividad física



Higiene

¿Cuáles son sus principales estructuras?

¿Cómo beneficia a mi salud?

¿Cómo beneficia a mi salud?

¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

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

1. Un investigador realizó un estudio con tres grupos de adolescentes, para conocer el efecto de la actividad física en sus parámetros fisiológicos. Las características de los grupos estudiados son las siguientes:

- **Grupo 1:** 10 adolescentes de entre 12 y 16 años, que son sedentarios.
- **Grupo 2:** 10 adolescentes de entre 12 y 16 años, que realizan 1 hora diaria de actividad física moderada.
- **Grupo 3:** 10 adolescentes de entre 12 y 16 años, que realizan 1 hora diaria de actividad física vigorosa.

Durante su estudio midió la frecuencia cardíaca de los adolescentes de cada grupo, en condiciones de reposo, luego de realizar ejercicio moderado y después de practicar ejercicio intenso.

- a. ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente de la investigación? ¿Qué pregunta de investigación busca responder el investigador?

- b. ¿Cuáles podrían ser los resultados que obtenga el investigador en este estudio?, ¿por qué crees eso? Explica.

2. Piensa en la frecuencia y tipo de actividad física que realizas durante una semana. Luego, anótalo en la siguiente tabla:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo

- a. En base a la actividad física que realizas en una semana, ¿te parece que tienes un estilo de vida sedentario?, ¿por qué?

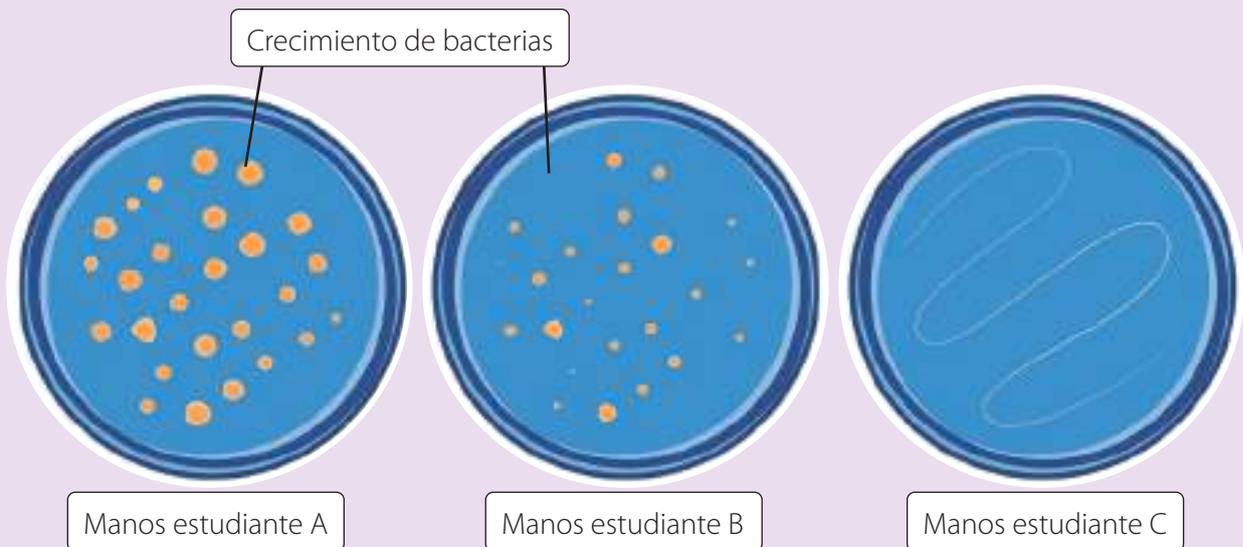
- b. ¿Qué cambios podrías realizar para tener un estilo de vida más activo?

3. Lee la siguiente situación y luego responde:

Un investigador realizó un estudio en que seleccionaron a 3 estudiantes diferentes (**A**, **B** y **C**). En cada uno se llevó a cabo un procedimiento distinto:

- **Estudiante A:** tocó muchas superficies del colegio, luego, con ayuda de un cotonete, tomó muestras de la palma de su mano y las colocó sobre una cápsula de Petri con un medio de cultivo especial.
- **Estudiante B:** lavó sus manos solo con agua, las secó y tomó muestras que colocó en una segunda cápsula de Petri.
- **Estudiante C:** lavó sus manos con agua y jabón, las secó y luego tomó muestras que colocó en una tercera cápsula de Petri.

Los resultados se muestran en las siguientes imágenes:

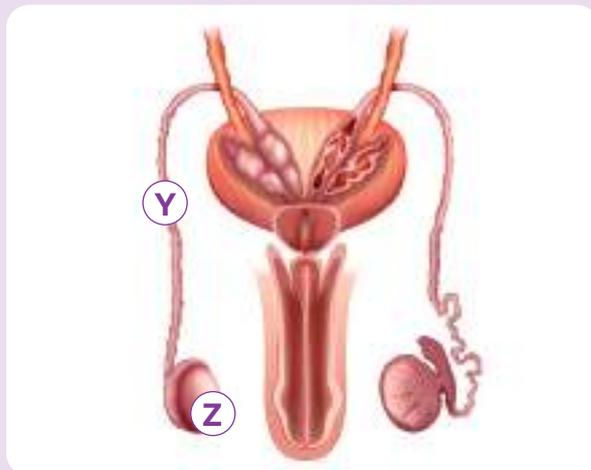
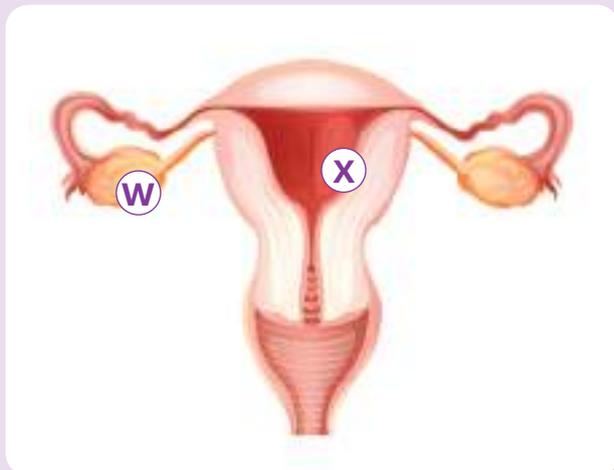


a. ¿Qué variables considera este experimento? ¿Qué pregunta de investigación intentaba responder este investigador al relacionarlas?

b. ¿Cómo utilizarías los resultados de este experimento para incentivar la higiene corporal en las personas?

c. ¿Por qué es tan importante mantener una buena higiene corporal y bucal durante la pubertad y la adolescencia?

4. Observa las imágenes y luego completa el cuadro con la información que corresponda.

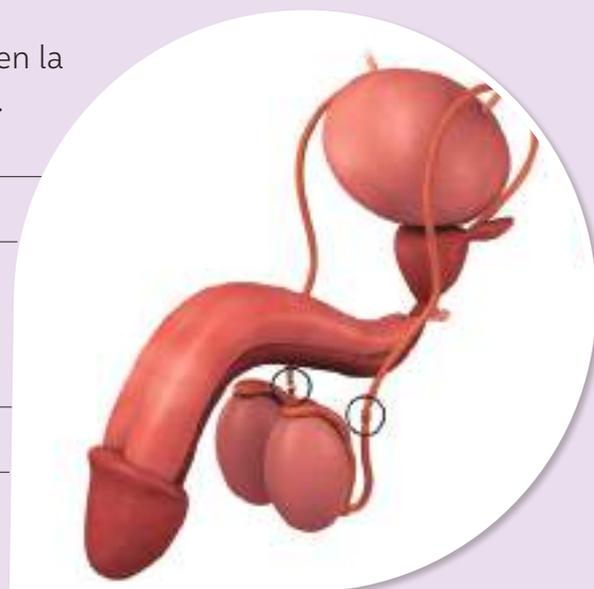


Estructura	¿A qué estructura corresponde?	¿Qué función cumple?
W		
X		
Y		
Z		

5. A un hombre adulto le realizan una intervención llamada vasectomía, que consiste en el corte y cierre de los conductos deferentes, tal como se muestra en la imagen. A partir de esta información, responde:

a. ¿Qué consecuencias tendrá esta intervención en la función reproductiva de este hombre? Explica.

b. ¿Crees que este hombre dejará de producir espermatozoides?, ¿por qué?



Reflexiono sobre mis aprendizajes

6. Revisa las respuestas con tu profesor o profesora y marca tu desempeño en la siguiente pauta:

Diferencia	¿Cómo lo hice?		
	Lo logré sin dificultad	Lo logré, pero con ayuda	Aún no lo logro
¿Identifiqué las variables y pregunta de investigación?			
¿Predije los resultados de la investigación realizada?			
¿Describí el tipo y cantidad de actividad física que realizo durante la semana?			
¿Interpreté correctamente los datos del experimento descrito?			
¿Identifiqué las estructuras y función del sistema reproductor masculino y femenino?			
¿Inferí las consecuencias de alteraciones en la estructura del sistema reproductor masculino?			

Comparo mis aprendizajes

7. Regresa al inicio de la unidad, páginas 6 y 7. Vuelve a responder las preguntas planteadas.

a. Con los conocimientos que tienes ahora, ¿qué mejorarías de tus respuestas anteriores? ¿Incluirías algún detalle nuevo que hayas aprendido?

b. ¿Qué pregunta te resulta más fácil responder ahora y por qué? ¿Qué crees que ha hecho que sea más fácil?

c. ¿Cómo podrías aplicar lo que has aprendido sobre la pubertad y los cuidados del cuerpo en tu vida diaria? Explica.

Unidad

2

La Tierra y los seres vivos

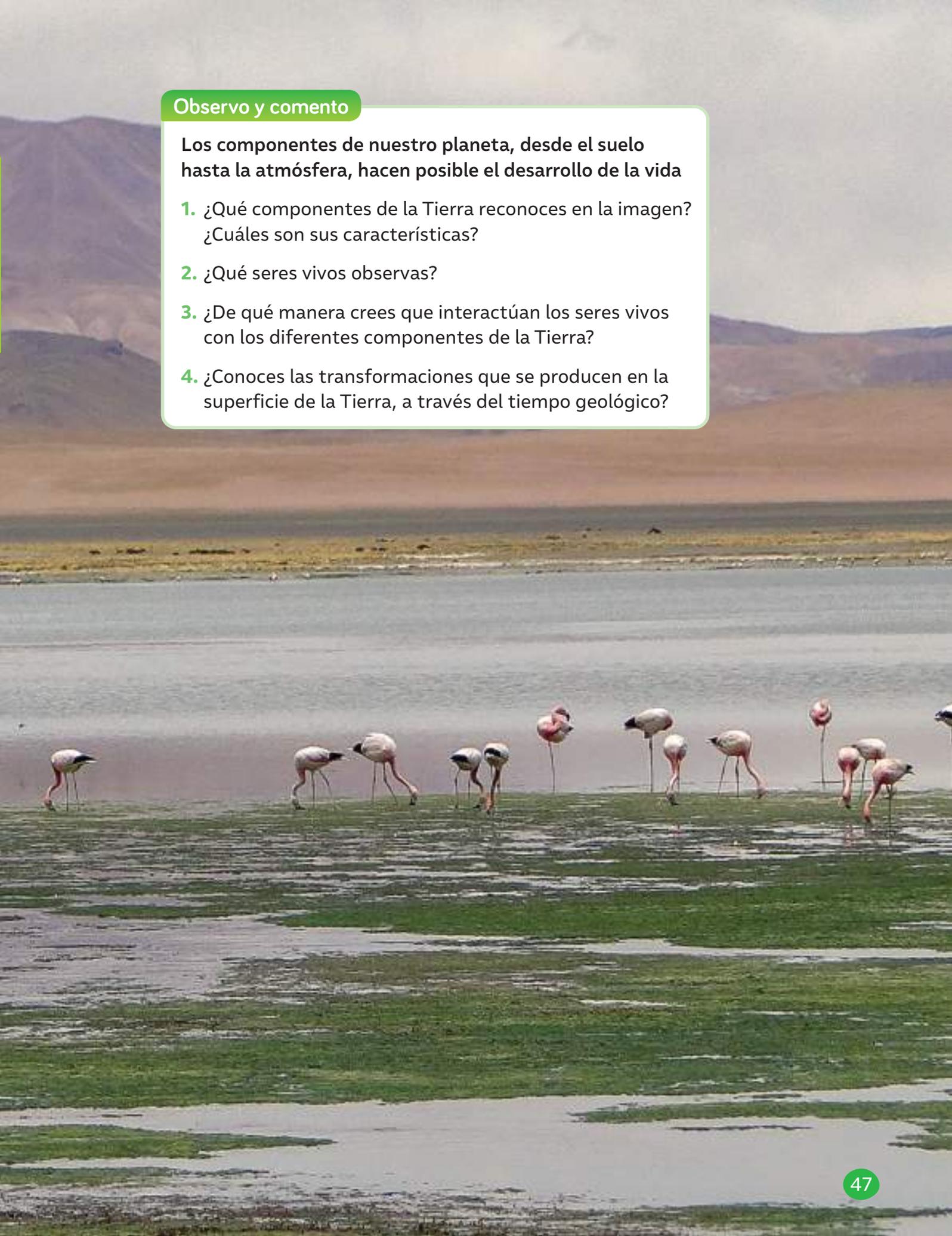


Desierto de Atacama, Región de Arica y Parinacota, Chile.

Observo y comento

Los componentes de nuestro planeta, desde el suelo hasta la atmósfera, hacen posible el desarrollo de la vida

1. ¿Qué componentes de la Tierra reconoces en la imagen?
¿Cuáles son sus características?
2. ¿Qué seres vivos observas?
3. ¿De qué manera crees que interactúan los seres vivos con los diferentes componentes de la Tierra?
4. ¿Conoces las transformaciones que se producen en la superficie de la Tierra, a través del tiempo geológico?



Las capas de la Tierra

Me motivo

Ciencia
en Chile

CTSA

Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM)



Palafitos de Chiloé.

Utilizaron nuevas técnicas nucleares y un microscopio especial de alta resolución.

En 2022, el Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM) de la Universidad de Chile comenzó una investigación para identificar y cuantificar micropartículas de plástico y toxinas en el mar de Chiloé.

Los científicos han descubierto que una gran parte de los microplásticos provienen del plumavit utilizado en la industria acuícola.

La investigación también reveló la presencia de nuevas toxinas marinas emergentes, las que son de particular preocupación debido a que pueden tener graves impactos en la salud humana.



1. ¿Consideras importante que se realicen estudios para conocer el nivel de contaminación en los mares de Chile?, ¿por qué?
2. ¿Cómo ha contribuido este estudio realizado por el Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM) al desarrollo científico y tecnológico del país?, ¿cuál es su impacto en la sociedad y el medioambiente?
3. ¿Qué consecuencias puede tener la detección de microplásticos en los ecosistemas marinos y en las comunidades locales?
4. ¿De qué manera la investigación científica sobre la contaminación puede influir en las decisiones políticas y en el comportamiento de las personas?

Pienso y me pregunto

1. Observa la imagen de la Tierra. Luego, responde.



a. ¿Qué **sabes** sobre la composición de la Tierra?

b. ¿Qué **preguntas** tienes sobre la composición de la Tierra?

c. ¿Qué te gustaría **investigar** sobre la composición de la Tierra?

¿Qué lograré?

Describir las características de las capas de la Tierra y las causas y consecuencias de la erosión, trabajando de manera rigurosa y valorando los aportes de la investigación científica.

¿Cuáles son las capas de la Tierra?

Exploro

1. En parejas consigan un huevo duro. Sigán las siguientes instrucciones:

- Tomen el huevo y pártanlo por la mitad, sin quitarle la cascara. Tengan precaución al cortar el huevo. Soliciten ayuda a su profesor o profesora. Dibujen lo que observan en el recuadro.
- Tomen una de las mitades y obsérvenla, identificando sus partes. Describan las características de cada una en la siguiente tabla, considerando criterios como fragilidad y dureza.

Dibuja aquí lo que observan:

Cáscara	Clara	Yema

a. ¿A qué capa interna de la Tierra se asemeja cada parte del huevo?

b. ¿Consideran que el huevo duro es un buen modelo para representar las capas internas de la Tierra?, ¿por qué?

¿Cómo relacionaron las capas del huevo duro con las capas internas de la Tierra? Tal como exploraron en años anteriores, el interior de nuestro planeta se divide en distintas capas: **la corteza terrestre**, el **manto** y el **núcleo**. Pero eso no es todo. Sobre la superficie terrestre existen capas que proporcionan recursos vitales e interactúan entre sí y con los seres vivos que habitan el planeta.

Nuestro planeta está formado por diferentes masas de agua que, en su conjunto, constituyen la **hidrósfera**. Además, está rodeado por una capa de gases, llamada **atmósfera**, mientras que la corteza terrestre y la parte superior del manto forman la **litósfera**.



La **atmósfera** es la capa de gases que rodea a la Tierra.

La **litósfera** se compone de la corteza y parte del manto superior.

La **hidrósfera** incluye toda el agua del planeta, en sus diferentes estados.

La **biósfera** es la parte del planeta donde se desarrolla la vida. Incluye todos los seres vivos de los diferentes ecosistemas.

Parque Nacional Torres del Paine.

La madre Tierra

Pueblos originarios

El pueblo **Mapuche** tiene una profunda conexión espiritual y cultural con la **ñuke mapu** o madre Tierra. Además de proveer todos los recursos necesarios para la subsistencia, este pueblo la considera entidad sagrada que forma parte de su identidad y herencia. Conservar la tierra familiar y poder vivir de ella es vital para tener salud y seguridad, elementos que constituyen pilares del **küme mogen** o buen vivir, que considera una profunda relación entre el ser humano y la naturaleza.



Sin embargo, en la actualidad esta relación también enfrenta desafíos debido al desarrollo industrial, la explotación de recursos y los conflictos sobre la tenencia de la tierra. A pesar de estos retos, las comunidades continúan buscando el reconocimiento de sus derechos territoriales y la preservación de su modo de vida, buscando un equilibrio entre la modernidad y sus tradiciones ancestrales.



@ Me conecto

En Chile, el pueblo **Aymara** está ubicado en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. La principal divinidad de los Aymara es la **Pachamama**. Para conocer más sobre la importancia de la tierra para ellos, ve el siguiente video:

http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN6BTEU2_2

Luego de verlo, comenta con un compañero o compañera y respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué importancia tiene la «tierra» para los aymara?, ¿a qué crees que se refieren cuando hablan de la «tierra»?

- b. ¿Consideras que es importante que los aymara conserven sus creencias y costumbres?, ¿por qué?

Actividad

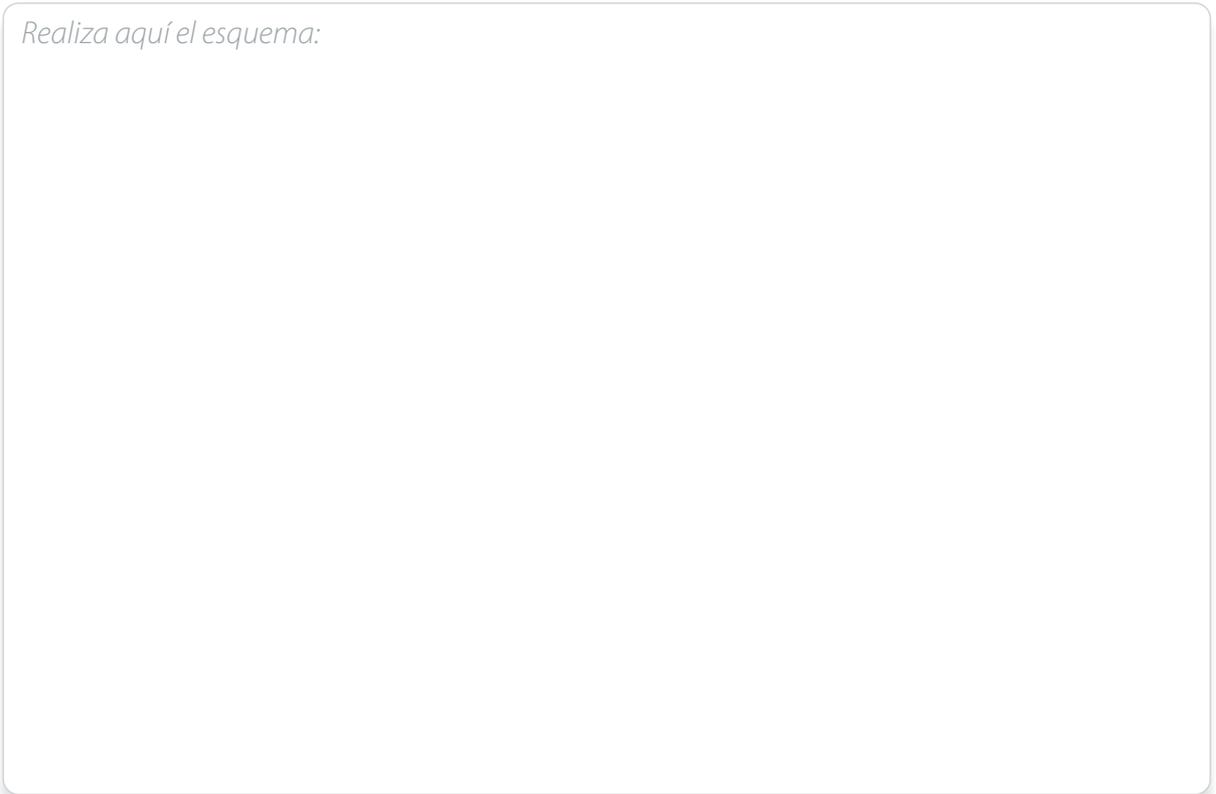
1. En parejas elijan una de las capas de la Tierra y realicen un esquema que la represente. Para ello guíense por las siguientes preguntas:

a. ¿Qué tipos de seres vivos dependen exclusivamente de esta capa?

b. ¿Qué características de la capa son importantes para el desarrollo de la vida?

c. Considerando la importancia y las características de la capa de la Tierra elegida, realicen su esquema:

Realiza aquí el esquema:



d. Compartan sus esquemas con otra pareja que haya elegido una capa diferente y reflexionen sobre la importancia de ellas. Guíen su reflexión con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo crees que las acciones humanas afectan al estado de las capas de la Tierra?
- ¿Qué consecuencias tiene para los ecosistemas el deterioro de las capas de la Tierra?
- ¿Qué medidas podríamos tomar para proteger estas capas y los seres vivos que dependen de ellas?

¿Cómo es la atmósfera?

Exploro

1. La siguiente tabla muestra los componentes estables de la atmósfera y aquellos que varían en cada estación y a lo largo de los años.

Componentes estables	%	Componentes variables	%
Nitrógeno (N ₂)	78	Vapor de agua	0 a 4
Oxígeno (O₂)	21	Dióxido de carbono (CO₂)	menos de 1
Argón	menos de 1	Metano	menos de 1
Neón	menos de 1	Óxidos de nitrógeno	menos de 1

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2023.

- a. ¿Cuál es el componente estable más abundante en la atmósfera?
-
- b. ¿Por qué es importante que nuestra atmósfera mantenga una cantidad estable de oxígeno? Explica.
-
- c. ¿Por qué hay componentes de la atmósfera que cambian en el transcurso del tiempo?
-
- d. ¿Qué consecuencias tendría un aumento en la proporción de dióxido de carbono en la atmósfera?
-

La **atmósfera** es la capa gaseosa que rodea nuestro planeta y se extiende desde la superficie terrestre hasta el espacio exterior. La composición de la atmósfera ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Así lo demuestra un estudio elaborado por el **Laboratorio Oceanográfico y Meteorológico del Atlántico**, en el que un equipo de más de cien científicos estableció, en 2022, que la concentración atmosférica de dióxido de carbono ha aumentado progresivamente desde la segunda revolución industrial.

¿Qué importancia tiene que se generen nuevos conocimientos sobre la composición de la atmósfera?

¿Cómo el informe elaborado por el Laboratorio Oceanográfico y Meteorológico del Atlántico refleja la naturaleza cambiante del conocimiento científico?

¿Cuáles son las capas de la atmósfera?

Aunque la composición gaseosa de la atmósfera ha cambiado, es posible reconocer diferentes capas en ella, las cuales poseen características particulares.

EXÓSFERA

Es la capa más externa de la atmósfera y se extiende desde los 600 km de altitud.

TERMÓSFERA

Se ubica entre los 80 y 600 km de altitud. Su composición permite el viaje de las ondas de radio por todo el planeta.

MESÓSFERA

Se extiende desde los 50 km hasta los 80 km de altitud. Es la región más fría de la atmósfera.

ESTRATÓSFERA

Se extiende desde los 12 km hasta los 50 km de altitud. En ella se encuentra la **capa de ozono**, que filtra la **radiación ultravioleta** proveniente del sol.

TROPÓSFERA

Es la capa inferior, y alcanza unos 12 km de altitud. Contiene alrededor del 80% de los gases atmosféricos, como el O_2 y el CO_2 , y en ella se producen los fenómenos meteorológicos.

¿Cuál es la importancia de la atmósfera?



La atmósfera contiene gases vitales para los seres vivos, como el oxígeno y el dióxido de carbono.



Filtra y absorbe la mayor parte de la radiación ultravioleta del Sol, protegiendo a los seres vivos de sus efectos nocivos.



La atmósfera es vital para mantener el ciclo del agua, lo que permite mantener un suministro constante de agua dulce.

Contaminación de la atmósfera

La principal causa de la contaminación del aire es la emisión de gases provenientes, principalmente, del uso de **combustibles fósiles** (carbón, petróleo y gas natural), los que se utilizan para generar electricidad y para el funcionamiento de vehículos e industrias. Esto ha provocado una alteración en la composición de la atmósfera, con graves consecuencias. Algunas de ellas se describen a continuación:

Formación de smog.

Es una niebla formada por gases contaminantes y material particulado de diferentes tamaños.

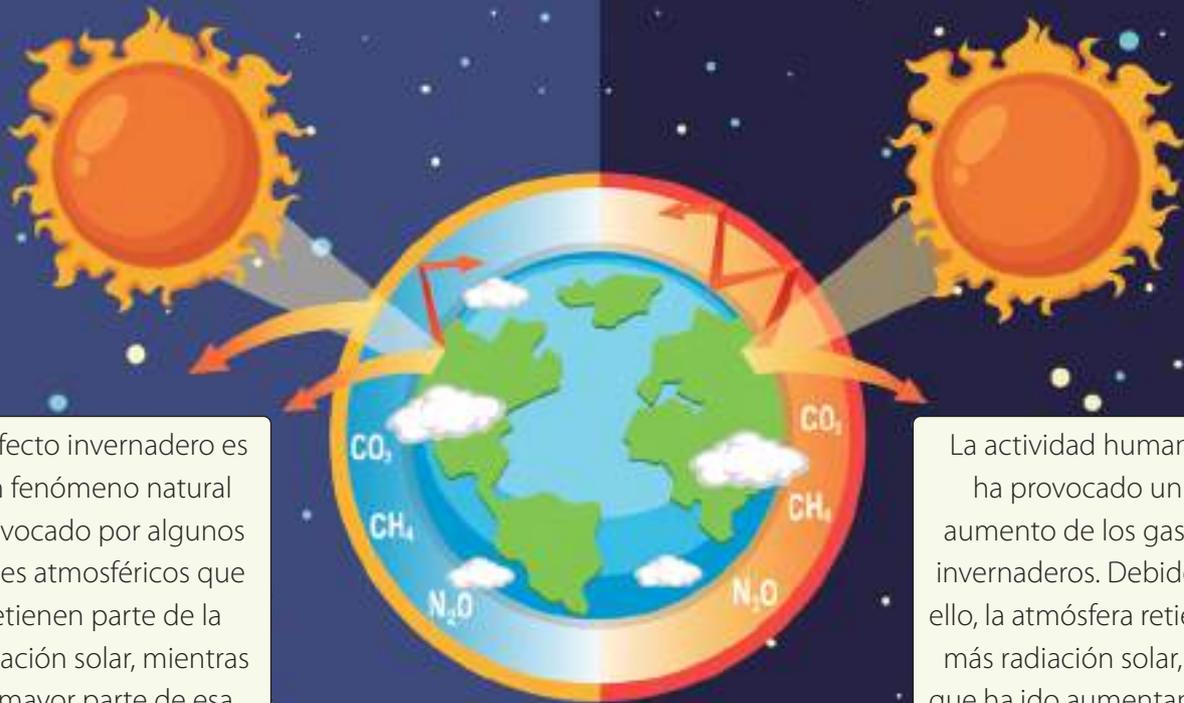
Debilitamiento de la capa de

ozono. Corresponde a la disminución de la concentración de ozono en algunas regiones del planeta. Esto es causado por la emisión de **clorofluorocarbonos (CFC)**, la que afecta a animales, plantas y también a la salud humana.

Lluvia ácida. Corresponde al aumento de la acidez del agua lluvia, provocado por los gases emitidos por industrias y vehículos.



Aumento del efecto invernadero



El efecto invernadero es un fenómeno natural provocado por algunos gases atmosféricos que retienen parte de la radiación solar, mientras la mayor parte de esa radiación escapa al espacio. Esto provoca que la Tierra mantenga una temperatura estable.

La actividad humana ha provocado un aumento de los gases invernaderos. Debido a ello, la atmósfera retiene más radiación solar, lo que ha ido aumentando la temperatura del planeta, fenómeno conocido como calentamiento global.

Actividades

1. A partir de la información del esquema anterior, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Podrías afirmar que el efecto invernadero es un fenómeno que contribuye al desarrollo de la vida en el planeta? Argumenta.

b. ¿De qué manera ha influido el ser humano en el efecto invernadero? Explica.

c. ¿Cómo han afectado a la vida en la Tierra los efectos del calentamiento global? Investiga en diferentes fuentes.

2. Reúnanse en parejas y consigan los materiales.

- Realicen el siguiente montaje:



Materiales

- Caja de plástico
- 2 plantas pequeñas
- 2 termómetros de ambiente

- Una vez que tengan listo el montaje, registren la temperatura inicial de los termómetros y describan el aspecto de las plantas. Vuelvan a registrar la temperatura cada 10 minutos, durante 1 hora.

