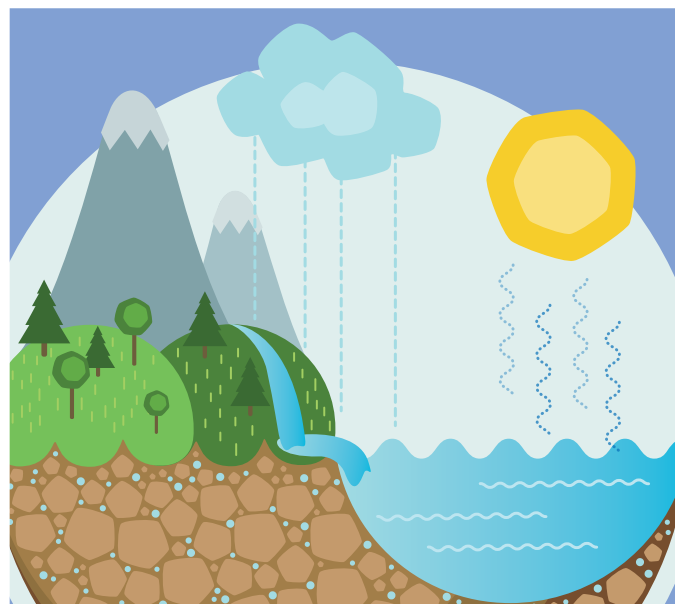
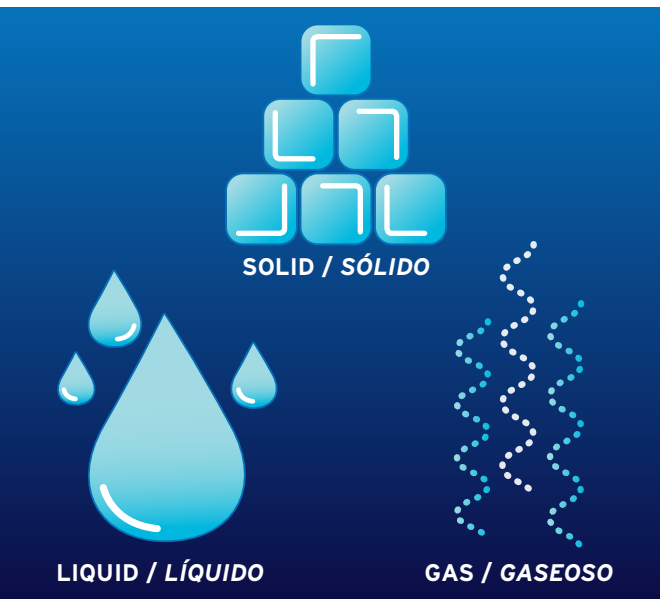


THE WHYNAUTS:

Episodio 9: El ciclo del agua

GUÍA DEL EDUCADOR NIVELES DE GRADO SUGERIDOS: 3-5



Per[]t
Museum of Nature and Science

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	3-7
Cómo usar esta guía	3
Objetivos de aprendizaje	3
Alineación con los estándares	3
Información de contexto	4
ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN	8-12
Preguntas de discusión	8
Diario de visualización del estudiante	9
Evaluación previa y posterior al video	11
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	13-47
La gota de lluvia viajera	14
El ciclo del agua en una bolsa	27
Manteniendo al ciclo del agua en movimiento	33
Bricolaje de filtro de agua	39
RECURSOS ADICIONALES	48-52
Glosario	48
Lista de lectura	49
Perfil de la embajadora de IF/THEN: Adriana Bailey	50
Recursos en línea	52

INTRODUCCIÓN

CÓMO USAR ESTA GUÍA

El video "**El ciclo del agua**" de The Whynauts explora el movimiento continuo del agua alrededor de la Tierra a través de los diversos procesos del ciclo del agua. Esta guía está diseñada para ayudarle a incorporar el video a una experiencia de aprendizaje completa para sus estudiantes. Está compuesta por tres secciones principales:

La sección **Estrategias y herramientas de visualización** incluye preguntas de discusión sugeridas, un diario de visualización del estudiante y una evaluación previa y posterior para medir el aprendizaje de los estudiantes.

La sección **Actividades complementarias** incluye cuatro actividades que pueden usarse en cualquier orden o combinación.

La sección **Recursos adicionales** incluye un glosario, una lista de lectura y enlaces para continuar aprendiendo.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes podrán:

- Describir la manera en que el agua se mueve a través del ciclo del agua de la Tierra, incluidos los procesos de evaporación, condensación y precipitación.
- Explicar la manera en que la energía del Sol impulsa el ciclo del agua.
- Reconocer la importancia del agua limpia para la vida en la Tierra.

ALINEACIÓN CON LOS TEKS

3.5C. Pronosticar, observar y anotar los cambios en el estado de la materia causados por el calentamiento o el enfriamiento, tales como se ve en el hielo que pasa a ser agua líquida, la condensación que se forma en el exterior de un vaso de agua con hielo o el agua líquida que se calienta hasta el punto de convertirse en vapor de agua.

4.3B. Representar la naturaleza usando modelos, tales como el ciclo del agua y modelos de corrientes fluviales, e identificar sus limitaciones, incluyendo su exactitud y tamaño.

4.8B. Describir e ilustrar el movimiento continuo del agua tanto encima como en la superficie de la Tierra durante el ciclo del agua y explicar el papel del Sol como fuente principal de energía en este proceso.

5.8B. Explicar cómo el Sol y el océano interactúan en el ciclo del agua.

ALINEACIÓN CON LOS NGSS

5-ESS2-1. Desarrollar un modelo usando un ejemplo para describir maneras en que interactúan la geosfera, biosfera, hidrosfera y atmósfera.

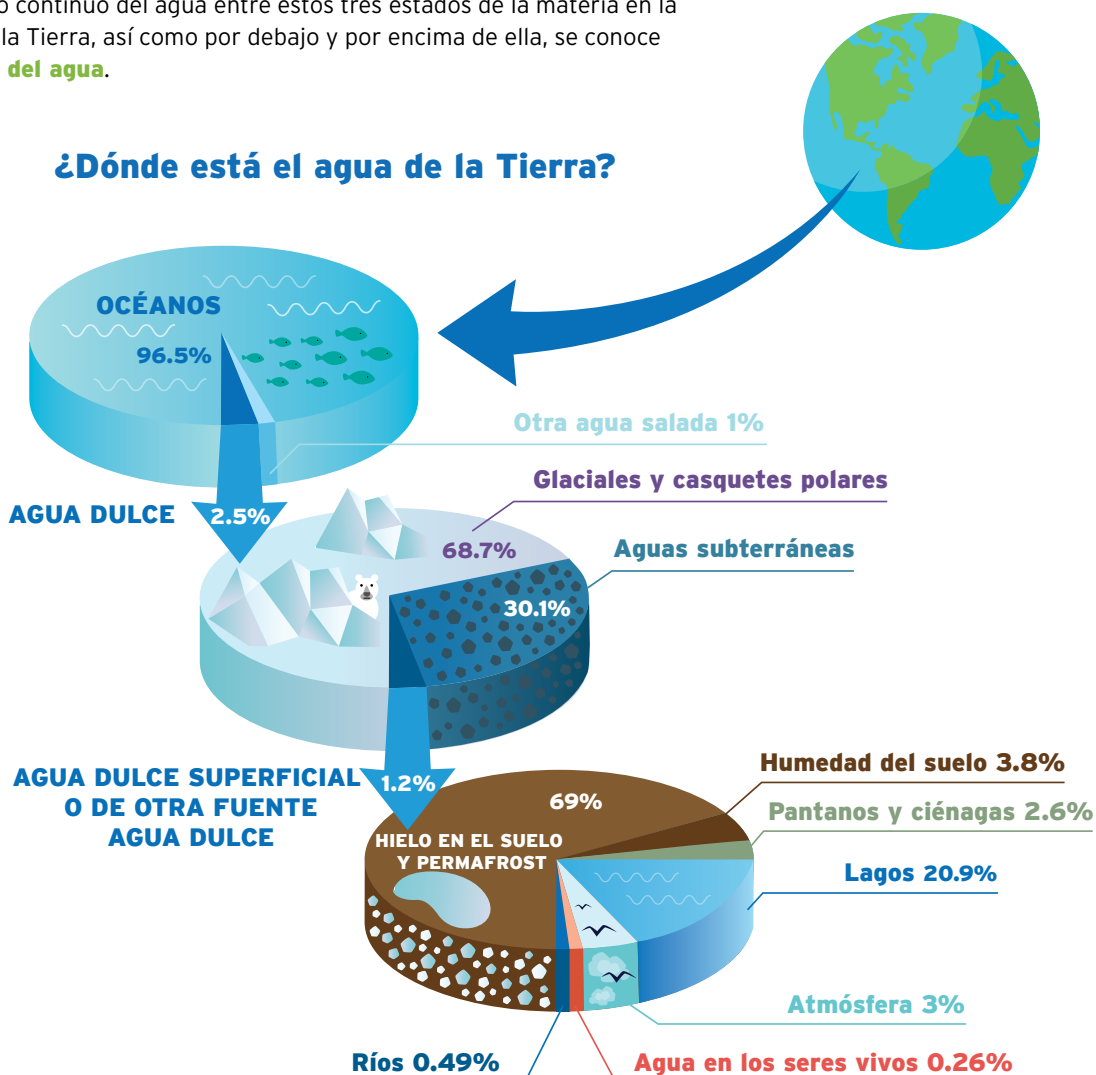
INFORMACIÓN DE CONTEXTO

"Agua, agua por todos lados y ni una sola gota que beber".¹

Tal vez hayas escuchado esta famosa frase del poema *La balada del anciano marinero* – "Agua, agua por todos lados" se refiere a nuestros océanos: alrededor del 70% de la superficie de la Tierra está cubierta de agua. "Y ni una sola gota que beber" se refiere al hecho de que la mayor parte de esta es agua salada. Solo alrededor del 2.5% de toda el agua de la Tierra es **agua dulce**, y la mayoría de esa agua dulce se encuentra en glaciales o en el subsuelo. Esto significa que solo podemos acceder fácilmente al 1% del agua de la superficie.

El agua (H₂O) es única ya que existe naturalmente en los tres estados de la **materia** – sólido, líquido y gaseoso – dentro del rango relativamente estrecho de temperaturas y presiones que existen en la Tierra. La **densidad** es una medida de cuánta materia tiene un objeto en comparación con cuánto espacio ocupa (masa dividida por volumen). Por lo general, los sólidos tienden a ser más densos que los líquidos, y los líquidos, más densos que los gases. Pero el agua en su forma sólida, el hielo, en realidad es menos densa que el agua líquida. Por lo tanto, el hielo flota. Esto es importante porque si los ríos y lagos se congelaran desde el fondo hacia arriba en lugar de desde la superficie hacia abajo, esto probablemente mataría a los organismos que viven en el fondo o cerca del mismo, lo que tendría graves repercusiones en todo el ecosistema.

