

Olimpiada Argentina de Ciencias Junior 2026 Nivel 1



AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Rectora

Cdora. Esther Sanchez

Vicerrector

Mgter. Gabriel Alejandro Fidel

Secretario Académico

Dr. Julio Leonidas Aguirre

Secretario de Bienestar Universitario

Lic. Juan Pablo Cebrelli Riveros

Secretaria de Extensión Universitaria

Prof. María Celeste Parrino

Secretaria General

Cdora. Estefanía Villarruel

Secretaria de Gestión Económica y de Servicios

Cdora. Cecilia Asensio

Secretaria de Investigación, Internacionales y Posgrado

Dra. María Teresa Damiani

Secretario de Transformación Digital

Ing. Roberto De Rossetti

Área de Vinculación y Transferencia Científico Tecnológica

Mgter. Juan Pablo Miguel

OLIMPIÁDA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR

Responsable Legal

Dr. Julio Leonidas Aguirre

Responsable Pedagógica y Directora del Proyecto

Prof. Esp. Brenda Gabriela Ponce

COMITÉ EJECUTIVO

Prof. Esp. Gabriela Ponce

Prof. Fernanda Marysol Olivera

Prof. María Florencia Alvarez

COMITÉ ACADÉMICO

Prof. Brenda Gabriela Ponce

Prof. Fernanda Marysol Olivera

Prof. Julieta Agustina Trapé

Prof. María Angelina Diserio

Prof. Daiana Roldán

Prof. Marilyn Fernandez

Prof. María Suyai Palmieri Zapico

Prof. María Florencia Alvarez

Prof. Juan Franco Schiavone

Prof. Esp. Laura Melisa Azeglio Montañez

Prof. Victoria Bringa

Prof. María Laura Alvarez

Prof. Agustina Massara

Prof. Carla Eliana Allegretti

COMITÉ ORGANIZADOR

María Leticia Buttitta

Pablo Nardelli

EQUIPO RESPONSABLE DEL CUADERNO DE ACTIVIDADES

Prof. Laura Melisa Azeglio Montañez

Prof. Victoria Bringa

Prof. Agustina Massara

Prof. María Suyai Palmieri Zapico

EDICIÓN Y DISEÑO

Lic. Gonzalo Córdoba Saavedra

¡Ay, qué frío, exploradores del hielo!



*¡Bienvenida, gran aventurera!
¡Bienvenido, curioso explorador!*

Hoy emprendemos una aventura por nuestro planeta. A partir de este momento nos convertiremos en científicas y científicos. Nuestro timón en este viaje será la duda, la creatividad y la imaginación. ¿Estás lista/o? ¡Comencemos!

Visualizá el lugar más remoto del planeta, donde las temperaturas son más bajas que en cualquier otro lado: una extensión interminable de hielo blanco, en silencio, bajo un cielo que parece no tener fin. Eso es lo que encontraríamos en los polos y en las cumbres glaciares del mundo. Parecen lugares ajenos a nuestra vida cotidiana, pero nada más lejos de la realidad.

El agua que forma esos glaciares e icebergs es parte de un sistema que regula el clima, alimenta ríos, sostiene ecosistemas enteros y abastece a millones de personas. En regiones como la cordillera de los Andes, los glaciares son reservas naturales: acumulan agua durante siglos y la liberan lentamente. Sin ellos, muchos ríos simplemente dejarían de existir.

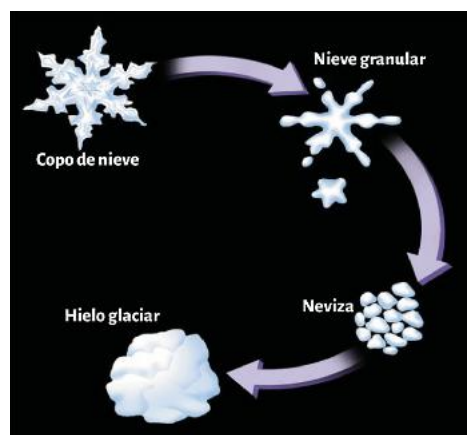
Pero hoy ese sistema está en peligro. Debido al cambio climático se están derritiendo los glaciares y los casquetes polares a una velocidad sin precedentes. Y, cuando el hielo desaparece, no solo se pierde agua: se alteran las corrientes oceánicas, se destruyen hábitats, desaparecen especies y se pone en riesgo el equilibrio del planeta entero.

En este cuadernillo vas a explorar algunos de los fenómenos que ocurren en estas zonas. Vas a aprender cómo se forman los glaciares y qué tiene que ver la temperatura con ese proceso. Vas a descubrir por qué los icebergs flotan y qué hace que el agua se comporte de manera especial. También vas a explorar las corrientes de los océanos, la vida microscópica que se esconde en una gota de agua y las zonas que rodean a los glaciares. Todo eso, a través de experimentos que vas a poder hacer vos misma/o. Porque, para cuidar algo, primero hay que entenderlo.

Los glaciares

¿Alguna vez te has preguntado cómo se crean los glaciares? La base de su formación es la nieve. Estos se crean en lugares donde, durante el invierno, cae más nieve que la que se derrite en verano. Pero antes de convertirse en un glaciar, la nieve tiene que pasar por varios cambios hasta transformarse en hielo glaciar.

Imagen 1. Proceso de creación del hielo glaciar. Imagen extraída del libro Ciencias de la Tierra de Tarbuck y Lutgens (2010).



Después de una nevada, si la temperatura sigue bajo cero, los copos de nieve empiezan a cambiar. Poco a poco se vuelven más pequeños y compactos, y el aire que había entre ellos desaparece. Con el tiempo, la nieve se transforma en una masa más dura y densa llamada *neviza*. Luego, al seguir acumulándose más nieve, el peso comprime las capas inferiores. Cuando la capa de nieve y hielo supera los 50 metros de espesor, la presión hace que todo se una formando hielo glaciar.

Para entender por qué la nieve se transforma en hielo glaciar y no simplemente se derrite, necesitamos detenernos en un concepto clave: la temperatura. ¿Qué es exactamente, cómo se mide y qué tiene que ver con el movimiento de las partículas?

Para pensar...

Hemos mencionado que la temperatura de la neviza tiene valores «bajo cero». ¿Qué significa esto?

La **temperatura** es una magnitud física que indica el grado de movimiento promedio de las partículas que forman un cuerpo. Cuanto más se mueven sus partículas, mayor es la temperatura. Esta magnitud se relaciona con la **energía interna**, aquella energía total que poseen todas las partículas de un cuerpo debido a su movimiento y a las fuerzas entre ellas. Cuando aumenta el movimiento de las partículas, aumenta la energía interna y la temperatura.

Sin embargo, como podés visualizar en la imagen 1, no son lo mismo:

- La temperatura se relaciona con el movimiento promedio de las partículas.
- La energía interna depende de toda la energía acumulada en el cuerpo y de la cantidad de materia que tenga.



Imagen 2. Relación entre temperatura, energía y movimiento molecular.

Una escala de temperatura es una forma de medir qué tan caliente o frío está algo. Para construirla se eligen puntos de referencia. Por ejemplo, en la más usada, la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$), a 0°C , en condiciones normales de presión y temperatura, el agua se congela, mientras que a 100°C , también en condiciones normales, el agua hierve.

A partir de esos puntos, se divide la escala en valores intermedios. El 0°C no es la temperatura más baja posible, sino solo un punto elegido por referencia. Cuando la temperatura baja de ese punto de referencia las moléculas se mueven cada vez menos y el sistema tiene menos energía. Cuando aparecen valores negativos o bajo cero significa que las moléculas se mueven menos, por lo tanto al objeto lo percibimos más frío que el punto de congelación del agua. Debemos recordar que el frío y el calor son sensaciones que perciben los seres vivos, por ello hablamos de temperaturas.

Ahora que sabemos qué es la temperatura y cómo afecta a la materia podemos entender mejor qué pasa en los lugares donde las temperaturas son las más bajas del planeta: los polos.

Los polos

Los polos Norte y Sur son mucho más que extensiones de hielo: tienen un papel fundamental en cómo funciona nuestro planeta. Los polos son esenciales para los grandes movimientos de agua en los océanos, lo que llamamos corrientes oceánicas. Estas corrientes permiten que las aguas se desplacen desde el polo (aguas a baja temperatura) hasta el Ecuador (aguas a temperaturas más altas) y llevan nutrientes a lo largo y ancho del planeta.

La densidad es una propiedad de la materia que cambia cuando varía la temperatura. Es decir que cuando aumenta la temperatura disminuye la densidad. En el caso del agua esto se cumple cuando incrementa su temperatura a partir de los 4 °C. Este fenómeno es denominado anomalía del agua.

La diferencia de densidad hace que porciones de agua con diferente temperatura se desplacen, y se facilita la transferencia de energía mediante un fenómeno llamado *convección*. La convección es la transferencia de energía en forma de calor mediante el movimiento de materia. Así, el agua a mayor temperatura asciende mientras que el agua a menor temperatura desciende. Esto crea un ciclo que transporta **nutrientes** desde el fondo del mar hacia la superficie, donde son utilizados por los organismos marinos. La imagen 3 ilustra este fenómeno.