	Inicial	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
Temperatura interior							
Aspecto de la planta							
Temperatura exterior							
Aspecto de la planta							

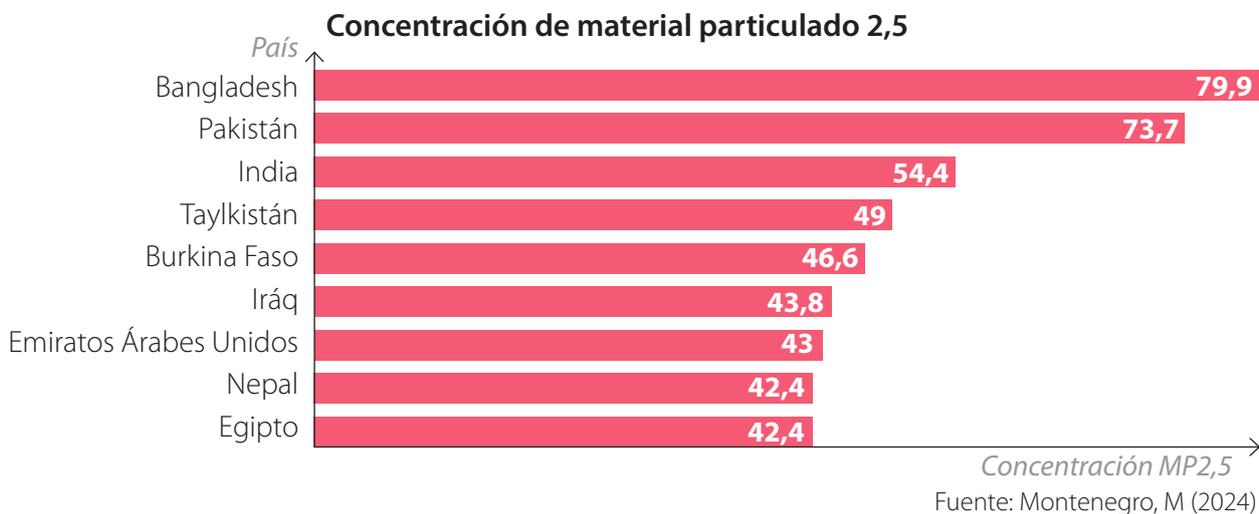
a. ¿Qué termómetro registró la temperatura más alta?

b. ¿Por qué hubo diferencias de temperatura dentro y fuera de la caja?

c. ¿Qué cambios tuvo la planta dentro y fuera de la caja plástica? Describan.

d. ¿Qué efecto tuvo la caja plástica?, ¿qué componente de la Tierra provoca un efecto similar? Fundamenten.

3. La **materia particulada 2,5** o **MP2,5** son partículas sólidas o líquidas, con un diámetro menor a 2,5 micras, que se encuentran suspendidas en la atmósfera. El siguiente gráfico muestra la concentración de MP2,5 en diferentes países.



- a. La OMS establece que el nivel seguro de MP2,5 es de 5 micras por metro cúbico. ¿Qué piensas respecto a los niveles que han alcanzado países como Bangladesh y Pakistán?
- b. Las PM2,5 pueden penetrar profundamente en los pulmones y entrar al torrente sanguíneo. ¿Qué problemas podrían experimentar las personas que viven en los países con los niveles más altos?

CTSA

Pintura con superpoder en México

Ciudad de México es uno de los lugares más afectados por la contaminación atmosférica. En 2019 se puso en marcha una iniciativa que consistía en crear murales gigantes utilizando la pintura **Airlite**. Esta pintura fue creada por un grupo de científicos en Italia, con el propósito de combatir la contaminación del aire y mejorar la calidad del ambiente. Cuando esta pintura se expone a la luz solar, el aire contaminado circundante se oxigena a través de una **reacción química**, en un proceso similar a la **fotosíntesis**. Según sus creadores, estos murales deberían neutralizar el equivalente a la contaminación creada por unos 60 mil vehículos al año.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 2019.

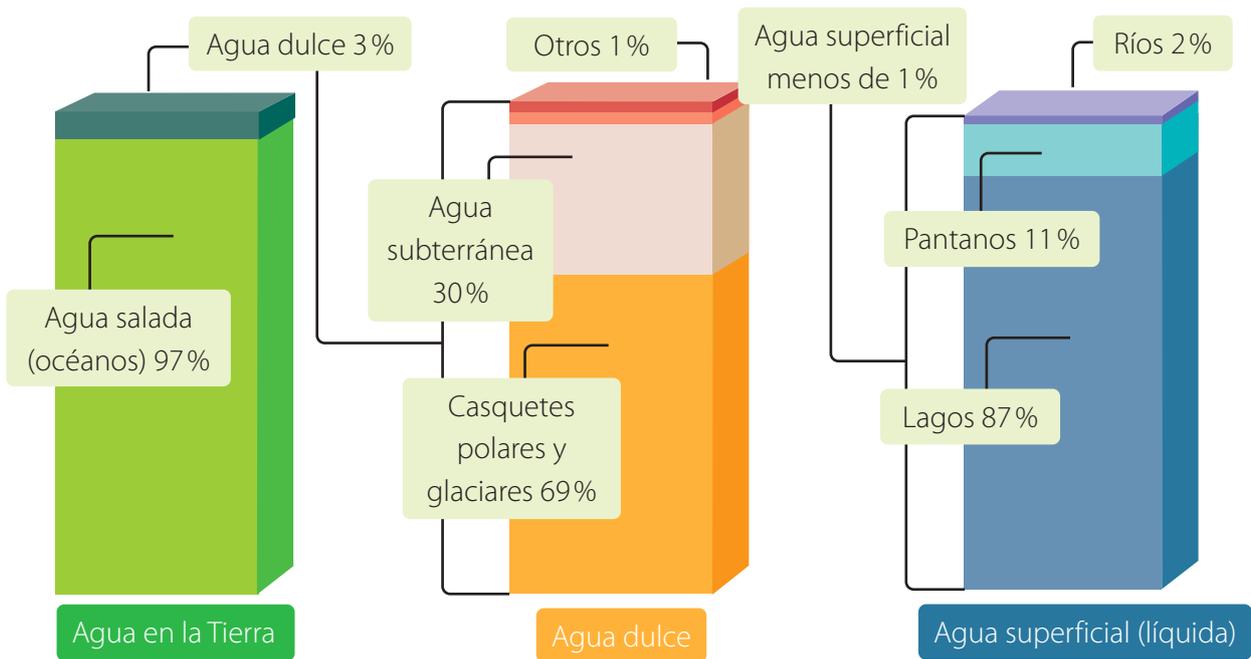
1. ¿Qué importancia tiene la aplicación de la pintura Airlite para los habitantes de Ciudad de México?
2. ¿De qué manera el proyecto de murales con pintura Airlite puede inspirar a otras ciudades del mundo a adoptar soluciones innovadoras para problemas ambientales?

¿Cómo el conocimiento científico ha permitido este desarrollo tecnológico?

¿Cómo es la hidrósfera?

Exploro

1. Observa el siguiente esquema que muestra la distribución de agua en la Tierra. Luego responde las preguntas planteadas:



* Los porcentajes se encuentran aproximados.

- a. ¿Qué tipo de agua es más abundante en el planeta?, ¿cómo lo sabes?

- b. ¿En qué estado se encuentra la mayor parte del agua dulce en el planeta?

- c. ¿Cuál es la mayor reserva de agua superficial?, ¿es dulce o salada?

La **hidrósfera** corresponde a todas las masas de agua de la Tierra. A diferencia de la atmósfera y la corteza, no se encuentra distribuida de forma homogénea, ya que se encuentra distribuida en diferentes lugares del planeta, tal como viste en la actividad *Exploro*. El 97% del agua de la Tierra es salada y está en los océanos, mientras que el 3% restante corresponde a agua dulce y se encuentra repartida en diferentes fuentes, como lagos, ríos, aguas subterráneas y casquetes polares.

¿Cuál es la importancia de la hidrósfera?

El agua es un recurso vital para la vida en la Tierra:

- Es el hábitat de muchos seres vivos.
- Determina las características de hábitats terrestres e influye en las condiciones climáticas del planeta.
- Los seres humanos la usamos para consumir, cultivar alimentos, realizar actividades industriales, de pesca y en la acuicultura.



Contaminación de la hidrósfera

Muchas de las actividades que realizamos las personas contaminan las fuentes de agua, lo que provoca pérdida de la biodiversidad, alteración en las cadenas alimentarias y, en general, un desequilibrio de los ecosistemas acuáticos, lo que también impacta en nuestras vidas. Las principales sustancias que contaminan las aguas provienen de las siguientes actividades:

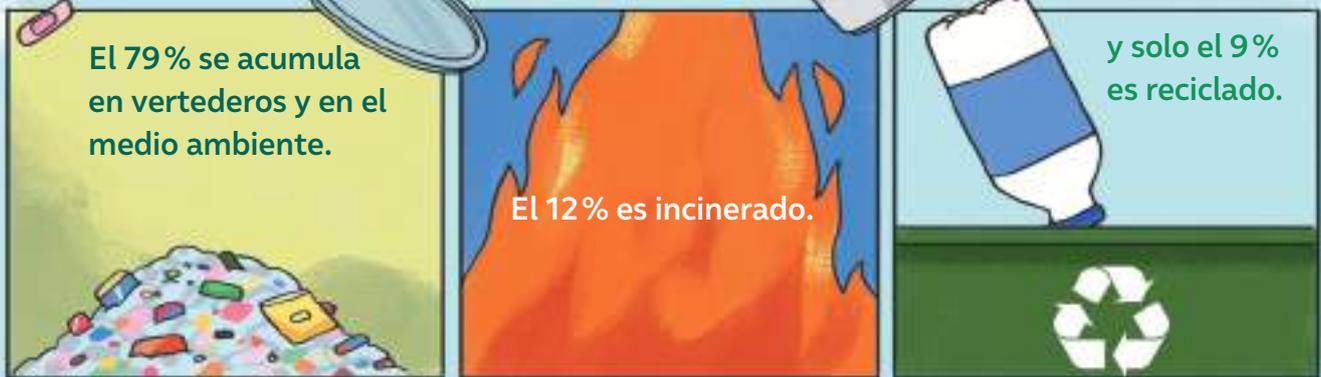
Actividades domésticas	Actividades industriales	Actividades agrícolas y ganaderas
El uso de agua en el hogar produce aguas residuales o servidas, las que contienen sustancias sólidas y líquidas, como heces y detergentes.	Algunas industrias descargan residuos y sustancias tóxicas en ríos y océanos. Otras utilizan agua para enfriar sus maquinarias y la devuelven a una mayor temperatura, lo que afecta directamente a los seres vivos que habitan en mares y ríos.	En la ganadería y la agricultura se utilizan productos químicos, como abonos y pesticidas, los que son arrastrados por las lluvias hacia ríos, lagos y mares.

Mares de plásticos

Educación ambiental

¿Te has preguntado qué ocurre con todo el plástico que utilizamos?

Cada año se producen más de **380 millones** de toneladas de plástico.



Sin embargo, debido a la acción del viento y la lluvia, estos plásticos pueden llegar al mar, incluso cuando los tiramos a la basura.

El **80%** de la basura del océano es **plástico**. Actualmente se han identificado cinco zonas de concentración, conocidas como "sopas" de plásticos.



La **radiación UV** proveniente del Sol y la acción del oleaje degradan el plástico, generando fragmentos cada vez más pequeños, llamados microplásticos.



El plástico en el mar es un problema serio con consecuencias graves: daño a la vida marina, contaminación química, alteración de hábitats, ingesta en la cadena alimentaria, impacto en las playas y en el turismo.

Actividad

1. Te invitamos realizar un **#challenge** ambiental junto a tu familia y amigos.

- Durante una semana registra todos los plásticos que utilizas, incluyendo bolsas, botellas, empaques, etc.
- Identifica los tipos de plástico mediante el número de reciclaje y busca un centro de reciclaje cercano a tu casa o colegio para ir a dejarlos.
- Investiga alternativas reutilizables o biodegradables para los productos de plástico que más utilices, y crea un plan de acción para reducir tu consumo de ese material. Este puede incluir llevar bolsas reutilizables al supermercado, usar botellas de agua rellenables, etc.
- Comparte tu experiencia con tu curso y reflexionen respondiendo las siguientes preguntas:

a. ¿Qué tan fácil o difícil fue reemplazar los productos plásticos que más utilizas?

b. ¿Qué descubriste sobre tu propio consumo de plástico?

c. ¿Cómo podrías incentivar a otras personas a usar menos plástico?



ODS 14 – Vida submarina

Este Objetivo de Desarrollo Sostenible se enfoca en conservar y utilizar de manera sostenible los océanos y sus recursos. La actividad humana y la vida en la Tierra dependen de océanos «sanos», pues proporcionan recursos naturales esenciales y contribuyen a regular el clima mundial. 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 al bienestar de la Tierra en general?
- ¿Qué consecuencias crees que tendrá la contaminación marina si no se controla?

¿Cómo es la litósfera?

Exploro

1. Lee la siguiente información.

La litósfera (*lito* = piedra, *sfera* = esfera) es la capa más externa y rígida de la Tierra. Está compuesta por la corteza terrestre y la parte superior del manto, se encuentra dividida en grandes placas tectónicas que se mueven muy lentamente.

- a. Dibuja un corte transversal de la Tierra, identificando dónde crees que se ubica la litósfera.



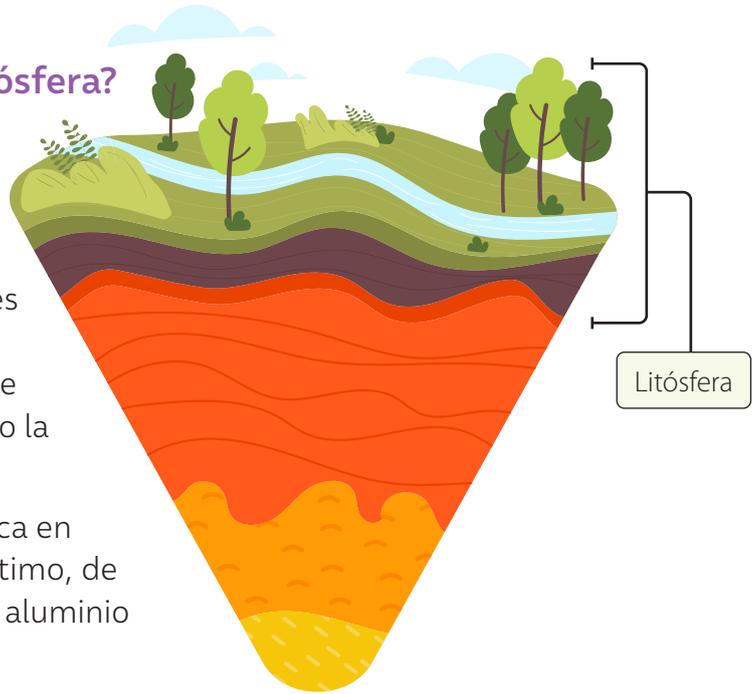
- b. Intercambia tu dibujo con un compañero o compañera y discutan las similitudes y diferencias entre sus representaciones de la litósfera.
- c. Comenten sobre cómo las diferencias en sus dibujos reflejan sus ideas y conocimientos sobre la litósfera y la estructura de la Tierra. Registren sus respuestas.

El paisaje, el crecimiento de las plantas, la vida de gran parte de los animales y las actividades humanas se desarrollan en la litósfera. La capa más delgada y superficial de la litósfera es el **suelo**.

¿Cuál es la importancia de la litósfera?

La litósfera es el lugar donde se sustenta la vida y en el cual habita gran diversidad de seres vivos. Allí se encuentran el agua, algunos minerales y diversos recursos para los seres humanos. Además, es el espacio sobre el que se desarrollan actividades como la ganadería y la agricultura.

Por otro lado, acumula energía química en forma de combustibles fósiles. Por último, de las rocas se extraen metales, como el aluminio y el cobre.



Actividad

Trabajo interdisciplinario

1. Junto con tu docente de **Lenguaje y comunicación**, escribe un artículo informativo, de al menos una plana, sobre la importancia de las capas de la Tierra para el ser humano y el resto de los seres vivos del planeta. Preparar tu trabajo, respondiendo las siguientes preguntas:

a. ¿Qué información incluirías en tu artículo? ¿Qué imágenes utilizarías?

b. ¿Qué dirías en tu artículo para generar conciencia sobre la importancia de cuidar las capas de la Tierra?

c. ¿Qué información de tu texto utilizarías para elaborar tu artículo?

d. ¿Qué otras fuentes de información podrías utilizar?

Contaminación de la litósfera

Como ya sabes, el suelo es parte de la litósfera y donde ocurre la mayor parte de la actividad ecológica. Por lo tanto, es más vulnerable a las alteraciones por prácticas humanas, tales como la agricultura y la urbanización. La litósfera también es afectada a mayor escala por actividades como la minería y la extracción de recursos. A continuación, se describen algunas formas de contaminación de la litósfera y el suelo.

El uso excesivo de pesticidas y fertilizantes químicos agrícolas puede alterar la estructura y la salud del suelo.



El manejo inadecuado de desechos tóxicos industriales deteriora la fertilidad del suelo y puede dañar los ecosistemas que dependen de él.



El mal manejo de los residuos sólidos urbanos y de los vertederos puede provocar la liberación de sustancias nocivas en el suelo.

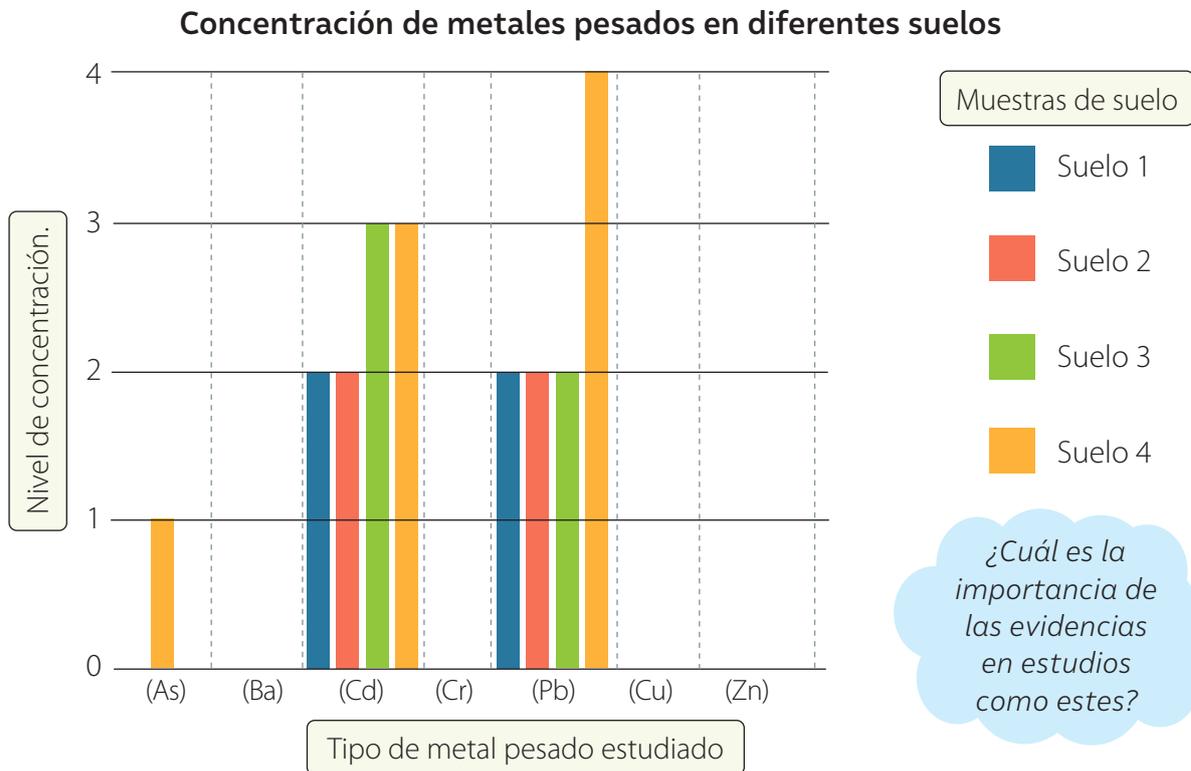


La extracción de minerales implica el riesgo de dispersar metales pesados y otros contaminantes en el suelo.

Actividad

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

Un grupo de científicos de la **Universidad Nacional de Perú** realizó una investigación para determinar el nivel de contaminación del suelo por **metales pesados**. Los científicos recogieron cuatro muestras de suelo en zonas cercanas a la quebrada Paxa, lugar de vertimiento de residuos mineros. En cada muestra determinaron la concentración de diferentes metales pesados, altamente tóxicos para los seres vivos. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



Arsénico (As) - Bario (Ba) - Cadmio (Cd) - Cromo (Cr) - Plomo (Pb) - Cobre (Cu) - Zinc (Zn)

Fuente: Fernandez, H, Mullisaca E, & Huanchi E. (2022).

a. ¿Qué podrían concluir los científicos respecto de la contaminación del suelo en la quebrada de Paxa?

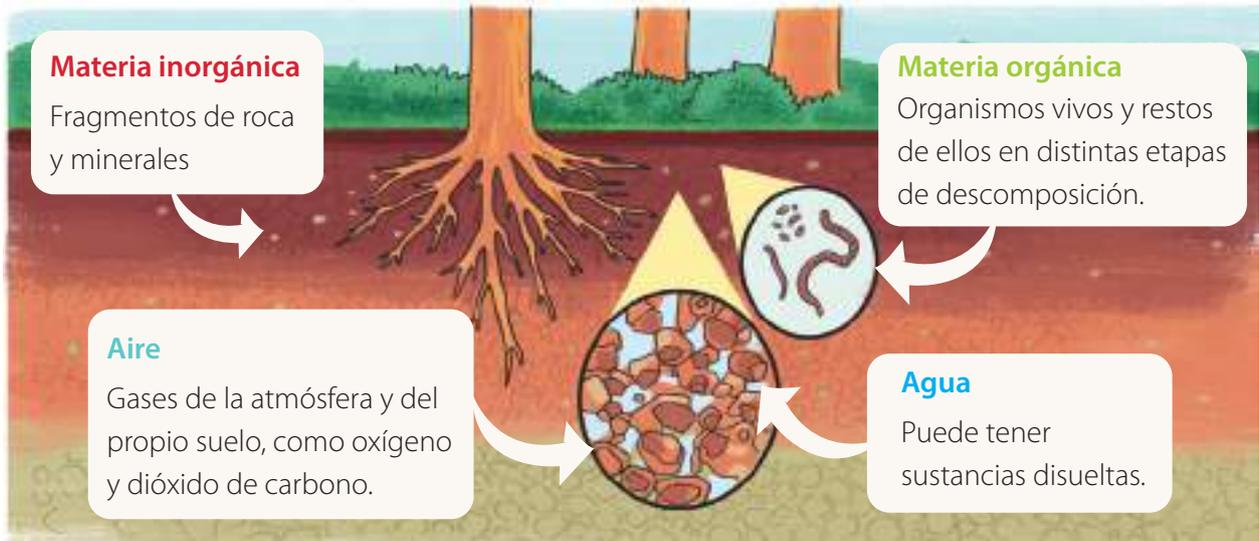
b. ¿Por qué crees que los científicos recogieron cuatro muestras en diferentes zonas de la quebrada? Explica.

c. ¿Qué consecuencias podría tener la contaminación del suelo para los seres vivos? Explica.

¿Qué es el suelo?

Exploro

1. Analiza en el siguiente esquema, el que muestra la composición del suelo:



a. ¿Cómo se distribuyen el aire y el agua?

b. ¿Por qué es importante que el suelo tenga aire y agua?

c. ¿Cómo ayuda la materia orgánica a las plantas?

d. ¿Qué función tienen los minerales en el crecimiento de las plantas?

Como estudiaste anteriormente, el suelo es una capa delgada, capaz de soportar plantas y otros organismos. Está **compuesto de minerales, aire y agua**, los que se encuentran en espacios diminutos entre las partículas sólidas. El suelo es el hogar para una diversidad de vida microscópica, como bacterias y hongos, así como para pequeños animales.

Formación del suelo

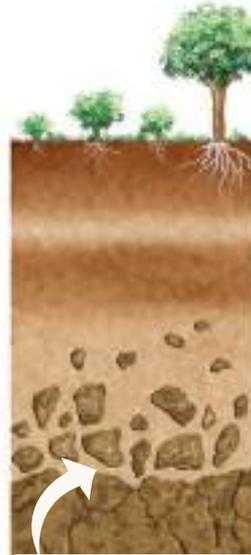
El suelo se forma en un proceso que puede tardar cientos o incluso miles de años, en el cual se distinguen diferentes etapas como las que se describen a continuación:



Las rocas se rompen en pequeños pedazos por acción de los hongos (líquenes), la lluvia, el hielo y los cambios de temperatura.



Crecen pequeñas plantas que, al morir, se descomponen, acumulando **materia orgánica**.



Se forma la capa superior del suelo, más rica y fértil, donde suelen crecer las plantas.



Con el tiempo, este suelo nuevo va adquiriendo estructura y se forman distintas capas u horizontes en el suelo.

→ TIEMPO

Actividad

1. En la siguiente tabla se muestra la composición de dos tipos de suelo (A y B)

Características	Composición	
	A	B
Agua	5%	20%
Aire	2%	15%
Materia orgánica	1%	5%

Considerando las características de cada suelo, ¿cuál crees que será más apto para cultivar plantas? Explica.

¿Qué es la erosión?

Exploro

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

- Agreguen arena o tierra seca a la caja de zapatos hasta un cuarto de su capacidad, procurando que la superficie quede lisa.
- Cubran la parte superior de la caja con un film transparente, dejando un espacio.
- Tomen la jeringa y soplen con ella por encima de la arena o tierra seca.
- Observen el aspecto de la superficie de la arena o tierra seca y dibujen las formas que se generaron con el aire de la jeringa.
- Emparejen la superficie de la arena, ubiquen algunas piedras encima y repitan el procedimiento con la jeringa.

Materiales

- Caja de zapatos
- Arena o tierra seca
- Jeringa de 60 mL
- Film transparente



a. ¿En qué situación la arena o tierra estuvo más expuesta al viento de la jeringa?, ¿por qué?

b. ¿Qué efecto tuvo el viento sobre la superficie del suelo?

¿Alguna vez has visto cómo el viento levanta polvo o tierra formando un remolino? Seguramente algo muy similar observaste en la actividad *Exploro*. Eso es un ejemplo de cómo la **erosión** puede actuar sobre el suelo. La **erosión** es el desgaste o pérdida de material del suelo por causas naturales, como el **viento**, el **agua** de lluvia o ríos, y también por **actividades humanas**, como la construcción o la agricultura. La erosión cambia lentamente la forma del paisaje, provocando la pérdida de la fertilidad de los suelos.

Tipos de erosión

Erosión pluvial

La fuerza de las gotas de lluvia que impactan el suelo arrastra las partículas que se encuentran en su superficie.



Erosión eólica

El viento desgasta las rocas y levanta las partículas de suelo, transportándolas y depositándolas en otro lugar.



Erosión fluvial

Los ríos y corrientes subterráneas desgastan los materiales del suelo, arrastrando materiales en dirección al mar.



Erosión antrópica

Es producida por algunas actividades humanas, como el sobrepastoreo, la deforestación y los incendios forestales.



Actividad

1. Observa las siguientes imágenes:



a. ¿Cuál(es) de las imágenes representa una situación que puede provocar erosión?, ¿por qué?

b. ¿Qué agentes erosivos están actuando?

c. ¿Qué cambios en el paisaje podrían ocurrir por la acción de esos agentes erosivos?

Consecuencias de la erosión

Si bien la erosión es un proceso natural que ocurre desde que la Tierra se formó, las actividades humanas han aumentado entre 10 y 40 veces el ritmo al que se produce. Este fenómeno tiene consecuencias que afectan tanto al medioambiente como a las personas. A continuación se describen algunos de los efectos:

Disminución de la infiltración de agua: la erosión reduce la capacidad del suelo para absorber agua, aumentando el riesgo de inundaciones.

Pérdida de porosidad: al reducirse los espacios en el suelo que permiten pasar el aire y el agua, también disminuye la capacidad del suelo para retener nutrientes esenciales para las plantas.

Degradación del suelo: se pierde la capa superior del suelo, que es rica en nutrientes, lo cual es vital para el crecimiento de la vegetación y, en última instancia, para la fertilidad del suelo.

Alteración del paisaje: la erosión cambia la forma del terreno, reconfigurando el paisaje y alterando ecosistemas enteros.

Algunos ejemplos de erosión en la naturaleza son:

Árbol de Piedra

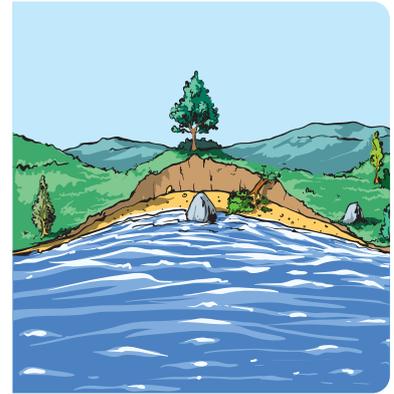
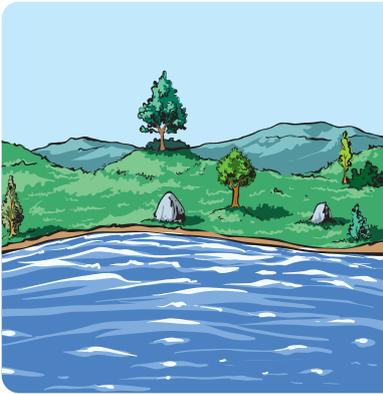


El Gran Cañón



Actividades

1. Observa la secuencia de imágenes que muestra un paisaje a través del paso del tiempo.



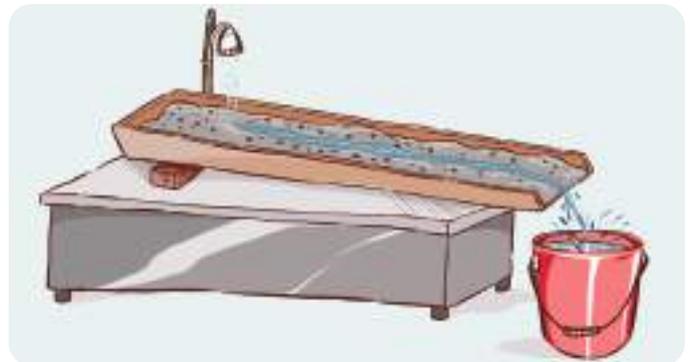
a. ¿Qué cambio se produjo en el paisaje? Explica.

b. ¿Cómo crees que la erosión ha afectado este lugar?

2. Dos estudiantes querían demostrar las consecuencias de la erosión del suelo. Para hacerlo, realizaron el montaje experimental que muestra la imagen.

Responde:

a. ¿Qué elemento del montaje simula un agente erosivo? ¿Cómo actúa?



b. ¿Qué cambios esperarías ver en la arena del montaje después que el agua pase a través de ella?

¿Cómo planificar una investigación experimental?

Planificar una investigación experimental consiste en elaborar un plan y definir un procedimiento que permita responder una pregunta de investigación. A través de una investigación experimental se pueden obtener evidencias que permitan explicar un fenómeno de estudio.

Te invitamos a planificar una investigación experimental a partir de los antecedentes. Organicen grupos de tres integrantes. Guíense por el paso a paso.

Antecedentes

Claudio y su mamá leyeron la siguiente noticia:

En 2023, después de intensas lluvias, se reportaron inundaciones que afectaron a varias regiones del centro y sur de Chile. Estas inundaciones han tenido graves consecuencias, con miles de personas aisladas y daños significativos en diversas localidades.

Fuente: Center for Climate and Resilience Research (Adaptado).

A partir de la información, Claudio se quedó con la inquietud de si los suelos cubiertos de vegetales se inundaban de igual manera que aquellos sin vegetales y, quiso hacer un experimento.