El movimiento continuo del agua entre estos tres estados de la materia en la superficie de la Tierra, así como por debajo y por encima de ella, se conoce como el **ciclo del agua**.



¹ "La balada del anciano marinero", de Samuel Taylor Coleridge (1834).

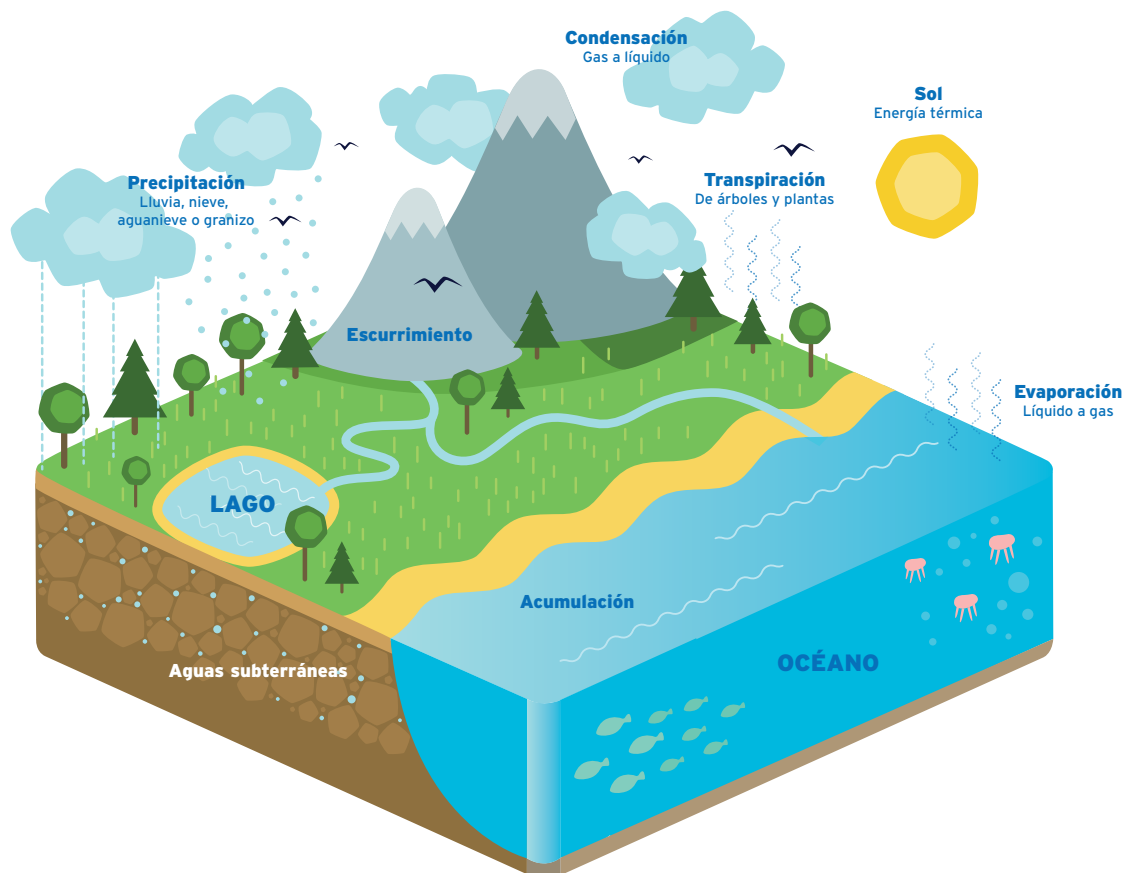
El ciclo del agua

¡El ciclo del agua está sucediendo en todos lados todo el tiempo! No hay un punto de inicio: esa es la definición de "ciclo". Pero dado que la mayor parte del agua de la Tierra se encuentra en nuestras cuencas oceánicas, es ahí donde muchos deciden empezar. Casi todo el vapor de agua de la **atmósfera** viene del océano. La **energía térmica** del Sol calienta el agua de la superficie y hace que se evapore. La **evaporación** es el proceso mediante el cual el agua cambia del estado líquido al gaseoso, llamado **vapor de agua**. No podemos ver el agua en su estado gaseoso, pero podemos sentirla como humedad, que es la cantidad de vapor de agua que hay en el aire.

El vapor de agua se eleva desde la superficie del agua líquida hacia la atmósfera. A medida que gana altura, la temperatura baja, la presión del aire disminuye y el vapor de agua se condensa alrededor de pequeñas partículas, como polvo, para formar nubes. La **condensación** es el proceso mediante el cual el agua cambia del estado gaseoso al líquido. Este proceso ocurre una vez que el aire pasa a estar completamente saturado de vapor de agua, o una humedad relativa del 100%. La neblina y el rocío son ejemplos de condensación más cerca del suelo.

Cuando suficientes gotitas de agua se juntan y se vuelven pesadas, vuelven a caer hacia la Tierra como precipitación. La **precipitación** es agua que cae desde las nubes en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo. Una vez que el agua cae de vuelta a la Tierra, puede ir a muchos lugares. Podría penetrar el suelo y ser almacenada como **agua subterránea** o ser absorbida por las plantas. O la gravedad podría llevarla hacia abajo por una ladera como **escurrimiento**, donde podría fluir hacia un río, lago u otro cuerpo donde **se acumule** el agua. Los ríos y lagos son grandes fuentes de **agua superficial dulce** para los animales. El agua podría fluir río abajo hasta llegar al océano, donde finalmente se evapora de vuelta a la atmósfera y el ciclo empieza nuevamente.

Un modelo básico del ciclo del agua podría enfocarse en tan solo uno o pocos caminos posibles por motivos de simplicidad, pero es importante tener en cuenta que los procesos del ciclo del agua pueden ocurrir en cualquier lugar donde haya agua: desde el suelo, fuentes de agua superficial como lagos o charcos, plantas que **transpiran**, io incluso cuando exhalamos!

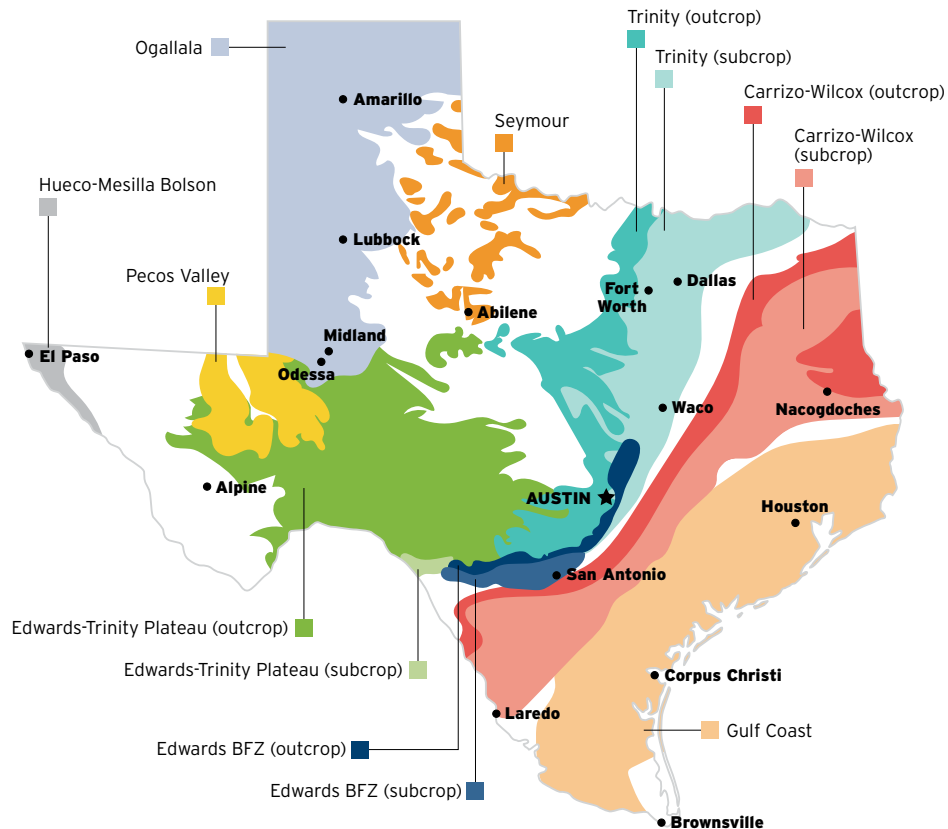


El ciclo urbano del agua

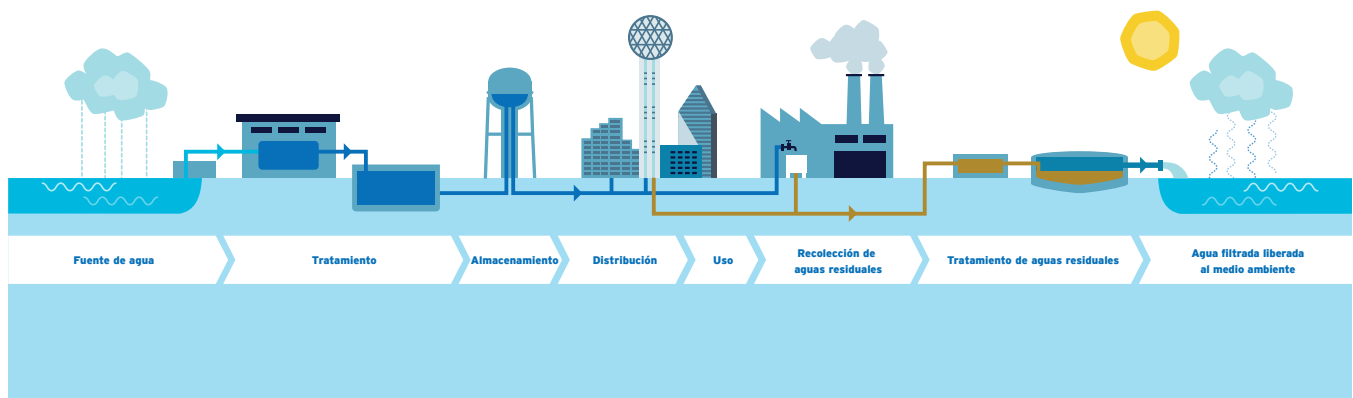
El ciclo urbano del agua es una pequeña parte del ciclo global del agua. Describe la manera en que el agua que usamos fluye a través de nuestros pueblos y ciudades. El agua es bombeada desde fuentes cercanas de agua superficial, como lagos, ríos o reservorios, o desde fuentes de **aguas subterráneas**, como **acuíferos**.

En Texas, la mayoría de nuestro suministro de agua (cerca del 60%) viene de aguas subterráneas.

Acuíferos de Texas



Luego el agua es tratada para retirar contaminantes o microorganismos dañinos. Desde la planta de tratamiento, es distribuida a nuestros hogares, donde podemos usarla para bañarnos, cocinar, limpiar, regar las plantas y beberla. Una vez usada, el agua residual pasa por el drenaje y es transportada a plantas de tratamiento otra vez, donde es filtrada e introducida nuevamente al medio ambiente.