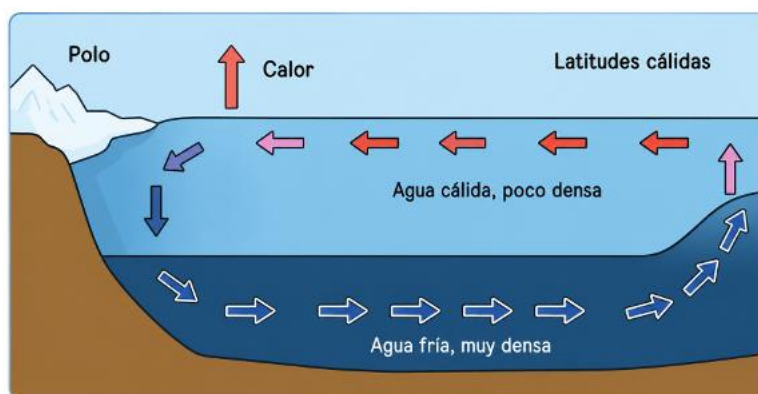


Imagen 3. Convección de los océanos. Imagen extraída del Taller de Experimentación en Fluidos Geofísicos, del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos de la Universidad de Buenos Aires y modificada mediante IA.

Para entender por qué las corrientes oceánicas funcionan de esa manera necesitamos conocer una propiedad muy especial del agua. El agua es una sustancia formada por moléculas, y cada molécula está compuesta por tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno. Por eso su fórmula química es H_2O . Podés ver una representación de su estructura en la imagen 4.

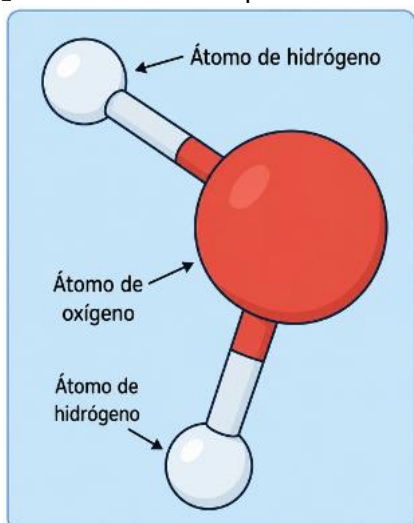


Imagen 4. Representación de la estructura de una molécula de agua.

Esta combinación particular le da un comportamiento único cuando se enfría. En la mayoría de las sustancias, al bajar la temperatura las moléculas se acercan entre sí, el volumen disminuye y la densidad aumenta de manera continua. Pero el agua hace algo distinto: cuando se enfría por debajo de 4 °C, sus moléculas de H_2O se ordenan en una estructura más abierta, con más espacio entre ellas. Como resultado, el volumen aumenta y la densidad disminuye. A este comportamiento especial lo llamamos *anomalía del agua*. Podés ver una representación en la imagen de la siguiente página (imagen 5).

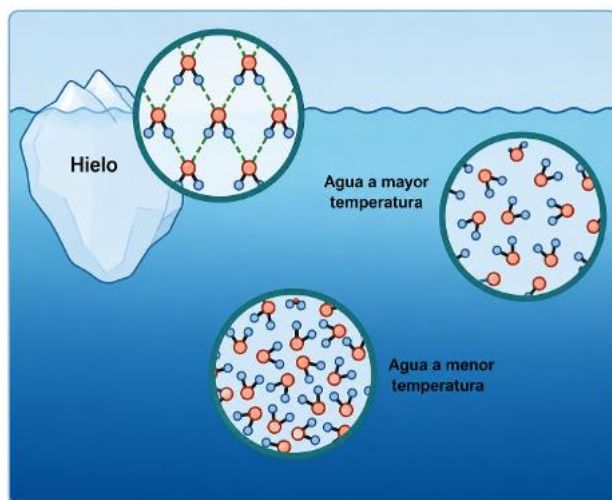


Imagen 5. Las moléculas de agua se comportan de manera diferente con la temperatura. Modificada de: https://uon.sdsu.edu/propiedades_del_agua.html.

Esto tiene una consecuencia enorme para los polos: cuando el agua se congela, el hielo que se forma es menos denso que el agua líquida y queda flotando en la superficie. Eso significa que el agua más densa (que está cerca de 4 °C) permanece en el fondo, mientras el agua más fría (cercana a 0 °C) se queda arriba y puede congelarse, formando una capa de hielo que actúa como

aislante. Esta diferencia de densidad es justamente lo que impulsa las corrientes oceánicas que vimos en la imagen 3.

Sin embargo, el cambio climático está impactando significativamente en los polos: las altas temperaturas provocan un derretimiento desequilibrado del hielo. Sin el hielo de los polos, las corrientes oceánicas se ven gravemente afectadas, lo que impacta en la vida marina y, en consecuencia, en la alimentación de muchas especies, incluidos los humanos.

Por esta razón, debemos cuidar los polos, ya que son cruciales para mantener el equilibrio de nuestro clima y proteger nuestro planeta.

En el siguiente experimento podrás ver en acción el proceso de convección.

Experiencia 1: Corrientes marinas en acción

Objetivo

- Observar y comprender el fenómeno de convección.

Materiales

- Hielo de color rojo (hecho en un vaso descartable de 180 ml, con 150 ml de agua + 2 ml de colorante de alimentos), 1
- Hielo de color azul (hecho en un vaso descartable de 180 ml, con 150 ml de agua + 2 ml de colorante de alimentos), 1
- Bandeja plástica (transparente, aproximadamente de 18 cm x 18 cm, y entre 6 cm y 10 cm de alto), 1
- Platos descartables, 4
- Pipetas Pasteur, 2
- Cucharitas descartables, 2
- Colorante líquido comestible de color azul (en un recipiente en el que puedan introducir la pipeta Pasteur)
- Colorante líquido comestible de color rojo (en un recipiente en el que puedan introducir la pipeta Pasteur)
- Botella de 2 l llena de agua entre 15 °C y 25 °C
- Vaso de precipitados de 250 ml, 1
- Servilletas
- Fibrón permanente, 1

- ▷ Cronómetro, 1
- ▷ Regla, 1
- ▷ Hoja blanca dentro de un folio, 1
- ▷ Recipiente para residuos líquidos, 1
- ▷ Pares de guantes descartables, 2
- ▷ Termómetro con un rango de -10°C a 100°C , 1

Procedimiento

- 1) Con el fibrón permanente, etiquetá las pipetas Pasteur como «A» (para utilizar con el colorante azul) y «R» (para utilizar con el colorante rojo), en su parte más ancha.
- 2) Con el fibrón permanente, etiqueta los platos descartables como «Azul 1», «Azul 2», «Rojo 1» y «Rojo 2» en sus bordes exteriores.
- 3) Con la regla, medí 4 cm desde la base de la bandeja plástica y realizá una pequeña marca a esa altura con el fibrón permanente.
- 4) Colocá el folio con la hoja sobre la mesada de modo que pueda ser observado cómodamente.
- 5) Colocá la bandeja plástica por encima del folio con la hoja.

¡Importante! A partir de este momento deben evitar tocar la mesa de trabajo y el recipiente plástico.

- 6) Tomá la botella con agua a temperatura ambiente y llená la bandeja plástica hasta la marca que realizaste con el fibrón.
- 7) Colocate los guantes descartables.

Leé atentamente el procedimiento para el resto de la experiencia antes de continuar.

- 8) Pedí a tus docentes un hielo de color azul y un hielo de color rojo, que estarán en vasos descartables.
- 9) Tomá el plato descartable «Rojo 1» y desmoldá el hielo rojo sobre él.
- 10) Tomá el plato descartable «Azul 1» y desmoldá el hielo azul sobre él.
- 11) Con dos servilletas, tomá el hielo rojo y colocalo sobre el plato descartable «Rojo 2». Utilizá las servilletas para secarlo (podés utilizar más si es necesario).
- 12) Con dos servilletas, tomá el hielo azul y colocalo sobre el plato descartable «Azul 2». Utilizá las servilletas para secarlo (podés utilizar más si es necesario).
- 13) Tomá los hielos y sumergilos en extremos opuestos de la bandeja plástica en forma simultánea, como indica la imagen 6, sosteniéndolos desde arriba. Podés pedirle ayuda a tu compañero para sostener los hielos con las cucharas plásticas.

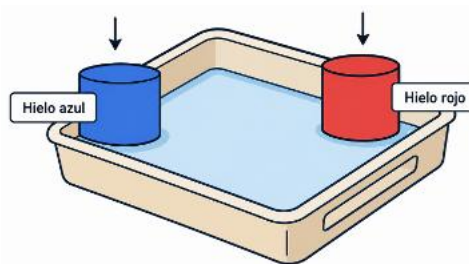


Imagen 6. Posición de los hielos en la bandeja.