Pregunta de investigación

¿Cómo afecta la presencia de cubierta vegetal en la erosión de los suelos afectados por lluvias?

Paso 1 Identificar las variables de investigación y predecir

- a. ¿Qué variables relaciona la pregunta de investigación?, ¿cuál es la variable dependiente e independiente?

- b. Formula una predicción a la pregunta de investigación:

Paso 2 Define los materiales que necesitas

Claudio seleccionó los siguientes materiales para su experimento:

Materiales

- Bandejas de plástico para contener las muestras de suelo.
- Muestra de suelo con cubierta de pasto.
- Muestra de suelo sin cubierta vegetal.
- Regadera.

Paso 3 Describir el procedimiento experimental de la investigación

c. Observa las siguientes imágenes y describe el procedimiento realizado por Claudio:



Con tu equipo realicen el procedimiento experimental. Tu profesor o profesora te entregará orientaciones para registrar y analizar los resultados.

Desafío

1. Lee la siguiente información:

En zonas donde existen vientos intensos y suelos arenosos se produce la formación de acumulaciones de arena llamadas dunas.

¿Cómo influye la intensidad del viento en la formación de dunas?

- ¿Qué variables relaciona la pregunta de investigación?
- Diseña una investigación experimental que permita responder esta pregunta de investigación.

«El conocimiento científico se construye en base a evidencia». ¿A qué crees que se refiere esta frase? ¿Qué relación existe entre las evidencias y los resultados?

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación podrán 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 modelo de las capas del planeta.

a. ¿Qué capa de la Tierra van a modelar? Marquen con un .

Litósfera

Hidrosfera

Atmósfera

b. ¿Qué características de la capa que seleccionaron les parecen importantes de representar?

c. ¿Cómo van a modelar las características y los recursos que proporciona la capa que seleccionaron?

d. Elaboren un boceto de su modelo. Luego, hagan una lista de los materiales que necesitarán.

Dibuja aquí el boceto de su modelo:

Materiales



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando la siguiente escalera del aprendizaje.

 <p>¿Qué he aprendido? Identifica y anota tres cosas nuevas que hayas aprendido en la lección.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Qué habilidades he mejorado? Piensa en las actividades que has realizado durante la lección.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Cómo lo he aprendido? Describe dos métodos o actividades que te ayudaron a aprender mejor.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <p>¿Para qué me puede servir lo que he aprendido? Imagina cómo podrías aplicar en situaciones reales lo que has aprendido.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---	--	---



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 49* 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 la las capas de la Tierra, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Los seres vivos y sus interacciones

Me motivo



Tomás Egaña



El ingeniero en biotecnología molecular y doctor en farmacología de la Universidad de Chile, Tomás Egaña, dirige un proyecto científico tecnológico que permitirá a los humanos realizar fotosíntesis.

El proyecto consiste en crear una piel que sea capaz de producir oxígeno. Para eso, el doctor Egaña y su equipo mezclan **biomateriales**, como colágeno y fibrina, con microalgas que realizan fotosíntesis y producen oxígeno. Esta increíble tecnología podría utilizarse en tratamientos que requieren que el cuerpo produzca gran cantidad de oxígeno, como la regeneración de tejidos o el trasplante de órganos.

Fuente: El Mostrador, 2023.



1. ¿Qué impacto en el ámbito de la salud podría tener este avance científico?
2. ¿Qué te parece que el avance de la tecnología de la posibilidad a los seres humanos de realizar fotosíntesis? ¿Consideras que es correcto que los humanos adquieran nuevas funciones gracias a los avances científicos y tecnológicos?, ¿por qué?

Pienso y me pregunto

Observa la siguiente imagen y responde las preguntas.



¿Qué **sé** sobre la forma en que los seres vivos obtienen su alimento?

¿Qué **me gustaría saber** sobre la forma en que los seres vivos obtienen su alimento?

¿Qué **preguntas** te gustaría responder al finalizar la lección?

¿Qué lograré?

Explicar cómo se produce la fotosíntesis, identificando los organismos capaces de realizarla y describir su rol y el de otros organismos en las tramas y redes tróficas, a través de un trabajo riguroso y colaborativo, valorando el avance de la ciencia.

¿Cómo se alimentan los seres vivos?

Exploro

1. Elige dos seres vivos que habitan en tu región y dibújalos:

Ser vivo 1:

Ser vivo 2:

2. Reúnete con un compañero o compañera y compartan los dibujos de los seres vivos que eligieron. Luego, respondan:

a. ¿De qué creen que se alimentan los organismos que seleccionaron? Expliquen.

b. ¿Cómo logran conseguir los nutrientes que necesitan para sobrevivir?

Los seres vivos necesitamos materia y energía para vivir, las que obtenemos a partir del alimento y de los nutrientes que estos nos proporcionan.

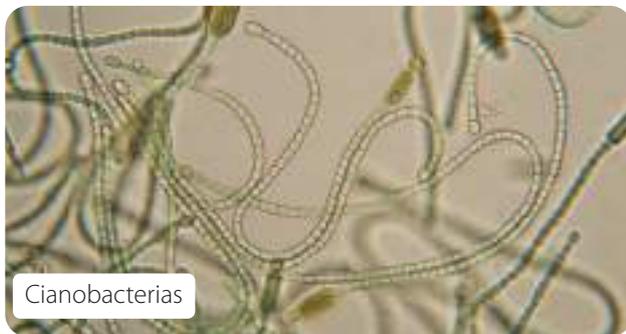
Los seres vivos que fabrican sus propios nutrientes se denominan **autótrofos**, por ejemplo las plantas y las algas son organismos autótrofos. Los seres vivos que obtienen sus nutrientes al alimentarse de otros organismos se llaman **heterótrofos**, como los animales, los hongos y algunos **microorganismos** (bacterias y protozoos).

¿Qué es la fotosíntesis?

Algunos de los organismos autótrofos realizan **fotosíntesis** para producir **glucosa**. La palabra fotosíntesis significa producir (síntesis) a través de la luz (foto).

Los organismos fotosintéticos utilizan componentes del medioambiente, como luz, dióxido de carbono y agua, para fabricar glucosa, sustancia que almacenan de manera química. La glucosa producida es utilizada por el organismo fotosintetizador y también por los organismos que se alimentan de él.

Algunos organismos capaces de realizar fotosíntesis son:



Actividad

1. Investiga sobre los seres vivos que habitan en tu región. Haz un listado con al menos diez de ellos.
 - a. Luego, clasifícalos en autótrofos y heterótrofos.

Autótrofos	Heterótrofos

- b. Comparte tu listado con un compañero o compañera. Reflexionen y comenten: ¿consideran importante conocer los animales y plantas que habitan en su región?, ¿por qué?

Requerimientos y productos de la fotosíntesis

Exploro

1. Lee la siguiente situación y luego responde las preguntas planteadas:

A Carolina le regalaron una planta, que dejó frente a su ventana. La regaba todos los días hasta que se fue quince días de vacaciones y olvidó su planta en casa.

Al volver vio que su planta estaba marchita y había perdido algunas hojas.

Antes



Después



a. ¿Cómo podrías explicar lo ocurrido a la planta de Carolina?

b. A partir de la experiencia de Carolina, ¿qué necesitan las plantas para vivir?

Como ya estudiaste en años anteriores, para fabricar su «alimento» y sobrevivir, los organismos autótrofos fotosintéticos requieren de agua, luz y dióxido de carbono (CO_2), componentes que obtienen del medio. De este proceso consiguen como productos glucosa y oxígeno (O_2).

Gracias al avance del conocimiento científico, actualmente podemos comprender cómo ocurre la fotosíntesis, pero ¿cómo crees que los investigadores llegaron a explicar con claridad este proceso?

La comprensión de la fotosíntesis fue el resultado del trabajo de diferentes científicos. Uno de los primeros en generar evidencias fue **Jean Baptiste van Helmont** (1577-1644), quien en 1624 realizó el siguiente experimento para comprobar si las plantas tomaban su alimento del suelo, como se creía en su época.

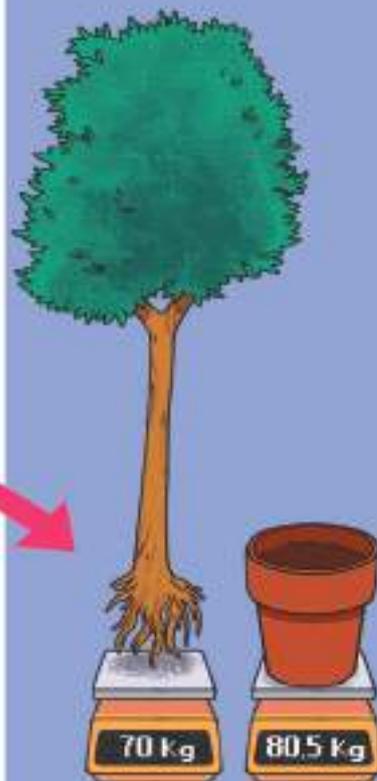
En una maceta colocó 90 kg de tierra seca y plantó en ella una vara de sauce de 2 kg.



Regó la planta y observó su crecimiento durante cinco años.



Luego de este tiempo, secó la tierra y midió su masa y la del sauce. La masa del sauce había aumentado mucho, pero la de la tierra solo había disminuido 5 g.

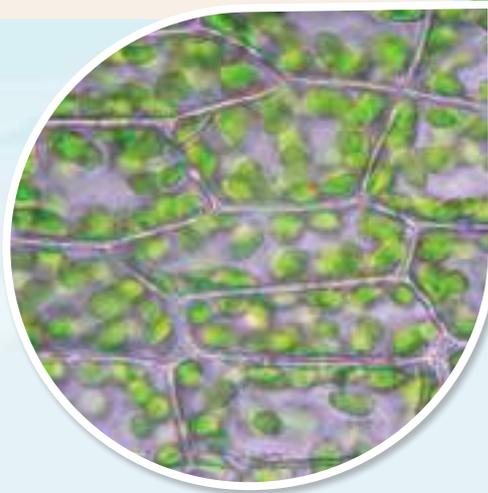


¿Qué tan importante crees que es la colaboración entre científicos para construir conocimiento? Averigua sobre todos los científicos que contribuyeron a comprender la fotosíntesis.

Van Helmont concluyó que la planta obtiene su alimento del agua y no de la tierra.

¿Cómo se produce la fotosíntesis?

Las células de las hojas y del tallo tienen **cloroplastos**. Estas estructuras poseen en su interior un pigmento verde llamado **clorofila**, el que les otorga el color verde característico a las plantas y captura la **luz solar**.



A través de sus raíces, las plantas absorben **agua (H₂O)** y sales minerales, las que son transportadas por el tallo hacia todas sus partes.



El **dióxido de carbono (CO₂)** es un gas presente en el aire, que ingresa a la planta a través de estructuras localizadas en la cara inferior de sus hojas, llamadas **estomas**.

Estoma



Durante la fotosíntesis se produce **oxígeno (O₂)**, que es liberado al medioambiente a través de las estomas. La producción de oxígeno por parte de las plantas y otros organismos fotosintetizadores es muy importante para la supervivencia de los heterótrofos y para las mismas plantas, pues ellas también respiran.

Otro producto de la fotosíntesis es la **glucosa**, de la cual la planta puede obtener energía y también la materia prima para fabricar otras sustancias que requiere para sobrevivir. La glucosa es transportada a todas las células de la planta y se almacena en raíces y hojas en forma de **almidón**.

Actividad

1. Elabora una infografía sobre el proceso de fotosíntesis, utilizando poco texto y privilegiando el uso de dibujos y esquemas. Diseña tu idea y luego pide ayuda a tu profesor o profesora de **Artes Visuales** para seleccionar la técnica más adecuada para tu infografía.

Trabajo interdisciplinario

Actividades

1. En grupos de tres integrantes realicen la siguiente actividad experimental.

Trata con respeto y cuidado a la planta con que trabajarás.

- Elijan dos hojas de la planta y márkennlas con las etiquetas numeradas.
- Hagan lo siguiente con cada una de las hojas:
- **Hoja 1:** cubran toda la hoja con un trozo de papel aluminio, de tal forma que no reciba la luz solar.
- **Hoja 2:** cubran solo la punta de la otra hoja, con un trocito de papel aluminio.
- Ubiquen la planta en un lugar soleado y mantengan la tierra húmeda durante una semana.
- Transcurrida una semana, destapen las hojas teniendo cuidado de no romperlas y observen su apariencia.
- Dibujen en los recuadros el aspecto de cada una de las hojas.

Materiales

- 1 planta de hojas anchas
- Papel aluminio
- Tijeras
- 2 etiquetas de papel con los números 1 y 2
- Clips

Hoja 1

Hoja 2

Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué sucedió con ambas hojas?, ¿cómo explicarían lo que ocurrió con las hojas?

b. ¿La planta pudo realizar el proceso de fotosíntesis mientras una de sus hojas y parte de una de ellas estuvieron cubiertas?, ¿por qué?

c. ¿Qué habría ocurrido si todas las hojas y los tallos verdes de la planta hubiesen estado cubiertos?

2. En parejas realicen el siguiente procedimiento experimental que les permita responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo influye la luz en el proceso de fotosíntesis que realiza una planta?

- Consigan dos plantas pequeñas iguales. Rotúlenlas con las letras **A** y **B**.
- Ubiquen la planta **A** en un lugar luminoso.
- Ubiquen la planta **B** en el mismo lugar, pero cúbranla completamente con una caja de cartón.
- Rieguen ambas plantas cada dos días durante tres semanas. Usen siempre la misma cantidad de agua.
- Recuerden sacar la caja solo para regar la planta.
- Luego de tres semanas, retiren la caja de la planta **B**, describan el aspecto de ambas plantas y respondan las preguntas planteadas.

Planta A	Planta B

Respondan:

a. ¿Hubo diferencias en el aspecto de ambas plantas? ¿A qué creen que se deben?

b. ¿Por qué era importante que ambas plantas fueran regadas con la misma cantidad de agua?

c. ¿Creen que este procedimiento les permite responder la pregunta de investigación?, ¿por qué?

d. ¿Cómo se organizaron para trabajar de manera colaborativa durante la investigación?

Importancia de la fotosíntesis para los seres vivos

Exploro

1. Analiza el siguiente experimento clásico:

En 1772, el químico inglés Joseph Priestley realizó una serie de experimentos.

- 1 En uno de sus primeros experimentos encerró un ratón en una campana hermética (que no permite el ingreso de aire). Luego de unos días, el ratón murió. Priestley pensó que lo mismo ocurriría con una planta, por lo que repitió el procedimiento, utilizando esta vez una planta. Para su sorpresa, luego de unos días observó que la planta seguía viva.
- 2 Priestley realizó un tercer experimento: encerró un ratón y una planta dentro de una misma campana. Luego de unos días observó que tanto el ratón como la planta continuaban vivos.



A partir de la experiencia de Priestley, responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué crees que Priestley pensó que al colocar una planta en la campana, esta moriría igual que el ratón?

- b. ¿De qué manera las evidencias obtenidas por Priestley le permitieron rechazar su idea original?

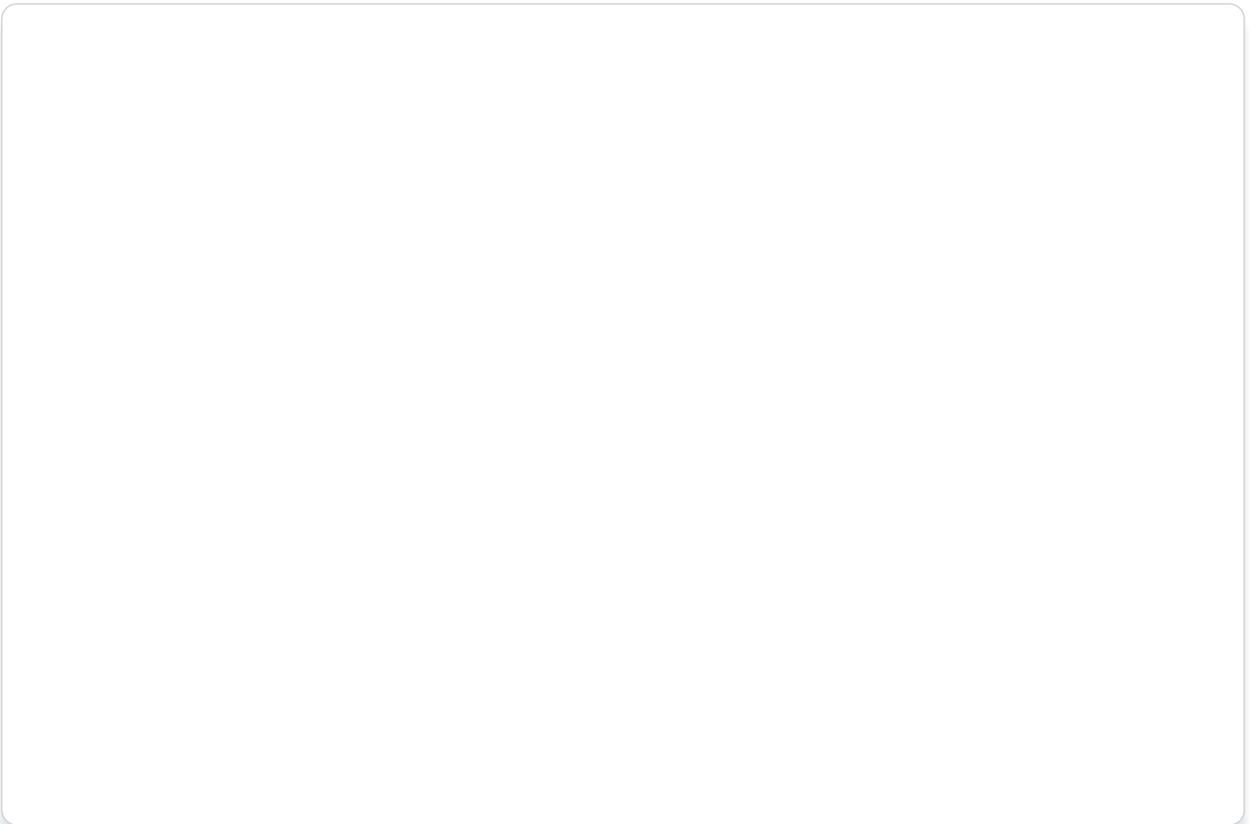
- c. ¿Qué idea relacionada con la fotosíntesis pudo descubrir Priestley?

¿Por qué es importante que los científicos sometan a prueba sus ideas para la construcción de conocimiento?

En sus experimentos, Joseph Priestley descubrió que las plantas producen oxígeno y pudo demostrar la interconexión que existe entre plantas y animales. Hoy sabemos que el oxígeno (O_2) que liberan las plantas producto de la fotosíntesis es utilizado por el ratón y por la planta misma, los que lo incorporan a su organismo a través de la respiración. En este proceso, a su vez, ambos organismos eliminan dióxido de carbono (CO_2) al ambiente, gas que utiliza la planta en la fotosíntesis para producir glucosa, que constituye la fuente de energía necesaria para sus procesos vitales.

Actividades

1. A partir de la información de estas páginas, representa la relación entre fotosíntesis y respiración. Elige el formato que tú desees para hacerlo.



2. Además de la producción de oxígeno, ¿de qué otra manera crees que los organismos fotosintetizadores contribuyen a mantener en equilibrio los ecosistemas? Explica.

Flujo de materia y energía en los seres vivos

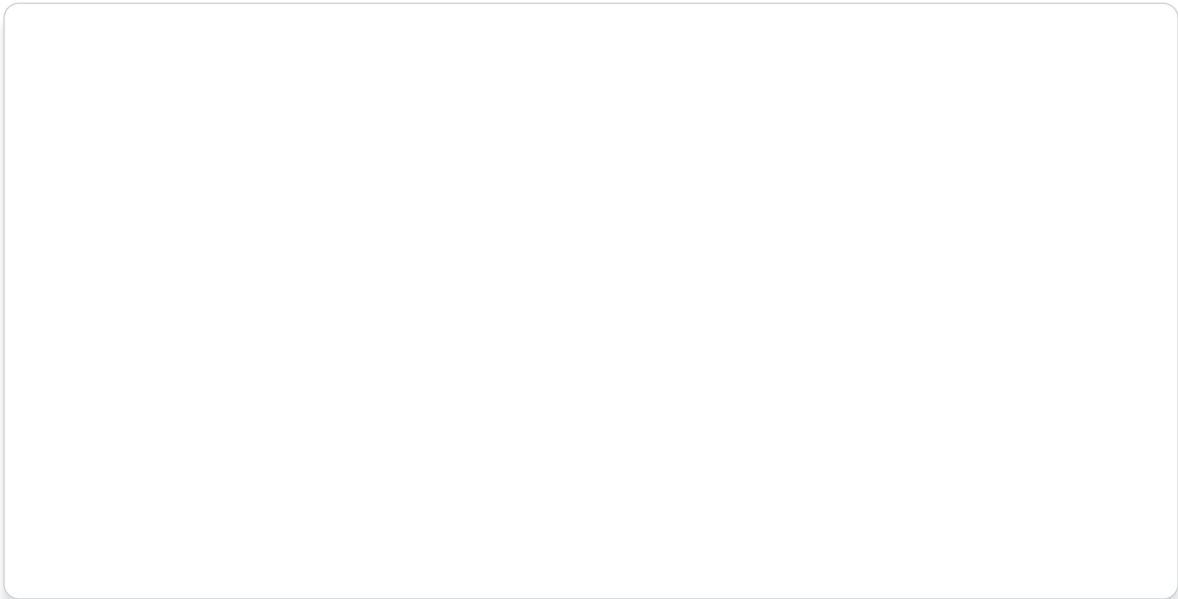
Exploro

1. Observa las imágenes y luego responde las preguntas planteadas.



a. ¿Cómo obtiene su alimento cada uno de los organismos que se muestran en las imágenes? Explica.

b. ¿Cómo podrías representar el flujo de alimento entre estos tres organismos? Dibújalo.



c. Comparte tu esquema con un compañero o compañera. Révisenlo de manera cruzada y hagan sugerencias para mejorarlo. ¿Qué ajustes realizarías en tu esquema luego de compartirlo?, ¿qué nuevas ideas te entregó tu compañero o compañera?

En el Parque Nacional Torres del Paine, ubicado en la Región de Magallanes de nuestro país, viven diversas especies, como la festuca (*Festuca spp*), el guanaco (*Lama guanicoe*) y el puma (*Puma concolor*). Todas ellas se observan en las imágenes de la actividad *Exploro*. Los seres vivos que viven en un mismo lugar no solo comparten el ambiente, sino que se encuentran estrechamente relacionados unos con otros.

Como aprendiste en temas anteriores, según el tipo de nutrición los organismos pueden clasificarse en autótrofos y heterótrofos. Los autótrofos, como la festuca, son capaces de producir su propio alimento a través de la fotosíntesis, por lo que también se les denomina **productores**. Por otro lado, los heterótrofos, como el guanaco y el puma, se llaman **consumidores**, pues al no poder fabricar su propio alimento, lo obtienen al consumir otros organismos.

Organismos productores y consumidores

Productores

Mediante el proceso de fotosíntesis, los organismos productores, como las plantas y las algas, captan la energía lumínica y la almacenan en forma de energía química contenida en nutrientes como la glucosa. Esta energía puede ser usada por los mismos productores para sus funciones vitales y, además, por organismos consumidores que se alimenten de ellos.



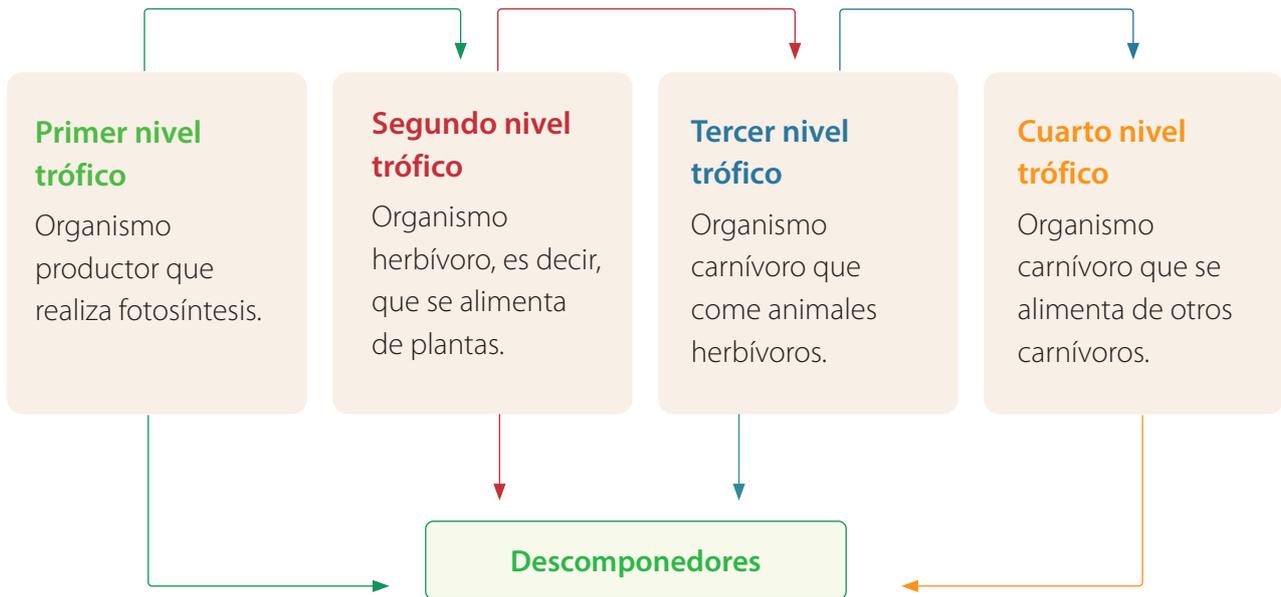
Consumidores

Los consumidores obtienen energía al alimentarse de otros organismos. Dependiendo del tipo de alimento que consumen, se pueden clasificar en **herbívoros, carnívoros u omnívoros**. Entre los consumidores también encontramos a los organismos **descomponedores**, como algunas bacterias y hongos, que degradan los restos orgánicos de cadáveres de los productores y consumidores para obtener sus nutrientes, liberando al ambiente sustancias esenciales para que las plantas realicen fotosíntesis.



¿Cómo interactúan los productores y consumidores?

Como ya estudiaste, los organismos fotosintetizadores transforman la energía lumínica en energía química. Pero, ¿qué sucede después? Los organismos establecen interacciones de distinto tipo. Una de estas corresponde a las **interacciones alimentarias**, en las que ocurre una **transferencia de materia y flujo de energía** entre los seres vivos, constituyéndose así las **cadena tróficas o alimentarias**, formadas por distintos eslabones o **niveles tróficos**. Veamos cuáles son:



Cuando los herbívoros se alimentan de las plantas, ingieren materia y energía química presente en los productores. Luego, cuando un consumidor secundario se alimenta de un herbívoro, obtiene materia y energía, y así se crea un flujo de materia y energía a través de la cadena.

Actividades

1. En el siguiente esquema, escribe un ejemplo de organismo para cada nivel trófico solicitado:

Nivel trófico	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto

2. Lee la siguiente situación y luego responde las preguntas planteadas:

Para una tarea de la escuela, Emilia dibujó la siguiente cadena alimentaria:



a. ¿Consideras correcta la representación de la cadena alimentaria que hizo Emilia?, ¿qué cambios le harías para mejorarla?

b. ¿Cuál de los organismos seleccionados por Emilia ocupa el segundo nivel trófico?, ¿cómo puedes saberlo?

3. Selecciona diferentes organismos que habiten en tu región. Luego, representa las relaciones tróficas o alimentarias entre ellos. Puedes utilizar algunos de los organismos que identificaste en la actividad de la *página 81*.

Redes y tramas tróficas

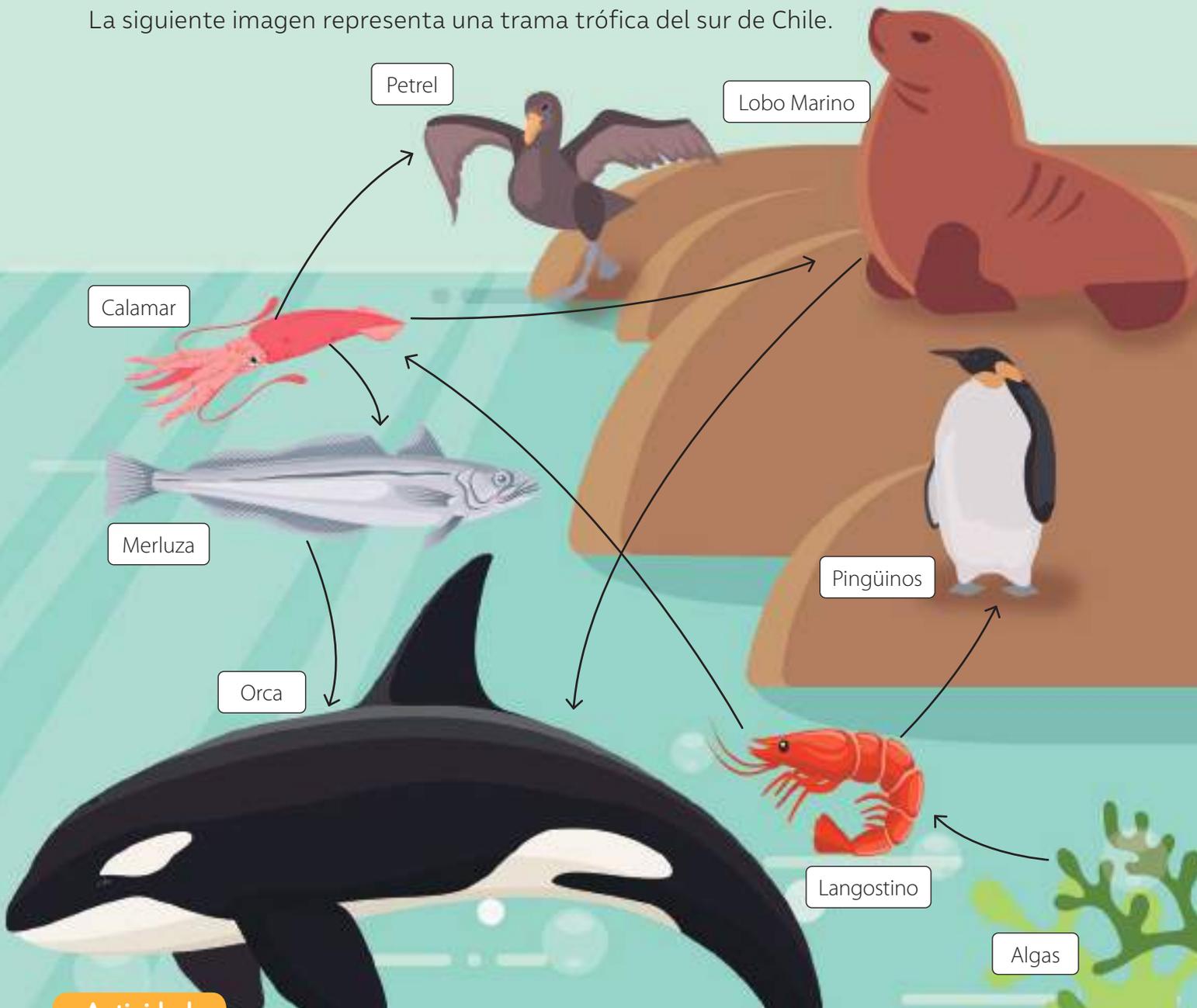
Exploro

1. En la siguiente tabla se indican diferentes organismos y de lo que se alimentan. Analízala y luego representa las relaciones alimentarias que existen entre ellos:

Organismo	¿De qué se alimenta?
Ratón	Pasto
Conejo	Pasto
Pudú	Pasto
Culebra	Ratón
Búho	Culebra - Ratón - Conejo
Puma	Ratón - Conejo - Pudú

¿Qué dificultades tuviste al representar las relaciones alimentarias entre estos animales? ¿Te diste cuenta de que un mismo animal ocupa más de un nivel trófico? En la naturaleza, las interacciones alimentarias que se producen entre los organismos son mucho más complejas de lo que se representa en una cadena alimentaria. Esto ocurre porque puede existir más de un productor en un ecosistema, y los consumidores se alimentan de más de un tipo de organismo. Para representar estas relaciones alimentarias más complejas se utilizan las **redes o tramas tróficas o alimentarias**.