Los **humedales** creados por el hombre, como el John Bunker Sands Wetland Center en el episodio, son una parte natural del proceso de tratamiento del agua. La materia sólida se asienta en las cuencas de sedimentación. Las plantas y la tierra de los humedales filtran las impurezas, como fosfato, nitrato y amoníaco, mejorando así la calidad del agua. Los humedales proporcionan un hogar a muchos tipos diferentes de plantas y animales y ayudan a reducir las inundaciones y la erosión.



El agua es esencial

El agua desempeña una función vital en las cuatro esferas de la Tierra. El agua líquida de los humedales u otro cuerpo de agua (la **hidrosfera**) se evapora y se eleva hacia la **atmósfera**.

El ciclo del agua desde y hacia la atmósfera cumple un papel importante en el **tiempo**, es decir, el estado actual de la atmósfera en lo que respecta al viento, la temperatura, las nubes, la humedad o la presión en un momento y un lugar específicos. Con el paso del tiempo, esto también contribuye a los patrones de tiempo a largo plazo en una región, conocidos como **clima**.

El agua de la atmósfera cae y se acumula en el suelo (la **geosfera**), donde los animales la beben y las plantas la absorben (la **biosfera**). El agua es esencial para la vida en la Tierra. Es por ello que es tan importante conservar la poca agua dulce que tenemos y evitar la contaminación de nuestras fuentes de agua.

ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

■ SECCIÓN 1: PROPIEDADES DEL AGUA [INICIO – 3:22]

1. ¿Cuáles son algunos ejemplos del agua en estado sólido, líquido y gaseoso?

Sólido: nieve, granizo, glaciales

Líquido: océanos, ríos, lagos, estanques, charcos

Gaseoso: humedad, cuando los humanos exhalan (respiración), o cuando las plantas liberan agua (transpiración)

2. Imaginen que el hielo fuera MÁS denso que el agua líquida. ¿Qué efectos tendría esto en el medio ambiente y en nuestra vida cotidiana?

Las respuestas pueden variar pero podrían incluir:

- No podríamos hacer patinaje sobre hielo en estanques naturales.
- Mataría a los organismos que viven en el fondo de lagos y ríos.
- Los cubos de hielo se hundirían hasta el fondo del vaso de agua.

■ SECCIÓN 2: EL CICLO DEL AGUA Y CIENTÍFICA ATMOSFÉRICA INVITADA [3:22 – 9:01]

1. Si fueras una gota de lluvia, ¿adónde te gustaría viajar? ¿Por qué?

Las respuestas pueden variar.

2. ¿De qué manera el ciclo del agua afecta al clima?

El ciclo del agua desempeña un papel clave en los patrones del tiempo. Cuando los científicos hablan de clima, observan los promedios de precipitación, temperatura, humedad, luz solar o velocidad del viento. La Dra. Bailey también da el ejemplo de la manera en que el ciclo del agua puede afectar qué tan rápido se calienta el planeta en respuesta a la contaminación por gases de invernadero, ya que el mismo vapor de agua es un gas de invernadero.

■ SECCIÓN 3: WETLANDS CENTER Y EL CICLO URBANO DEL AGUA [9:11 – FIN]

1. ¿Por qué son importantes los humedales?

Los humedales mejoran la calidad del agua, proporcionan un hábitat para una variedad de plantas y animales (especialmente aves migratorias), y ayudan a reducir las inundaciones y la erosión.

2. ¿De qué manera afecta el ciclo del agua a todos los seres vivos de la Tierra (la biosfera)?

Las respuestas pueden variar pero podrían incluir:

- Toda la vida depende del agua. La cantidad de lluvia de una región afecta el tipo y la abundancia de vegetación, que a su vez actúa como la principal fuente de alimento de los animales. La acumulación de agua en las cuencas oceánicas forma el hábitat de toda la vida marina.
- El ciclo del agua afecta los patrones del tiempo, que podrían resultar en la formación de tormentas, inundaciones o sequías.

3. ¿De qué maneras podemos ayudar a conservar agua todos los días?

Las respuestas pueden variar pero podrían incluir tomar duchas más cortas, no dejar correr el agua del grifo al lavar los platos o cepillarse los dientes, o evitar regar las plantas en exteriores en pleno día.



Diario de visualización del estudiante

ANTES DE VER EL VIDEO:

Usa la tabla Lo que Sé, Lo que Quiero saber, Lo que Aprendí (SQA) para anotar lo que **sabes** y **lo que quieres saber** sobre el ciclo del agua.

Tabla SQA

LO QUE SÉ	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDÍ

DESPUÉS DE VER EL VIDEO:

Anota lo que **aprendiste** en la tabla SQA y completa estas oraciones:

Esto me recuerda a

Me sorprendió

Lo más interesante que aprendí fue

Evaluación previa y posterior al video

1. Une cada proceso con su definición:

Evaporación

El agua es liberada desde las nubes como lluvia, aguanieve, nieve o granizo

Condensación

El vapor de agua cambia a agua líquida

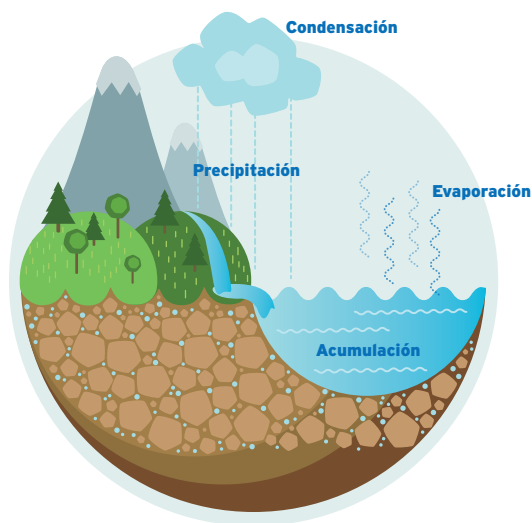
Precipitación

El agua se acumula en ríos, lagos, arroyos y océanos

Acumulación

El agua líquida cambia a vapor de agua

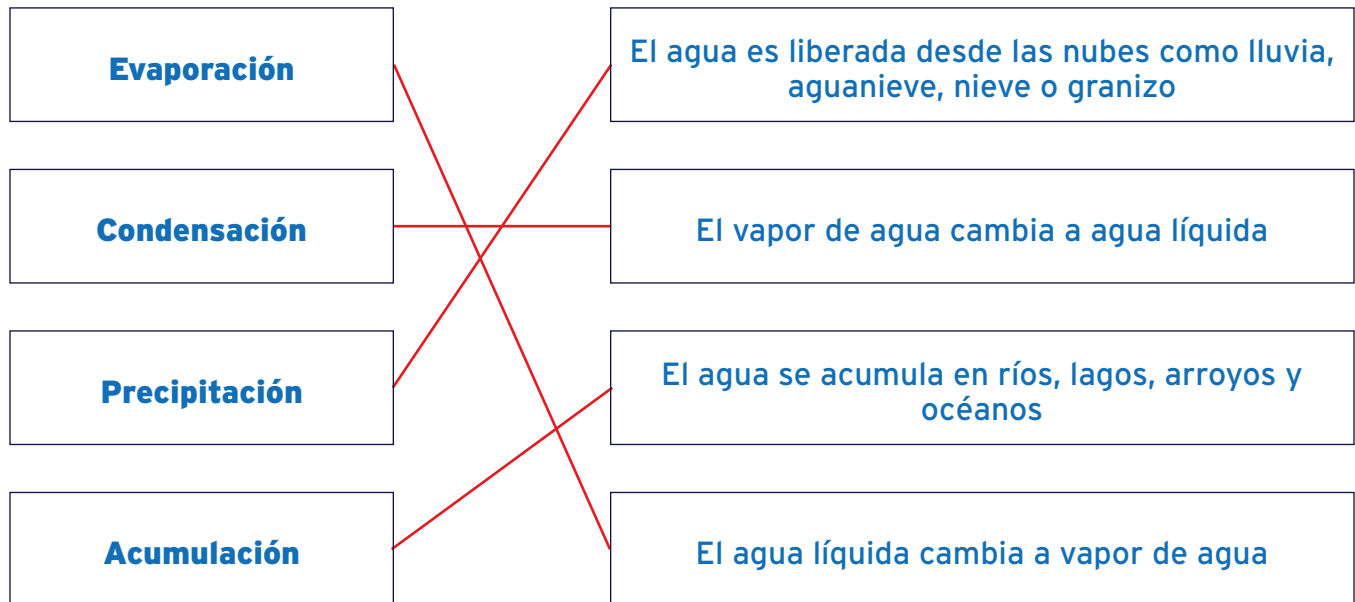
2. ¿Qué componente falta en este diagrama del ciclo del agua?
¿Qué función desempeña?



3. ¿Por qué el agua limpia es esencial para la vida en la Tierra?

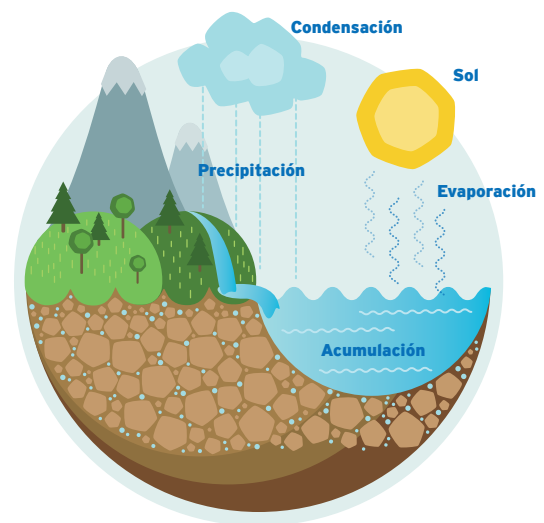
Evaluación previa y posterior al video

1. Une cada proceso con su definición:



2. ¿Qué componente falta en este diagrama del ciclo del agua?
¿Qué función desempeña?

El Sol. El Sol proporciona energía térmica para impulsar el proceso de evaporación.



3. ¿Por qué el agua limpia es esencial para la vida en la Tierra?

El agua es esencial para toda la vida tal como la conocemos. El agua alberga a millones de especies, y el agua contaminada puede destruir muchos hábitats y alterar las cadenas alimenticias. El agua dulce limpia también es necesaria para nuestra salud, ya que el agua sucia o contaminada es una fuente de enfermedades. Los humanos también usan agua dulce limpia para cocinar, limpiar, regar cultivos y divertirse.



ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

La gota de lluvia viajera

El ciclo del agua en una bolsa

Manteniendo al ciclo del agua en movimiento

Bricolaje de filtro de agua

La gota de lluvia viajera

¿CÓMO CAMBIA EL AGUA A MEDIDA QUE SE MUEVE A TRAVÉS DEL CICLO DEL AGUA?

Objetivo

- Los estudiantes seguirán el camino de una gotita de agua y descubrirán qué sucede durante cada etapa del ciclo del agua.