- 14) Iniciá el cronómetro y, durante dos minutos, observá los cambios en el agua del recipiente desde arriba y desde los costados. Prestá atención al movimiento del colorante desde los hielos hacia el agua, la distribución de los distintos colorantes en el agua y el derretimiento de los hielos.

a) Marcá la respuesta correcta:

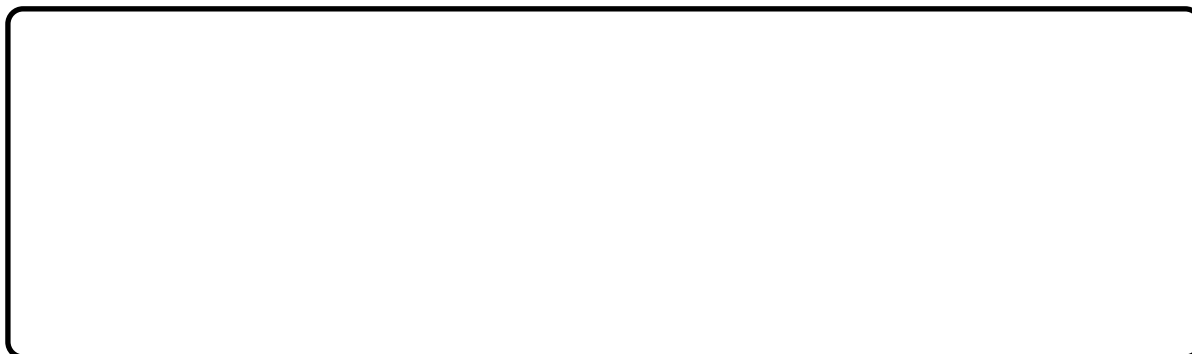
El movimiento del colorante desde el hielo hacia el agua ocurre

- ☐ hacia arriba
- ☐ hacia abajo
- ☐ hacia todas las direcciones

15) Pasados los dos minutos, no detengás el cronómetro. Agregá una gota de **colorante azul** en el agua lo más cerca posible al **hielo rojo**. Observá el agua y el movimiento de la gota de colorante agregada durante dos minutos.

16) Pasado ese tiempo, no detengás el cronómetro. Agregá una gota de **colorante azul** en el agua a mitad de camino entre el **hielo rojo** y la mitad del recipiente.

b) Observá y registrá con un dibujo cómo se desplaza el colorante azul a través del agua durante los primeros dos minutos, teniendo en cuenta en qué dirección se desplaza y si llega a hacerlo a través de todo el recipiente.



17) Tirá el agua y los hielos al recipiente de residuos líquidos y luego quitate los guantes con cuidado. Si te has manchado con colorante, lavá tus manos para evitar manchar otros materiales y contaminar el espacio de trabajo.

Pensemos...

1) Uní con flechas los elementos de la experiencia con lo que representan.

Hielos

Los polos

Agua de los océanos

El colorante en el agua del recipiente

Nutrientes en el océano

2) El agua a menor temperatura es:

- ☐ Menos densa que el agua a mayor temperatura.
- ☐ Más densa que el agua a mayor temperatura.
- ☐ Tiene la misma densidad que el agua a mayor temperatura.

3) Si tenemos dos líquidos, A y B, y el primero es más denso que el segundo, ¿qué sucede al volcar el líquido A por encima del líquido B?

- ☐ El líquido A va hacia abajo.
- ☐ El líquido A se mezcla con el líquido B.
- ☐ El líquido A se queda arriba.

4) El agua que se derrite de los hielos tiene...

- ☐ Menor temperatura que el agua del recipiente y, por lo tanto, es menos densa.
- ☐ Igual temperatura que el agua del recipiente y, por lo tanto, es más densa.
- ☐ Menor temperatura que el agua del recipiente y, por lo tanto, es más densa.

5) El agua que se derrite de los hielos genera una corriente que fluye...

- ☐ Hacia arriba, avanza hasta el centro del recipiente y luego vuelve por abajo.
- ☐ Hacia abajo, avanza hasta el centro del recipiente y luego vuelve por arriba.
- ☐ En todas las direcciones.

6. La convección es:

- ☐ Un mecanismo de transferencia de energía.
- ☐ Una forma de movimiento del agua de los océanos.
- ☐ Un tipo de corriente.

7. En la siguiente imagen, dibujá flechas que representen el movimiento de la corriente del agua.

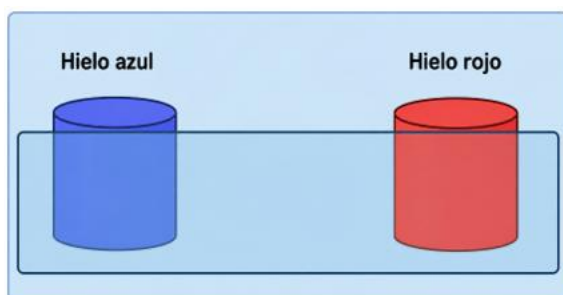


Imagen 7. Hielos rojo y azul para representar el movimiento de las corrientes a través de ellos.

8) Que el agua de los polos tenga menor temperatura que en el Ecuador significa que sus moléculas:

- ☐ Poseen mayor energía interna que en el Ecuador.
- ☐ Poseen menos energía interna que en el Ecuador.
- ☐ No poseen energía interna.

9) El cambio de estado que ocurre cuando el hielo se derrite se denomina:

- ☐ Solidificación.
- ☐ Ebullición.
- ☐ Fusión.

Ya vimos que la convección es una forma en que la energía se transfiere a través del movimiento de la materia. Pero no es la única forma de transferir energía. Cuando dos cuerpos están en contacto directo la energía también puede pasar de uno al otro: del que posee mayor temperatura al de menor temperatura. Este mecanismo se llama *conducción*.

Pensá en cuando tomás una taza de té a alta temperatura con las manos: la energía de la taza pasa a tus manos por contacto. Lo mismo ocurre al revés: si apoyás las manos sobre una superficie de mayor temperatura la energía en forma de calor va hacia vos.

En ambientes de bajas temperaturas, como la Antártida, este intercambio de energía puede ser clave para sobrevivir.



Imagen 8. Pingüinos emperadores. Fuente: <https://www.pexels.com/es-es/foto/grupo-de-pinguinos-sobre-hielo-46235/>.

10) Los pingüinos emperadores, que viven en un ambiente de bajas temperaturas (fríos), como es la Antártida, permanecen juntos, formando grupos apiñados. El comportamiento de agruparse es una adaptación que les permite:

- Reducir la pérdida de energía hacia el entorno a menor temperatura.
- Aumentar la pérdida de energía hacia el entorno a menor temperatura.
- Mantener igual la energía hacia el entorno a menor temperatura.

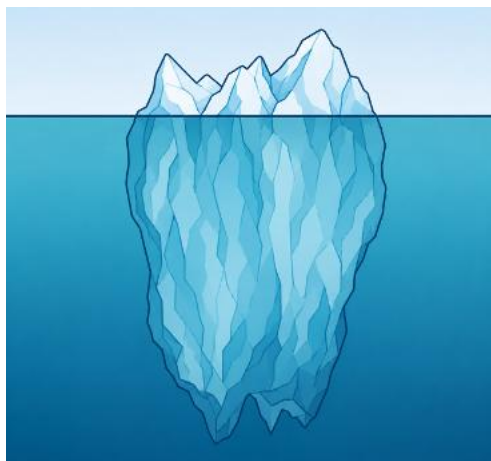
Las corrientes marinas (que se generan en parte por convección) son fundamentales porque mantienen el océano en movimiento. Esto tiene varias consecuencias biológicas muy importantes:

- *Distribuyen oxígeno*
 - El oxígeno entra al agua desde la atmósfera (en la superficie).
 - Gracias al movimiento del agua, el oxígeno se transporta hacia zonas más profundas.
- *Transportan nutrientes*
 - En el fondo del mar hay muchos nutrientes (restos de organismos, minerales).
 - Las corrientes los llevan hacia la superficie.
- *Regulan la temperatura*
 - El agua a mayor temperatura se mueve hacia zonas de menor temperatura.
 - El agua a menor temperatura se desplaza hacia zonas de mayor temperatura.

11) Imaginá y conversá con tus compañeros o docentes acerca de cómo cambiaría el mundo que conocemos si no existieran las corrientes marinas.

Las corrientes marinas que acabamos de observar en el experimento tienen mucho que ver con lo que ocurre cuando un glaciar se rompe y cae al agua. ¿Qué pasa con ese bloque de hielo enorme? ¿Por qué no se hunde?

Los icebergs



Los glaciares, formados por agua dulce congelada, sufren en ocasiones desprendimientos de masas de hielo que caen al agua. Se trata de los *icebergs*, como el de la siguiente imagen.

Imagen 9. Representación de un iceberg.

Este proceso es conocido como *desprendimiento de icebergs*, y ocurre cuando se separan trozos de hielo en el extremo de un glaciar. El hielo se rompe porque el glaciar es tan pesado que la gravedad lo hace moverse lentamente hacia el mar, el glaciar se estira y se deforma, y al llegar al mar el agua lo empuja y lo debilita. Entonces se generan grietas, que crecen hasta que el hielo se rompe en grandes bloques. Llamamos *icebergs* a estos trozos de hielo resultantes.

Para pensar...

Aunque los icebergs son pesados no se hunden.

¿A qué crees que se debe?

Si bien desde afuera parecen más pequeños, cerca del 90 % de su tamaño permanece oculto bajo el agua. Por eso representan un gran peligro para los barcos. El hecho de que la mayor parte del *iceberg* esté bajo el agua no es solo un dato curioso: es un peligro real para la navegación. A lo largo de la historia, esta característica de los icebergs ha tenido consecuencias muy graves. El caso más conocido es el del Titanic.



Experiencia 2: ¡Cuidado con el iceberg!

Objetivos

- ▷ Observar mediante la experimentación el fenómeno de flotación, estableciendo una relación entre volumen sumergido, peso y empuje.
- ▷ Analizar el fenómeno de flotación en glaciares.