La siguiente imagen representa una trama trófica del sur de Chile.



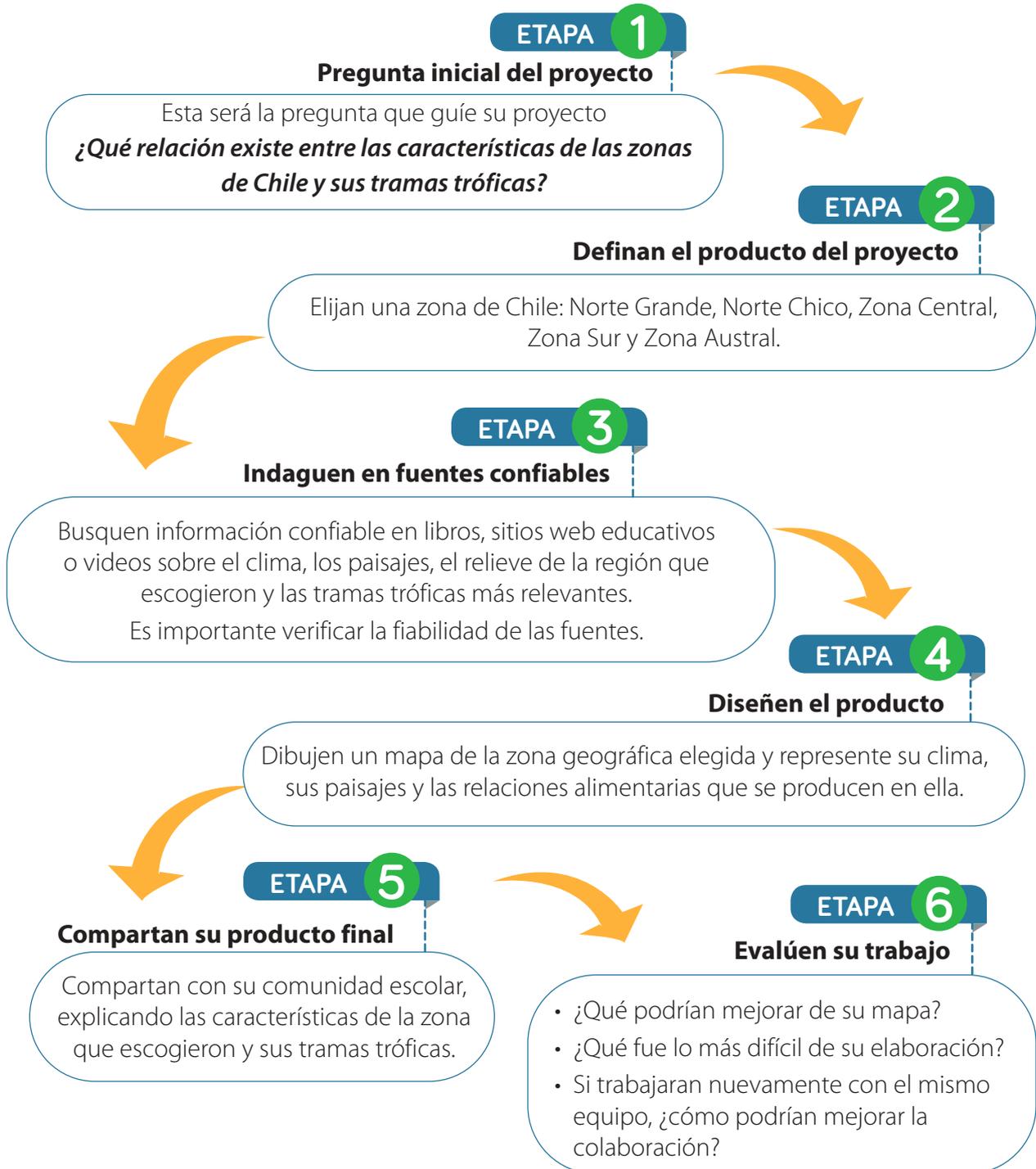
Actividad

1. Analiza la trama trófica que se muestra en esta página y luego responde:

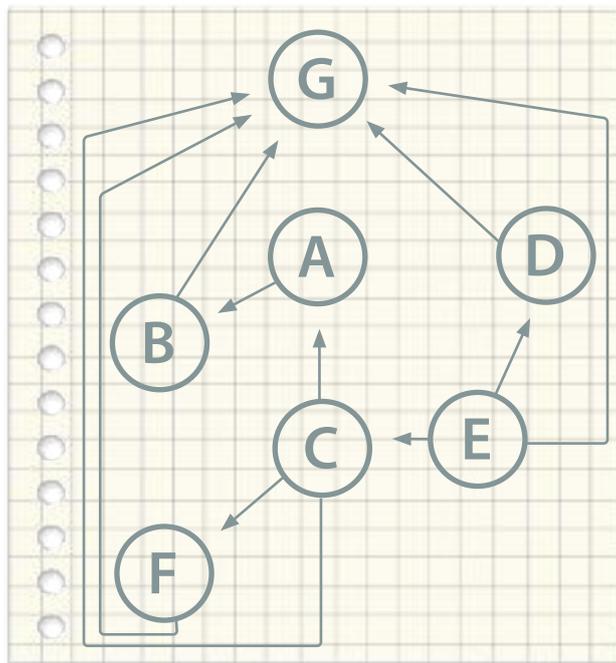
a. ¿Qué organismos ocupan más de un nivel trófico? ¿A qué se debe que ocupen más de un nivel trófico?

b. ¿Cuántas cadenas tróficas puedes reconocer en esta trama trófica?

1. Realiza un proyecto para dar a conocer en tu comunidad las relaciones alimentarias en las diferentes zonas geográficas de Chile. Para ello, reúnanse en grupos de tres integrantes y elaboren un mapa que caracterice el clima, los paisajes, relieves y las tramas tróficas de las grandes zonas de Chile. Podrás pedir apoyo a tu docente de **Historia y Geografía** para recordar lo que aprendieron sobre las características de las zonas de Chile.



2. Carlos representó una trama trófica de su región utilizando el siguiente esquema:



a. ¿Qué nivel trófico representa cada uno de los organismos señalados con las letras? Marca con ticket ✓.

Organismo	Primer nivel trófico	Segundo nivel trófico	Tercer nivel trófico	Cuarto nivel trófico
A				
B				
C				
D				
E				
F				

b. ¿Cuál de los organismos representados por Carlos no pudiste ubicar en la tabla?, ¿por qué?

c. Imagina que se introduce al ecosistema una especie que se alimenta de lo mismo que A. ¿Qué podría ocurrir con el resto de los organismos de la trama trófica?

¿Cómo afecta la actividad humana a las tramas y redes tróficas?

Exploro

1. Reúnanse en parejas, luego lean la siguiente información y respondan las preguntas planteadas.



En el lago Chungará, ubicado en la provincia de Parinacota, región de Arica y Parinacota, en el extremo norte de Chile, habita la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), que es un pez parecido al salmón. Esta trucha fue introducida a Chile desde Canadá y EEUU para ser comercializada.

Al ser una especie introducida, la trucha arcoíris no tiene ningún depredador natural, y se ubicó en el tope de la cadena trófica, la que incluye a especies nativas y endémicas del lago Chungará, como el bagrecito (*Trichomycterus chungaraensis*) y el karachi (*Orestias chungarensis*), los que se encuentran en absoluta vulnerabilidad frente a este depredador.



- a. ¿Qué significa que la trucha arcoíris no tenga depredadores naturales?, ¿en qué nivel trófico de la trama del lago Chungará se ubicaría?

- b. Si el bagrecito y el karachi son peces que se ubican en el segundo nivel trófico, ¿qué consecuencias para la trama trófica podría tener la introducción de la trucha arcoíris?

Tal como revisaste en la actividad anterior, la actividad humana puede alterar gravemente el equilibrio de los ecosistemas, al intervenir en sus redes tróficas. ¿Qué actividades humanas pueden alterar las redes tróficas? Veamos algunos ejemplos:



La **contaminación ambiental** es la adición de sustancias que provocan daño directo o indirecto sobre un determinado componente natural, como el aire, el agua y el suelo, alterando el ambiente en el que se desarrollan las tramas tróficas.

En el 2004, una industria arrojó desechos al río Cruces, en Valdivia, produciendo la muerte del alga luchecillo, alimento de los cisnes de cuello negro. Como consecuencia, cientos de cisnes murieron, alterando la trama trófica completa de este ecosistema chileno.

La **introducción de especies exóticas** a los ecosistemas, ya sea de forma accidental o voluntaria, ha producido un desequilibrio en las tramas tróficas. Si estas especies tienen las condiciones ambientales apropiadas, pueden comenzar a reproducirse hasta convertirse en una plaga, pues rara vez poseen 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 de ellos en esa zona, los que talan árboles nativos, alterando el hábitat de especies chilenas.



NO COMPRE MERLUZA FRESCA DURANTE SEPTIEMBRE

QUE NO LE VENDAN LA PESCA

Desde el año 2006 comienza a implementarse en Chile la **veda biológica** de la merluza, la que prohíbe su extracción debido a que es el periodo en que este pez se reproduce. Esta medida fue adoptada por las autoridades debido a que la sobreexplotación de este recurso llevo a su casi extinción.

La **sobreexplotación** hace referencia al uso indiscriminado de recursos naturales. Por ejemplo, muchas especies de plantas y animales son utilizadas por el ser humano como recurso alimenticio. Si estas especies son extraídas o cazadas sin control, podrían extinguirse y desaparecer del ecosistema, alterando gravemente las redes tróficas que ocurren en él.

Ciencia en Chile

Andrea Piñones

Es oceanógrafa de la Universidad Católica de Valparaíso y doctora en oceanografía de la Old Dominion University, de EE.UU. En el año 2020, en su rol de académica del Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas de la Universidad Austral de Chile, supervisó un estudio cuyo objetivo fue determinar el impacto de la actividad pesquera y la variabilidad climática sobre las tramas tróficas de la península antártica.

Este estudio proyectó que, hacia el año 2100, se observará una modificación de la estructura de la trama trófica con disminución de **krill** y aumento de **zooplancton**. También se detectó una reducción en los depredadores dependientes del hielo y del krill, como los pingüinos y la foca cangrejera.



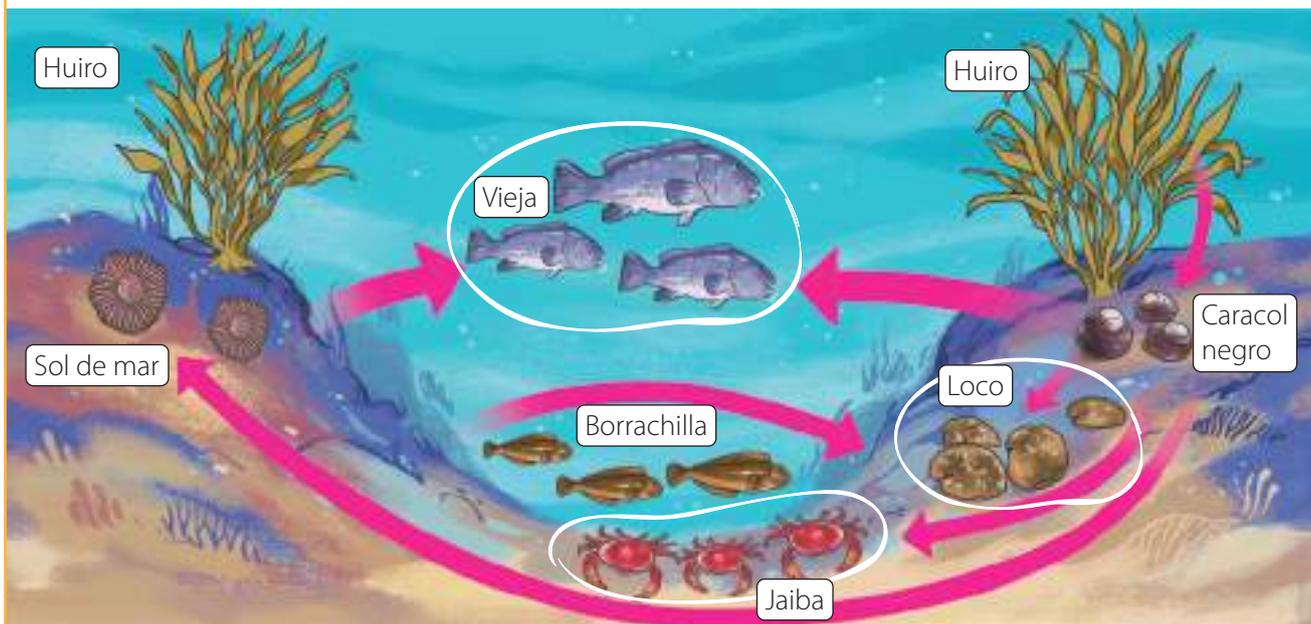
Fuente: Fuente: Testa, G (2021).

1. ¿Qué importancia tiene el desarrollo de investigaciones sobre el impacto de la actividad humana en las tramas tróficas?
2. ¿Qué opinas sobre las proyecciones que realiza este estudio hacia el año 2100?

¿De qué manera el conocimiento científico puede contribuir a que las personas tomen conciencia sobre la situación ambiental?

Actividad

1. Para determinar el efecto de la extracción de algunas especies producto de la actividad pesquera, investigadores del Centro de Conservación Marina construyeron la red trófica de las costas rocosas de Chile Central. En la siguiente imagen se muestra una versión simplificada de la red y, señalados con un círculo, los organismos que son extraídos, cuya población ha disminuido en un 50%.



Fuente: Universidad Católica de Chile, 2018.

A partir del análisis de la información, responde las siguientes preguntas:

- a. ¿En qué niveles tróficos se ubican las especies que extrae el ser humano?, ¿qué importancia crees que tiene para los científicos identificar el nivel trófico que ocupan las especies que son extraídas? Explica.

- b. Si el loco ha disminuido su población a la mitad, ¿qué consecuencias podría tener para el huiro? Explica.

- c. Si fueras uno de los científicos que participa en este estudio, ¿qué recomendaciones podrías realizar para mitigar el impacto humano en esta trama trófica? Explica.

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación podrás demostrar tus de la lección.

1. Reúnete en grupos de tres integrantes y respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en el diseño de un modelo de red trófica.

a. ¿En qué tipo de ambiente habita la trama trófica que les gustaría modelar? Podría ser en el desierto, en un lago, un río, un bosque o el mar de Chile.

b. ¿Qué organismos habitan en el ambiente que seleccionaron? Identifiquen al menos diez.

c. Los organismos que identificaron, ¿son productores o consumidores? Clasifíquenlos en la siguiente tabla:

Productores	Consumidores

d. ¿En qué nivel trófico se ubica cada organismo que seleccionaron? Anótenlos en la tabla:

Primer nivel trófico	Segundo nivel trófico	Tercer nivel trófico	Cuarto nivel trófico

e. ¿Cómo se relacionan los organismos que identificaron? Diseñen su modelo de trama trófica.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando el siguiente diario de aprendizaje.

The notebook is open to two pages. The left page has a yellow sticky tab at the top left. The right page has a blue sticky tab at the top right and a yellow sticky tab at the middle right. The notebook is divided into four quadrants by a vertical spiral binding in the center. Each quadrant has a different background color and a question:

- Top Left (Yellow background):** a. ¿Qué he aprendido durante esta lección?
- Top Right (Blue background):** c. ¿Qué es lo que aún no comprendo?
- Bottom Left (Pink background):** b. ¿Qué fue lo más sencillo de aprender?
- Bottom Right (Green background):** d. ¿Cómo podría aprenderlo?



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 79* y responde las preguntas que formulaste. Luego, responde en tu cuaderno.

- 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 entre los seres vivos, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

A large, empty, rounded rectangular box with a white background and a thin grey border, intended for the student to write their answers to the questions above.

Fotosíntesis artificial

Un equipo de científicos de las universidades de **California**, en Riverside, y de Delaware, han encontrado una forma de crear alimentos vegetales sin que exista fotosíntesis natural.



La investigación, publicada en la revista científica *Nature Food*, describe un proceso de dos pasos empleado para convertir el dióxido de carbono, la electricidad y el agua en una sustancia similar al vinagre, llamada acetato, que luego sería incorporada por los organismos productores, que crecen y se desarrollan aun en ausencia de luz, y de manera más rápida.

Los científicos investigaron el potencial de esta tecnología para cultivar plantas. Así, los porotos, el tomate, el tabaco, el arroz, la canola y las arvejas pudieron utilizar el acetato cuando se cultivaron en la oscuridad.

Fuente: Rodríguez, H (2023).

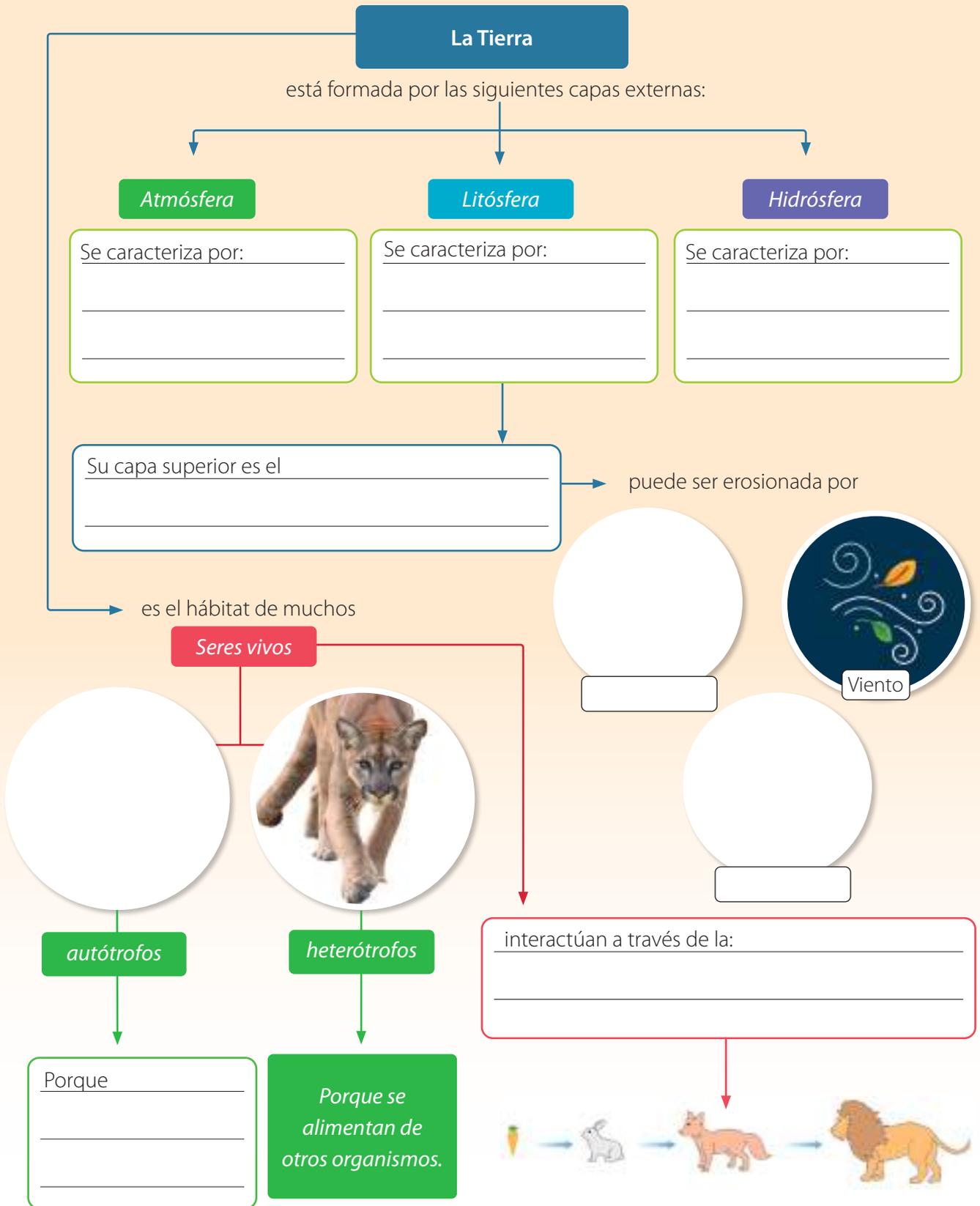


1. ¿Cuál crees que podría ser el impacto de esta tecnología en la industria alimentaria?
2. ¿Por qué resulta tan sorprendente que los vegetales crezcan en total oscuridad?

Antes se pensaba que la fotosíntesis no ocurría en ausencia de luz. Sin embargo, este estudio plantea lo contrario. ¿Cómo crees que esta investigación demuestra que el conocimiento científico es provisorio?

Síntesis

Completa el esquema con los principales conceptos de la unidad.

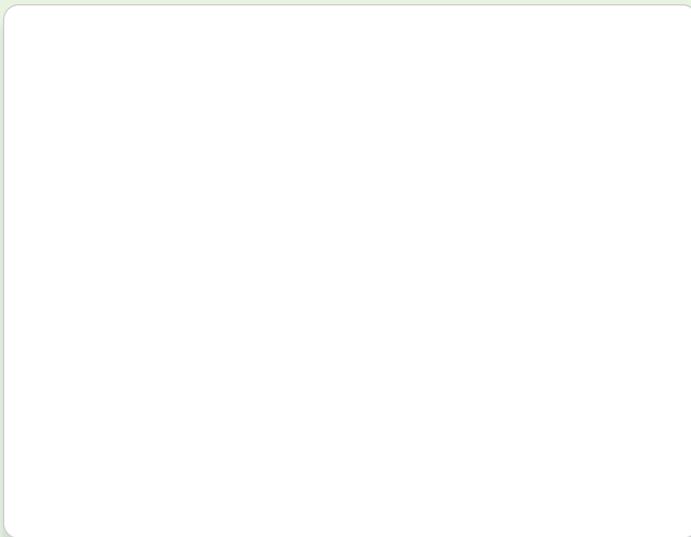


¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

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

1. Dibuja un paisaje que represente las capas de la Tierra. Rotula cada una y responde.



- a. ¿Cuál es la importancia de la atmósfera para los seres vivos? Explica.

- b. ¿Cómo se distribuye la hidrósfera en el planeta?

2. Dos estudiantes realizaron los siguientes modelos.



- a. ¿Qué fenómeno representaron los estudiantes en sus modelos?

- b. ¿Qué diferencias y semejanzas tienen los modelos de los estudiantes? Explica.

3. Un grupo de estudiantes quiere realizar una investigación experimental para conocer los efectos de la falta de agua, luz y dióxido de carbono en la fotosíntesis. Para ello, seleccionaron tres plantas y planearon someterlas a diferentes condiciones, tal como se señala en la siguiente tabla.

Planta	Presencia de requerimientos		
	Agua	Luz solar	Dióxido de carbono
Planta 1	✓	✓	✗
Planta 2	✓	✗	✓
Planta 3	✗	✓	✓

✓ : presencia, ✗ : ausencia.

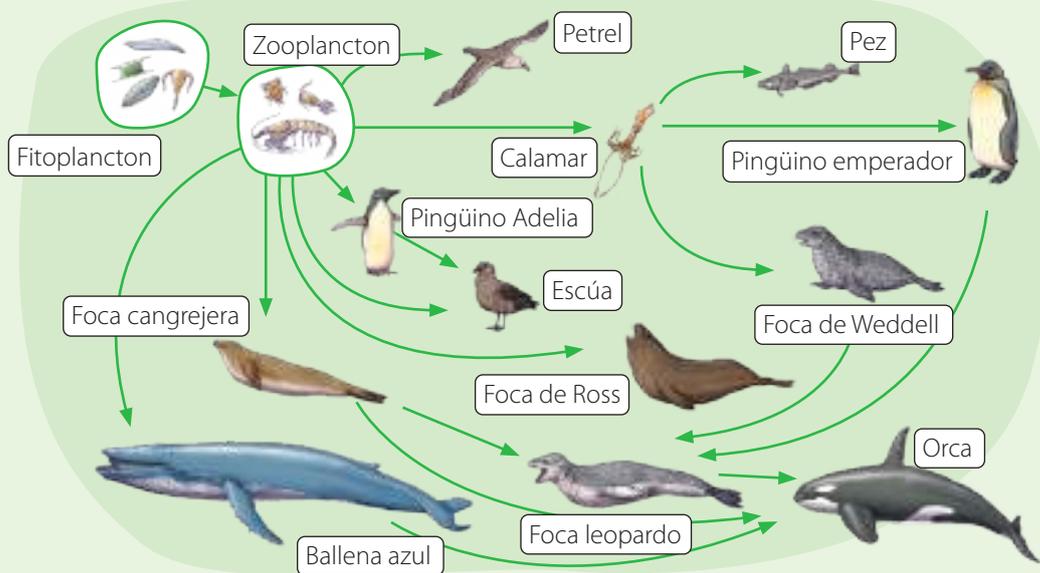
Ayuda a los estudiantes a plantear su procedimiento experimental. Para ello, responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué variables deberían manipular en cada planta? Explica.

- b. ¿Qué montaje experimental podrían hacer con cada planta para lograr manipular estas variables? Representalo en los siguientes cuadros:

- c. ¿Qué resultados podrían obtener si realizaran esta investigación?

4. La siguiente imagen muestra la trama trófica del ecosistema antártico chileno. Analízala y luego responde las preguntas planteadas:



a. ¿Qué nivel trófico tienen el zooplancton, el petrel y la foca leopardo?

b. Dibuja tres cadenas alimentarias que son parte de esta red.

c. Imagina que al ecosistema donde se desarrolla esta trama se introduce un organismo que se alimenta de lo mismo que la foca de Ross. ¿Qué alteraciones podría producir en la trama trófica?



Reflexiono sobre mis aprendizajes

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

Criterio	¿Cómo lo hice?		
	Lo logré sin dificultad	Lo logré, pero con ayuda	Aún no lo logro
¿Identifiqué las capas de la Tierra y sus características?			
¿Explicué qué es la erosión y cuáles son sus efectos?			
¿Explicué los resultados de un experimento relacionado con la fotosíntesis?			
¿Elaboré un diseño experimental relacionado con la fotosíntesis?			
¿Reconocí los requerimientos y productos de la fotosíntesis y los organismos capaces de realizarla?			
¿Interpreté una trama trófica considerando sus niveles y los organismos que la componen?			
¿Inferí las consecuencias de alteraciones en las tramas tróficas?			



Comparo mis aprendizajes

6. Regresa al inicio de la unidad *páginas 46 y 47*. Vuelve a responder las preguntas planteadas.

a. Con los conocimientos que tienes ahora, ¿qué cambiarías en tus respuestas?, ¿qué ideas o conceptos nuevos incluirías?

b. ¿Qué pregunta te resulta más fácil responder ahora y por qué?

c. ¿Cómo podrías aplicar lo que has aprendido sobre la Tierra y los seres vivos? Da un ejemplo.

Unidad

3

Energía y recursos energéticos



Vista aérea de planta de energía solar. Desierto de Atacama, Chile.

Observo y comento

La energía es el motor que impulsa el planeta. Permite que ocurran procesos, que los seres vivos crezcan y se desarrollen.

La energía es siempre la misma y está en constante transformación.

1. ¿Qué ves en la imagen? Describe los objetos y el entorno.
2. ¿Por qué el Sol es esencial para la vida en la Tierra?
3. ¿Consideras que el Sol es un recurso energético?, ¿por qué?
4. «Los seres vivos son capaces de transformar la energía del sol en otro tipo de energía». ¿Qué tan de acuerdo estás con esta afirmación? Explica.



¿Qué es la energía?

Me motivo

Pueblos originarios

El Sol en Rapa Nui

Cada año, el pueblo Rapa Nui celebra la cercanía del Sol a la Tierra. En una ceremonia llamada **Aringa ora o Koro**, celebran la llegada del solsticio de invierno, que es un período en que el Sol se acerca a la Tierra y marca para ellos el inicio de un nuevo año.



En esta ceremonia se festeja el ciclo anual de la vida, relacionado con la fertilidad y productividad. También simboliza una nueva temporada de siembra. La fiesta de invierno se realiza cada 21 de junio, en la que también se rinde homenaje a los patriarcas de las familias, junto a parientes de la comunidad.

Isla de Pascua, sector insular de la Región de Valparaíso. Chile.

1. ¿Por qué crees que los pascuenses celebran la cercanía de la Tierra al Sol?, ¿qué importancia tiene el Sol para ellos?
2. Si tuvieras la oportunidad de hablar con alguien del pueblo Rapa Nui, ¿qué le preguntarías sobre la ceremonia **Aringa ora o Koro**?, ¿por qué eso te causa curiosidad?

Pienso y me pregunto

Piensa en el concepto de **energía**. Luego, responde las preguntas del esquema.

¿Qué **O**bstáculos o dificultades creo que podría tener para aprender sobre la energía?

¿Qué **N**ecesito saber sobre la energía? Formula al menos dos preguntas.



¿Qué **S**é o creo saber sobre la energía?

¿Qué me **E**ntusiasma saber o averiguar sobre la energía?

¿Qué lograré?

Explicar el concepto de **energía** y las formas en que se manifiesta a nuestro alrededor, identificando la importancia del Sol como fuente de energía para el planeta y asumiendo responsabilidad en mi trabajo individual y colaborativo.

¿Qué es la energía?

Exploro

1. Describe cinco actividades que haces todos los días en las que utilices algún tipo de energía.

Algunas de mis actividades diarias son las siguientes:

Comparte con un compañero o compañera tus actividades y respondan:

- a. ¿De dónde obtienen la energía para realizar sus actividades?

- b. ¿Hay alguna actividad que sería difícil de realizar en ausencia de energía? Explica.

- c. ¿Cómo creen que se manifiesta la energía en su vida diaria? Escriban dos ejemplos.

- d. ¿Cómo definen al concepto de **energía**?