Materiales

- Pasaporte de la actividad
- Tarjetas de las estaciones
- Letreros de las estaciones
- Engrapadora
- Utensilios para colorear (crayones, marcadores, lápices de colores)

Esquema de la lección:

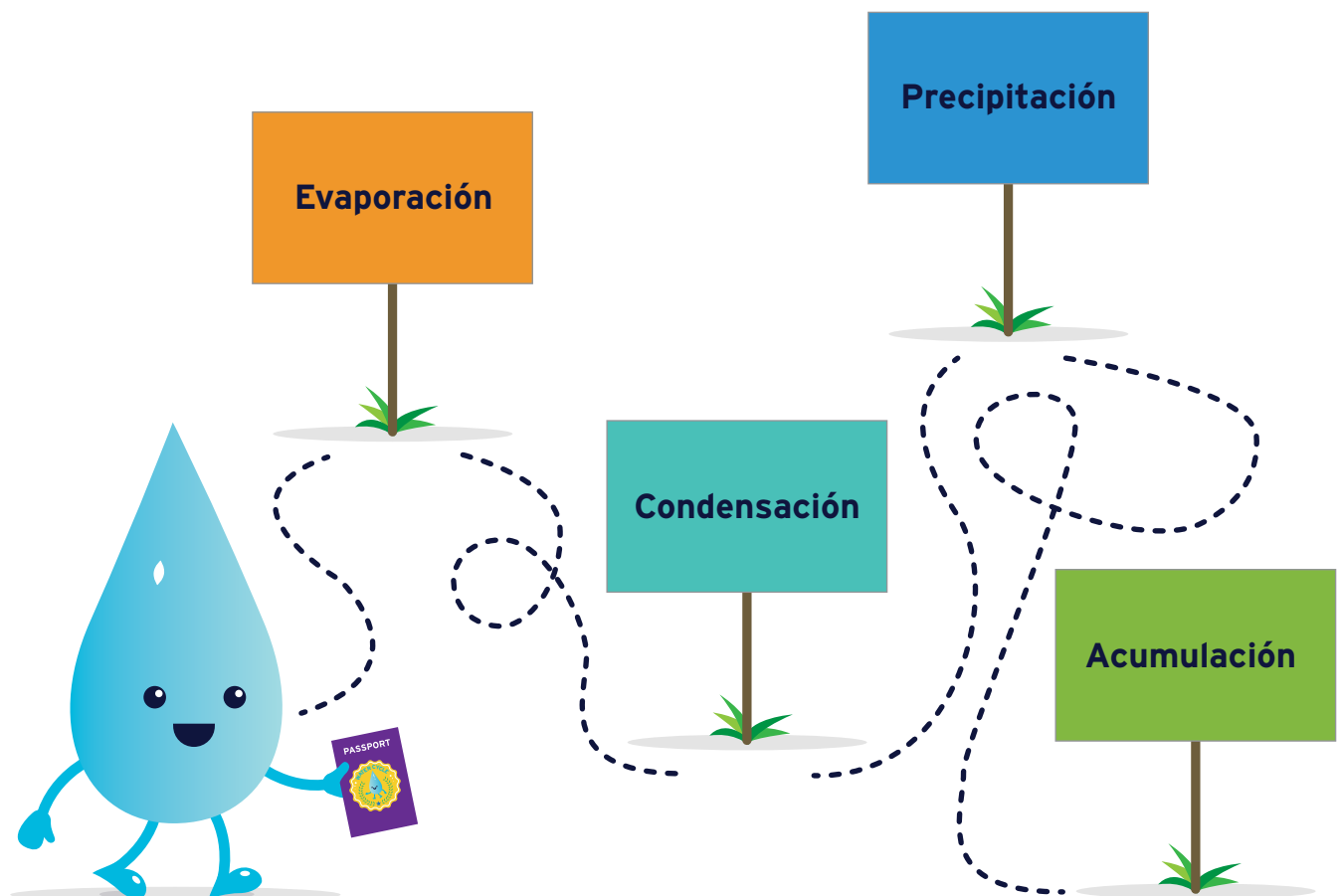
1. Antes de esta actividad, imprima y corte las tarjetas de las estaciones, letreros y pasaportes proporcionados. Coloque las tarjetas en cuatro estaciones diferentes, junto con los letreros correspondientes, alrededor del salón de clases.
2. Comience con una discusión en clase sobre el **ciclo del agua**.
 - ¿Qué saben del ciclo del agua?
 - ¿Por qué el ciclo del agua es esencial para la vida en la Tierra?
 - ¿Cuál es la función del **Sol** en nuestro ciclo del agua?
3. Distribuya un pasaporte en blanco a cada estudiante.
 - Indique a los estudiantes cómo doblar el pasaporte para convertirlo en un cuadernillo. Luego pídales que llenen la sección de información y que dibujen un autorretrato como una gota de lluvia.
 - Diga a los estudiantes que van a viajar como gotas de lluvia a través de algunas de las principales etapas del ciclo del agua. Los estudiantes necesitarán su pasaporte para documentar adónde viajaron y determinar adónde necesitan viajar después.
 - Asegúrese de recalcar que, si bien el viaje que tomarán hoy tiene un solo camino posible, existen muchos otros caminos que podrían tomar. El agua no siempre sigue el mismo camino.



4. Una vez que los estudiantes estén listos para viajar, divídalos en cuatro grupos diferentes. Cada grupo de estudiantes permanecerá con el mismo grupo a medida que pasen por cada estación.
- Cuando los estudiantes lleguen a su estación, deberán abrir su pasaporte en la hoja correspondiente.
 - Luego deberán leer la tarjeta. La tarjeta contendrá información sobre lo que les está pasando, como gotas de lluvia, en dicha estación. Indique a los estudiantes que dibujen un boceto en su pasaporte que describa su ubicación actual dentro del ciclo del agua.
 - Los estudiantes pueden volver a consultar la tarjeta para ayudarles a determinar el camino a seguir. Indique a los estudiantes que escriban la siguiente etapa en su pasaporte y que escriban las pistas de la tarjeta que les ayudaron a determinar a qué etapa del ciclo del agua debían ir después.
 - Cuando cada grupo de estudiantes haya visitado todas las estaciones una vez, habrán terminado.
 - Indique a los estudiantes que vuelvan a sus lugares y que trabajen en grupo para agregar color y cualquier detalle final a su pasaporte.
5. El ciclo del agua está ocurriendo en todos los lugares donde hay agua. Pida a los estudiantes que compartan algunos de sus dibujos, y discutan como clase los diferentes lugares donde cada uno de estos procesos puede ocurrir. *Por ejemplo, la evaporación puede ocurrir en todo lugar donde se agregue energía térmica al agua líquida, como cuando los rayos del Sol calientan un charco o cuando exhalamos.*

Extensiones:

- Jueguen el juego de YO TENGO, QUIÉN TIENE con el vocabulario del ciclo del agua.
- ELAR: Haga que cada estudiante lea un libro sobre el ciclo del agua. Puede encontrar varios ejemplos en la sección de recursos de esta guía. Luego pídale que escriban un cuento corto sobre su propio viaje como gota de lluvia. ¿Qué otros caminos podrían tomar?



Evaporación

El Sol sigue calentándote y empiezas a sentir que flotas y te expandes. ¡Empiezas lentamente a cambiar de estado de la materia! Cambias de líquido a gas y te elevas cada vez más alto en el cielo.

¿Qué sucede después?

Condensación

Empieza a sentirse más fresco mientras más te elevas. De pronto, empiezas a reunirte con otras gotitas y cambias de gas a agua líquida otra vez. Miras a tu alrededor y ves dónde estás. ¡Eres parte de una nube en las alturas del cielo! Más y más gotas de lluvia se unen a la nube. ¡Espera! Se está poniendo un poco apretado. A medida que la densidad de las nubes aumenta, se pone cada vez más oscuro.

¿Qué sucede después?

Precipitación

La nube se vuelve demasiado densa y el agua empieza a caer desde las nubes. Las gotas de lluvia caen cada vez más rápido.

¿Qué sucede después?

Acumulación

¡Splash! Algunas de nosotras caemos en lagos y ríos, mientras que otras caemos en charcos en el suelo. A medida que nadas con las otras gotas, empiezas a sentir calor.

¿Qué sucede después?

Evaporación

Condensación

Precipitación

Acumulación

PASAPORTE



Estación de acumulación

Boceto:

¿Dónde puede acumularse el agua?

¿Cuál es la siguiente etapa del ciclo del agua?

¿Qué pistas te ayudaron a saber cuál era la siguiente etapa del ciclo del agua?

Estación de precipitación

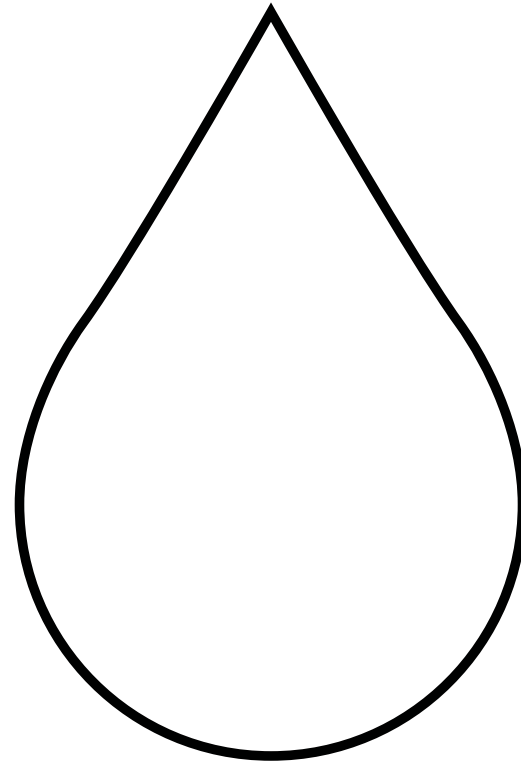
Boceto:

¿Cuáles son los diferentes tipos de precipitación?

¿Cuál es la siguiente etapa del ciclo del agua?

¿Qué pistas te ayudaron a saber cuál era la siguiente etapa del ciclo del agua?

Información



Nombre: _____

Fecha: _____

Firma: _____

Estación de evaporación

Boceto:

¿Qué fuente de energía impulsa la evaporación del agua?

¿Cuál es la siguiente etapa del ciclo del agua?

¿Qué pistas te ayudaron a saber cuál era la siguiente etapa del ciclo del agua?

Estación de condensación

Boceto:

¿Qué se forma durante la etapa de condensación?

¿Cuál es la siguiente etapa del ciclo del agua?

¿Qué pistas te ayudaron a saber cuál era la siguiente etapa del ciclo del agua?

La gota de lluvia viajera

¿CÓMO CAMBIA EL AGUA A MEDIDA QUE SE MUEVE A TRAVÉS DEL CICLO DEL AGUA?