Materiales

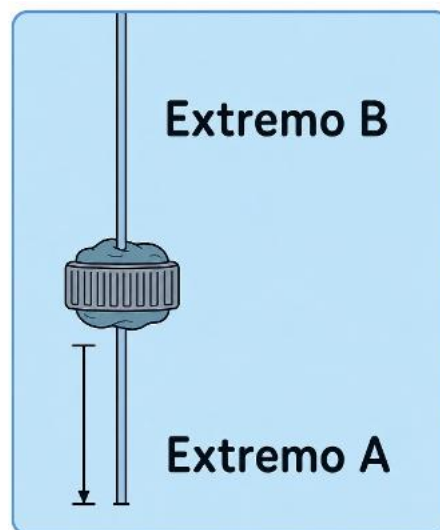
- ▷ Botella de plástico de 500 ml (con cuatro orificios en la mitad superior y otros cuatro orificios en la mitad inferior), 1
- ▷ Tapa de la botella perforada (el orificio debe procurar que pase una manguera para suero a través de él), 1
- ▷ Manguera delgada (para suero), 40 cm
- ▷ Plastilina, 1
- ▷ Jeringa de 60 ml, 1
- ▷ Globos, 2
- ▷ Cinta adhesiva de papel
- ▷ Recipiente profundo con agua donde quepa cómodamente la botella (de al menos 20 cm de altura), 1
- ▷ Regla, 1
- ▷ Tijera, 1

Procedimiento

- 1) Introducí la manguera por el hueco de la tapa, pasá, aproximadamente, 6 cm por ella.
- 2) Cortá la plastilina en dos mitades.
- 3) Con una mitad de plastilina sellá los alrededores de la manguera por encima y por debajo de la tapa (tené en cuenta que debés poner una cantidad adecuada para poder cerrar luego la botella).

A partir de este momento llamaremos a los extremos de la manguera «Extremo A» y «Extremo B», según muestra la siguiente imagen.

Imagen 9. Conexión entre manguera y tapa.



- 4) Inflá uno de los globos para corroborar que no esté pinchado. En caso de estarlo, utiliza el otro.
- 5) Recortá el rulo o boquilla del globo, como indica la imagen 11.

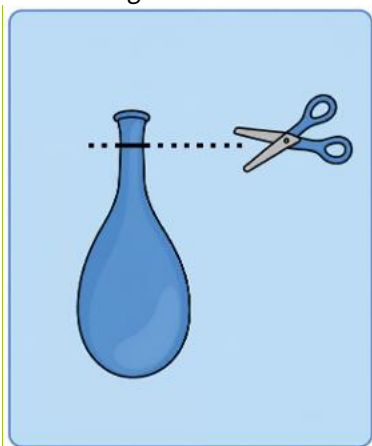


Imagen 11. Corte al ras de la boquilla del globo.

- 6) Fijá el globo al extremo A de la manguera utilizando cinta adhesiva para sellar los bordes. Prestá atención a que no se estrangule la manguera. Deberías obtener un dispositivo similar al de la imagen 12 (en la página siguiente).

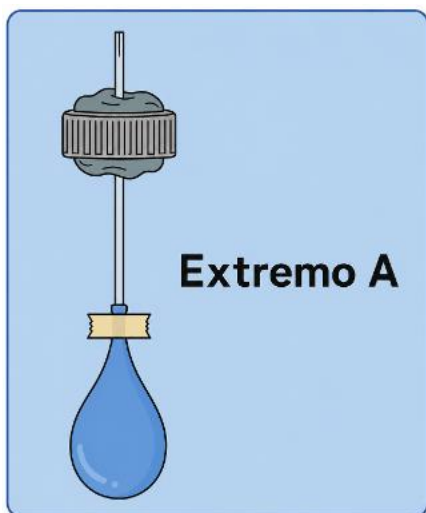
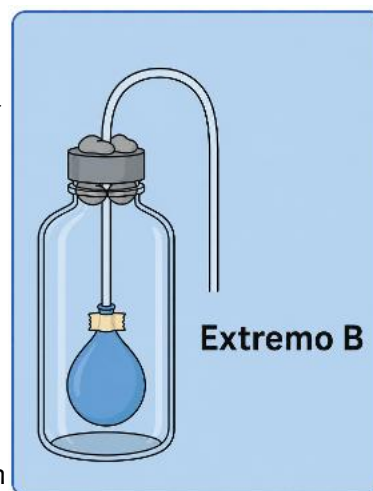


Imagen 12. Conexión entre manguera, tapa y globo.

7) Introducí el extremo A de la manguera en la botella y tapala. Deberías obtener un dispositivo similar al de la imagen 13. Atención: el globo debe estar completamente desinflado.

Imagen 13. Dispositivo botella-manguera-globo.



8) Con el trozo restante de plastilina, hacé dos cilindros de 2 cm de alto por 1 cm de diámetro, aproximadamente.

9) Tomá uno de los cilindros de plastilina y apóyalo paralelamente al costado de la botella, en la mitad superior de ella. Esto es para que la botella logre el equilibrio. Luego, unilo a la botella dando una vuelta con cinta alrededor de ella. Hacé lo mismo con el otro cilindro de plastilina, uniéndolo a la mitad inferior de la botella. Procurá que ambas plastilinas queden una debajo de la otra en la misma línea imaginaria. Intentá no tapar los orificios de la botella con la cinta. Para hacerlo, podés guiarte observando la imagen 14.

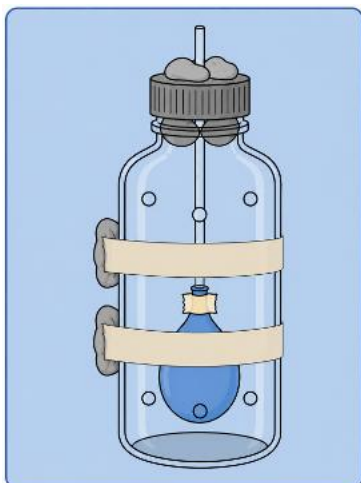


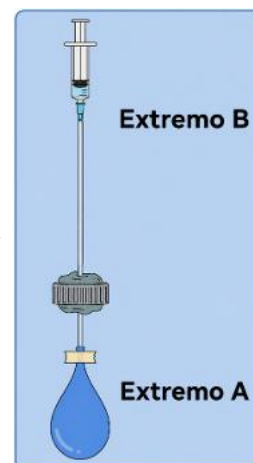
Imagen 14. Botella con plastilinas colocadas en un costado para ejercer contrapeso.

10) Tomá la jeringa y desplazá el émbolo hacia arriba al máximo, de modo que quede aire dentro de ella.

11) Introducí la jeringa por el extremo B de la manguera, como se muestra en la imagen 15, y sellá con cinta. Procurá no desplazar el émbolo, de modo que el globo siga estando completamente desinflado. Deberías obtener un dispositivo similar al de la imagen 16, al cual a partir de este momento llamaremos botella por simplicidad.

Imagen 15. Jeringa conectada a la manguera por el extremo B.

Imagen 16. Dispositivo final.



12) Llená el recipiente con agua hasta una altura mínima de 15 cm.

13) Colocá la botella en el recipiente lleno de agua.

a) Observá y escribí qué sucede con la botella. ¿Flota o se hunde?

- ☐ La botella se hunde.
- ☐ La botella flota.
- ☐ La botella queda igual.

14) Ahora sumergí la botella, de modo que se llene de agua, y observá qué sucede.

b) Colocá verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

Al sumergir la botella, el aire que contiene se mantiene dentro de ella; por lo tanto, la botella se hunde llena de aire en su interior _____

Al sumergir la botella, el agua ingresa por los orificios; por lo tanto, la botella se hunde _____

Al sumergir la botella, el agua ingresa por los orificios; por lo tanto, la botella flota _____

15) Sosteniendo la jeringa verticalmente sobre el agua, sin introducir la jeringa en ella, presioná el émbolo de modo que el aire pase al globo y observá qué sucede.

c) Completá de acuerdo con lo observado:

La botella _____ en la superficie, con el globo inflado, lleno de _____ dentro de ella.

Pensemos...

1) Completá el siguiente cuadro de acuerdo con lo observado:

Situación de la botella	Dibujá lo observado	¿La botella flota o se hunde?
Globo completamente desinflado, botella llena de aire		
Globo completamente desinflado, botella llena de agua		
Globo completamente inflado, botella con agua		

2) Marcá con una X la opción que mejor describa lo observado.

Cuando el globo comenzó a inflarse, la botella:

- ☐ Se hundió más rápido.
- ☐ Comenzó a subir hacia la superficie.
- ☐ Permaneció en el fondo sin cambios.
- ☐ Salió completamente del agua.

Para pensar...
*¿Por qué crees que la botella tuvo este comportamiento
 al inflarse el globo?*

Para entenderlo, pensemos en la densidad. La densidad es una propiedad de los materiales que nos indica cuánta materia hay en un determinado espacio. Indica qué tan concentrada está la materia en un volumen. Un material es más denso cuando tiene más masa en el mismo espacio.

Se calcula comparando:

- la masa (cuánta materia tiene un objeto), y
- el volumen (cuánto espacio ocupa)

Entonces:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \longrightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

Donde las unidades se medirán en unidades de masa sobre unidades de volumen $\rightarrow \text{g/cm}^3$. Un mismo material siempre tiene la misma densidad, aunque cambie su forma o tamaño. Por ejemplo: una llave de acero y un clavo de acero tienen tamaños y formas diferentes, no tienen la misma cantidad de materia ni el mismo volumen, pero ambos están hechos del mismo material (acero), y por eso tienen la misma densidad.