Tal como pudiste ver en la actividad *Exploro*, la **energía** está presente en muchas de las actividades que realizamos diariamente. Pero, ¿qué es la energía? Entendemos que la energía es la capacidad de un objeto o un sistema para realizar **trabajo** o provocar cambios. Todo lo que hacemos usa alguna forma de energía. Piensa en cómo la energía se manifiesta al calentar tu comida, al moverte de un lugar a otro o incluso cuando piensas y aprendes. ¡La energía está en todo!

¿Cómo se manifiesta la energía?

A nuestro alrededor, la energía puede manifestarse de diferentes maneras. Revisemos algunas formas de energía.



Energía cinética

Está asociada al movimiento de un cuerpo. Podemos evidenciarla cuando patinamos o cuando un auto se desplaza.

Energía lumínica

Es aquella que procede de una fuente de luz, que puede ser natural como el Sol o artificial. Generalmente, va acompañada de otra forma de energía, el calor.



Energía química

Se asocia a las reacciones químicas. Por ejemplo, está almacenada en los alimentos que consumimos. También en las pilas y los combustibles que utilizamos.

Energía térmica

Se manifiesta a través de la transferencia de calor.



Actividad

1. Crea un *collage* sobre la energía. Usa recortes de revistas o periódicos para encontrar imágenes que representen diferentes tipos de energía. Explica cómo en cada imagen se evidencia la energía.

¿Qué propiedades tiene la energía?

Las propiedades de la energía se pueden evidenciar en situaciones tan cotidianas como ver televisión o encender una lámpara.

La energía **se conserva**, no se crea ni se destruye. Por ejemplo, al encender una lámpara, la ampolleta no utiliza toda la energía eléctrica que recibe para generar luz, sino que una parte de esta se **disipa** al entorno en forma de **calor**. La suma de energía lumínica y calor da como resultado el total de la energía eléctrica consumida.

La energía **se transforma** de una forma a otra. Por ejemplo, cuando enciendes un televisor, la energía eléctrica se transforma en energía lumínica y sonora.

La energía **se transfiere**, es decir, puede pasar de un cuerpo a otro. Por ejemplo, la energía calórica del calefactor encendido se transfiere a toda la habitación

Carolina Manquian

En un avance revolucionario para la ciencia, la investigadora e ingeniera física de la Universidad de Santiago de Chile (USACH), **Carolina Manquian**, ha logrado un descubrimiento que podría transformar la manera en que almacenamos y generamos energía para los automóviles. Se trata de un dispositivo capaz de transferir energía de manera muy rápida. Este descubrimiento podría disminuir el tiempo que demora en encenderse y arrancar un auto, aumentando la vida útil de su batería y disminuyendo el gasto de combustible, lo que significaría menos emisiones de CO₂ al ambiente.

Fuente: Universidad de Santiago de Chile (USACH), 2024.

1. ¿Qué inconvenientes podrían surgir de la dependencia de tecnologías avanzadas para el almacenamiento de energía?
2. ¿Cómo es la contribución de Carolina Manquian y cómo impacta esto en Chile y en el mundo?



Carolina Manquian, investigadora USACH.



Actividades

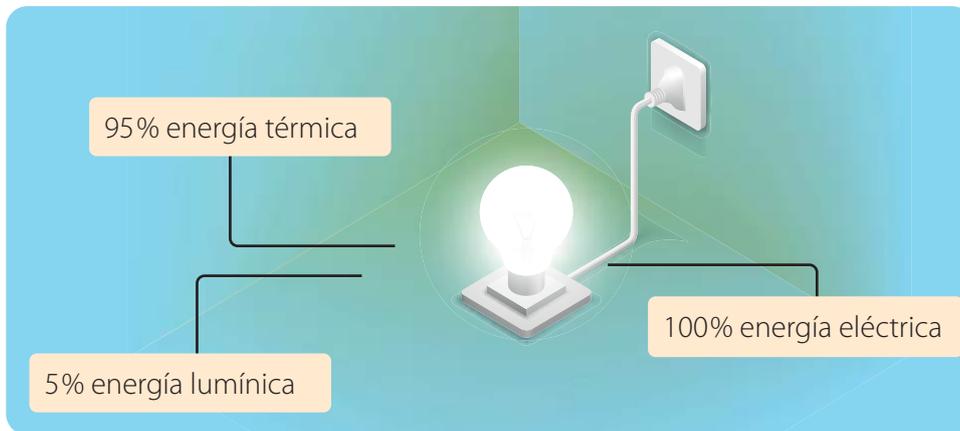
1. Observa las siguientes imágenes y escribe qué tipo de energía se manifiesta en cada uno de los objetos.







2. Observa la siguiente imagen:



- a. ¿Qué porcentajes de energía eléctrica se transforman en energía lumínica y térmica?

- b. ¿Creen que es esta una forma eficiente de uso de energía? Justifica tu respuesta.

- c. ¿Cómo se representan las propiedades de la energía en la imagen?

La energía se conserva	La energía se transfiere	La energía se transforma

El Sol, nuestra principal fuente de energía

Exploro

1. En parejas, analicen la siguiente situación. Luego, respondan.

Ana y Jorge conversaban sobre la energía. Ambos tenían opiniones diferentes sobre la energía solar.



a. ¿Qué tan de acuerdo están con las afirmaciones de Ana y Jorge?, ¿por qué?

b. ¿Qué importancia creen que tiene el Sol para los seres vivos? Expliquen.

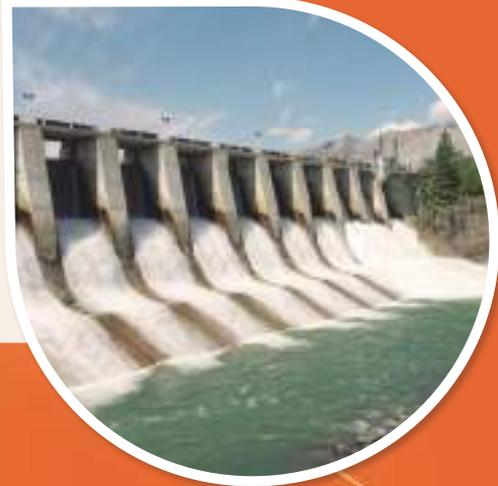
En la actividad *Exploro*, quizás consideraste que tanto Ana como Jorge tienen razón. Al encender una luz, de hecho, hacemos uso de energía eléctrica que puede tener su origen en la energía solar. Al igual que, efectivamente, el Sol proporciona calor y luz, esenciales para la vida en la Tierra. Sin embargo, el Sol es mucho más que eso: es la principal fuente de energía de nuestro planeta. La energía del Sol impulsa los ciclos naturales, sostiene los ecosistemas, se utiliza en la generación de electricidad. Por lo tanto, de manera directa o indirecta, la mayoría de las fuentes energéticas de la Tierra tienen su origen en el Sol.

El Sol y los recursos energéticos



Los rayos del Sol calientan la superficie terrestre, creando corrientes de aire que generan viento, el cual es aprovechado para la producción de **energía eléctrica** en las **centrales eólicas**.

La energía del Sol es imprescindible para que ocurra el ciclo del agua, lo que permite su renovación constante. El agua, al igual que el viento, también es utilizada en la generación de **electricidad** en las **centrales hidroeléctricas**.



Los **combustibles fósiles**, como el gas natural, el petróleo y el carbón, se forman a partir de los restos acumulados de plantas y animales que vivieron en épocas muy antiguas. Igual que ocurre en la actualidad, estos seres vivos se desarrollaron gracias a la energía del sol.

El Sol como fuente de energía para los seres vivos

Todos los seres vivos que habitamos la Tierra necesitamos energía para vivir, crecer y desarrollarnos. Todas las actividades que realizas a diario requieren el uso de energía. Esta energía la obtienes de las transformaciones que ocurren en la naturaleza, en las que la energía del Sol tiene un rol muy importante.



1. La energía lumínica del Sol se transforma en energía química durante la **fotosíntesis**, realizada por los organismos productores. Esta energía se almacena por los organismos vegetales, en forma de nutrientes contenidos, por ejemplo, en las frutas y verduras.



3. La energía química almacenada en los alimentos se transforma en energía cinética cuando realizas diferentes actividades.



2. Durante la alimentación, los organismos consumidores, incluidos los seres humanos, incorporan estos nutrientes que les proporcionan energía.

Pueblos originarios

La Asociación Indígena **Quechua Kawsaq Llaqta**, ubicada en la ciudad de Arica, dirige cada año la celebración de la víspera del nuevo ciclo o también llamada **Inti Raymi** o fiesta del Sol. Desde este momento del año, y durante seis meses, las noches se acortan y los días se alargan, habiendo más luz y con ello más abundancia. ¿Por qué crees que el pueblo Quechua relaciona el Sol con la abundancia?

Actividades

1. Analiza la siguiente situación. Luego, responde.

Angélica es una niña de 10 años, atleta y se ha estado preparando para su primera carrera de cinco kilómetros. Para asegurarse de tener la energía necesaria, sigue una rutina de alimentación que incluye frutas, verduras y alimentos ricos en carbohidratos y proteínas.



a. ¿Qué tipos de energía se manifiestan en la situación descrita?

b. «El Sol entrega, indirectamente, energía para que Angélica pueda correr». ¿Qué tan de acuerdo estás con esa afirmación? Explica.

2. Completa el siguiente cuadro describiendo cómo el Sol se relaciona con las formas de energía que usamos de manera cotidiana:

Forma de energía	Relación con el Sol
Energía eléctrica en el hogar y colegio.	
Combustibles de autos y buses.	
Energía en los alimentos.	

El calor, ¿es energía?

Exploro

1. En parejas, consigan los siguientes materiales:
una taza de loza, agua caliente (tolerable al tacto).
Realicen la siguiente actividad y respondan.

- Toquen la taza con ambas manos.
 - Tu profesor o profesora verterá agua caliente en su taza.
 - Con **mucho cuidado**, vuelvan a tocar la taza. ¿Notan algo diferente?
- a. ¿Qué cambios percibieron en la taza al agregar agua caliente? Expliquen.



b. ¿Qué sucedió con la taza y por qué creen que pasó eso?



Precaución

Mantengan el orden y la zona despejada con el fin de evitar que se derrame el agua caliente. Manipulen con cuidado la taza.

Seguramente ya habías experimentado una situación como la que acabas de realizar en la actividad *Exploro*. ¿Te has preguntado por qué ocurre? Para comprender esta situación cotidiana, debemos revisar dos conceptos: **calor** y **temperatura**.

El calor fue inicialmente descrito por **Antoine Lavoisier** como un **fluido** llamado «calórico», que impregnaría la materia y podía pasar de un objeto a otro. Esta idea fue aceptada durante mucho tiempo, hasta que, en el siglo XIX, **James Joule** ideó un experimento para demostrar que el calor es en realidad una forma de energía que se transfiere entre los cuerpos.

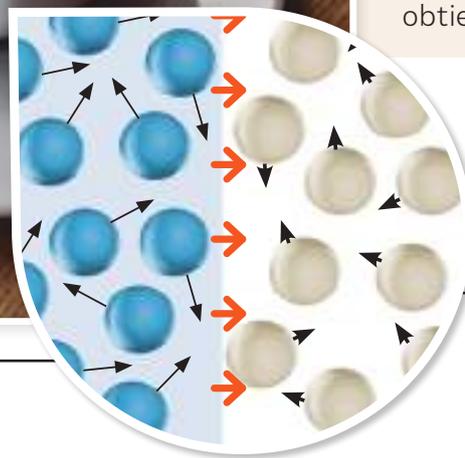
La idea de Lavoisier fue rechazada cuando hubo nuevas evidencias. ¿Cómo refleja esto que el conocimiento científico es transitorio?

Actualmente, la ciencia define el **calor** como la energía que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura y se mide en **Joule (J)**. Por otra parte, la **temperatura** corresponde a la medida de la energía cinética de las partículas que componen un cuerpo y se expresa en grados **Celsius (°C)**.

Apliquemos estos conceptos para explicar la actividad que realizaste en la sección *Exploro*.



El agua y la taza se encuentran a diferente temperatura, por lo que se produce un flujo de calor desde el agua a las paredes de la taza. A medida que pasa el tiempo, el movimiento de las partículas del agua disminuye, mientras que la energía cinética de las partículas de la taza aumenta. Este flujo de calor se produce hasta que ambos cuerpos alcanzan la misma temperatura y obtienen el **equilibrio térmico**.



Taza

Actividad

1. ¿Qué otra situación cotidiana permite explicar el concepto de «calor»? Representala a través de un esquema, etiquetando las fuentes de calor, los objetos que reciben el calor y la dirección del flujo de calor.

¿Cómo se transmite el calor?

Exploro

1. Analiza cada situación y luego responde.



El mango metálico de la sartén se calienta al exponerla al fuego.



Una persona calienta sus manos cerca de una estufa.

a. ¿En cuál de las situaciones se evidencia una transferencia de calor? Explica.

b. En estas situaciones, ¿los objetos están en contacto directo durante la transferencia de calor? Explica.

c. ¿Cómo crees que se transfiere el calor en cada situación?

El conocimiento científico se basa en evidencias. ¿Crees que estas situaciones te proporcionaron evidencias para responder la pregunta c.?, ¿por qué?

Como pudiste inferir a partir de la actividad *Exploro*, la transferencia de calor puede ocurrir entre cuerpos aunque estos no se encuentren en contacto. El calor se transmite constantemente a nuestro alrededor mediante tres mecanismos: **conducción**, **convección** y **radiación**.

Conducción

La transferencia de calor por **conducción** se produce entre dos objetos que están en contacto directo y se encuentran a diferente temperatura. Por ejemplo, cuando la base de la olla toca la llama, las partículas de metal comienzan a moverse más rápido porque están absorbiendo el calor. Estas chocan con las partículas vecinas y les traspasa parte de su energía, haciendo que las partículas vecinas también se calienten y se muevan más rápido. Así, el calor se transfiere a través del metal de la olla, desde la base hasta las paredes.

Convección

En líquidos y gases, la transferencia de calor se produce por **convección**. Cuando la parte del fluido que está más cerca de la fuente de calor se calienta, aumenta la energía de sus partículas, lo que disminuye su **densidad** y ascienden. Simultáneamente, las partículas superficiales más frías y más densas descienden hacia la fuente de calor. Este proceso crea un patrón de movimiento conocido como **corriente de convección**.



Representación de los mecanismos de transferencia de calor.

Radiación

La **radiación** es la transferencia de calor a través del espacio sin la necesidad de un medio material. Un ejemplo cotidiano es el calor que sentimos cuando acercamos las manos a la llama de la cocina. Otro ejemplo, es la radiación solar, que atraviesa el vacío del espacio y calienta la Tierra. Esta energía llega en forma de **ondas electromagnéticas** y es absorbida por objetos y seres vivos, calentándolos.

Actividades

1. «La temperatura y el calor son lo mismo». ¿Qué tan de acuerdo estás con esta afirmación? Utiliza lo que has aprendido para dar argumentos.

2. Observa las imágenes y describe cómo se transfiere el calor entre los cuerpos que se indican y el ambiente.



3. Un grupo de estudiantes realizó el siguiente experimento:

- Calentaron dos cubos de hierro. El cubo A hasta los 30 °C y el cubo B hasta los 20 °C.
- Ubicaron ambos cubos sobre una superficie y los dejaron en contacto por 30 minutos, tal como muestra el esquema:



- a. Después de 30 minutos en contacto, ¿qué crees que ocurrió con la temperatura de ambos cubos?, ¿por qué?

- b. ¿Cómo podrías demostrar que los dos cubos han alcanzado un equilibrio térmico?

- c. ¿Qué mecanismo de transferencia de calor ocurrió entre los cubos? Explica.

- d. ¿Qué propiedades de la energía se manifiestan en esta actividad?

4. En grupos de tres integrantes, consigan los materiales y realicen la siguiente actividad bajo la supervisión de su profesor o profesora.

- Viertan agua tibia en el vaso de precipitado hasta la mitad de su capacidad.
- Sumerjan con cuidado las cucharas de metal, madera y plástico en el agua.



Precaución

Manipula con cuidado el vaso con agua tibia para evitar accidentes.
No toques el agua directamente si está demasiado caliente.

Materiales

- Vaso de precipitado
- Agua tibia
- Cuchara metálica
- Cuchara de madera
- Cuchara de plástico

- Cada 30 segundos durante tres minutos, toquen con sus dedos el extremo de cada cuchara y registren a continuación sus observaciones:

Tiempo transcurrido	Cuchara metálica	Cuchara de madera	Cuchara de plástico
1 min			
2 min			
3 min			

- a. ¿Existió flujo de calor? Expliquen.

- b. Comparen cómo sintieron las cucharas de diferentes materiales. ¿Cuál se calentó más rápido?, ¿cuál se calentó más lento? ¿A qué crees que se debe?

- c. ¿Creen que todos los materiales conducen calor de la misma manera?, ¿por qué?

- d. Comenten y reflexionen sobre su trabajo en equipo. ¿Qué dificultades tuvieron?, ¿cómo podrían mejorarlas?

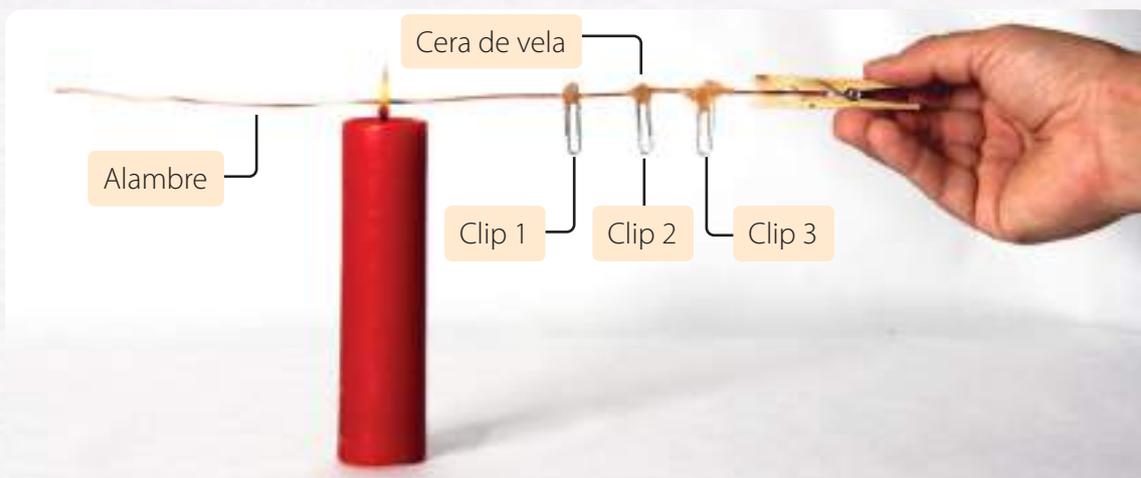
¿Cómo formular conclusiones de una investigación?

Una **conclusión** es una explicación razonable de los resultados obtenidos en una investigación. En ella se analizan los resultados y se relacionan con la pregunta inicial y las predicciones.

Te invitamos a formular conclusiones a partir de los resultados de una investigación experimental. Guíate por el paso a paso.

Antecedentes

- Un grupo de estudiantes se planteó la siguiente pregunta: *¿de qué manera influye el tipo de metal en la eficiencia de la conducción de calor?*
- Ellos pensaban que el cobre, conocido por sus propiedades conductoras, transferiría calor más rápido en comparación con otros metales.
- Utilizaron una vela, clips metálicos, cera de vela, un alambre de cobre, un alambre de acero. Realizaron el montaje de la imagen, utilizando alambre cobre.
- Con precaución encendieron la vela y midieron el tiempo que demoraba cada clip en caer. Repitieron el procedimiento, utilizando un alambre de acero.



- La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos:

	Clip 1	Clip 2	Clip 3
Alambre de cobre	60 s	90 s	120 s
Alambre de acero	70 s	120 s	170 s

Paso 1 Describir y explicar los resultados obtenidos

- a. ¿En qué tipo de metal se registró menor tiempo de caída de los clips?
Describe qué ocurrió.

- b. Conversa con tu compañero explicando por qué crees que ocurrió esto.

Paso 2 Comparar los resultados obtenidos con las predicciones formuladas

- c. ¿Los resultados obtenidos coinciden con la predicción formulada?

Paso 3 Concluir información a partir de la investigación realizada

- d. ¿Qué puedes decir sobre el tipo de metal que conduce el calor más rápido?
¿cómo apoyan los resultados tu conclusión?

- e. Considerando los resultados del experimento,
¿cómo podrías aplicar este conocimiento en
situaciones cotidianas?

¿De qué manera la evidencia que se proporciona en la actividad te ayuda a elaborar una conclusión? ¿Por qué es importante que el conocimiento científico se base en evidencia?

Desafío

1. La siguiente tabla muestra los resultados de un experimento, cuyo objetivo es determinar qué material mantiene el agua caliente durante más tiempo, lo cual es una medida de **aislamiento térmico**.

	Temperatura inicial del agua	Temperatura final del agua (después de 5 min)
Vaso de plumavit	90 °C	80 °C
Vaso de papel resistente	90 °C	70 °C

- a. Basándose en los resultados, ¿qué pueden concluir sobre la capacidad de los materiales para mantener el calor?

Aplico mis aprendizajes

A continuación, demuestra tus aprendizajes de la lección.

1. Reúnete en un equipo de tres integrantes y construyan una cocina solar casera para cocinar un huevo. Respondan las siguientes preguntas que los orientarán en la creación de su cocina solar.

a. ¿Qué tipo de energía utiliza una cocina solar y cómo se emplea esta energía para cocinar?

b. ¿Qué factores creen que pueden influir en el tiempo que toma cocinar algo en su cocina solar?

2. Planifiquen el diseño de su cocina solar casera. Sigán las siguientes indicaciones:

- Dibujen un boceto de su cocina solar. Asegúrense de indicar dónde irá el huevo y cómo van a captar y dirigir la luz del Sol hacia el huevo.
- Seleccionen los materiales que utilizarán. Pueden utilizar cartones para hacer la estructura, espejos o papel aluminio para reflejar la luz del Sol, un recipiente oscuro o de color negro para colocar el huevo, ya que absorben mejor el calor.
- Reúnan los materiales y, siguiendo su diseño, comiencen a construir su cocina.

• Realicen una prueba en un día soleado. Ubiquen la cocina solar en un área abierta y pongan el huevo en el lugar que han designado para él.

Observen y registren: ¿cuánto tiempo tarda el huevo en sentirse caliente al tacto o en mostrar signos de cocción?, ¿qué parte de su cocina solar se calienta más y por qué?

• Después de la prueba, analicen qué tan bien funcionó la cocina solar. Discutan qué mejoras podrían hacer para que la cocina sea más eficiente y por qué creen que estas mejoras funcionarían.

• Presenten la cocina a su profesor o profesora y al resto del curso. Expliquen cómo la hicieron y cómo funciona. Pueden usar dibujos, fotos o incluso una demostración en vivo.



Precaución

Siempre trabajen con la supervisión de un adulto.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

3. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando la siguiente escalera del aprendizaje.

 <p>¿Qué he aprendido? Identifica y anota tres cosas nuevas que hayas aprendido en la lección.</p> <hr/>	 <p>¿Qué habilidades he mejorado? Piensa en las actividades que has realizado durante la lección.</p> <hr/>	 <p>¿Cómo lo he aprendido? Piensa en cómo aprendiste de manera exitosa.</p> <hr/>	 <p>¿Para qué me puede servir lo que he aprendido? Imagina cómo podrías aplicar lo que has aprendido en situaciones reales.</p> <hr/>
--	---	--	---



Me pregunto

4. Regresa a la *página 113* 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 la energía, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Me motivo

¿Sabías que el movimiento de las olas del mar permite generar energía eléctrica?

A dos kilómetros mar adentro desde la **Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM)**, en Las Cruces, Región de Valparaíso, se observa un pequeño punto flotando. Se trata de un convertidor de energía marina a escala real, llamado Open Sea Lab, el primero de Latinoamérica.



Dispositivo Open Sea Lab.



Instalación del dispositivo Open Sea Lab.

Este dispositivo, de 13 metros de alto en total (10 metros están bajo la superficie del mar), produce electricidad aprovechando la energía generada por el movimiento de las olas. La energía originada se almacena en baterías ubicadas dentro de la misma boya y sirve para mantener los distintos instrumentos que permiten realizar observaciones y mediciones en el océano.

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile 2021. (Adaptación).

1. ¿Qué consecuencias negativas podrían surgir de la implementación de estos dispositivos en los océanos?
2. ¿Qué importancia tienen los centros de investigación como el ECIM para el progreso científico en Chile?

¿De qué manera este dispositivo demuestra la relación de la tecnología y la construcción de conocimiento científico?

Pienso y me pregunto

Lee el concepto central y luego responde las preguntas planteadas:

¿Con qué palabra lo relacionas?

¿Con qué objeto o imagen lo relacionas?

¿Con qué aspecto de tu vida lo relacionas?

Recurso
energético

¿Qué preguntas te surgen a partir de este concepto?

¿Qué lograré?

Identificar los recursos energéticos renovables y no renovables que se utilizan en el mundo y en Chile, trabajando de manera responsable, colaborativa y valorando el conocimiento científico.

¿Qué son los recursos energéticos?

Exploro

1. Las siguientes imágenes muestran dos tipos de cocina:



a. ¿En qué se parecen las dos cocinas?, ¿en qué son diferentes?

b. ¿Qué tipo de energía utiliza cada cocina?

c. ¿Cómo funcionan las cocinas de las imágenes? Explica.

Seguramente en la actividad *Exploro* pudiste reconocer que la cocina solar capta la luz del Sol y la convierte en calor, que luego se usa para cocinar los alimentos. Por otro lado, la cocina de gas utiliza gas natural, que es un combustible fósil extraído del subsuelo de la Tierra. Este gas se quema para generar el calor necesario para la cocción. Entonces, ambas cocinas utilizan diferentes **recursos energéticos**. Estos corresponden a todas las fuentes a partir de las cuales podemos obtener energía.

¿Qué tipos de recursos energéticos existen?

Los recursos energéticos se clasifican en dos grandes categorías: **renovables** y **no renovables**.

Recursos energéticos

Recursos renovables

Son fuentes de energía que están disponibles continuamente y se reponen más rápido que lo que las utilizamos. No son inagotables, pero son abundantes y se consideran sostenibles a largo plazo. Algunos ejemplos de recursos energéticos renovables son el Sol, el viento, el agua y la **biomasa**.



Parque Eólico Talinay, ubicado en Ovalle, Región de Coquimbo.

Recursos no renovables

Estos recursos se encuentran en cantidades limitadas en la Tierra y su regeneración es muy lenta o nula. A medida que los consumimos, su disponibilidad disminuye. Algunos ejemplos de este tipo de recursos son el petróleo, el carbón y el gas natural.



Planta de extracción de petróleo.

Actividad

1. Analiza la siguiente información:

El mundo está pasando por una **crisis energética**. La mayoría de los países están buscando nuevas formas de generar energía de manera sostenible sin dañar el planeta. En enero de 2024, según el departamento de investigación del portal de estadísticas alemán Statista, Brasil estaba liderando el camino, originando una producción de 17 mil megavatios de energía a partir de recursos renovables.

- En grupos de tres integrantes busquen información sobre diferentes países que estén usando energía renovable. ¿Qué está haciendo tu país? ¿Qué acciones está tomando el mundo para potenciar el uso de energías renovables?
- Reflexiona con tu curso sobre la importancia de las energías renovables y los desafíos que enfrenta la sociedad al cambiar el uso de la energía convencional a energías limpias.

Ventajas y desventajas de los recursos energéticos

A continuación, se describen algunas ventajas  y desventajas  de algunos recursos energéticos:

Recursos no renovables

Petróleo

Se extrae de yacimientos subterráneos y su precio varía según la demanda mundial.

-  Tiene alta eficiencia energética y se puede transformar en muchos productos diferentes, desde gasolina hasta plásticos.
-  La quema de petróleo libera CO_2 y otros gases contaminantes que dañan ecosistemas terrestres y marinos.



Carbón

Una de las primeras fuentes de energía utilizadas por la humanidad. Es extraído desde minas.

-  Posee una alta eficiencia energética y bajo costo de extracción.
-  Es una de las mayores fuentes de emisiones de CO_2 .

Gas natural

Se encuentra en el subsuelo y su extracción requiere de perforaciones.

-  Posee una alta eficiencia energética y su extracción tiene un bajo impacto en el paisaje.
-  Es un recurso finito con un potencial de agotamiento alto.



Recursos renovables

Sol

El Sol proporciona **energía solar**, la que puede ser capturada mediante paneles solares para transformarla en energía eléctrica.

- ✓ Proporciona energía sostenible y limpia, sin emitir contaminantes.
- ✗ Su disponibilidad no es constante, pues varía a lo largo del día y por la noche no está disponible.



Viento

El viento genera **energía eólica**, la que es capturada por turbinas para producir energía eléctrica.

- ✓ No produce gases contaminantes y puede ser muy económica.
- ✗ Las turbinas pueden ser peligrosas para las aves y los murciélagos y afectan el paisaje.

Agua

La **energía hidráulica** es obtenida del movimiento de las aguas, como ríos o lagos. Por ejemplo, en las **centrales hidroeléctricas**, el agua se almacena en grandes represas y embalses. Cuando se deja salir, su flujo genera el movimiento de turbinas que están conectadas a un generador eléctrico, el cual produce electricidad.

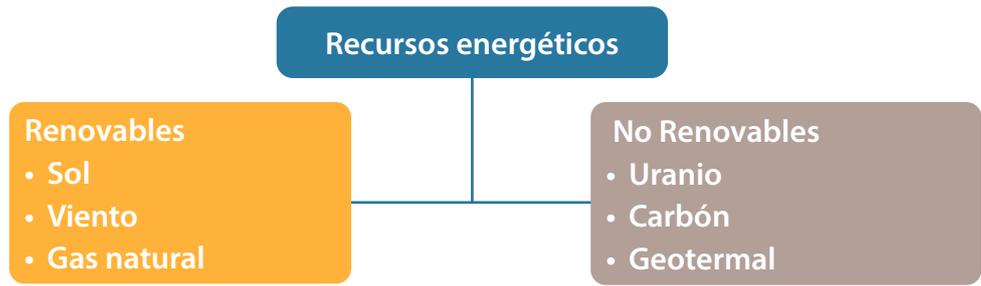
- ✓ Es una fuente de energía limpia, pues no contamina y tiene una alta eficiencia en la producción de electricidad.
- ✗ Puede alterar ecosistemas acuáticos y afectar la disponibilidad local de agua.



1. Formen grupos de tres integrantes y elijan uno de los recursos energéticos estudiados.

- Busquen imágenes que representen las ventajas y desventajas del recurso energético elegido.
- Elaboren un diario mural energético con las imágenes y describan lo que representan. Pidan orientaciones a su docente de **Artes Visuales**.
- Presenten su diario mural al resto del curso.
- Una vez que todos presenten sus diarios murales, reflexionen en torno a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué recurso energético les parece más prometedor para el futuro y por qué?
 - b. ¿Cómo pueden impactar las desventajas mencionadas y qué soluciones podrían existir?

2. En clases de Ciencias Naturales, un estudiante clasificó algunos recursos energéticos según su renovabilidad en el tiempo:



A partir del esquema realizado por el estudiante, responde las siguientes preguntas:

a. Considerando el criterio de clasificación, ¿consideras que la clasificación del estudiante es correcta?, ¿por qué?

b. ¿Qué cambios harías para mejorar el esquema? Explica.