Materiales

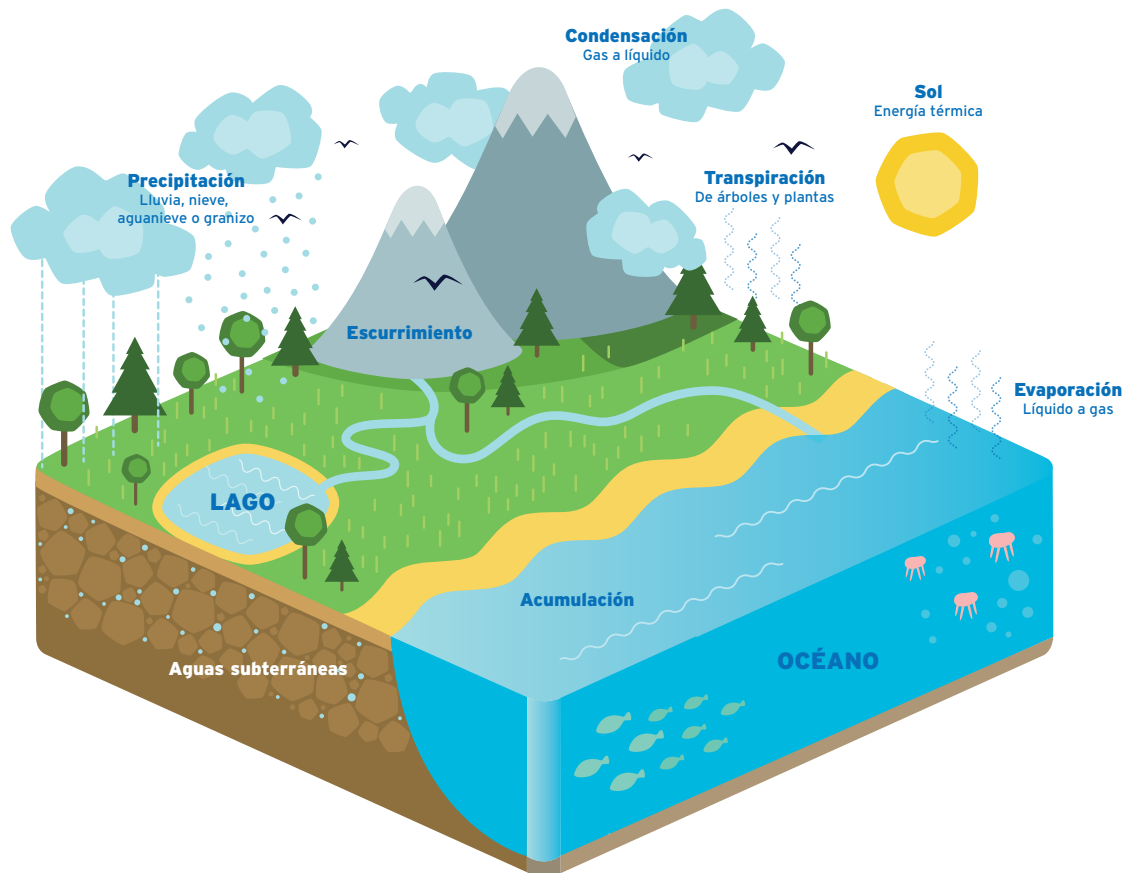
- Pasaporte de la actividad
- Tarjetas de las estaciones
- Letreros de las estaciones
- Engrapadora
- Utensilios para colorear (crayones, marcadores, lápices de colores)

INTRODUCCIÓN:

¡El ciclo del agua está sucediendo en todos lados todo el tiempo! No hay un punto de inicio: esa es la definición de "ciclo". La energía del Sol impulsa el ciclo del agua. Cuando el agua líquida de la superficie de la Tierra absorbe **energía térmica** del Sol, se calienta, y esto hace que el agua **se evapore**, es decir, que cambie del estado líquido a un gas llamado **vapor de agua**.

A medida que el vapor se eleva en la atmósfera, pierde energía (o se enfría) y se condensa para formar nubes. La **condensación** es el proceso mediante el cual el agua cambia del estado gaseoso al líquido. La neblina y el rocío son ejemplos de condensación más cerca del suelo.

Cuando suficientes gotitas de agua se juntan y se vuelven pesadas, vuelven a caer hacia la Tierra como precipitación. La **precipitación** es agua que cae desde las nubes en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo.



Una vez que el agua cae de vuelta a la Tierra, puede ir a muchos lugares. Podría penetrar el suelo y ser almacenada como **agua subterránea** o ser absorbida por las plantas. O la gravedad podría llevarla hacia abajo por una ladera, como **escurrimiento**, donde podría fluir hacia un río, lago u otro cuerpo donde **se acumule** el agua. Los ríos y lagos son grandes fuentes de **agua superficial dulce** para los animales. El agua podría fluir río abajo hasta llegar al océano, donde finalmente se evapora de vuelta a la atmósfera y el ciclo se repite.

El ciclo del agua desde y hacia la atmósfera cumple un papel importante en el **tiempo**, es decir, el estado actual de la atmósfera en lo que respecta al viento, la temperatura, las nubes, la humedad o la presión en un momento y un lugar específicos. Con el paso del tiempo, esto también contribuye a los patrones de tiempo a largo plazo en una región, conocidos como **clima**.

¡Ahora es tu turno! Sigue el camino de una gota de lluvia para descubrir la manera en que el agua cambia a medida que pasa por los diferentes procesos del ciclo del agua.

PROCEDIMIENTO:

1. Dobra las páginas de tu pasaporte para formar un cuadernillo y engrápalas.
2. Llena la sección de información y dibuja un autorretrato como gota de lluvia.
3. Elige una estación para empezar tu viaje. Cuando llegues a tu primera parada, abre tu pasaporte en la página correspondiente. Lee la tarjeta. La tarjeta te dará información sobre lo que te está pasando, como gota de lluvia, en esa estación.
4. Dibuja un boceto en tu pasaporte que describa tu ubicación actual dentro del ciclo del agua.
5. Cuando estés listo/a para pasar a la siguiente estación, consulta la tarjeta del ciclo del agua para ayudarte a determinar adónde ir después. Escribe la siguiente etapa y enumera las pistas de la tarjeta que te ayudaron a determinar a qué etapa del ciclo del agua ir después.
6. Una vez que hayas visitado todas las estaciones, ¡tu viaje a través del ciclo del agua habrá terminado!



PREGUNTAS:

1. Si el agua no se acumula en un río, lago u océano, ¿adónde más podría ir?

2. ¿Cuál es la relación entre el tiempo y el ciclo del agua?

3. ¿Cómo participas en el ciclo del agua?

PREGUNTAS:

1. Si el agua no se acumula en un río, lago u océano, ¿adónde más podría ir?

Podría penetrar el suelo y ser almacenada como agua subterránea, ser absorbida por las plantas,
consumida por un animal o, si la temperatura atmosférica es muy fría, podría congelarse antes de caer
y acumularse como hielo o nieve en la cima de una montaña.

2. ¿Cuál es la relación entre el tiempo y el ciclo del agua?

El ciclo del agua influencia la cantidad de nubes, la humedad del aire, la temperatura y la precipitación
en un lugar y momento específicos.

3. ¿Cómo participas en el ciclo del agua?

Las respuestas pueden variar, pero podrían incluir beber agua, exhalar vapor de agua, crear cubos de
hielo, ayudar a conservar agua en el ciclo urbano del agua, regar las plantas o calentar agua en una olla
o tetera para crear vapor.

El ciclo del agua en una bolsa

¿QUÉ FUNCIÓN DESEMPEÑA EL SOL EN EL CICLO DEL AGUA?

Objetivo

- Los estudiantes investigarán la función del Sol como la fuente principal de energía que impulsa los procesos del ciclo del agua.

Materiales

- Bolsas de plástico estilo *Ziplock*
- Colorante azul para comida
- Marcadores
- Cuadernillos de observación
- Cinta adhesiva
- Vasos
- Jarra
- Agua

Esquema de la lección:

1. Antes de esta actividad:

- Llene una jarra con agua y agregue colorante azul para comida. Mezcle bien y sirva el agua en vasos que los estudiantes usarán durante la actividad.
- Elija dos lugares, ya sea en el salón de clases o en otras partes del edificio: uno con ventanas y otro totalmente oscuro. Las ventanas deben recibir al menos unas cuantas horas de luz solar directa cada día. Trate de elegir una semana en que los pronósticos del tiempo indiquen mucho sol y pocas nubes.

2. Como grupo, revisen los procesos del **ciclo del agua: evaporación, condensación y precipitación**.

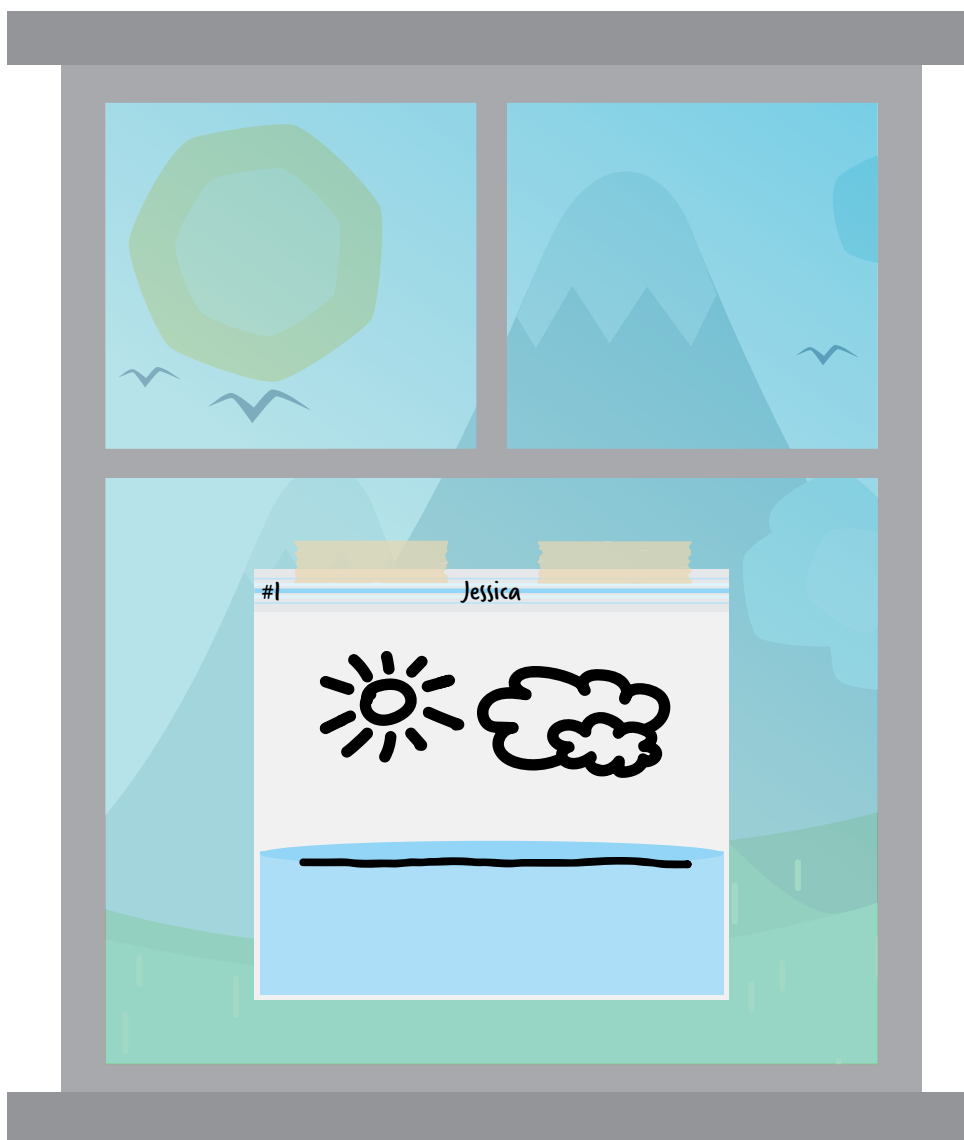
3. Guíe a los estudiantes en el proceso de preparar la investigación.