De esta manera, aunque un objeto sea más grande o más pesado que otro, si están hecho del mismo material, ambos tienen la misma densidad.



3) Marcá verdadero (V) o falso (F). Justificá las falsas.

Una llave de acero y un clavo de acero tienen distinta densidad porque tienen distinto tamaño _____

Justificación:

Dos objetos contruidos con el mismo material pueden tener diferente masa y volumen, pero igual densidad _____

Justificación:

Un objeto más pesado siempre tiene mayor densidad _____

Justificación:

4) Relacioná con flechas:

Masa

Volumen

Densidad

Cuánto espacio ocupa un objeto

Cuánta materia tiene un objeto

Qué tan juntas o separadas están las partículas de un material en un mismo espacio

Ahora, ¿qué es lo que ocurre en la botella?

Para pensar
¿Cómo se relaciona lo visto anteriormente
con lo que ocurre en la botella?

5) Leé y completá:

Cuando el globo está desinflado...

- dentro de la botella hay poca cantidad de aire,
- predominan materiales como la botella, el agua que puede entrar y el contrapeso, y
- en conjunto, el sistema tiene una densidad mayor que la del agua.

Entonces, _____

Cuando el globo se infla...

- dentro de la botella hay mucha más cantidad de aire,
- el aire es un material mucho menos denso que el agua,
- al haber más aire en el interior, la materia queda más dispersa en el mismo conjunto, y
- en conjunto, el sistema tiene una densidad menor que la del agua.

Entonces, _____

6) Tachá la opción incorrecta en el siguiente cuadro comparativo entre la situación con el globo inflado y la situación siguiente en cuanto el globo se infla.

Característica	Globo desinflado	Globo inflado
Cantidad de aire	Menor / Mayor	Menor / Mayor
Densidad del sistema	Mayor que la del agua / Menor que la del agua	Mayor que la del agua / Menor que la del agua
Flotación	Flota / Se hunde	Flota / Se hunde

7) Marcá con una X la opción correcta.

La botella flota cuando...

- ☐ Tiene menor densidad que el agua.
- ☐ Tiene mayor densidad que el agua.
- ☐ Tiene igual densidad que el agua.

Lo que vemos es que no cambia el material de la botella, sino cómo está distribuida la materia en su interior. Al incorporar más aire (menos denso), la densidad total baja y permite que flote. Así, podemos concluir que un objeto flota si su densidad es menor que la del líquido en el que se encuentra: si un objeto es más denso que el agua se hunde en ella, si es menos denso que el agua flota en ella.

8) Completá el siguiente cuadro pensando qué pasará con estos objetos en el agua, que tienen una densidad de $1,00 \text{ g/cm}^3$.

Objeto	Densidad	¿Flota o se hunde?	¿Por qué?
Piedra	$2,7 \text{ g/cm}^3$		
Madera	$0,7 \text{ g/cm}^3$		
Vela de parafina	$0,90 \text{ g/cm}^3$		

A investigar...

¿Dónde es más fácil flotar: en el mar o en un río? ¿A qué se debe esto?

Para pensar...

¿Cómo se relaciona lo visto anteriormente con lo que ocurre en los icebergs?

Lo que ocurre con la botella es lo mismo que ocurre con los icebergs: el hielo es menos denso que el agua líquida; por eso, aunque sea sólido y parezca pesado, flota. Al igual que la botella con aire, el hielo tiene una densidad suficientemente baja como para mantenerse en la superficie. Pero si el agua líquida y el hielo son el mismo material (agua), ¿por qué tienen diferente densidad? Esto es debido a la anomalía del agua. Como hemos visto, este fenómeno indica que el agua tiene un comportamiento especial cuando se enfría entre 0°C y 4°C .

En la mayoría de las sustancias, cuando baja la temperatura

- las partículas se mueven menos,
- se acercan entre sí,
- el volumen disminuye, y
- la densidad aumenta.

Pero en el agua eso no ocurre. A 4°C el agua tiene su mayor densidad (está más compacta). Si se sigue enfriando hasta 0°C ocurre algo distinto:

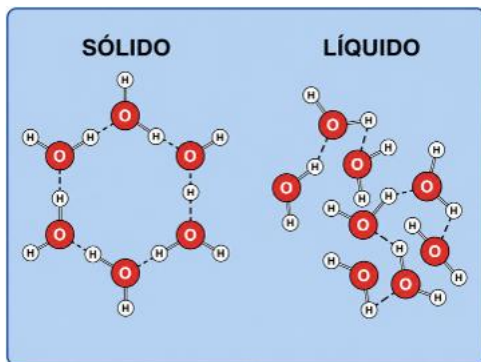
- sus moléculas se ordenan formando una estructura más abierta,
- quedan espacios entre ellas,
- el volumen aumenta, y
- la densidad disminuye.

Por lo tanto, como el hielo tiene menor densidad que el agua líquida, flota en lugar de hundirse.

Para entender por qué el agua se comporta de manera tan especial, ayuda conocer cómo está hecha. Recordá que el agua es una sustancia formada por moléculas, y cada molécula de agua está compuesta por tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno. Por eso su fórmula química es H_2O , donde la H representa al hidrógeno y la O al oxígeno. Ya aprendimos que cuando la temperatura baja las moléculas de cualquier sustancia se mueven menos y tienden a acercarse entre sí. Ocupan menos espacio, y eso hace que la densidad aumente. En la mayoría de las sustancias, esto ocurre de manera continua: cuanto más frío, más densa.

Pero el agua no sigue esa regla de manera tan simple. Cuando se enfría y llega a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ sus moléculas de H_2O están lo más juntas posible: en ese punto el agua alcanza su mayor densidad. Hasta ahí, todo parece normal.

Lo sorprendente ocurre cuando el agua se sigue enfriando por debajo de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. En lugar de seguir acercándose, las moléculas empiezan a ordenarse en una estructura particular, como si se acomodaran en una red. Esa estructura es más abierta que la del agua líquida: las moléculas quedan más separadas y con más espacio entre ellas. Como resultado, el volumen aumenta y la densidad disminuye.



Cuando el agua llega a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se congela, esa estructura abierta se fija y forma el hielo. Por eso el hielo ocupa más espacio que el agua líquida de la que proviene y su densidad es menor. Y por eso flota. Podés ver una representación en la imagen 18.

Imagen 18. Representación de las moléculas de agua en distintos estados. Los círculos rojos representan átomos de oxígeno, mientras que los blancos representan átomos de hidrógeno.

9) Marcá con una X según corresponda:

En el hielo (agua en estado sólido) las moléculas:

- ☐ Están muy juntas y pueden moverse libremente.
- ☐ Están más separadas y ordenadas en una estructura.
- ☐ No tienen movimiento y están desordenadas.

10) Completá el siguiente cuadro utilizando las palabras dadas:

juntas - densidad - mayor - separadas - menor - volumen

Agua líquida	Hielo
Moléculas más _____	Moléculas más _____
Mayor _____	_____ densidad
Menor _____	_____ volumen

¿Por qué ocurre esto? Cuando baja la temperatura:

- las moléculas tienen menos energía interna,
- se mueven menos, y
- se acomodan en una estructura más ordenada.

Pero, en el caso del agua, esa estructura es más abierta, no más compacta. Por lo tanto, aunque sea el mismo material:

- si las moléculas están más juntas → mayor densidad
- si están más separadas → menor densidad

11) Utilizando las palabras *densidad*, *aire*, *agua*, *hielo* y *flotación* explicá oralmente qué relación existe entre la botella del experimento y un *iceberg*.

¿Sabías que...?

Cuando se forma hielo en lagos o mares

- ▶ *queda en la superficie,*
- ▶ *forma una capa que actúa como aislante, y*
- ▶ *el agua de abajo se mantiene líquida.*

Gracias a esto, los seres vivos pueden sobrevivir en invierno. Sin embargo, hay otros animales que viven sobre el hielo. Su pelaje o plumaje está especialmente preparado para estas condiciones.

¡A investigar!

*Averiguá cómo está constituido el plumaje de los pingüinos
y por qué este ayuda a resistir las bajas temperaturas.*

El hielo no solo protege a los seres vivos que habitan debajo de él. Los animales que viven sobre el hielo también desarrollaron adaptaciones para enfrentar el frío extremo. Los pingüinos, por ejemplo, cuentan con varias estrategias para conservar el calor corporal. La primera es su plumaje: tienen varias capas de plumas cortas y densas que atrapan aire caliente cerca del cuerpo (funcionan como un abrigo natural). Debajo de la piel, además, tienen una gruesa capa de grasa que refuerza ese aislamiento. Por último, cuando el frío es extremo, los pingüinos se agrupan y rotan: los que están en el borde exterior, más expuestos al viento, van avanzando hacia el centro cálido del grupo, mientras otros toman su lugar. Una solución colectiva a un problema físico.

12) Dibujá el corte transversal de la piel y el plumaje de un pingüino.

Los *icebergs* no solo nos sorprenden por su tamaño o por la proporción que permanece oculta. También pueden sorprendernos por su color. Aunque solemos imaginarlos blancos, en realidad pueden tener distintas tonalidades, y cada una cuenta algo sobre su historia.