3. A continuación, se presenta una serie de recursos energéticos:

- Sol
- Fuente geotermal
- Petróleo
- Gas natural
- Viento

Construye en tu cuaderno, un esquema para clasificar los recursos energéticos de la lista. Señala el criterio y las categorías que usaste para agruparlos.

4. A partir de la información presentada en las páginas anteriores, compara los recursos renovables y no renovables.

a. Marca con un los criterios de comparación que utilizarás para comparar los recursos renovables y no renovables.

- Renovación
 Agotamiento
 Emisión de gases
 Procedencia del recurso
 Eficiencia energética

b. De acuerdo con los criterios que seleccionaste, completa la siguiente tabla con las diferencias y semejanzas:

Semejanzas	
Diferencias	
Renovables	No renovables

@ Me conecto

Reúnanse en parejas y observen los siguientes videos sobre la energía nuclear e hidráulica. Luego, respondan las preguntas a continuación:



a. ¿Cómo se produce cada tipo de energía?

b. Compara ambos tipos de energía siguiendo los pasos de la actividad anterior.

¿Qué recursos energéticos tiene Chile?

Exploro

1. ¿Te has preguntado cuánta energía utilizamos en casa y en la escuela? ¡Vamos a descubrirlo! Marca con un  si ya haces estas acciones o si te comprometes a comenzar a hacerlas.

	Sí	Me comprometo a hacerlo
Apago las luces en habitaciones vacías.		
Desconecto los dispositivos electrónicos cuando no los uso.		
Aprovecho la luz del día antes de encender las luces artificiales.		
Mantengo los dispositivos de carga desconectados si no están en uso.		
Evito abrir el refrigerador innecesariamente.		

Comenta y comparte tus respuestas con un compañero o compañera.

Luego, respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué es importante cuidar la energía y no malgastarla?

- b. ¿De qué manera crees que tus acciones pueden contribuir a cuidar los recursos energéticos de Chile?

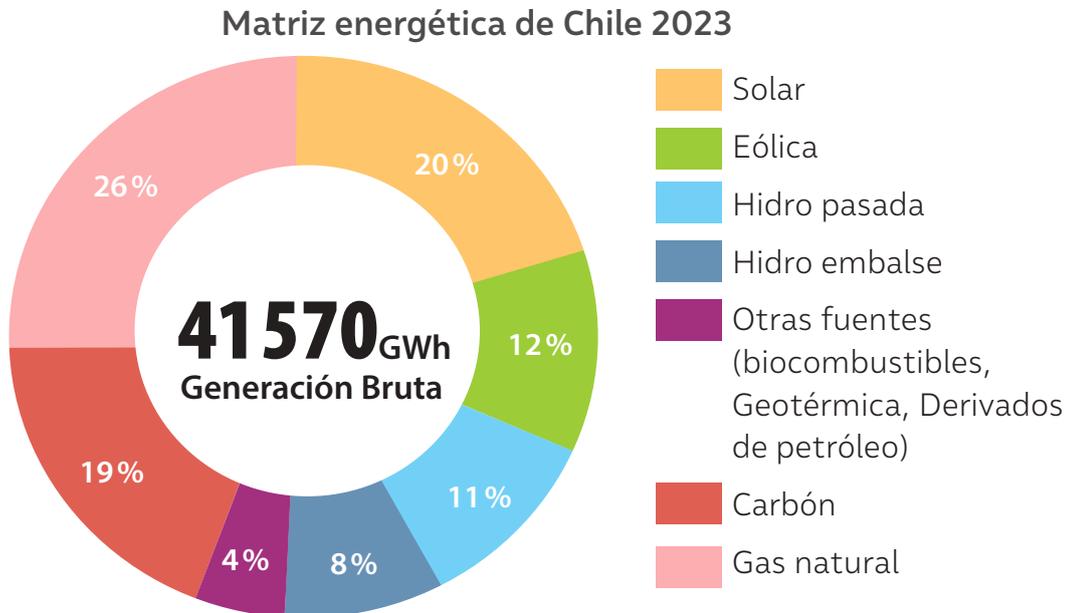
Actualmente, Chile y el mundo están enfrentando un gran desafío energético y todos debemos colaborar. Ser conscientes de nuestro consumo de energía en el hogar y en la escuela es un buen inicio.

Chile se ha puesto una meta ambiciosa y necesaria: usar menos combustibles fósiles como el carbón, que no solo se agotan, sino que también contaminan mucho cuando los utilizamos para obtener energía. Para 2050, el 70 %, de la energía que empleamos día a día debe proceder de recursos renovables, es decir, de recursos energéticos que siempre estén disponibles y no dañen nuestro entorno.

¿De dónde se obtiene energía en Chile?

Chile ha hecho progresos significativos en la última década hacia un futuro más verde, desarrollando energías limpias. En la actualidad se produce aproximadamente diez veces más energía de fuentes renovables que la que se producía en 2011. De acuerdo con el informe de 2023 del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), más de la mitad de la energía producida en Chile proviene de fuentes renovables, conocidas como ERNC (Energías Renovables No Convencionales).

En 2023, la **matriz energética** de Chile estaba dividida entre las siguientes fuentes:



*Los porcentajes se encuentran aproximados.

Fuente: Munita, 2023. (Adaptación).

Rodrigo Palma

Europa y América del Norte cuentan con numerosos estudios sobre sistemas de energía 100% renovables. América del Sur, sin embargo, carece de investigación sobre sistemas energéticos con cero emisiones de carbono. Por ello, el académico de la Universidad de Chile, **Rodrigo Palma** realizó, junto a otros investigadores, un estudio cuyo objetivo fue contribuir a la transición del uso de fuentes energéticas tradicionales a fuentes renovables en los diferentes países de América del Sur.

Fuente: Palma et al, 2022. (Adaptación)



Rodrigo Palma, investigador de la Universidad de Chile.

1. ¿Qué importancia tiene que los países de América y el mundo utilicen energías renovables? Explica.
2. ¿De qué manera el conocimiento científico puede contribuir a enfrentar problemas globales, como la crisis energética?

El reto del agua y la energía en el mundo

Educación ambiental

Entre la energía y el agua existe una gran interdependencia.

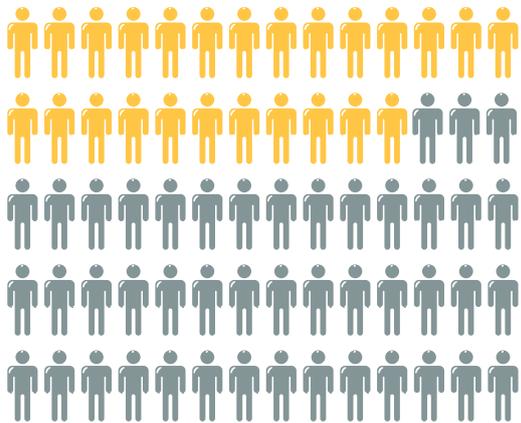


Se estima que, para 2035, el consumo de energía aumentará un 35%, lo que incrementará el consumo de agua en un 85%.

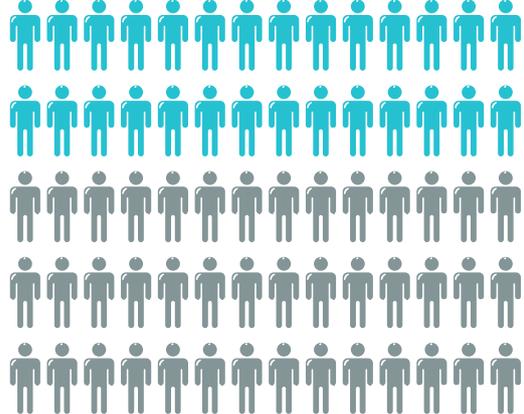
La producción, el tratamiento, la distribución y el uso del agua requieren energía y, por otro lado, la producción de energía requiere de muchísima agua, pues se utiliza para la refrigeración termoeléctrica, para la extracción y refinamiento de combustible y es esencial en las centrales hidroeléctricas.

...y, ¿cómo es la situación en la actualidad? Según la Organización de las Naciones Unidas:

hasta el 2021 **675 millones** de personas no tenían acceso a electricidad.



hasta el 2021 **2400 millones** de personas viven en zonas con escasez de agua.



Fuente: Enorsai, 2024 (Adaptación).

Los científicos predicen que el cambio climático afectará gravemente la disponibilidad de agua, incrementando la crisis energética en el mundo, por lo que es esencial tomar medidas que permitan regular el consumo energético en el mundo y, además, generar nuevas fuentes de energía que no impliquen un gasto tan alto del recurso agua.



ODS 7 – Energía asequible y no contaminante

Un sistema energético consolidado sirve de apoyo a todos los sectores, desde las empresas, el sector médico y educativo, hasta la agricultura, las infraestructuras, las comunicaciones y la alta tecnología. Aunque el acceso a la electricidad se ha acelerado en los países más pobres, y las energías renovables avanzan a pasos agigantados, continúa el desafío de mejorar el acceso de 2 300 millones de personas. Por eso, entre las metas del ODS 7 está, de aquí a 2030, el garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, aumentando el uso de energías renovables.

Actividades

1. ¿Por qué es importante que las personas tengan acceso a la electricidad?, ¿te imaginas cómo sería tu vida sin ella? Explica.

2. «Al cuidar el agua, cuidamos la energía, y viceversa». ¿Estás de acuerdo con esta frase?, ¿por qué?

3. ¿Por qué crees que una de las metas del ODS 7 es buscar nuevas fuentes de energía y potenciar el uso de energías renovables?

4. ¿Qué actitudes podrías cambiar para hacer un uso más eficiente de la energía en tu casa o en la escuela? Escribe tu compromiso.

Mi compromiso es:

1. A continuación, te invitamos a realizar un proyecto para representar el gasto de energía en tu región, a través de un gráfico. Podrás pedir apoyo a tu docente de **Matemática** para recordar lo que aprendieron acerca de gráficos.

ETAPA 1**Pregunta inicial del proyecto**

Esta será la pregunta que guíe su proyecto
¿Cómo puedo representar mejor el gasto energético de mi región?

ETAPA 2**Definan el producto del proyecto**

Decidan el tipo de gráfico que desean hacer. Recuerden los tipos de gráfico que aprendieron en años anteriores.

ETAPA 3**Indaguen en fuentes confiables**

Busquen información confiable en libros, sitios web educativos o videos. Es importante verificar la fiabilidad de las fuentes. Anoten los datos más importantes en relación con el gasto de energía en la región donde viven.

ETAPA 4**Diseñen el producto**

Dibujen su gráfico en un pliego de cartulina para que puedan exponerlo. Asegúrense de que sea fácil de interpretar y que se puedan leer sus datos.

ETAPA 5**Compartan su producto final**

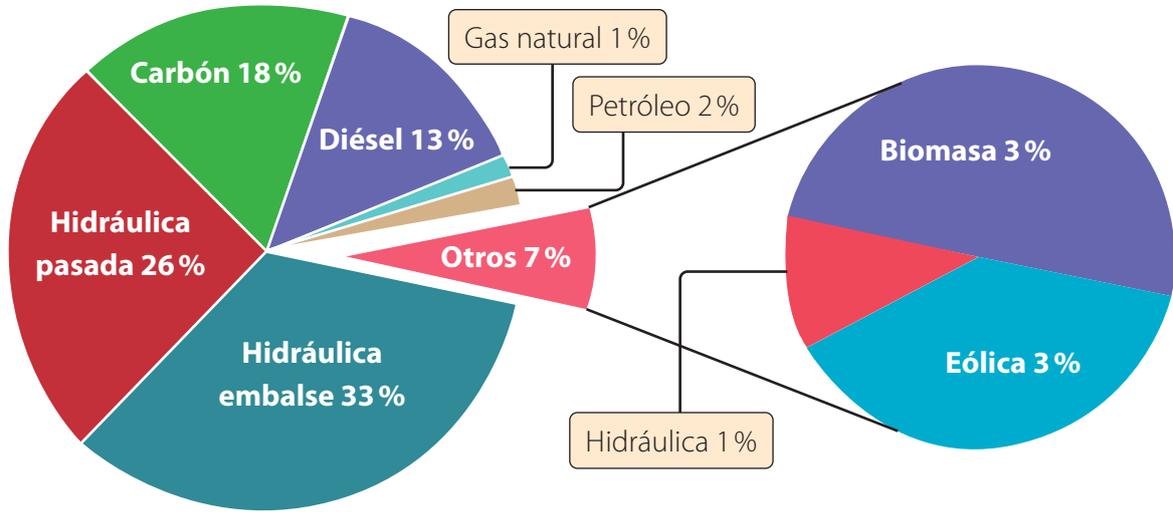
Seleccionen un lugar del colegio y expongan sus gráficos. Preparen su presentación para explicar los datos que se representan.

ETAPA 6**Evalúen su trabajo**

- ¿Qué aspectos de su gráfico consideran que lograron con éxito?, ¿cuáles mejorarían?
- ¿Qué fue lo más difícil del trabajo que realizaron?
- Si trabajaran nuevamente con el mismo equipo, ¿cómo podrían mejorar la colaboración?

Actividad

1. El siguiente gráfico representa la matriz energética de una región de Chile durante el 2019.



Fuente: Ministerio de Energía de Chile, 2019.

A partir de su análisis, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué porcentaje de la energía utilizada durante 2019 en esta región es renovable?, ¿cómo llegaste a tu respuesta? Explica.

b. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el tipo de energía que más utilizaban en esta región el 2019? Explica.

c. Si esta región tuviera como desafío hacia el futuro disminuir la emisión de gases contaminantes, ¿qué recurso energético deberían dejar de emplear? Explica.

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación podrás demostrar tus aprendizajes logrados en la lección.

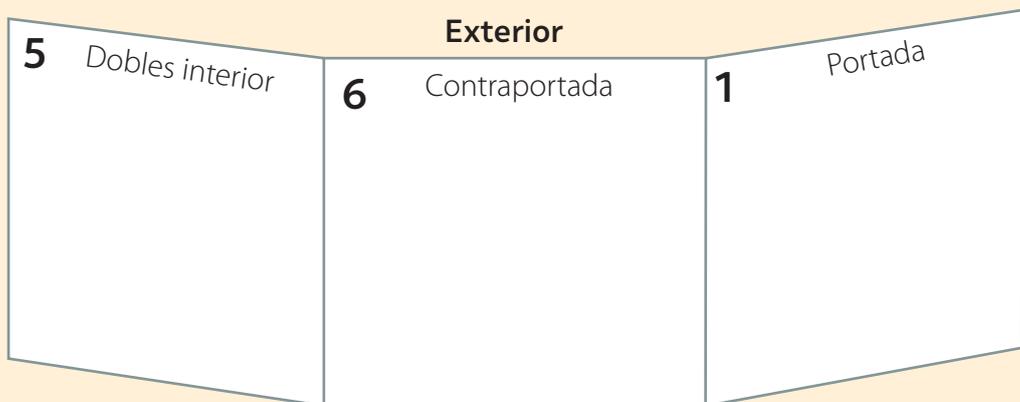
1. En parejas respondan las siguientes preguntas que los guiarán en la confección de un tríptico sobre los recursos energéticos.

a. ¿Qué información de los recursos naturales consideran más relevante para colocar en su tríptico? Escriban tres títulos importantes para definir las secciones interiores tu tríptico.

b. ¿Qué ideas importantes les gustaría incluir en cada una de las secciones?, ¿qué imágenes podrían acompañar estas ideas?

c. Tu docente te entregará orientaciones para elaborar tu tríptico.

d. Organiza los títulos que definiste en la estructura del tríptico.





Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando el siguiente diario de aprendizaje.

The notebook is open to a page with four distinct colored sections for reflection, each with a question and several lines for writing. The sections are: a yellow section at the top left, a blue section at the top right, a pink section at the bottom left, and a green section at the bottom right. The notebook has a black cover and a silver spiral binding in the center.

a. ¿Qué he aprendido durante esta lección?

b. ¿Qué fue lo más sencillo de aprender?

c. ¿Qué es lo que aún no comprendo?

d. ¿Cómo podría aprenderlo?



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 133* 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 fuentes de energía, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

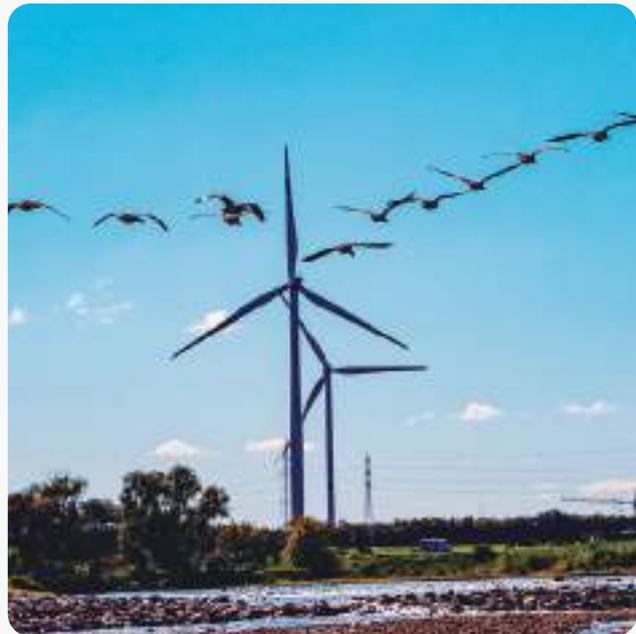
A large white rounded rectangle with four horizontal lines for writing, intended for the student to answer the reflection questions.

Turbinas eólicas a la vista de aves



Aunque la energía eólica es una opción que se utiliza en todo el mundo para generar energía limpia, uno de sus principales inconvenientes es su impacto medioambiental debido a la alta mortalidad que provoca entre las aves y otras especies voladoras, como los murciélagos.

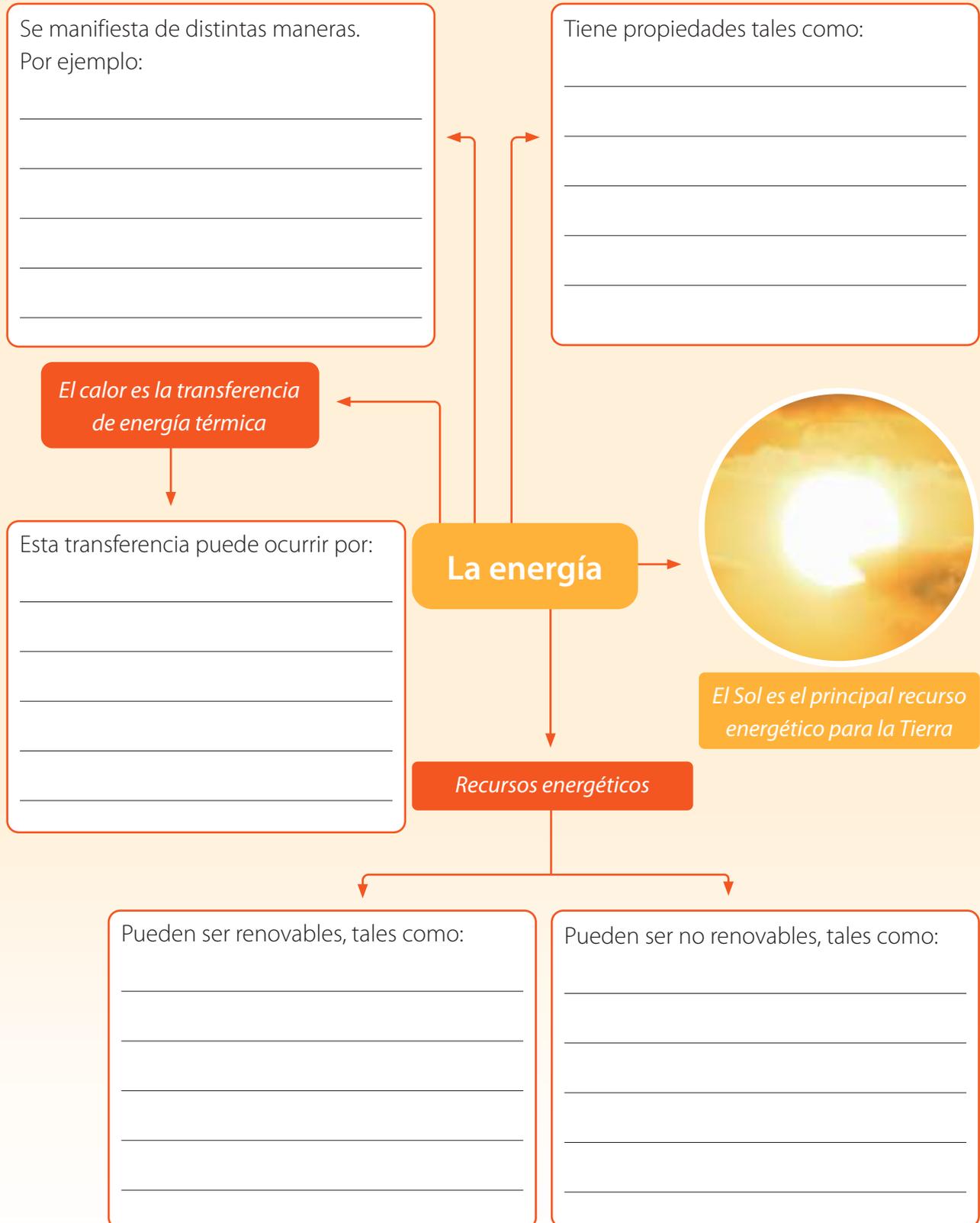
Para abordar este problema se han propuesto diversas soluciones basadas en nuevas tecnologías, como las turbinas sin aspas, pero que son difícilmente aplicables a los cientos de miles de aerogeneradores que ya existen en todo el planeta. En cambio, la opción *low-tech* propuesta por un grupo de investigadores del **Instituto Noruego de Investigación de la Naturaleza** sí sería viable: pintar de negro una de las aspas. En un pequeño estudio, los científicos han observado que esta simple solución reduce la mortalidad de las aves en un 70%, pues hace los aerogeneradores más visibles para ellas.



Fuente: OpenMind BBVA, 2020. (Adaptación)

1. ¿De qué manera esta investigación científica contribuye a disminuir las desventajas de la tecnología eólica?
2. ¿Qué impacto medioambiental tiene el conocimiento científico generado en este estudio?

Completa el esquema con los principales conceptos de la unidad.



¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

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

1. Piensa en una situación cotidiana en que la energía se transforme. Representala a través de un esquema.

2. Observa las imágenes y responde:



- a. ¿Por qué en el esquema se relaciona el Sol con los alimentos que consumimos?

- b. ¿Qué tipo de energía nos proporcionan los alimentos?, ¿para qué utilizamos esa energía? Explica.

- c. ¿Con qué otros recursos energéticos se relaciona el Sol? Menciona dos ejemplos.

3. Un grupo de estudiantes realizó la siguiente actividad experimental:

- Llenaron un recipiente grande hasta la mitad de su capacidad con agua fría. Registraron la temperatura inicial del agua.
- Llenaron otro recipiente más pequeño con agua hirviendo. Registraron la temperatura inicial del agua.
- Luego colocaron el recipiente pequeño con agua hirviendo dentro del recipiente más grande con agua fría.
- Transcurridos 15 minutos volvieron a medir la temperatura del agua contenida en ambos recipientes.



Formularon la siguiente predicción: la temperatura de ambos recipientes será la misma luego de 20 minutos.

- Registraron los resultados en la siguiente tabla:

	Temperatura inicial	Temperatura luego de 15 minutos
Agua en el recipiente más grande	10 °C	40 °C
Agua del recipiente pequeño	100 °C	50 °C

a. ¿Qué pregunta de investigación crees que intentaban responder?

b. ¿Cómo cambió la temperatura en el transcurso del tiempo? ¿A qué crees que se debe?

c. ¿Qué conclusiones podrían formular estos estudiantes?

4. Observa las imágenes que representan diferentes recursos energéticos. Luego, responde las preguntas planteadas:



a. Si en una localidad desean utilizar un recurso que no produzca gases contaminantes, ¿cuál de estos recursos recomendarías? Explica.

b. Si tuvieras que clasificar estos recursos según su capacidad de renovación, ¿cómo los agruparías? Construye un esquema.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

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

Criterio	¿Cómo lo hice?		
	Lo logré sin dificultad	Lo logré, pero con ayuda	Aún no lo logro
¿Reconocí situaciones en las que se producen transformaciones de la energía?			
¿Relacioné la energía del Sol con la energía que proporcionan los alimentos?			
¿Relacioné la energía del Sol con otros recursos energéticos presentes en la Tierra?			
¿Interpreté los datos y resultados de una actividad experimental relacionada con el calor, para formular conclusiones?			
¿Reconocí las fuentes de energía no contaminantes?			
¿Clasifiqué los recursos energéticos en renovables y no renovables?			



Comparo mis aprendizajes

6. Regresa al inicio de la unidad *páginas 110 y 111*. Vuelve a responder las preguntas planteadas.

- a. Con los conocimientos que tienes ahora, ¿qué cambios harías en tus respuestas?

- b. ¿Qué pregunta te resulta más fácil responder ahora y por qué?, ¿por qué crees que es más fácil ahora?

- c. ¿Cómo podrías aplicar lo que has aprendido sobre la energía y los recursos energéticos en situaciones de tu vida diaria? Da un ejemplo.

Unidad

4

La materia que nos rodea

Parque Nacional Torres del Paine, ubicado en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

Observo y comento

Todo lo que vemos en la naturaleza, como las rocas, el agua y el aire, está hecho de partículas diminutas que no podemos ver.

1. ¿Qué estados de la materia identificas en la imagen?
2. ¿Qué cambios de estado crees que ocurren en este paisaje a medida que transcurre el tiempo?
3. ¿Alguna vez has visto cómo el hielo se convierte en agua o el agua se convierte en vapor? ¿Qué se necesita para que esto suceda?

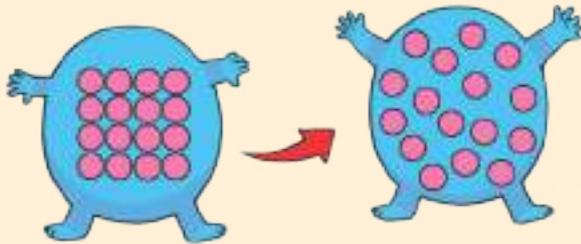


La materia y sus estados

Me motivo



Cristales líquidos



Se utilizan en múltiples dispositivos electrónicos, como pantallas de celulares, en *smart TV*, tablets y muchos otros dispositivos.



Los cristales líquidos son materiales que se encuentran «a medio camino» entre el estado sólido y el estado líquido.



Dada la importancia de este material, el científico chileno **Sebastián Echeverría-Alar** y su equipo de la Universidad de Chile, iniciaron el año 2022 investigaciones más detalladas sobre la naturaleza y estructura de los cristales líquidos. Observaron que al mezclar este material con un compuesto, se producen estructuras que permiten guardar información, igual que lo hacen los computadores, pero de manera mucho más segura. En el futuro y, con ayuda de la ciencia, podrían transformarse en microsistemas de almacenamiento de datos.

Fuente: Diario UChile, 2023

1. ¿De qué manera el conocimiento científico generado por Sebastián Echeverría permitirá un avance tecnológico? Explica.
2. Los cristales líquidos fueron descubiertos en 1880, y en 1970 fueron utilizados por primera vez en aparatos eléctricos portátiles, pues podían almacenar electricidad. ¿Cómo crees que el conocimiento que ya existía aportó a las nuevas investigaciones y descubrimientos sobre los cristales líquidos?

Pienso y me pregunto

1. Observa las imágenes y responde:



1. Escribe dos ideas sobre lo que ves en las imágenes.

2. Formula al menos dos preguntas sobre lo que ves en las imágenes.

3. ¿Cómo podrías responder tus preguntas?

¿Qué lograré?

Describir el comportamiento de las partículas que conforman los estados de la materia, trabajando de manera rigurosa y colaborativa y valorando el avance del conocimiento científico.

¿Qué es la materia?

Exploro

1. Selecciona tres objetos diferentes que estén a tu alrededor y, utilizando tus sentidos, descríbelos brevemente. Registra tus observaciones en la siguiente tabla:

Objeto			
Características			

2. Reúnete en pareja y comparen los objetos que seleccionaron y sus características. Luego respondan:

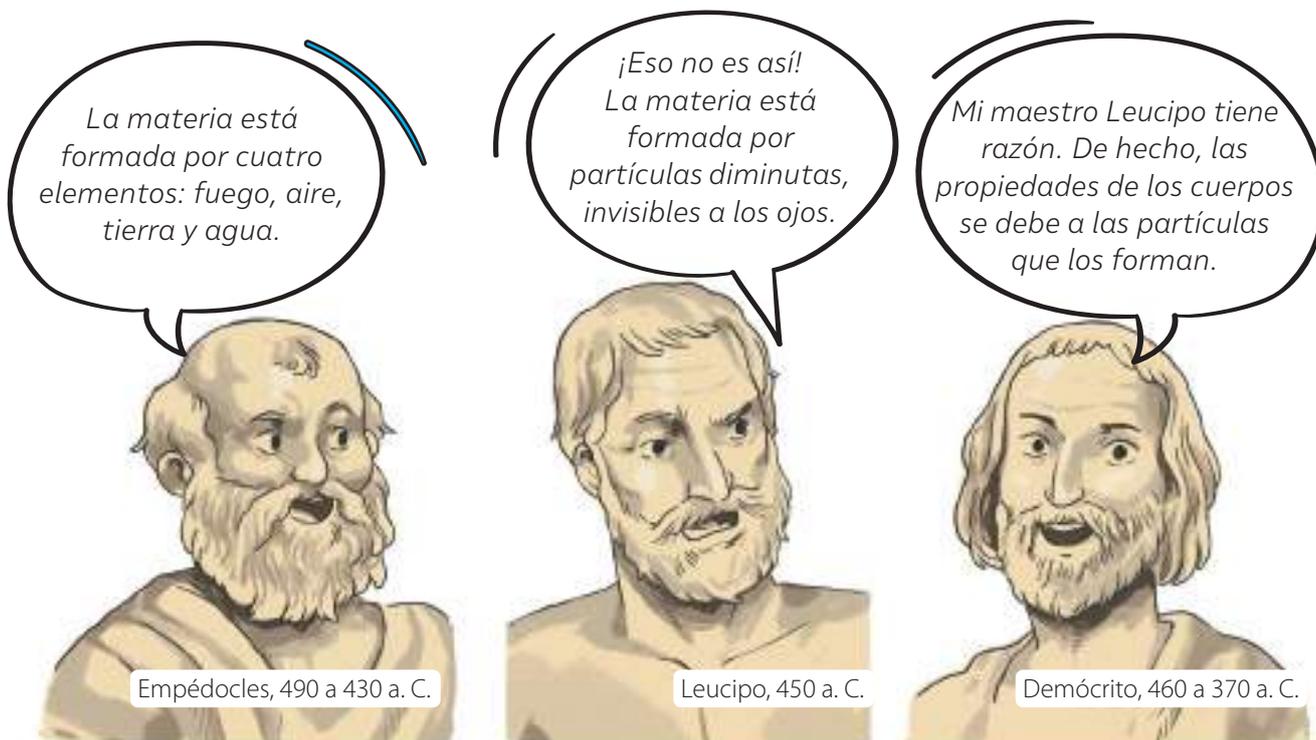
a. ¿Qué tienen en común?

b. ¿De qué estarán formados los objetos que seleccionaron?

c. ¿Cuál será la estructura más pequeña que los compone? ¿Creen que todos tendrán la misma estructura mínima? ¿Por qué?