- Distribuya dos bolsas de plástico y al menos un marcador a cada estudiante. Indique a los estudiantes que escriban su nombre en la parte del cierre de ambas bolsas y que las etiqueten como N.º 1 y N.º 2.
- Empiecen con la bolsa N.º 1. Indique a los estudiantes que dibujen el **Sol** y las **nubes** en la parte superior de la bolsa. Imaginen el **océano** en la parte inferior de la bolsa (donde estará llena de agua).
- Luego preparen la bolsa N.º 2. Esta vez, no incluyan al Sol.
- Luego, distribuya los vasos que contienen el agua con el colorante azul para comida. Puede entregar un vaso por estudiante o un vaso más grande para cada grupo de estudiantes.
- Los estudiantes pueden trabajar juntos en el siguiente paso. Indique a los estudiantes que viertan alrededor de la mitad del vaso de agua en cada bolsa y que cierren las bolsas. Indique a los estudiantes que usen un marcador para dibujar una línea que indique el nivel actual del agua.
- Para la bolsa N.º 1, coloquen al menos dos trozos de cinta adhesiva en la parte superior de la bolsa y sujéténla a una ventana del salón de clases o de otro lugar del edificio que reciba luz solar directa al menos la mitad del día.
- Indique a los estudiantes que coloquen la bolsa N.º 2 en un lugar oscuro que no reciba luz solar, como un armario.

4. Luego, indique a los estudiantes que regresen a sus lugares y que, junto con su grupo, llenen sus predicciones en el Diario de Investigación del Agua. A medida que llenen el diario, ayude a los estudiantes a identificar la variable independiente (la variable que están cambiando) y la variable dependiente (la variable que están observando o midiendo). *La variable independiente es la presencia de la luz solar, y la variable dependiente es la cantidad de agua líquida.* ¿Qué creen que pasará el día 2?
5. El día siguiente, pida a los estudiantes que compartan sus observaciones de las dos bolsas. Mida la cantidad de agua líquida en la parte inferior de ambas bolsas (sin abrir las bolsas, para que sigan siendo un sistema cerrado). ¿Cambió el nivel de agua líquida en la bolsa? Indique a los estudiantes que completen el día dos en sus diarios.
6. Discuta los resultados de ambos días en clase. ¿Las predicciones fueron acertadas? ¿Por qué sí o por qué no?

Extensiones:

- Además del agua, agreguen tierra y una semilla para explorar la manera en que la geosfera y la biosfera están involucradas en el ciclo del agua.
- Indique a los estudiantes que elijan un libro sobre el Sol o que exploren la página de [Exploración del sistema solar: nuestro Sol](#) de la NASA para aprender más sobre el Sol.



El ciclo del agua en una bolsa

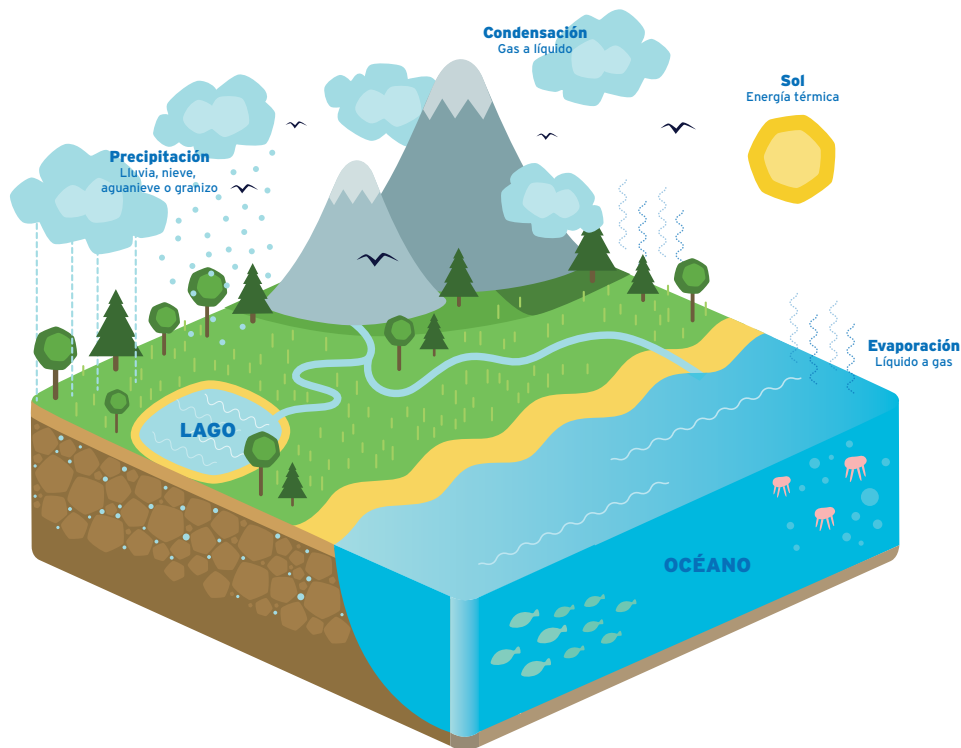
¿QUÉ FUNCIÓN DESEMPEÑA EL SOL EN EL CICLO DEL AGUA?

Materiales

- Bolsas de plástico estilo *Ziplock*
- Colorante azul para comida
- Marcadores
- Cuadernillos de observación
- Cinta adhesiva
- Vasos
- Jarra
- Agua

INTRODUCCIÓN:

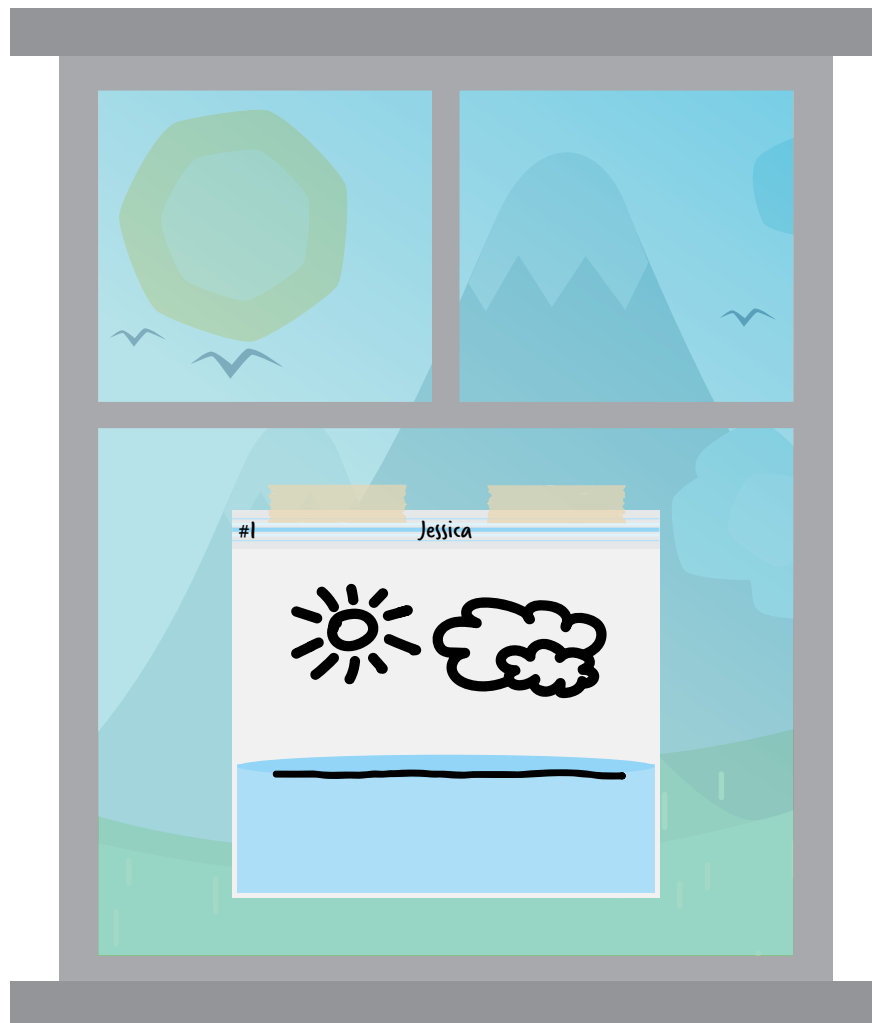
El agua desempeña una función en las cuatro esferas de la Tierra. El **ciclo del agua** describe el movimiento continuo del agua entre los tres estados de la materia en la superficie de la Tierra, así como por debajo y por encima de ella. El agua líquida de los océanos u otro cuerpo de agua (la **hidrosfera**) se evapora y se eleva hacia la **atmósfera**. El agua de la atmósfera cae y se acumula en el suelo (la **geosfera**), donde los animales la beben y las plantas la absorben (la **biosfera**).



En esta actividad, crearás un modelo en miniatura del ciclo del agua en el interior de una bolsa. Luego llevarás a cabo una investigación para poner a prueba la manera en que cambiar la cantidad de luz solar afecta los procesos del ciclo del agua. ¿Qué puede decirnos esto sobre la función que el **Sol** desempeña en el ciclo del agua?

PROCEDIMIENTO:

1. Toma dos bolsas de plástico y un marcador. Coloca tu nombre en cada bolsa y etiqueta una como N.º 1 y la otra como N.º 2.
2. En la bolsa N.º 1, dibuja nubes y el Sol en la parte superior de la bolsa de plástico. Imagina el océano en la parte inferior de la bolsa (donde estará llena de agua).
3. Luego prepara la bolsa N.º 2. Esta vez, no incluyas al Sol.
4. Luego llena un vaso con aproximadamente 2 tazas de agua. Agrega 1-2 gotas de colorante azul para comida al agua, y luego vierte la mitad del agua en la bolsa N.º 1 y la otra mitad en la bolsa N.º 2. Cada bolsa debe tener alrededor de 1-2 pulgadas de agua en la parte inferior.
5. Sella las bolsas por completo para asegurar que el agua no pueda escapar. Para cada bolsa de plástico, usa un marcador para dibujar una línea que indique el nivel actual del agua.
6. Coloca al menos dos trozos de cinta adhesiva en la parte superior de la bolsa N.º 1 y sujétala a una ventana que reciba luz solar directa al menos la mitad del día.
7. Coloca la bolsa N.º 2 en un lugar oscuro que no reciba luz solar.
8. Registra tus observaciones de cada bolsa a lo largo de los siguientes dos días en tu Diario de Investigación del Ciclo Agua.