¿Sabías que...?

Los icebergs pueden presentarse en varios colores. El color de un iceberg puede decirnos mucho sobre su composición o procedencia. Por ejemplo:

- ▶ *Los icebergs blancos tienen muchas burbujas en su interior.*
- ▶ *Los icebergs azules son muy densos.*

Es posible que icebergs de color negro verdoso se hayan desprendido de la base de un glaciar.

Los icebergs de rayas oscuras transportan sedimentos procedentes del glaciar.

¡A investigar!

¿Qué es un sedimento?

Hasta ahora exploramos cómo se comporta el agua desde un punto de vista físico: su temperatura, su densidad, sus corrientes... Pero el agua también es el hogar de innumerables seres vivos. En las siguientes imágenes vas a observar distintos paisajes con agua en diferentes estados y vas a pensar dónde y cómo podría existir vida en cada uno de ellos.

Seres vivos más vivos que nunca...

1) Observá las imágenes y respondé: ¿dónde se encuentra el agua?, ¿en qué estado se encuentra?



Imagen 19. El Calafate, Santa Cruz, Argentina. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/wemaisquoi/2210830076/>.



Imagen 20. Vista aérea de la cordillera de los Andes, Mendoza, Argentina. Fotografía de Beatriz Moisset, disponible en <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aconcagua.8.22.03w.jpg>

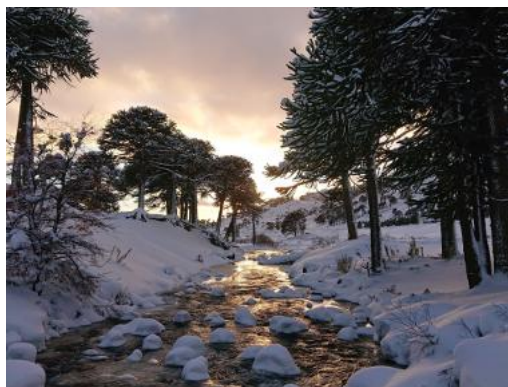


Imagen 21. Pino Hachado, Neuquén, Argentina. Fotografía de Exequiel Arce, disponible en <https://www.pexels.com/es-es/foto/resfriado-frio-nieve-nevar-13437561/>



Imagen 22. Esquel, Chubut, Argentina. Fotografía de Palu Malerba, disponible en <https://www.pexels.com/es-es/foto/congelado-helado-lago-highlands-4911156/>

2) Marcá en las imágenes anteriores en qué lugares de cada paisaje creés que habitan seres vivos.

Ya aprendimos que el agua tiene un comportamiento especial: al enfriarse, el hielo que se forma es menos denso que el agua líquida y queda flotando en la superficie.

3) Observá las imágenes y describí. ¿Cómo es posible que haya pescados frescos en un lago congelado?



Imágenes 23 y 24. Peces frescos en lagos congelados.

Ya aprendimos que el agua tiene un comportamiento especial entre 0°C y 4°C : a diferencia de la mayoría de las sustancias, cuando se enfría en ese rango su densidad no aumenta sino que disminuye. Esto tiene una consecuencia muy importante en lagos y ríos durante el invierno.

Cuando la temperatura baja, el agua de la superficie se enfría primero. Al llegar a 4°C , esa agua es la más densa de todas y se hunde hacia el fondo. Pero si sigue enfriándose por debajo de 4°C , ocurre algo distinto: el agua se vuelve menos densa y se queda en la superficie. Finalmente, a 0°C se congela y forma una capa de hielo que flota.

Mientras tanto, el agua del fondo permanece cerca de los 4°C : líquida, más densa y protegida por la capa de hielo que actúa como aislante térmico. Gracias a la anomalía del agua, el lago no se congela de abajo hacia arriba, sino que mantiene una zona líquida en su interior incluso en los inviernos más fríos.

4) Dibujá un lago helado. Marcá la capa de hielo como una línea. Agregá una escena que ocurra sobre el lago y otra que suceda debajo del hielo.



Los glaciares no solo forman icebergs: también son el hogar de seres vivos que casi no podemos ver. En el siguiente experimento vamos a explorar esa vida invisible.

Experiencia 3: Descubriendo lo invisible

Los glaciares no son solo grandes masas de hielo: funcionan como reservas naturales de agua dulce, regulan el caudal de los ríos y sostienen ecosistemas completos. El agua que liberan lentamente permite la existencia de humedales, ríos de montaña y numerosos organismos, incluso microscópicos. En regiones como la cordillera de los Andes estos sistemas constituyen una reserva estratégica de agua de la que dependen tanto los ambientes naturales como muchas actividades humanas.

Además de almacenar agua, los glaciares cumplen importantes funciones ecosistémicas: regulan la disponibilidad de agua a lo largo del año, influyen en la temperatura de los ambientes de montaña y participan en la distribución de nutrientes hacia ríos, lagos y suelos cercanos. Estos procesos permiten sostener redes tróficas complejas y favorecen el intercambio de materia y energía entre distintos organismos y ecosistemas conectados al agua de deshielo.

Aunque suelen parecer ambientes sin vida, los glaciares son en realidad hábitats con comunidades biológicas propias. En el hielo habitan microorganismos que participan activamente en el ciclo de nutrientes y en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados. Estas comunidades microscópicas forman parte de las bases de muchas cadenas alimentarias y contribuyen al equilibrio ecológico de los ambientes de montaña.

En el contexto actual de cambio climático, el retroceso de los glaciares puede alterar estas funciones ecosistémicas, pues se modifican la disponibilidad de agua, la regulación térmica de los ambientes y la distribución de nutrientes que sostienen la biodiversidad. En esta experiencia vamos a explorar si el agua aparentemente transparente proveniente del hielo puede contener vida microscópica y qué relación puede tener esta biodiversidad invisible con el funcionamiento de los ecosistemas que dependen del deshielo glaciar.

Objetivo

- Identificar muestras de agua a partir de la observación indirecta con un microscopio casero.

Materiales

- Láser, 1
- Jeringas de 20 ml, 3
- Hoja de papel blanco A4 pegada en un cartón tipo portarretratos (la hoja con el cartón deberá poder sostenerse sola), 1
- Agua estancada preparada por el docente (muestra A), 10 ml
- Agua destilada preparada por el docente (muestra B), 10 ml
- Agua de la canilla preparada por el docente (muestra C), 10 ml
- Cinta adhesiva
- Vasos plásticos, 2
- Fibrón permanente, 1
- Regla, 1

Procedimiento

Importante: no apuntes el láser hacia los ojos ni hacia la cara de otras personas.

1) Tomá las muestras A, B y C. Observá y registrá tus hipótesis en el siguiente cuadro comparativo. ¿Crees que tendrá muchos, pocos o ningún microorganismo?

Hipótesis		
Muestra A	Muestra B	Muestra C

2) Tomá el fibrón permanente y etiquetá las jeringas como 1, 2 y 3.

3) Con la jeringa 1, tomá 5 ml de la muestra A.

4) Colocá dos vasos plásticos a una distancia de 3 cm, aproximadamente.

5) Ubicá la jeringa 1 en el espacio que quedó entre los vasos, tal como indica la siguiente imagen.

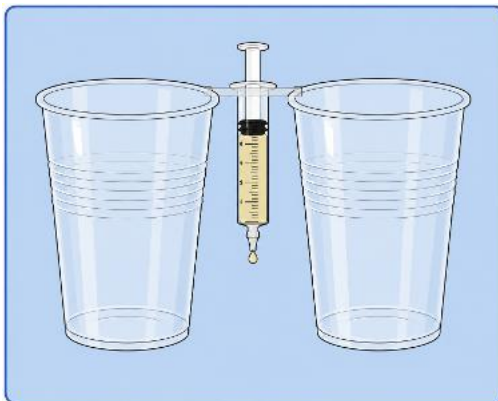


Imagen 25. Dispositivo vasos-jeringa.

6) Presioná suavemente el émbolo hasta que quede una gota suspendida.

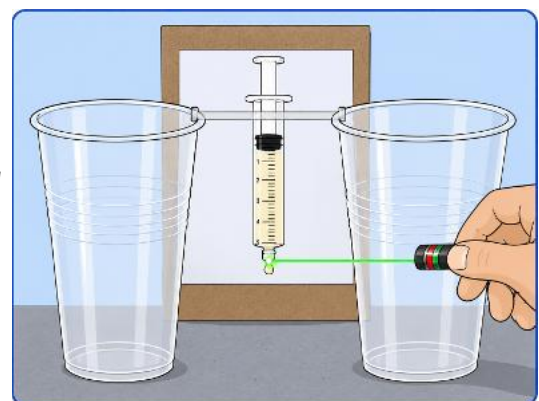
7) Posicioná la hoja A4 con el cartón a 25 cm, frente a los vasos y la jeringa.

8) Una vez armado el dispositivo vasos-jeringa es conveniente apagar las luces para una mejor visibilización.

9) Apuntá la luz del láser cerca de la jeringa y bajá por ella hasta llegar a la altura de la gota, como se indica en la imagen 26.