¿Te habías preguntado de qué están formados los objetos que nos rodean? Recordemos que la **materia** es todo aquello que tiene **masa** y **volumen**, es decir, todo aquello que nos rodea es materia, incluso el aire que respiras.

Desde tiempos muy antiguos el ser humano se ha interesado en la estructura de la materia. Los antiguos filósofos griegos fueron los primeros en tratar de explicarlo.



Las ideas de estos filósofos, junto a otras que surgieron durante el siglo XIX, sentaron las bases de lo que hoy conocemos como **modelo corpuscular de la materia**, que se explica en cuatro postulados.

La creatividad es importante para la construcción del conocimiento científico. ¿Crees que estos filósofos fueron creativos en sus planteamientos? Explica.

Actividad

1. Representa, a través de dibujos, lo que se enuncia en cada uno de los postulados del modelo corpuscular de la materia.

Postulado 1: La materia está constituida por pequeñísimas partículas.

Postulado 2: Las partículas se encuentran en constante movimiento.

Postulado 3: Las partículas se encuentran unidas por fuerzas de atracción.

Postulado 4: Entre las partículas hay espacios vacíos donde no existe otro tipo de materia.

¿Cómo se encuentra la materia en la naturaleza?

Exploro

1. Reúnanse en parejas y respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Qué ocurrirá con la forma y el volumen del agua al verterla de una botella a un vaso? Formulen una predicción.



b. Si tienen un globo inflado y otro desinflado con una piedra en su interior, ¿en cuál de los globos fluirá su contenido al presionarlo? Formulen una predicción.



c. ¿Consideran que los conocimientos aprendidos en años anteriores les permitieron formular sus predicciones?, ¿por qué?

¿Consideras importante que los científicos se basen en investigaciones previas para realizar sus predicciones? Explica.

2. Consigan los siguientes materiales: un vaso plástico, dos globos, una piedra pequeña, una botella de 500 mL de agua. Con ellos, pongan a prueba las predicciones formuladas. Luego, respondan:

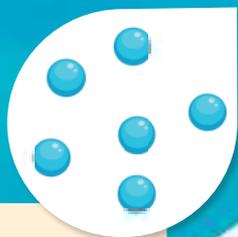
a. Según los resultados que obtuvieron, ¿fueron correctas o incorrectas sus predicciones?, ¿por qué?

¿Por qué es importante que los científicos comprueben si sus ideas y predicciones son correctas?

A partir de esta actividad, seguramente habrás recordado que sólidos, líquidos y gases tienen algunas características distintivas. El modelo corpuscular de la materia permite comprender las diferencias que existen entre los estados de la materia. A continuación, te invitamos a conocer la disposición de las partículas en los sólidos, líquidos y gases.

Los estados de la materia

A continuación, se indica la manera en que las partículas se encuentran en cada uno de los estados de la materia.



En estado **gaseoso**, la fuerza de atracción entre las partículas es prácticamente nula, por lo que se encuentran muy separadas y se mueven libremente.



En los **sólidos**, la fuerza de atracción entre las partículas es intensa, por lo cual se mantienen muy unidas y vibrando en su lugar sin desplazarse.

En estado **líquido**, la fuerza de atracción entre las partículas es más débil que en estado sólido, por lo tanto, hay más espacios entre ellas y tienen mayor libertad para moverse.



Volcán y lago Villarrica. Pucón, Chile.

Actividades

1. Lee las siguientes situaciones y luego responde:

¿Has colado fideos luego de cocinarlos? Al utilizar un colador, el agua se filtra a través de sus orificios, mientras que los fideos permanecen en el colador. Considerando el modelo corpuscular de la materia, ¿cómo podrías explicar este fenómeno?



2. Una estudiante debe investigar para su clase de Tecnología sobre el funcionamiento de los globos aerostáticos. Hasta ahora, ha encontrado la siguiente información:

En 1782, los hermanos Montgolfier construyeron el primer globo aerostático. En un globo aerostático, el aire es calentado, haciendo que el globo se infle y eleve.



A partir de esta información y de sus conocimientos sobre el modelo corpuscular de la materia, la estudiante planteó dos explicaciones:

Explicación 1	Explicación 2
Al calentarse, las partículas del gas disminuyen su movimiento y se unen, golpeando las paredes del globo para que se eleve.	Al calentarse, las partículas del gas aumentan su movimiento, separándose y golpeando las paredes del globo, haciendo que se eleve.

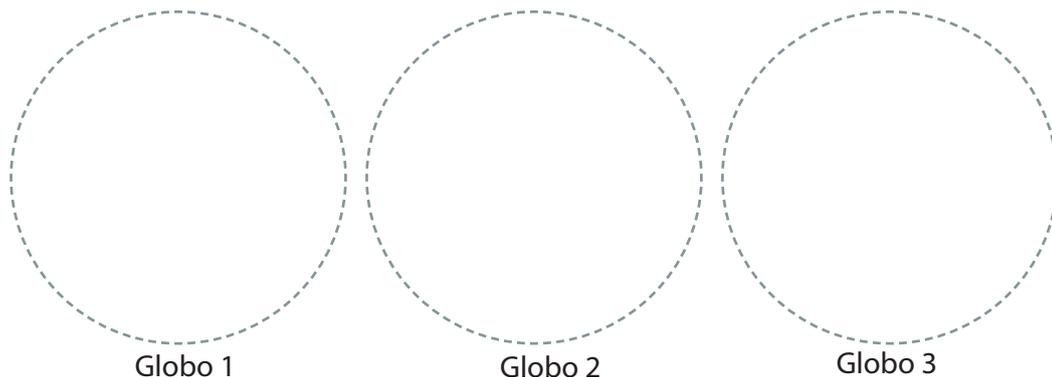
a. ¿Cuál de las ideas planteadas crees que es correcta?, ¿por qué?

b. Según el modelo corpuscular de la materia, ¿por qué un gas puede aumentar o disminuir su volumen? Explica.

c. ¿Qué tan riguroso fuiste al responder las preguntas de estas actividades?

3. Dos estudiantes realizaron el siguiente procedimiento:

- Consiguieron tres globos de igual tamaño y los rotularon con los números **1, 2 y 3**.
 - Llenaron los globos **1 y 2** con la misma cantidad de agua e introdujeron el globo **2** en el congelador durante cinco horas.
 - El globo **3** lo inflaron con aire, procurando que tuviera un tamaño similar a los otros dos globos.
- a.** Representa a través de un dibujo cómo se encuentran las partículas al interior de cada globo.



- b.** ¿Cómo son las fuerzas de atracción y el movimiento de las partículas en los globos **1 y 2**? Explica.

- c.** ¿Existen diferencias entre las partículas del aire que te rodean con aquellas que se encuentran al interior del globo **3**?, ¿por qué?

- d.** ¿Qué ocurriría si los estudiantes introdujeran el globo **3** en el congelador?

@ Me conecto

En parejas, ingresen al siguiente enlace: http://www.enlacesantillana.cl/#/L25_CCNN6BTEU4_5
Encontrarán un simulador de los estados de la materia. Cambien la temperatura a **grados Celsius** y seleccionen en el menú **molécula de agua** y **estado sólido**.

Jueguen a aumentar y disminuir el calor. Observen los cambios que ocurren en las partículas y luego respondan.

- a.** ¿Qué ocurre con las partículas del agua a medida que aumentan el calor? Expliquen.
- b.** ¿Qué ocurre si disminuyen el calor al que están expuestas las partículas? Expliquen.

¿Sabías qué hay un cuarto estado de la materia llamado plasma?

El plasma es el cuarto estado de la materia compuesto por partículas cargadas eléctricamente, conocidas como iones y electrones libres.

Fue identificado por primera vez en 1879 por sir **William Crookes**, un científico inglés, y fue nombrado «plasma» por el fisicoquímico estadounidense **Irving Langmuir**.

El plasma no tiene forma ni volumen fijo, porque las partículas están ampliamente dispersas y se mueven con mucha energía. Es un excelente conductor de electricidad y se encuentra en condiciones de alta energía, como en las estrellas, incluido el Sol.



Creando plasma

En los laboratorios del **Instituto de Física de la Universidad Católica**, un grupo de científicos y científicas estudian e investigan sobre el plasma. Para ello, utilizan equipamiento diseñado y construido en el mismo laboratorio, con el cual han logrado producir **plasma**. Esto hace posible realizar una amplia variedad de experimentos, que si bien requieren de temperaturas altas y equipos especiales que consumen mucha electricidad, permiten conocer más el comportamiento de la materia y las posibles aplicaciones de este cuarto estado de la materia en áreas como la geofísica, la industria y la medicina.



Test para el diagnóstico del VIH, que utiliza plasma para su elaboración.

Fuente: Favre, M.; Bhuyan, H.; Veloso, F., y Valenzuela, J. (enero de 2024).

1. A pesar de que el plasma se descubrió en la segunda mitad del siglo XIX, aún no se conoce todo sobre él. ¿Crees que es importante que se realicen investigaciones en Chile sobre este estado de la materia?, ¿por qué?
2. Considerando el alto consumo de electricidad de los equipos utilizados para la producción de plasma, ¿qué dificultades podría tener esta investigación en el futuro?, ¿podría impactar de manera negativa al ambiente?, ¿por qué?

¿Crees que el conocimiento científico sobre el plasma ha cambiado en el tiempo? ¿por qué? Comenta con un compañero o compañera y explica.

1. A continuación, te invitamos a realizar un proyecto para informar a tu comunidad sobre el plasma. Reúnanse en grupos de tres integrantes y elaboren una noticia. Podrás pedir apoyo de tu docente de **Lenguaje y Comunicación** para recordar lo que aprendieron sobre las noticias.

ETAPA 1

Pregunta inicial del proyecto

Esta será la pregunta que guíe su proyecto
¿Cómo puedo informar a mi comunidad sobre el plasma?

ETAPA 2

Definan el producto del proyecto

Decidan la información que darán a conocer a través de la noticia. Puede ser sobre su presencia en la naturaleza (como en los rayos o el Sol), su uso en tecnologías (como en pantallas de plasma o luces de neón), etc.

ETAPA 3

Indaguen en fuentes confiables

Busquen información confiable en libros, sitios web educativos o videos. Es importante verificar la fiabilidad de las fuentes. Anoten los datos más importantes y curiosos sobre el plasma relacionados con el enfoque elegido.

ETAPA 4

Diseñen el producto

Redacten la noticia que darán a conocer. Recuerden su estructura y utilicen su creatividad para que sea un producto atractivo. Incluyan detalles, datos interesantes y quizás alguna cita de expertos (puede ser información mencionada de sus fuentes de investigación). Si es posible, incluyan imágenes o dibujos que complementen la noticia. Esto hace que el contenido sea más atractivo y fácil de entender.

ETAPA 5

Compartan el producto

Seleccionen cómo van a presentar la noticia. Puede ser escrita en papel, en un documento digital o incluso como una presentación oral. Practiquen cómo lo van a presentar, asegurándose de que pueden explicar y defender su trabajo.

ETAPA 6

Evalúen su trabajo

- ¿Qué podrían mejorar de su noticia?
- ¿Qué fue lo más difícil de su elaboración?
- Si trabajaran nuevamente con el mismo equipo, ¿cómo podrían mejorar la colaboración?

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás aplicar tus aprendizajes de la lección.

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

a. ¿Cómo se disponen las partículas en los sólidos, líquidos y gases?

b. ¿Cómo podrían modelar las partículas de los estados de la materia? Escriban los materiales que utilizarán y expliquen el procedimiento que realizarán.

c. Una vez terminado el modelo, tomen una foto, imprímanla y péguenla en el siguiente espacio:



d. Presenten su modelo al curso explicando cómo está formada la materia y qué características tiene cada estado de la materia.

e. Respecto a los modelos diseñados por sus compañeros y compañeras, ¿qué aspectos tienen en común?, ¿en qué se diferencian?



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando la siguiente escalera del aprendizaje.

 <p>¿Qué he aprendido? Identifica y anota tres cosas nuevas que hayas aprendido en la lección.</p> <hr/>	 <p>¿Qué habilidades he mejorado? Piensa en las actividades que has realizado durante la lección.</p> <hr/>	 <p>¿Cómo lo he aprendido? Piensa en cómo aprendiste de manera exitosa.</p> <hr/>	 <p>¿Para qué me puede servir lo que he aprendido? Imagina cómo podrías aplicar en situaciones reales.</p> <hr/>
--	---	--	--



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la página 157 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 estados de la materia, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Los cambios de estado de la materia

Me motivo



Linda Daniele, investigadora del **Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA)** y académica de la **Universidad de Chile**, realizó un estudio sobre las aguas subterráneas en la zona de los Andes.

Para comprender el proceso de acumulación de agua subterránea, parte de la investigación de Daniele se ha centrado en comprender los procesos que afectan el ciclo del agua en el centro de Chile.



Dada la disminución de aguas superficiales, la demanda de aguas subterráneas ha ido en aumento. Las aguas subterráneas constituyen la mayor reserva de agua dulce no congelada del planeta, y habitualmente se encuentran en formaciones geológicas bajo la corteza llamadas acuíferos.

Fuente: Comunicaciones FCFM-U. de Chile. 2022

1. ¿Por qué es importante que se realicen nuevas investigaciones sobre el ciclo del agua para enfrentar la crisis hídrica en Chile?
2. Luego de leer este artículo, ¿qué te produce curiosidad sobre las aguas subterráneas? ¿Qué le preguntarías a Linda Daniele sobre su estudio?

¿Cómo crees que se relaciona la investigación de Linda Daniele con los problemas hídricos de los habitantes de nuestro país?

Pienso y me pregunto

1. Observa la imagen y luego responde.



a. Describe lo que observas.

b. ¿Qué crees que causó lo que ves en la imagen?

c. ¿Qué detalles de la imagen te llevaron a afirmar lo que pasó?

d. ¿Qué preguntas te surgen a partir de la situación de la imagen?

¿Qué lograré?

Identificar y demostrar los cambios de estado de la materia progresivos y regresivos a través de procedimientos experimentales, formulando preguntas y predicciones, y mostrando una actitud rigurosa y colaborativa para aprender.

¿Qué cambios de estado ocurren en mi entorno?

Exploro

1. En parejas, observen las imágenes y respondan:

- a. ¿Por qué al colgar la ropa mojada al Sol, esta se seca después de un tiempo? ¿Qué ocurre con el agua que mojaba la ropa?



- b. ¿Por qué un helado se derrite al exponerlo al Sol?



Cuando exponemos al Sol la ropa mojada, el agua que contiene absorbe calor, pasando del estado líquido al estado gaseoso. Algo similar ocurre cuando un helado se derrite por efecto del calor; pasa del estado sólido al estado líquido. Estos son dos ejemplos de **cambios de estado de la materia**.

Los **cambios de estado** son cambios físicos en los que la materia solo cambia su aspecto, pero continúa siendo la misma sustancia. Estos cambios ocurren permanentemente a nuestro alrededor, ¿podrías dar un ejemplo?

Los cambios de estado se producen por **absorción** o por **liberación de energía**, generalmente en forma de calor. Los cambios de estado que se producen por absorción de calor se denominan **cambios progresivos**, y aquellos que se producen por liberación de calor se llaman **cambios regresivos**.

Actividades

1. Escribe bajo cada imagen si representa un cambio progresivo o regresivo.



2. Lee la siguiente situación y luego responde:

Para hacer un pastel, Carolina necesita chocolate líquido, pero solo tiene una barra sólida.



a. ¿Qué debería hacer Carolina para que su barra de chocolate sólido se transforme en chocolate líquido?, ¿por qué? Explica.

b. ¿Qué tipo de cambio de estado debería experimentar la barra de chocolate?

¿Qué cambios de estado se producen por absorción de calor?

Exploro

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

- Observen las características de los materiales como el tamaño y la textura, entre otras.
- Coloquen cada material en un vaso plástico y ubíquenlos en un lugar donde llegue directamente el Sol. Después de un tiempo, observen cómo se encuentran. Registren sus observaciones.

Materiales

- Cubo de hielo
- Trozo de mantequilla
- Trozo de vela

Hielo	Mantequilla	Vela

a. ¿Qué semejanzas y diferencias observaste en los materiales, antes y después de colocarlos al sol?

b. ¿En qué materiales se produjo un cambio de estado? Explica cómo se produjo este cambio.

Como ya sabes, los cambios de estado por absorción de calor se conocen como **cambios progresivos**. Cuando las partículas de una sustancia absorben calor, se mueven más rápido, aumentando su energía cinética. De esta forma, la distancia entre ellas aumenta y las fuerzas de atracción disminuyen, provocando el cambio de estado.

El siguiente esquema muestra los cambios de estado que se producen por absorción de calor:



Actividad

1. Forma un equipo de tres integrantes y analicen la siguiente situación:

Jugando en el patio de su casa con sus amigos, Iván dejó su chocolate sobre una mesa expuesta al sol. Cuando terminó de jugar recordó su chocolate y lo fue a buscar para comerlo. Sin embargo, al abrirlo descubrió que estaba muy blando y pegado a su envoltura.



a. ¿ Que le ocurrió al chocolate de Iván?

b. Para realizar un experimento que permita explicar lo que ocurrió con el chocolate de Iván, ¿qué variables deberían considerar?

c. Formulen una pregunta de investigación relacionada con lo observado por Iván en su chocolate. Recuerden que su pregunta debe relacionar las variables.

d. Formula una predicción o explicación que responda la pregunta de investigación planteada.

- e. Planifiquen una actividad experimental que les permita comprobar o rechazar su predicción. Recuerden indicar los materiales que necesitarán y las precauciones que se deben tomar.

Actividad experimental

Materiales

Precauciones

- f. Ejecuten el procedimiento que planificaron.
- g. ¿Qué resultados obtuvieron de su procedimiento? Descríbanlos brevemente.

- h. El procedimiento experimental, ¿les permitió responder la pregunta de investigación que plantearon? Explica.

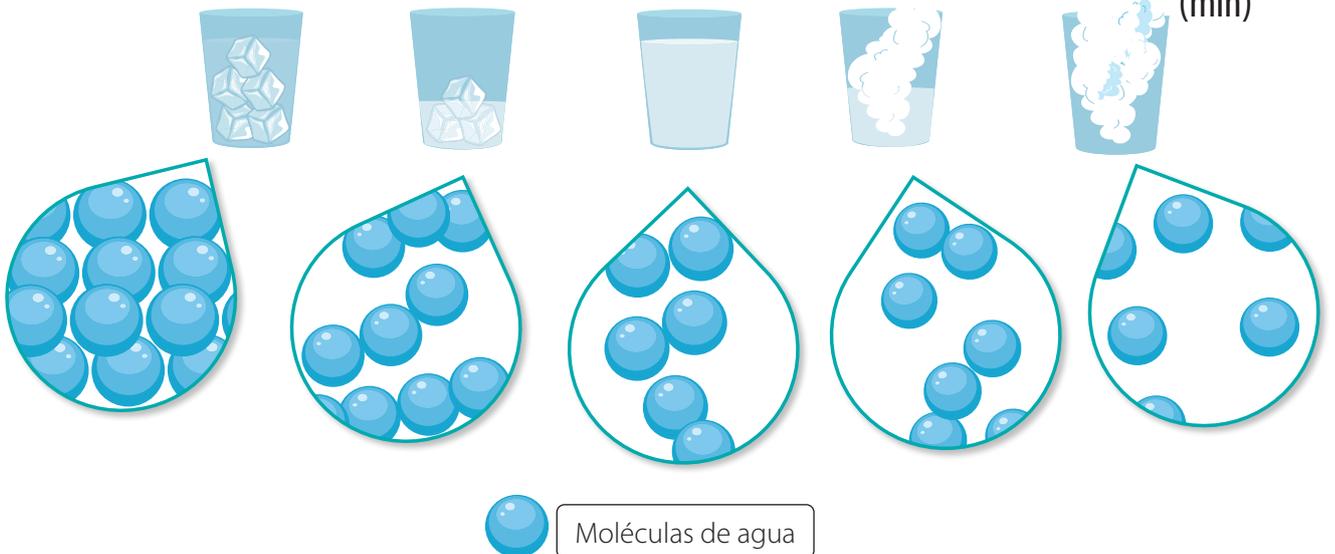
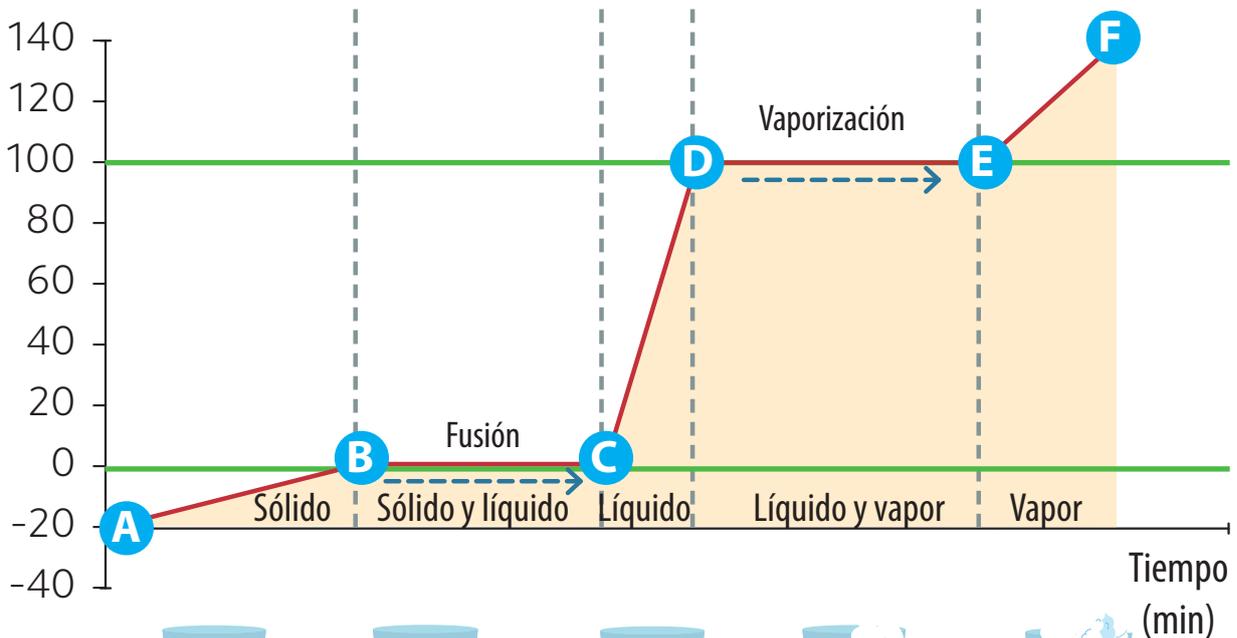
- i. ¿Qué importancia tiene la rigurosidad científica al planificar una actividad experimental?

¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de estado progresivos?

Si expusiéramos una sustancia a una fuente de calor y midiéramos su temperatura, podríamos comprobar cómo cambia con el tiempo. Pero, ¿qué efecto tiene esto en las partículas que forman la sustancia? Observa el siguiente esquema que muestra lo que ocurre con el agua a medida que aumenta su temperatura.

Curva de calentamiento del agua

Temperatura (°C)



Tramo	Descripción
A – B	El hielo comienza a absorber calor, aumentando su temperatura.
B – C	A los 0°C, el agua alcanza su punto de fusión. La temperatura se mantiene constante mientras el agua cambia de estado sólido a estado líquido.
C – D	El agua en estado líquido continúa absorbiendo calor, aumentando su temperatura.
D – E	A los 100°C, el agua alcanza su punto de ebullición. La temperatura se mantiene constante mientras el agua cambia de estado líquido a estado gaseoso.
E – F	Toda el agua se encuentra en estado gaseoso. Continúan aumentando la temperatura y la energía de las partículas.

Actividad

1. A partir de la interpretación del gráfico, responde.

a. ¿A qué temperatura se produce el cambio de estado sólido a líquido?

b. ¿A qué temperatura se produce el cambio de estado líquido a gas?

c. ¿Qué ocurre con la distancia de las partículas del agua a medida que aumenta la temperatura? Explica.

d. ¿Qué ocurre con las fuerzas de atracción entre de las partículas del agua a medida que aumenta la temperatura? Explica.

El impacto del derretimiento del hielo en Groenlandia y el Ártico

Educación ambiental



Groenlandia es una isla ubicada en el nororiente de América del Norte, entre el océano Atlántico y el océano Glacial Ártico. Es una nación constituyente del Reino de Dinamarca.



Esta isla se ha visto significativamente afectada por el derretimiento de sus capas de hielo.

En 2021, una ola de calor a finales de julio provocó una pérdida considerable de masas de hielo.

Mientras tanto, en la Antártica, el derretimiento y la pérdida de hielo se han intensificado en las últimas décadas, coincidiendo con el aumento global de las temperaturas debido al cambio climático.





ODS 13 – Acción por clima

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13 busca tomar medidas urgentes para combatir el **cambio climático y sus impactos**. Este objetivo es crucial debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que está elevando la temperatura del planeta a un ritmo alarmante. Los efectos del cambio climático incluyen fenómenos meteorológicos extremos y cambios en los patrones climáticos, los que pueden tener consecuencias devastadoras para la vida en la Tierra.

- ¿Por qué crees que es importante tomar acción para combatir el cambio climático ahora y no esperar a que los problemas se vuelvan más graves?

Actividades

1. ¿Cómo crees que podría afectar el derretimiento de los hielos a los ecosistemas de Groenlandia y la Antártica?

2. ¿Qué importancia tiene tomar conciencia respecto del cambio climático y las consecuencias que produce?

3. ¿Qué importancia tiene que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) plantee un ODS relacionado con la acción por el clima? ¿Cómo podrías comunicar o compartir con otros este ODS?

4. Investiga en diferentes fuentes sobre las acciones asociadas a la mitigación del cambio climático. ¿En cuál de estas acciones podrías contribuir tú? Comprométete con una acción o un cambio de actitud para contribuir a mitigar el cambio climático.

Mi compromiso es:

¿Qué cambios de estado se producen por liberación de calor?

Exploro

1. En parejas, realicen la siguiente actividad:

- Consigan los siguientes materiales: un vaso de precipitado, un plato de vidrio y agua caliente.
- Realicen el procedimiento que muestran las siguientes imágenes:



Precaución

Manipula con mucho cuidado el agua caliente para evitar accidentes.



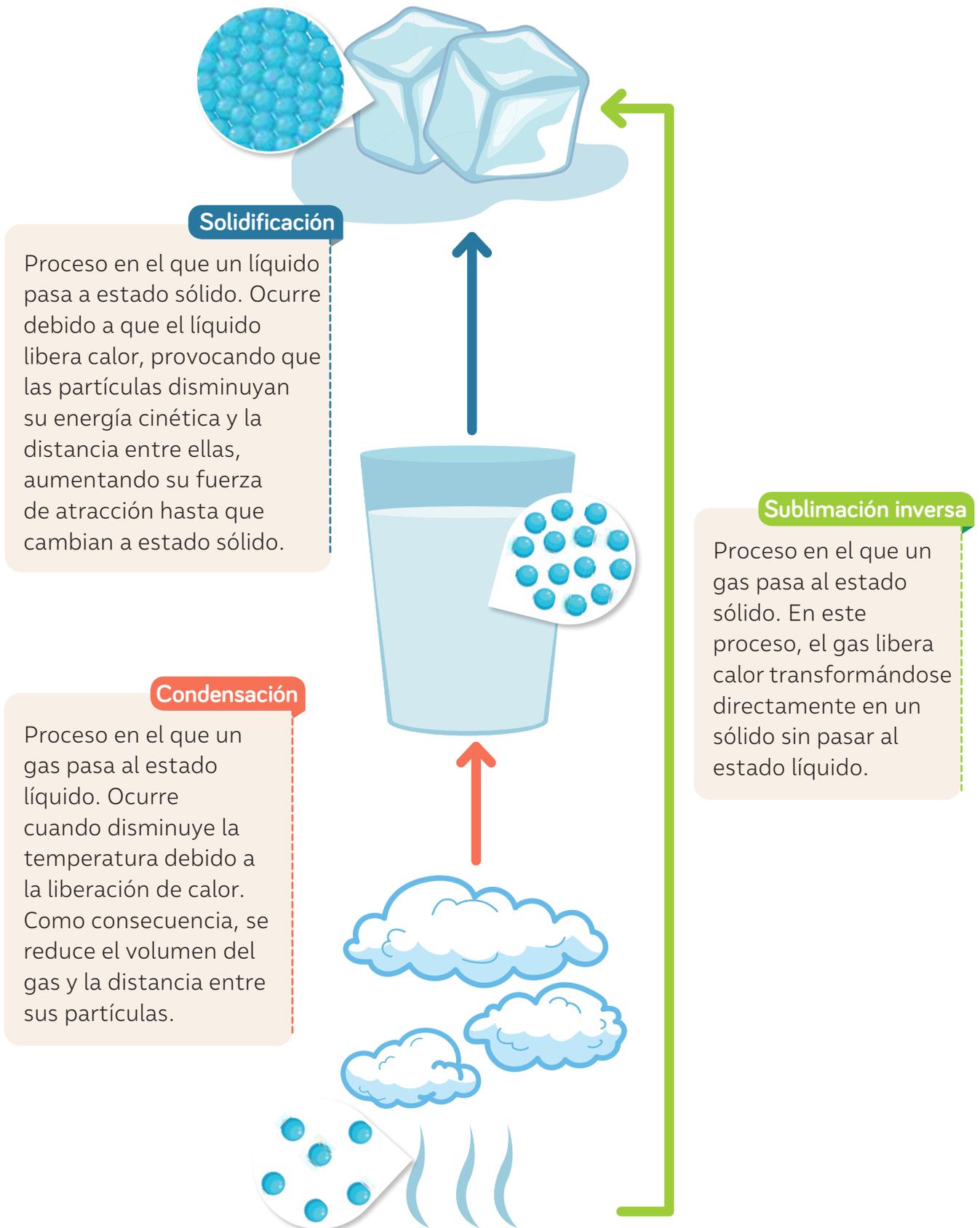
- Retiren el agua del vaso. Observen y toquen las paredes del vaso nuevamente.

Respondan:

- a. ¿Qué diferencia hay entre las paredes del vaso antes y después de agregar el agua caliente?
-
- b. ¿Qué ocurrió con las paredes del vaso después de agregar agua caliente?
-
- c. ¿Consideran que lo observado en las paredes del vaso es un cambio de estado?, ¿por qué?
-

A partir de la actividad anterior, seguramente te habrás dado cuenta que las paredes del vaso se empañan luego de cinco minutos de haber agregado el agua caliente. ¿Por qué se empañaron? El vapor del agua caliente cambia a estado líquido al tocar las paredes frías del vaso. Este es un ejemplo de un **cambio regresivo**. Cuando las partículas de una sustancia liberan calor, se mueven más lento, disminuyendo su energía cinética. De esta forma, la distancia entre ellas disminuye y las fuerzas de atracción aumentan, provocando el cambio de estado.