Investigación del Ciclo del Agua

Nombre(s): _____

PREGUNTA	¿De qué manera _____ afecta(n) _____ ?
PREDICCIÓN	¿Qué crees que pasará con la bolsa N.º 1? ¿Qué crees que pasará con la bolsa N.º 2? ¿Por qué?
EXPERIMENTO	¿Qué variable cambiaste? ¿Qué variables dejaste iguales? ¿Qué medirás?

RESULTADOS	¿Qué pasó? Dibuja un boceto de tu bolsa cada día en el espacio a continuación. Asegúrate de etiquetar todas las partes del ciclo del agua que estén ocurriendo en tu boceto.	
		BOLSA N.º 1 BOLSA N.º 2
	DÍA 1	
	DÍA 2	

CONCLUSIÓN	Usa tus resultados para responder la pregunta que investigaste:
	¿De qué manera _____ afecta(n) _____ ?
	¿Tu predicción fue correcta? ¿Por qué sí o por qué no?
	¿Qué te dice tu investigación sobre la función del Sol en el ciclo del agua?

Manteniendo al ciclo del agua en movimiento

¿CÓMO AFECTA LA GRAVEDAD AL MOVIMIENTO DEL CICLO DEL AGUA?

Objetivo

- Los estudiantes crearán una columna de densidad para explorar cómo se mueven los materiales con diferentes densidades.

Materiales

Cada grupo necesitará:

- 1 vaso de precipitado, vaso de plástico o vaso de vidrio transparente
- 1 gotero
- 1 marcador para pizarrón blanco
- 1 taza por grupo de:
 - Agua
 - Aceite para bebé
 - Jarabe de maíz

Información de contexto:

Todo lo que nos rodea está hecho de **materia**. El agua (H_2O) es única en el sentido que existe naturalmente en la Tierra en los tres estados de la materia: sólido (hielo), líquido y gaseoso (vapor de agua).

La **densidad** es una medida de qué tan comprimida está la materia en un espacio determinado. La densidad hace que las cosas se hundan o floten. Si un objeto es menos denso que el agua, como un patito de hule, flotará en el agua. Si un objeto es más denso que el agua, como un pedazo de granito, se hundirá en el agua. Los sólidos no son las únicas cosas que pueden hundirse y flotar: los líquidos y gases también pueden hacerlo.

El aire frío es más denso que el aire caliente. La **gravedad** (la fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí) atrae el aire frío y más denso hacia abajo. Esto fuerza al aire caliente y menos denso hacia arriba en dirección a la **atmósfera**, donde el vapor de agua se enfría y **se condensa** (cambia de estado gaseoso a líquido) para formar nubes. Cuando suficientes gotitas de agua se acumulan dentro de una nube, la gravedad las atrae hacia la Tierra como **precipitación** en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo.



Esquema de la lección:

1. Antes de empezar la actividad, prepare los vasos de agua, aceite para bebé y jarabe de maíz para cada grupo.
2. Empezar la clase con una revisión de los conceptos de materia, densidad y gravedad. Pregunte a los estudiantes cómo creen que estos términos se relacionan con el **ciclo del agua**.
3. Luego divida a los estudiantes en grupos pequeños.
 - Indique a los estudiantes el orden de los líquidos a verter en el vaso de precipitado.
 - Indique a los estudiantes que anoten sus observaciones.
4. Una vez que los estudiantes hayan completado sus observaciones, explíqueles cómo usarán el gotero para explorar la densidad con mayor detalle.
 - Muestre a los estudiantes cómo usar el gotero.
 - Indique a los estudiantes que anoten sus observaciones.
 - Una vez que todos los grupos hayan completado la actividad, discutan sus respuestas a las preguntas de reflexión en clase. Si los estudiantes responden de diferentes maneras, pídeles que expliquen su razonamiento.

Extensiones:

- Lleve la actividad a otro nivel: junte objetos pequeños del salón de clases y déjelos caer cuidadosamente, uno por uno, en el centro del vaso de precipitado. ¿Todos se hunden?
- Pida a los estudiantes que dibujen su propia tira cómica para enseñar a otros estudiantes sobre las funciones que la gravedad y el Sol desempeñan en el impulso del movimiento del ciclo del agua. Lean [Cuentos de una gota de lluvia: GPM conoce a Mizu-chan](#), una tira cómica educativa sobre la misión de Medición de la Precipitación Global de la NASA, para inspirarse.



Manteniendo al ciclo del agua en movimiento

¿CÓMO AFECTA LA GRAVEDAD AL MOVIMIENTO DEL CICLO DEL AGUA?

Materiales

- 1 vaso de precipitado, vaso de plástico o vaso de vidrio transparente
- 1 gotero
- 1 marcador para pizarrón blanco
- Agua
- Aceite para bebé
- Jarabe de maíz

INTRODUCCIÓN:

Todo lo que te rodea está hecho de **materia**. El agua (H_2O) es única en el sentido que existe naturalmente en la Tierra en los tres estados de la materia: sólido (hielo), líquido y gaseoso (vapor de agua).

La **densidad** es una medida de qué tan comprimida está la materia en un espacio determinado. La densidad hace que las cosas se hundan o floten. Tal vez ya sepas que si un objeto es menos denso que el agua, como un patito de hule, flotará en el agua. Si un objeto es más denso que el agua, como una roca, se hundirá en el agua. Los sólidos no son las únicas cosas que pueden hundirse y flotar: los líquidos y gases también pueden hacerlo!

El aire frío es más denso que el aire caliente. La **gravedad** (la fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí) atrae el aire frío y más denso hacia abajo. Esto fuerza al aire caliente y menos denso hacia arriba en dirección a la **atmósfera**, donde el vapor de agua se enfría y **se condensa** (cambia de estado gaseoso a líquido) para formar nubes. Cuando suficientes gotitas de agua se acumulan dentro de una nube, la gravedad las atrae hacia la Tierra como **precipitación** en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo.

En esta actividad, ¡explorarás cómo se mueven los materiales con diferentes densidades!



PROCEDIMIENTO:

1. Vierte lentamente cantidades iguales de líquido en el vaso de precipitado en el siguiente orden. Deja que cada líquido se asiente antes de agregar el siguiente.
 - Primero, agrega el jarabe de maíz.
 - Luego, agrega el agua.
 - Por último, agrega el aceite para bebé.

¿Qué observas?

2. Usando un marcador para pizarrón blanco, dibuja una línea en cada lugar donde dos líquidos se junten, como se muestra en la imagen de ejemplo.



Aceite para bebé
Agua
Jarabe de maíz

3. Vierte un poco más de jarabe de maíz en el vaso de precipitado. ¿Qué pasó? Anota tus observaciones.

4. Usa el gotero para inyectar un poco de aceite para bebé en la capa inferior del recipiente. ¿Qué pasó? Anota tus observaciones.

PREGUNTAS:

1. ¿Cuál de los tres líquidos es el más denso?

¿Cuál de los tres líquidos es el menos denso?

2. Piensa en la manera en que las tres capas podrían representar el movimiento del aire frío y del aire caliente sobre el océano.

- Dibuja olas en la capa inferior para representar el océano.
- ¿Qué capa podría representar al aire frío? Etiqueta esta capa con la letra F.
- ¿Qué capa podría representar al aire caliente? Etiqueta esta capa con la letra C.
- Explica tu razonamiento:

3. Dibuja una nube donde creas que podría formarse. ¿Por qué crees que se formaría en esta capa?

4. ¿Qué función desempeña la gravedad en este proceso? ¿De qué otra forma afecta la gravedad al ciclo del agua?

PREGUNTAS:

1. ¿Cuál de los tres líquidos es el más denso?

Jarabe de maíz

¿Cuál de los tres líquidos es el menos denso?

Aceite para bebé

2. Piensa en la manera en que las tres capas podrían representar el movimiento del aire frío y del aire caliente sobre el océano.

- Dibuja olas en la capa inferior para representar el océano.
- ¿Qué capa podría representar al aire frío? Etiqueta esta capa con la letra F. **Capa media**
- ¿Qué capa podría representar al aire caliente? Etiqueta esta capa con la letra C. **Capa superior**
- Explica tu razonamiento:

Si los estudiantes tienen respuestas diferentes, asegúrese de que puedan explicar su razonamiento.

3. Dibuja una nube donde creas que podría formarse. ¿Por qué crees que se formaría en esta capa?

Las respuestas pueden variar. Un ejemplo podría ser que piensen que una nube podría formarse en la capa superior. El aire frío y seco es más denso que el aire caliente, y la gravedad lo atrae hacia abajo.

Esto fuerza al aire caliente y menos denso hacia arriba en dirección a la atmósfera, donde el vapor de agua se enfría y se condensa (cambia de estado gaseoso a líquido) para formar nubes.

4. ¿Qué función desempeña la gravedad en este proceso? ¿De qué otra forma afecta la gravedad al ciclo del agua?

La gravedad (la fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí) atrae el aire frío y más denso hacia abajo. Esto fuerza al aire caliente y menos denso hacia arriba en dirección a la atmósfera.

Cuando suficientes gotitas de agua se acumulan dentro de una nube, la gravedad las atrae hacia la

Tierra como precipitación en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo. La gravedad de la Tierra

también arrastra el escurrimiento hacia abajo y evita que el agua de la atmósfera salga del planeta.

Bricolaje de filtro de agua

Adaptado de NASA/JPL Water Filtration Challenge (Desafío de Filtración del Agua)

¿PUEDEN DISEÑAR UN DISPOSITIVO PARA FILTRAR IMPUREZAS DEL AGUA RESIDUAL SIMULADA?

Objetivo

- Los estudiantes trabajarán a través del Proceso de diseño de ingeniería para desarrollar una solución que filtre mejor las impurezas del agua residual simulada.

Materiales

- Una jarra grande de agua residual simulada (puede usar una combinación de polvo, tierra, arena y/o unas cuantas gotas de colorante amarillo para comida)

- Toallas de papel (para derrames)

- Vasos (para recoger medios filtrantes)

Cada grupo necesitará:

- 1 balanza (para medir cantidades de medios filtrantes)

- 2 botellas de plástico de 0.5 L vacías

- Tijeras

- Filtros para café

- Ligas

- Medios filtrantes:

- Carbón activado

- Bolas de algodón

- Grava de acuario (limpia)

- Tierra para macetas (de una bolsa nueva para minimizar los insectos)

- Zeolita triturada o rocosa

- Estopilla

- Arena (limpia)

NOTA DE SEGURIDAD: El agua filtrada al final de este desafío **NO DEBE** consumirse.