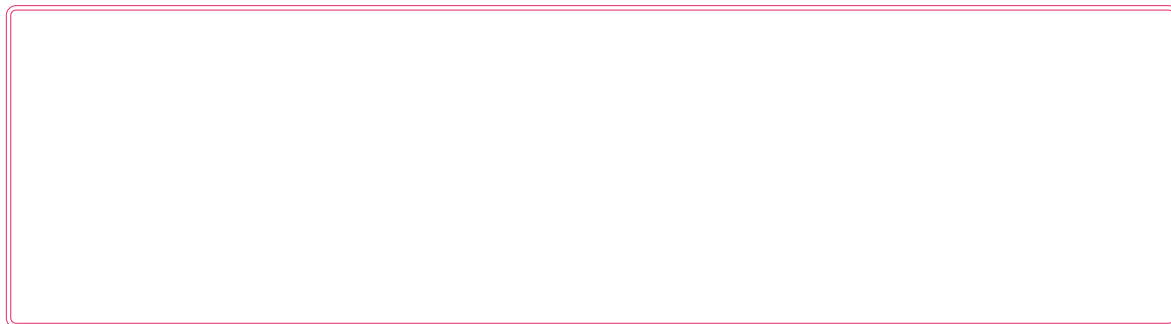
10) Hací pasar la luz del láser a través de la gota.

Imagen 26. El haz de luz del láser apunta a la gota de la muestra de agua.

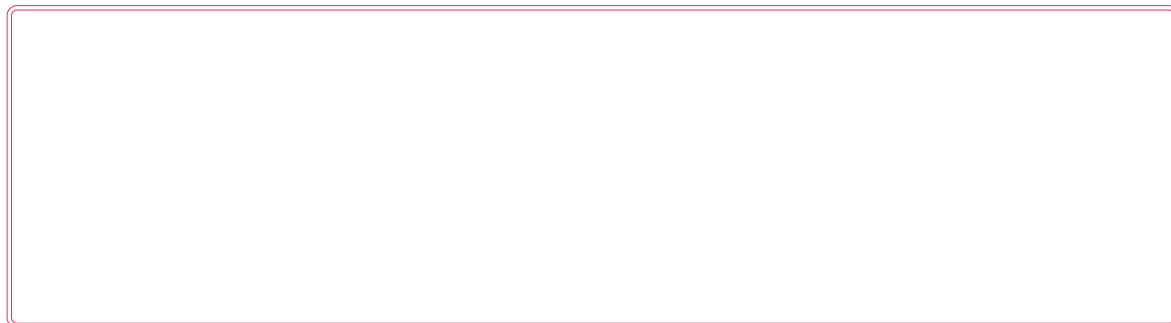


11) Dibujá lo observado en la proyección.

- 12) Con la jeringa 2, tomá 5 ml de la muestra B.
- 13) Colocá dos vasos plásticos a una distancia de 3 cm, aproximadamente.
- 14) Ubicá la jeringa 2 en el espacio que quedó entre los vasos.
- 15) Presioná suavemente el émbolo hasta que quede una gota suspendida.
- 16) Posicioná la hoja A4 con el cartón a 25 cm, frente a los vasos y la jeringa.
- 17) Apuntá la luz del láser cerca de la jeringa y bajá por ella hasta llegar a la altura de la gota.
- 18) Hací pasar la luz del láser a través de la gota.
- 19) Dibujá lo observado en la proyección.

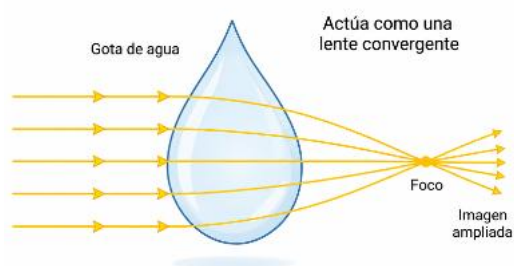


- 20) Con la jeringa 3, tomá 5 ml de la muestra C.
- 21) Colocá dos vasos plásticos a una distancia de 3 cm, aproximadamente.
- 22) Ubicá la jeringa 3 en el espacio que quedó entre los vasos.
- 23) Presioná suavemente el émbolo hasta que quede una gota suspendida.
- 24) Posicioná la hoja A4 con el cartón a 25 cm, frente a los vasos y la jeringa.
- 25) Apuntá la luz del láser cerca de la jeringa y bajá por ella hasta llegar a la altura de la gota.
- 26) Hací pasar la luz del láser a través de la gota.
- 27) Dibujá lo observado en la proyección.



Cuando la luz pasa a través de ciertos materiales transparentes con forma curva, sus rayos se doblan. A estos objetos los llamamos lentes. Una lente convergente es aquella que hace que los rayos de luz se junten en un punto, y, como resultado, la imagen que proyecta se ve más grande que el objeto original. Una lupa es un ejemplo cotidiano de lente convergente.

La gota de agua que usamos en este experimento funciona de la misma manera: su forma redondeada hace que la luz se curve al atravesarla, proyectando en la pantalla una imagen ampliada de



lo que hay dentro. Por eso, el microscopio casero puede revelar partículas que a simple vista serían invisibles. Los microscopios reales usan el mismo principio, pero con lentes de vidrio especialmente diseñadas para lograr aumentos mucho mayores.

Imagen 27. Representación de la manera en que una gota de agua actúa como lente convergente.

Pero, ¿qué es exactamente lo que podemos ver con ese aumento? El agua puede parecer vacía, pero en realidad está llena de vida que no podemos ver a simple vista. Los microorganismos son seres vivos tan pequeños que necesitamos instrumentos ópticos para observarlos. La mayoría son unicelulares, es decir, están formados por una sola célula que realiza todas las funciones vitales.

Muchos microorganismos pueden moverse activamente a través del agua. Para eso utilizan estructuras especiales: los cilios (filamentos cortos que se mueven como remos) y los flagelos (filamentos más largos que rotan como una hélice). Tanto los cilios como los flagelos requieren energía para funcionar. La célula la obtiene en las mitocondrias, las estructuras celulares encargadas de transformar nutrientes en energía disponible.

Aunque son pequeños, los microorganismos cumplen un papel enorme en el funcionamiento de los ecosistemas. Dentro de las redes tróficas, muchos actúan como descomponedores: se alimentan de materia orgánica muerta y la transforman en nutrientes simples que vuelven al ambiente. Sin ellos, esos nutrientes no estarían disponibles para otros seres vivos. En los glaciares y en el agua de deshielo, estos organismos participan activamente en el ciclo de la materia y la energía, y son parte de la base de muchas cadenas alimentarias. Lo que parece un ambiente sin vida esconde, en realidad, una biodiversidad invisible pero fundamental.

Respondé y resolvé las siguientes actividades

1) Observá los dibujos realizados y completá el cuadro indicando a qué muestra corresponde.

Muestras			
	Muestra A	Muestra B	Muestra C
Agua estancada			
Agua de la canilla			
Agua destilada			

2) ¿Qué muestra elegirías para buscar mayor biodiversidad microscópica?

- ☐ Muestra A
- ☐ Muestra B
- ☐ Muestra C

3) La muestra que contiene agua destilada, contiene:

- ☐ Menos partículas en suspensión, porque ha pasado por un método de separación de fases llamado destilación.
- ☐ Menos partículas en suspensión, porque ha pasado por un método de fraccionamiento llamado destilación.
- ☐ Más partículas en suspensión, porque ha pasado por un método de fraccionamiento llamado destilación.

4) El agua transparente siempre está libre de la vida microscópica.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

- 5) En el microscopio casero, la gota de agua cumple una función similar a:
- ☐ Un espejo.
 - ☐ Una lente.
 - ☐ Una pantalla.
- 6) Al observar la proyección de la gota de agua estancada con el microscopio casero pudiste ver:
- ☐ Que el agua siempre está completamente limpia.
 - ☐ Partículas o seres microscópicos en movimiento.
 - ☐ No se ve nada.
- 7) Si el agua estuviera muy turbia, probablemente:
- ☐ La imagen podría verse oscura o borrosa.
 - ☐ La imagen podría verse más definida.
 - ☐ No habría cambios en la imagen.
- 8) Si los glaciares desaparecen, una consecuencia probable sería:
- ☐ Disminución del agua disponible para consumo de personas y ecosistemas.
 - ☐ Aumento del agua disponible para consumo de personas y ecosistemas.
 - ☐ No se modificaría el agua disponible para personas y ecosistemas.
- 9) Los microorganismos observados en la gota de agua pueden ser importantes porque:
- ☐ Participan en el intercambio de materia y energía en los ecosistemas.
 - ☐ No participan en el intercambio de materia y energía en los ecosistemas.
 - ☐ Participan solamente en el intercambio de materia en los ecosistemas, no de energía.

Ya vimos que la gota de agua funciona como una lente convergente: hace que los rayos de luz se junten en un punto y la imagen se vea más grande. Pero no todas las lentes funcionan igual.

Una lente convergente es más gruesa en el centro que en los bordes. Cuando la luz la atraviesa, los rayos se doblan hacia adentro y se encuentran en un punto llamado foco. El resultado es una imagen ampliada, como la que vimos en el experimento. Las lupas y los microscopios usan este tipo de lentes.

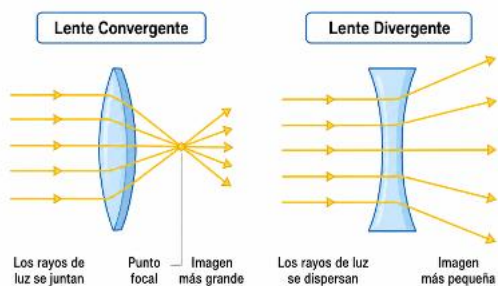


Imagen 28. Diferencias entre lentes convergentes y divergentes.