El siguiente esquema muestra los cambios de estado que se producen por liberación de calor:



Solidificación

Proceso en el que un líquido pasa a estado sólido. Ocurre debido a que el líquido libera calor, provocando que las partículas disminuyan su energía cinética y la distancia entre ellas, aumentando su fuerza de atracción hasta que cambian a estado sólido.

Condensación

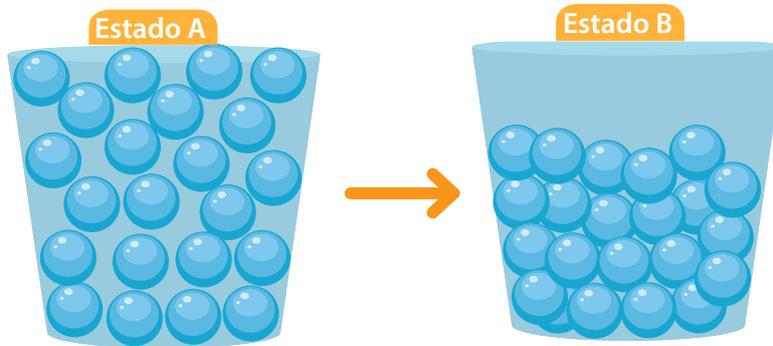
Proceso en el que un gas pasa al estado líquido. Ocurre cuando disminuye la temperatura debido a la liberación de calor. Como consecuencia, se reduce el volumen del gas y la distancia entre sus partículas.

Sublimación inversa

Proceso en el que un gas pasa al estado sólido. En este proceso, el gas libera calor transformándose directamente en un sólido sin pasar al estado líquido.

Actividades

1. La siguiente imagen representa un cambio de estado:



a. ¿Qué cambios de estado se representan en la imagen? Explica.

b. ¿Cómo varía la energía cinética durante este cambio de estado? Explica.

c. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana has observado este cambio de estado? Menciona dos ejemplos.

2. Lee la siguiente situación:

Un niño se dio una ducha caliente durante unos minutos y al salir notó que el espejo estaba muy empañado e incluso podía dibujar en él.



a. ¿Por qué el espejo del baño se ve de esta manera cuando terminamos de darnos una ducha con agua caliente? Explica a partir de tus conocimientos sobre los cambios de estado.

3. ¿En cuál(es) de las siguientes situaciones se produce un cambio regresivo? Márcalos con un ✓.

	Un vaso con agua en un congelador.
	El agua de la lluvia toca el pavimento que está muy caliente.
	Hielo en un vaso con agua.
	Formación de la lluvia en el ciclo del agua.
	Cuando encendemos una vela.

4. Lee la siguiente situación y responde.

La escarcha es un fenómeno meteorológico que se produce cuando el vapor de agua contenido en el aire se transforma en nieve al tocar superficies lo suficientemente frías con temperaturas por debajo de los 0 °C.



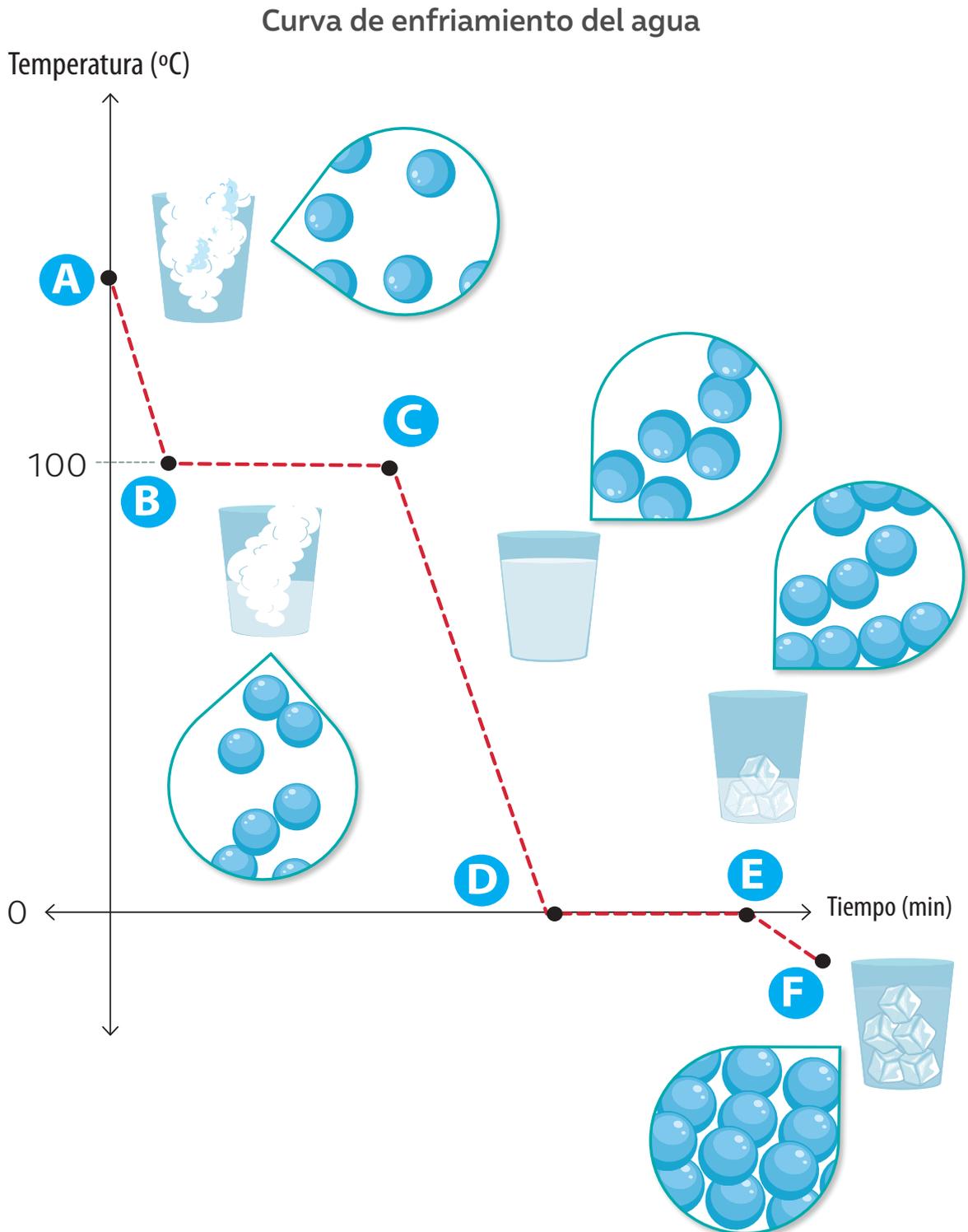
a. ¿Qué es la escarcha?, ¿cómo se produce?

b. ¿Qué cambio de estado experimenta el vapor de agua?

c. ¿Cómo se relaciona el cambio de estado que permite la formación de escarcha con la absorción o liberación de energía? Explica.

¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de estado regresivos?

Del mismo modo que ocurre con los cambios progresivos, los cambios regresivos de una sustancia que libera calor se pueden representar en un gráfico conocido como curva de enfriamiento. Analiza lo que sucede con el agua a medida que libera calor.



Tramo	Descripción
A - B	El vapor de agua libera calor, por lo que disminuye su temperatura.
B - C	Al llegar a los 100 °C, el vapor de agua se condensa, es decir, se convierte lentamente en pequeñas gotas de agua líquida. La temperatura permanece constante.
C - D	El agua líquida cede calor hasta alcanzar los 0 °C
D - E	En 0 °C, el agua líquida comienza a solidificarse. Durante este proceso, la temperatura se mantiene constante.
E - F	El agua en estado sólido puede continuar descendiendo su temperatura.

Actividad

1. A partir de la interpretación del gráfico, responde.

a. ¿En qué estado se encuentra el agua por debajo de los 0 °C?

b. ¿En qué estado se encuentra por sobre los 100 °C?

c. ¿Cómo crees que se disponen las partículas del agua en el tramo representado con las letras C - D? Explica.

d. ¿Qué ocurre con las fuerzas de atracción entre de las partículas del agua en el tramo E - F? Explica.

¿Cómo comunicar una investigación científica?

En Ciencias, **comunicar** es dar a conocer los objetivos, métodos, evidencias y conclusiones obtenidas en una investigación científica. Para comunicar se pueden seleccionar diferentes formatos, como un informe, una presentación, un póster o un artículo o informe.

Te invitamos a realizar una investigación experimental y **comunicar** las evidencias. Para ello, reúnanse en parejas y guíense por el paso a paso.

Antecedentes

Pregunta de investigación

¿Cómo varía el tiempo de congelación en diferentes sustancias?

Procedimiento

- Consigan tres tubos de ensayo, 5 mL de aceite de oliva, 5 mL de vinagre, 5 mL de agua.
- Rotulen los tubos de ensayo y agreguen en cada uno de ellos las sustancias, como se describe a continuación:

Tubo A: 5 mL de agua. **Tubo B:** 5 mL de vinagre. **Tubo C:** 5 mL de aceite.

- Ubiquen los tubos de ensayo al interior del congelador y observen el aspecto de las sustancias cada 10 minutos durante unos 50 minutos.

Resultados

Registren sus observaciones en la siguiente tabla:

Sustancia	Tiempo (minutos)					
	0	10	20	30	40	50
Agua						
Vinagre						
Aceite						

Paso 1 Analizar los resultados de la investigación y concluir

a. ¿Qué cambio de estado observaron en los tubos de ensayo?

b. ¿Hubo diferencias en el tiempo que demoraron en congelarse las diferentes sustancias? Explica.

c. En términos de la energía (calor), ¿qué ocurrió con cada sustancia durante el procedimiento?

d. ¿Qué conclusión pueden establecer sobre las sustancias y el tiempo que demoran en congelarse?

Paso 2 Comunicar el trabajo de investigación en un formato

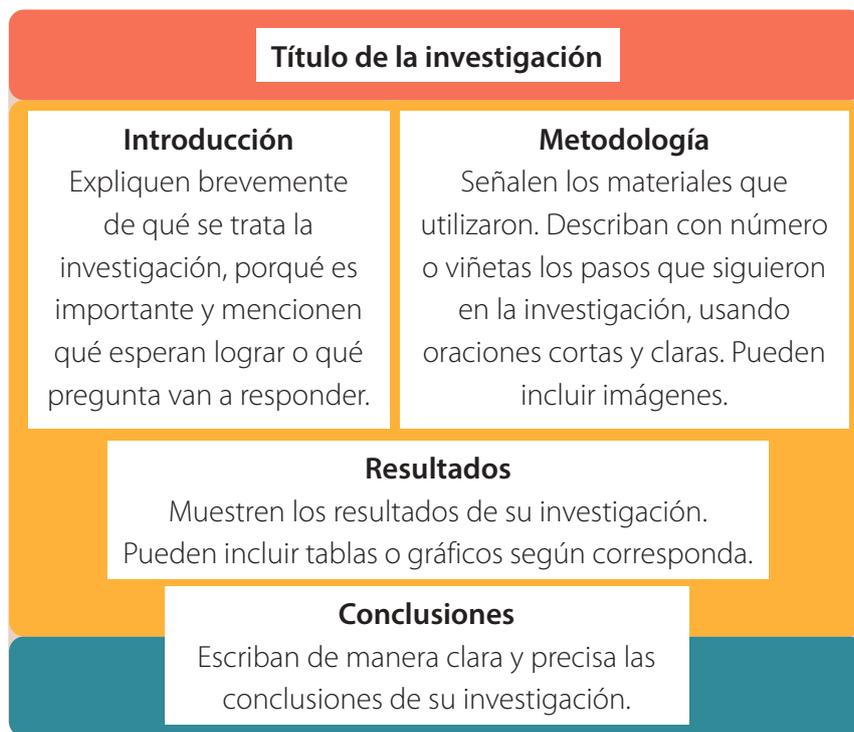
Para comunicar una investigación se pueden utilizar diferentes formatos:

Informe

Presentación digital

Póster científico

Te invitamos a comunicar la investigación realizada a través de un póster científico. Guíate por la siguiente estructura:



Desafío

1. Reúnete con los compañeros o compañeras que trabajaste en las páginas 174 y 175 y comuniquen la investigación experimental realizada. ¿Qué formato utilizarán? Marca con un ✓.

Un informe científico

Una presentación

Un póster científico

¿Cómo voy?



Aplico mis aprendizajes

A continuación, podrás aplicar tus aprendizajes de la lección.

1. Reúnete en grupos de tres integrantes y respondan las siguientes preguntas, que los guiarán en el diseño de una investigación experimental sobre los cambios de estado.

a. Piensen en una situación cotidiana donde se produzca un cambio de estado y descríbanla.

b. ¿Qué tipo de cambio de estado describieron? Marquen con un ✓.

Cambio de estado progresivo.

Cambio de estado regresivo.

c. ¿Cómo se produce el tipo de cambio descrito? Marquen con un ✓.

Se produce cuando una sustancia absorbe energía.

Se produce cuando una sustancia libera energía.

d. Describan un procedimiento experimental que les permita evidenciar el cambio descrito.

e. Ejecuten la experiencia práctica que han planificado y comuníquenla al curso a través de un formato como los presentados en las páginas 186 y 187.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

2. Reflexiona sobre lo aprendido en esta lección, completando el siguiente diario de aprendizaje.

a. ¿Qué he aprendido durante esta lección?

b. ¿Qué fue lo más sencillo de aprender?

c. ¿Qué es lo que aún no comprendo?

d. ¿Cómo podría aprenderlo?



Formulo nuevas preguntas

3. Regresa a la *página 169* y responde las preguntas que formulaste. Luego, responde en tu cuaderno.

- 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 cambios de estado, ¿qué nuevas preguntas te surgen?

Criogenia en los alimentos

La **criogenización** de alimentos es un proceso que utiliza temperaturas extremadamente bajas para congelar rápidamente los alimentos, haciéndolos pasar de un estado líquido a uno sólido de manera muy rápida. Este proceso implica el uso de sustancias en estado sólido, las que están a una temperatura de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cuando entran en contacto con los alimentos, estos se congelan casi instantáneamente.

Este método de conservación no solo extiende la vida útil de los alimentos, sino que también mantiene mejor su calidad, sabor y valor nutricional. La criogenización de alimentos es un ejemplo práctico de cómo los avances tecnológicos aplican conceptos científicos básicos, como los cambios de estado, para mejorar la calidad de vida.

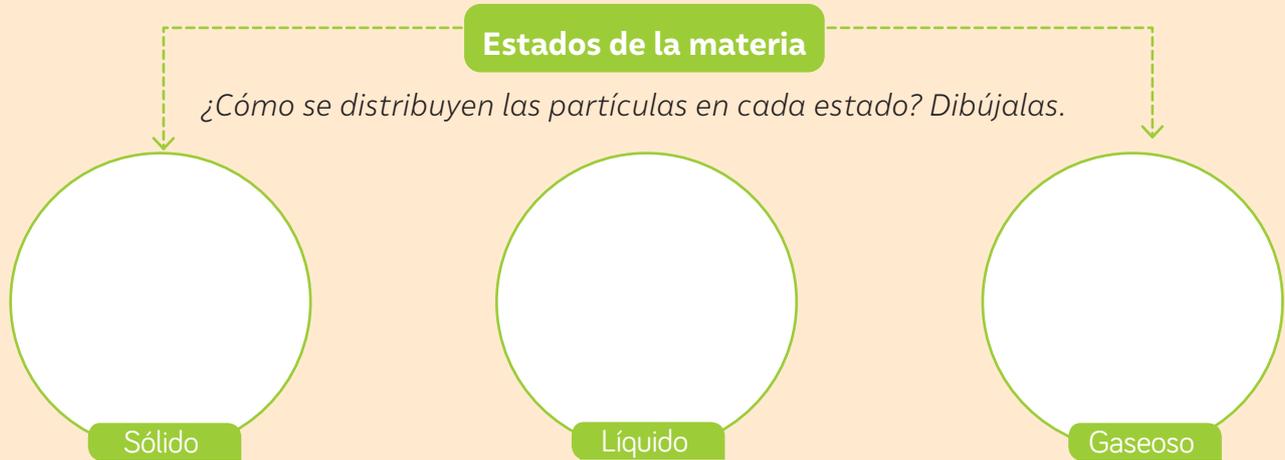
Aunque el término criogenia puede sonar moderno, sus inicios se remontan al siglo XVII, cuando **Robert Boyle** descubrió cómo el frío y el calor afectan a los gases. Luego, en el siglo XIX, **Michael Faraday** convirtió algunos gases en líquidos al enfriarlos. Pero **Louis Paul Cailletet**, en 1883, marcó un hito al convertir oxígeno e hidrógeno en líquidos muy fríos. En el siglo XX, figuras como el físico alemán **Karl von Linde** contribuyeron significativamente al desarrollo de técnicas de refrigeración más eficientes.



1. ¿Por qué crees que es importante congelar los alimentos a temperaturas tan bajas?
2. ¿Qué beneficios trae la criogenización de alimentos para las personas?
3. ¿Pueden pensar en algún aspecto negativo o desafío que pueda presentar la criogenización de alimentos? Por ejemplo, ¿qué pasa con la energía necesaria para mantener los alimentos congelados?

Síntesis

Completa la síntesis con los principales conceptos de la unidad.



Cambios de estado progresivos

¿Qué ocurre con la energía cinética de las partículas?

¿Qué ocurre con la fuerza de atracción entre las partículas?

¿Qué ocurre con la distancia que existe entre las partículas?



¿Qué ocurre con la energía cinética de las partículas?

¿Qué ocurre con la fuerza de atracción entre las partículas?

¿Qué ocurre con la distancia que existe entre las partículas?

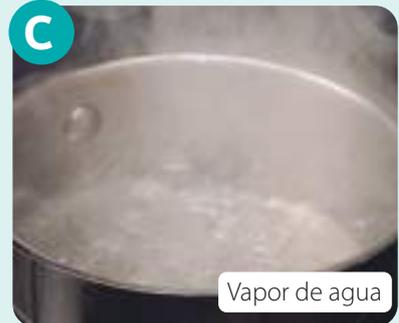
Cambios de estado regresivos

¿Qué aprendí?

Aplico mis aprendizajes

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

1. A continuación, observa las imágenes y responde:



a. ¿Cómo influyen las fuerzas de atracción en el movimiento de las partículas en **A** y **B**?

b. ¿Cómo es la distancia de las partículas en **A**, **B** y **C**? Explica.

c. ¿Qué semejanza existe entre los tres estados de la materia representados en las imágenes?

d. Completa el siguiente cuadro, señalando una diferencia entre las partículas de los estados que posee la materia en las imágenes.

Estados de la materia	Diferencia
A - B	
B - C	
C - A	

2. Mientras Fabiola y su papá preparaban un postre juntos, ella notó con curiosidad que el chocolate blanco cambiaba su aspecto al calentarlo.



- a. ¿Qué transformación experimentó el chocolate al calentarlo?

- b. ¿Qué factor influyó en la transformación del chocolate?

- c. ¿Qué cambios hubo en las partículas del chocolate al calentarlo?

- d. Representa las partículas del chocolate antes y después de calentarlo.

Chocolate antes de calentarlo

Chocolate después de calentarlo

3. Las siguientes imágenes muestran dos situaciones en la que se producen cambios de estado:



a. Elige una de las imágenes y escribe una pregunta de investigación.

b. Planifica un experimento que responda a tu pregunta. Describe los pasos que seguirás, los materiales que necesitarás y cómo registrarás tus datos. Asegúrate de incluir medidas de seguridad apropiadas.

c. ¿Cómo compartirías los resultados de tu experimento? Explica qué información incluirías y cómo la organizarías.



Reflexiono sobre mis aprendizajes

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

Diferencia	¿Cómo lo hice?		
	Lo logré sin dificultad	Lo logré, pero con ayuda	Aún no lo logro
¿Describí el comportamiento de las partículas en los diferentes estados de la materia?			
¿Comparé los distintos estados de la materia?			
¿Reconocí y expliqué los cambios de la materia a nivel particulado?			
¿Planifiqué una experiencia práctica de cambios de estado de la materia?			
¿Explicué una forma de comunicar los resultados de una investigación experimental?			



Comparo mis aprendizajes

5. Regresa al inicio de la unidad *páginas 154 y 155*. Vuelve a responder las preguntas planteadas.

- a. Con los conocimientos que tienes ahora, ¿qué mejorarías de tus respuestas anteriores?, ¿incluirías algún detalle nuevo que hayas aprendido?

- b. ¿Qué pregunta te resulta más fácil responder ahora y por qué? ¿Qué crees que ha hecho que sea más fácil?

- c. ¿Cómo podrías aplicar lo que has aprendido sobre los cambios de estado en situaciones de tu vida diaria? Da ejemplos específicos.

Glosario

A

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

Aislamiento térmico: es el conjunto de materiales y técnicas que se aplican para reducir la transmisión de calor entre dos objetos o ambientes.

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

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

B

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

C

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

Calor: energía que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. Cambio climático: alteración del clima del planeta.

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

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

Combustibles fósiles: hidrocarburos (petróleo y gas) y carbón. Sustancias que se formaron de la materia orgánica proveniente de plantas, microorganismos, bacterias y algas.

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

D

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

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

E

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

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

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

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

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

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

F

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

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

G

Gametos: células sexuales, masculinas y femeninas.

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

K

Krill: conjunto de crustáceos marinos diminutos.

LL

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

M

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

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

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

Metales pesados: son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad alta. Son en general tóxicos para los seres humanos y entre los más susceptibles de presentarse en el agua y suelo destacan el mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo.

Musculatura esquelética: son el conjunto de músculos que están unido al esqueleto.

N

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

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

O

Ondas electromagnéticas: es la forma en que viaja la energía producida por la vibración de electrones u otras partículas con carga eléctrica.

Ovocito: célula sexual femenina.

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

P

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

Pesticidas: es cualquier sustancia o mezcla de sustancias cuyo objetivo es: Prevenir, destruir, repeler o controlar una plaga.

Productores: denominación que reciben los organismos autótrofos.

R

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

S

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

Sebo: es una sustancia aceitosa compuesta por lípidos, ceras y grasa, producida por las glándulas sebáceas de la piel.

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

Sudor: es un fluido corporal o sustancia líquida formada por agua, sal, minerales, sustancias orgánicas, lactato y urea que generamos al realizar algún tipo de actividad física o como consecuencia de algún cambio o estrés emocional, es producida por las glándulas sudoríparas de la piel.

Z

Zooplancton: plancton marino o de aguas dulces, caracterizado por el predominio de organismos animales diminutos.

Bibliografía

Bibliografía para el estudiante

- Aparicio, M. T., & Torres, M. F. (2020). Pubertad en marcha. Del Hospital.
- Muñoz Alocilla, R. (sin año). *Pequeña guía de hongos en Chile*. Ilustraverde.
- Manquilef, M. (sin año). *Comentarios del pueblo araucano*. Tajamar Editores.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020) Conoce tu fauna. Editorial Ministerio del Medio Ambiente. Colecciones CRA.
- Yuval, Z (2022). El gran libro de la Madre Tierra. Editorial Juventud. Catalogo CRA 2024.
- Jara, P. (2022). La peste verde. Ediciones Rau y Bodengurg. Catalogo CRA 2024.
- Gwinn, S. (2022). Científicos que salvan el mundo. Editorial Flamboyant. Catalogo CRA 2024.
- Duke, S. (2022). La tierra y la importancia del agua. Editorial Scholastic. Catalogo CRA 2024.

Referencias de fuentes bibliográficas utilizadas en este texto

Unidad 1 Reproducción y pubertad

- Universidad de la Frontera (agosto, 2019). Vitrisperm: UFRO licencia revolucionaria tecnología de reproducción humana a Europa. <https://www.ufro.cl/index.php/noticias/12-destacadas/2921-vitrisperm-ufro-licenciarevolucionaria-tecnologia-de-reproduccion-humana-a-europa>
- Karina Palma (17 de enero de 2018). Memorias de mi abuela Yagan: El relato oral y familiar que refleja la historia de un pueblo. Diario de la Universidad de Chile. radio.uchile.cl. Memorias de mi abuela Yagan: El relato oral y familiar que refleja la historia de un pueblo « Diario y Radio Universidad Chile (uchile.cl)
- Comité de Adolescencia (marzo, 2024). Reconocimiento a la Dra. Matilde Maddaleno. Sociedad Chilena de Pediatría. https://sochipe.cl/v3/esteto_articulo_solo.php?id=124

- Universidad de Los Lagos (28 de enero de 2024). Programa de Investigación en Deporte, Sociedad y Buen Vivir. <https://investigaciondsbv.ulagos.cl/>
- Mayorga-Vega, D., Parra Saldías, M. y Vicianá, J. (2019). Condición física, actividad física, conducta sedentaria y predictores psicológicos en adolescentes chilenos: Diferencias por género. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 14(42), 233-241. (Adaptación).
- Alhattab, S. e Ingram, T. (20 de marzo de 2023). Una triple amenaza de crisis relacionadas con el agua hace peligrar la vida de 190 millones de niños y niñas. Unicef. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/triple-amenaza-crisis-agua-hace-peligrar-vida-millones-ninos> (Adaptación).
- Matamala-Santander, A., Rivera-Mendoza, F. y Zaror, C. (2019). Impacto de la caries en la calidad de vida relacionada con la salud oral de adolescentes: Revisión sistemática y metaanálisis. *International Journal of Odontostomatology*, 13(2), 219-229. (Adaptación).
- Gil Fernández, A. (2022). Análisis de la evolución del imposex en Europa [Tesis de grado, Universidad de La Coruña. CTSA

Unidad 2 La Tierra y los seres vivos

- Montenegro, M (19 de marzo de 2024). Informe mundial sobre la calidad del aire. IQAir. <https://www.iqair.com/es/newsroom/waqr-2023-pr>
- Fernandez, H, Mullisaca E, & Huanchi E. (2022). Nivel de contaminación del suelo con arsénico y metales pesados en Tiquillaca (Perú). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(2), 131-138
- Rodríguez, H (03 de julio de 2023). Científicos logran producir alimentos sin la necesidad de sol gracias a la fotosíntesis artificial. Revista digital National Geographic. Científicos logran producir alimentos sin la necesidad del Sol gracias a la fotosíntesis artificial (nationalgeographic.com.es)

- Sandoval, L & Llambías, I (marzo, 2022). Científicos de la U. de Chile medirán contaminación por microplásticos y toxinas en el mar de Chiloé. Universidad de Chile. <https://uchile.cl/noticias/184572/investigacion-u-de-chile-medira-contaminacion-del-mar-de-chiloe>
- Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular de Chile (marzo, 2024). Crean en Chile 'tejido verde' capaz de regenerar la piel humana. <https://www.sbbmch.cl/crean-en-chile-tejido-verde-capaz-de-regenerar-la-piel-humana/>
- Testa, G. (2021). Perturbación antrópica en las tramas tróficas antárticas y ecorregionalización del océano austral (50-80° S). Universidad de Concepción.
- Universidad Católica de Chile (febrero, 2018). Interacciones tróficas y el impacto humano. Boletín Rema N°9 Facultad de Ciencias Biológicas.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (mayo, 2023). Atmosfera. Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/atmosfera>
- Organización de las Naciones Unidas (junio, 2019). Cuatro innovaciones para limpiar el aire de nuestras ciudades. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/cuatro-innovaciones-para-limpiar-el-aire-de-nuestras-ciudades>
- Fuente: Munita, I (31 de julio 2023). Generación solar es la segunda mayor fuente de energía eléctrica en Chile y supera por primera vez al carbón. Emol.com- <https://www.emol.com/noticias/Economia/2023/07/31/1102621/energia-solar-segunda-fuente-chile.html>
- Noticias BioBío (27 de junio 2019). Ministerio de Energía de Chile. <https://energia.gob.cl/noticias/biobio/energia-de-la-region-del-biobio>
- Bbvaopenmind (octubre, 2022). Innovaciones para hacer las energías renovables más sostenibles. Ventana al conocimiento. Periodismo científico www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/innovaciones-energias-renovables-mas-sostenibles/
- Universidad de Santiago de Chile (Usach), 2024. Hito científico en Chile: Carolina Manquian, investigadora de la Usach, descubre y adapta cristal metal orgánico para almacenar energía | Facultad de Ingeniería | Universidad de Santiago de Chile. <https://www.fing.usach.cl/es/noticias/hito-cientifico-en-chile-carolina-manquian-investigadora-de-la-usach-descubre-y-adapta>
- Palma y varios autores, 2022. Exportando sol: Planificando la transición eléctrica de América del Sur con hidrógeno verde - ScienceDirect

Unidad 3 Energía y recursos energéticos

- Equipo editorial (6 de abril 2024). Crisis energética: los países en desarrollo son los más vulnerables. Orsai. www.orsai.com.ar/economia/9304-crisis-energetica--los-paises-en-desarrollo-son-los-mas-vulnerables.html
- Universidad Católica de Chile (abril, 2021) Instalan primer convertidor de energía marina a escala real de América Latina. <https://www.uc.cl/noticias/instalan-primer-convertidor-de-energia-marina-a-escala-real-de-america-latina/>

Unidad 4 La materia que nos rodea

- Diario Universidad de Chile, (abril, 2023). Investigadores del DFI descubren nuevas aplicaciones para los cristales líquidos. <https://radio.uchile.cl/2023/04/10/investigadores-del-dfi-descubren-nuevas-aplicaciones-para-los-cristales-liquidos/>
- Favre, M.; Bhuyan, H.; Veloso, F., y Valenzuela, J. (enero de 2024). Física de Plasmas. Universidad Católica de Chile. Recuperado desde <https://fisica.uc.cl/es/item-4/lineas-de-investigacion/fisica-de-plasmas>
- Comunicaciones FCFM-U. de Chile (lunes 3 de enero de 2022). Universidad de Chile. <https://uchile.cl/noticias/183033/investigadoras-de-centros-fcfm-ganan-fondos-para-estudiar-sequia>

El Texto del Estudiante **Ciencias Naturales 6° 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

Carolina Molina Millán

AUTORÍA

Patricia Calderón Valdés

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

CIMA Educación

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Pamela Muñoz Moya

FOTOGRAFÍAS

Archivo Santillana

GettyImages.com

Shutterstock.com

ILUSTRACIÓN

Diego Donoso

CORRECCIÓN DE ESTILO

Julio Palma Cisternas

Rodrigo Silva Améstica

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: 978-956-15-3978-5

Inscripción N°: 2024-A-11003

Se terminó de imprimir esta 1ª edición de 236.520 ejemplares en el mes de enero del año 2025.

Impreso en Chile por A Impresores.

www.santillana.cl



TÓMALO
CON CUIDADO

CUIDA SUS
HOJAS Y NO DOBLES
SUS ESQUINAS

ÚSALO ALEJADO
DE COMIDAS
Y BEBIDAS

GUÁRDALO
EN UN LUGAR
ADECUADO



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



9 789561 539785