Una lente divergente, en cambio, es más delgada en el centro que en los bordes. Cuando la luz la atraviesa, los rayos se separan hacia afuera, como si huyeran del centro. La imagen que produce se ve más pequeña que el objeto real. Aunque parezca menos útil, este tipo de lente tiene aplicaciones muy importantes, como veremos a continuación.

Nuestros ojos también funcionan como lentes. Dentro del ojo hay una estructura llamada cristalino, que es una lente flexible capaz de cambiar su forma para enfocar objetos a distintas distancias. Cuando funciona correctamente, la imagen se forma justo sobre la retina, que es la parte del ojo que detecta la luz y envía la información al cerebro. Sin embargo, a veces el sistema no funciona de ma-

nera perfecta. En la miopía, el ojo enfoca la imagen antes de llegar a la retina, por lo que los objetos lejanos se ven borrosos. Para corregirlo se usan lentes divergentes, que separan los rayos de luz antes de entrar al ojo y retrasan el punto de enfoque. En la hipermetropía ocurre lo contrario: la imagen se forma detrás de la retina y los objetos cercanos se ven borrosos. En este caso se usan lentes convergentes, que acercan el punto de enfoque hacia adelante.

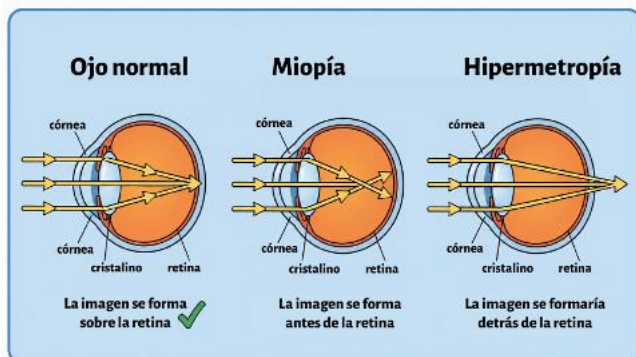


Imagen 29. Diferencias entre un ojo normal y algunos con anomalías.

- 10) Cuando la luz del láser atraviesa la gota de agua, esta funciona como una lente:
 - ☐ Convergente, porque los rayos de luz se juntan en un punto y la imagen se achica en la pantalla.
 - ☐ Divergente, porque los rayos de luz se separan y la imagen se amplía en la pantalla.
 - ☐ Convergente, porque los rayos de luz se juntan y la imagen se amplía en la pantalla.
- 11) Dentro de una red trófica, microorganismos como las bacterias cumplen la función de:
 - ☐ Consumidores primarios.
 - ☐ Consumidores secundarios.
 - ☐ Descomponedores.
- 12) Los microorganismos son:
 - ☐ Unicelulares, que pueden moverse por la presencia de cilios y flagelos.
 - ☐ Pluricelulares, que pueden moverse por la presencia de cilios y flagelos.
 - ☐ Pluricelulares, que no pueden moverse por la presencia de cilios y flagelos.
- 13) Los cilios y flagelos requieren energía proveniente de:
 - ☐ Las mitocondrias.
 - ☐ El retículo endoplasmático rugoso.
 - ☐ Los cloroplastos.
- 14) La molécula de agua está formada por:
 - ☐ Dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.
 - ☐ Dos átomos de oxígeno y uno de hidrógeno.
 - ☐ Un átomo de hidrógeno y uno de oxígeno.
- 15) Completá el texto de manera que adquiera sentido lógico utilizando las palabras del catálogo.
glaciares – microorganismos – agua dulce – nutrientes – ecosistemas – deshielo – biodiversidad

Los _____ funcionan como reservas naturales de _____ y ayudan a regular el caudal de los ríos. El agua proveniente del _____ permite sostener muchos _____ de montaña.

Aunque el hielo parezca un ambiente sin vida, en él habitan _____ que participan en el intercambio de materia y energía. Estos organismos también intervienen en el transporte de _____ y forman parte de la _____ de los ambientes glaciales.

16) Respondé:

a) ¿La imagen se ve más grande o más chica? ¿Por qué creen que pasa eso?

b) ¿Qué función cumple el agua en este experimento? ¿Se podría decir que el agua actúa como una lente? ¿Por qué?

c) ¿Cómo se relaciona esto con el funcionamiento de los lentes de un microscopio real?

El agua de deshielo no solo lleva vida microscópica: también moldea el terreno que rodea a los glaciares. Esas zonas, llamadas periglaciares, tienen características muy particulares que es importante conocer.

Zonas periglaciares

Las zonas periglaciares son los territorios que rodean a los glaciares y tienen temperaturas muy bajas. En estos lugares existe un tipo de suelo que permanece congelado durante todo el año, el *permafrost*.

El terreno está formado por dos capas:

- *Permafrost*: la capa profunda que siempre está congelada.
- Capa activa: la parte superior del suelo, que se descongela en verano y vuelve a congelarse en invierno.

Como el líquido no puede atravesar el *permafrost*, el suelo se llena de agua y se mueve lentamente cuesta abajo. Estas zonas son muy frágiles porque el hielo mantiene unido el terreno. Si aumenta la temperatura por el calentamiento global o por la actividad humana, el *permafrost* se derrite y el suelo pierde estabilidad. Esto puede provocar hundimientos, derrumbes y daños en caminos, edificios y ecosistemas. Además, las zonas periglaciares ayudan a proteger a los glaciares y al agua. Mantienen bajas las temperaturas alrededor del glaciar y hacen que el hielo se derrita más lentamente. También almacenan agua en forma de nieve y hielo, la liberan poco a poco durante el deshielo y, así, alimentan ríos y lagos.

Por eso es importante proteger las áreas cercanas a los glaciares: ayudan a conservar el agua dulce, cuidan ecosistemas muy sensibles y evitan problemas ambientales y geológicos causados por el deshielo.

17) El *permafrost* es:

- ☐ Una capa del suelo que permanece congelada todo el año.
- ☐ Una capa del suelo que permanece en estado líquido todo el año.
- ☐ Una capa del suelo que permanece en estado gaseoso todo el año.

18) Debido al calentamiento global el *permafrost*:

- ☐ Se congela, lo que genera un aumento de la estabilidad del suelo.
- ☐ Se congela, lo que genera una pérdida de la estabilidad del suelo.
- ☐ Se derrite, lo que genera la pérdida de la estabilidad del suelo.

Situación problema 1

Mateo observa un desprendimiento gigante en el glaciar Perito Moreno. El bloque de hielo cae al agua con un estruendo y se hunde casi por completo, pero segundos después, emerge y queda flotando con solo una pequeña parte visible. Antes de observar este fenómeno, el guía le contó que el agua cerca del glaciar se encuentra a 4 °C. Mateo le pregunta a su guía: «si ese bloque pesa toneladas, ¿por qué no se queda en el fondo como una piedra?».

Imagen 30. Glaciar Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina. Fotografía de Rafael Arroyo, disponible en <https://www.pexels.com/es-es/foto/resfriado-frio-glaciar-iceberg-17897657/>



1) La incógnita es...

2) Los datos del problema son...

3) La representación del problema...

4) Explicá cómo resolver el problema.

Situación problema 2

Vanesa fue con su mamá al oftalmólogo porque le costaba ver con claridad los objetos que estaban lejos, como el pizarrón de la escuela o los carteles de la calle. Después de revisarla, el especialista le dijo «tenés hipermetropía. Eso significa que la imagen se forma después de la retina. Para corregirlo necesitás lentes cóncavas». Vanesa se quedó pensando, ¿por qué una lente cóncava podría ayudarla a ver mejor?

1) La incógnita es...

2) Los datos del problema son...

3) La representación del problema...

4) Explicá cómo resolver el problema.

Bibliografía

- Belmonte Ribas, Á. (2017). Los glaciares: un recurso educativo dentro y fuera del aula. Geoparque Mundial de la UNESCO Sobrarbe-Pirineos. *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 25(1), 88-94.
- CIEFAP (2021). Cuenca Lago Argentino: Una mirada forestal (informe en revisión). <https://ciefap.org.ar/>.
- Martínez, S. I. (2021). El agua en la Tierra: ese punto azul pálido. *Fenomenautas*. Recuperado el 14/07/2026 de <https://www.fenomenautas.org/paginas/secuenciaDidactica/141>.
- NASA (s. f.). What is glacial calving? *Earthdata*. Recuperado el 14/07/2026 de <https://www.earthdata.nasa.gov/topics/cryosphere/glaciers/glacier-power/what-is-glacial-calving>.
- Tarbut, E. J. y Lutgens, F. K. (2010). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física* (8.ª ed.). Pearson Educación.
- Young, H. D. y Freedman, R. A. (s. f.). *Física universitaria con física moderna* (Vol. 1, 13.ª ed.). Pearson Educación.

Olimpiada Argentina de Ciencias Junior 2026 : nivel 1 / Brenda Gabriela Ponce ...
[et al.]. - 1a ed. - Mendoza : Secretaría Académica de Rectorado. Universidad
Nacional de Cuyo. Universidad Nacional de Cuyo, 2026.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-631-91777-2-5

1. Educación. 2. Biología. 3. Biociencias. I. Ponce, Brenda Gabriela

CDD 370