Esquema de la lección:

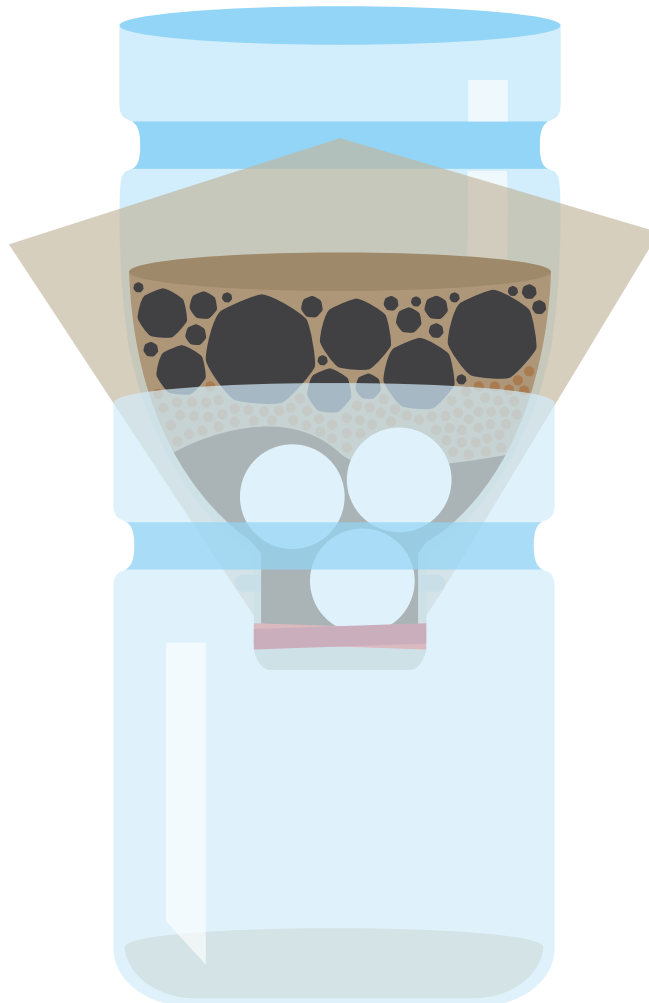
1. Preparación previa:

- Varias semanas antes: empiece a juntar botellas vacías y limpias de 0.5 L (para promover el reciclaje). Retire las etiquetas.
- El día de la actividad: prepare una jarra grande con agua residual simulada. Enjuague el carbón activado y déjelo secar antes de usarlo (de lo contrario, dará un color negro al agua).

2. Realice un debate en clase sobre el agua limpia.

- ¿Qué significa que el **agua dulce** esté limpia? *Significa que es seguro beberla y usarla.* ¿Por qué es importante el agua limpia? *Tanto nosotros como los animales nos enfermaríamos con agua contaminada.*
- En el episodio *El ciclo del agua*, The Whynauts visitan **humedales** artificiales en las afueras de Dallas que ayudan a filtrar el agua naturalmente como parte del **ciclo urbano del agua**. ¿Cómo creen que podríamos recrear este proceso de filtración?
- Revise los materiales disponibles para los estudiantes (restricciones) y describa los medios filtrantes que tal vez no conozcan (posiblemente carbón activado y zeolita).
 - o ¿Con qué materiales se podría construir el mejor filtro de agua? ¿Por qué?
- Muestre a los estudiantes el agua residual simulada. Comunique claramente que los dispositivos de filtración de agua que están a punto de construir retirarán algunas impurezas, pero **NO** harán que sea seguro beber el agua. Incluso si su agua filtrada se ve limpia, no quiere decir que todos los contaminantes dañinos hayan sido retirados.

3. Divida la clase en grupos pequeños. Recuérdeles que los ingenieros colaboran en los proyectos y que las ideas compartidas pueden llevar a mejores soluciones.
4. Pida a cada grupo que cree las botellas de agua anidadas. Es posible que tenga que ayudar a los estudiantes a cortar sus botellas.
5. Dé instrucciones a los grupos para que usen el libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería para completar los tres primeros pasos: **Pregunten**, **Imaginen** y **Planifiquen**. El plan de cada grupo deberá ser aprobado antes de que empiecen a construir un prototipo. Una vez aprobado su plan, podrán pasar al siguiente paso: **Diseñen**.
 - Anime a los estudiantes a tomar notas sobre las cantidades y la secuencia de los medios filtrantes elegidos en sus libros de trabajo para ayudar a evaluar qué filtros son más eficaces.
6. Una vez que todos estén listos o se acabe el tiempo, haga que cada grupo **Ponga a prueba** su prototipo. Vierta un poco de agua sucia de la jarra en su filtro y evalúe el agua filtrada cualitativamente. (Sostenga un pedazo de papel blanco detrás del agua filtrada y examinen la cantidad de partículas y el color).
7. Recuerde a los estudiantes que el fracaso es una parte importante del Proceso de diseño de ingeniería, y que no deben desanimarse si su diseño no filtra bien el agua. Comente las observaciones de los estudiantes en clase. Pregunte a los estudiantes:
 - ¿Qué notaron sobre los diseños que filtraron bien el agua?
 - o ¿Por qué creen que estos diseños fueron exitosos?
 - ¿Qué notaron sobre los diseños que no filtraron el agua?
 - o ¿Por qué creen que estos diseños no fueron exitosos?



8. Dé instrucciones a los grupos para que usen sus libros de trabajo para registrar sus observaciones y que continúen con el siguiente paso: Mejoren. Permítales mejorar y poner a prueba sus diseños tantas veces como sea necesario para encontrar una solución exitosa, o hasta que se les acabe el tiempo.
9. Pida a los grupos que completen la última sección del libro de trabajo: **Compartan**. Haga que cada grupo comparta su solución con la clase.
10. Finalice la lección con una discusión en clase. Pregunte a los estudiantes:
- ¿Qué parte les pareció difícil?
 - ¿Cómo se comunicaron y colaboraron con los miembros de su grupo?
 - ¿Qué otros problemas relacionados con el agua, como la escasez del agua o la energía hidroeléctrica, podrían intentar resolver los ingenieros?

Extensiones:

- Explore en mayor profundidad otros problemas relacionados con el agua, como la escasez del agua o la energía hidroeléctrica, que los ingenieros podrían intentar resolver. Completen el [Desafío hidroeléctrico de Amaze Your Brain at Home \(Maravilla a tu cerebro en casa\)](#) del Perot Museum, jueguen [Aquatation: el juego de acceso al agua dulce](#) del Smithsonian o desafíe a sus estudiantes a diseñar una solución a su propio problema relacionado con el agua usando el Proceso de diseño de ingeniería.
- **Conexiones con Carreras en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM):** conecte a sus estudiantes con un ingeniero ambientalista, un ecologista de humedales o un técnico acuático. Puede contactar a profesionales en su comunidad o usar uno de los recursos que aparecen al final de esta guía.



Bricolaje de filtro de agua

Adaptado de NASA/JPL Water Filtration Challenge (Desafío de Filtración del Agua)

¿PUEDEN DISEÑAR UN DISPOSITIVO PARA FILTRAR IMPUREZAS DEL AGUA RESIDUAL SIMULADA?

Materiales

- Agua residual simulada
- Toallas de papel (para derrames)
- Vasos (para recoger medios filtrantes)
- 1 balanza (para medir cantidades de medios filtrantes)
- 2 botellas de plástico de 0.5 L vacías
- Tijeras
- Filtros para café
- Ligas
- Al menos 3-4 de los siguientes medios filtrantes de tu elección:
 - Carbón activado
 - Grava de acuario
 - Zeolita triturada o rocosa
 - Estopilla
 - Bolas de algodón
 - Tierra para macetas
 - Arena

INTRODUCCIÓN:

El agua es esencial para la vida en la Tierra. Como humanos, nuestros cuerpos necesitan **agua dulce** limpia para funcionar. Sin embargo, diversas sustancias, como microorganismos, productos químicos solubles y otros residuos naturales, fácilmente pueden hacer que no sea seguro beber o usar el agua. La filtración de contaminantes dañinos para hacer que el agua sea apta para el consumo es parte del **ciclo urbano del agua**.

Los **humedales** artificiales, como el John Bunker Sands Wetland Center en el episodio, son una parte natural de este proceso de tratamiento del agua. Luego de ser tratada, el agua residual reciclada es bombeada hacia los humedales. A lo largo de varios días, la materia sólida se asienta en las cuencas de sedimentación, y las plantas y suelos del humedal filtran impurezas, como el fosfato, el nitrato y el amoníaco, mejorando aún más la calidad del agua. Luego el agua es bombeada a un reservorio para ser usada nuevamente.

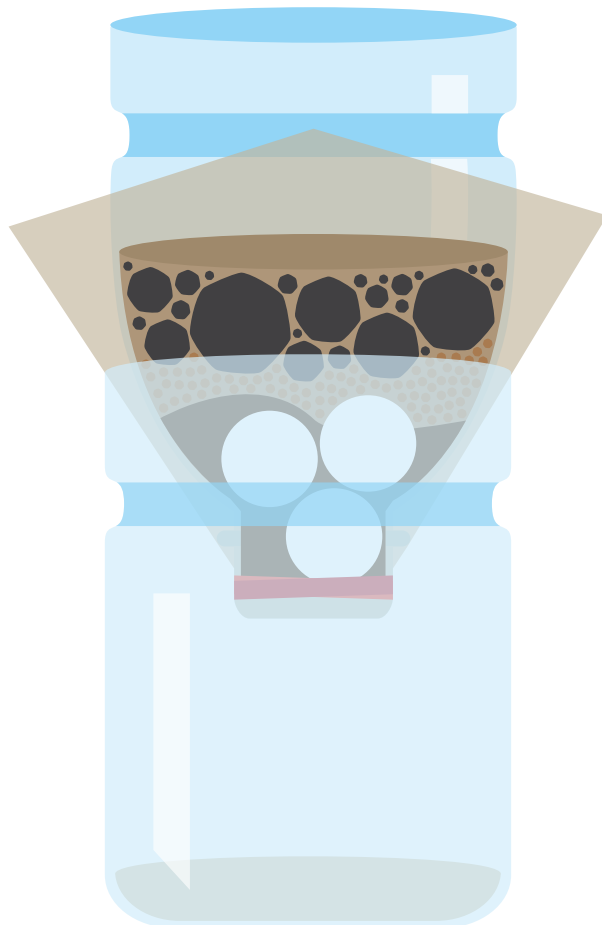


¡Ahora es su turno! En esta actividad, usarán el Proceso de diseño de ingeniería para desarrollar una solución para filtrar las impurezas del agua residual simulada.

PROCEDIMIENTO:

1. Desechen las tapas de ambas botellas de agua. Usen tijeras para cortar la parte inferior de la primera botella y la parte superior de la segunda botella.
2. Usando ligas, fijen un filtro para café firmemente sobre el cuello de la botella cuyo fondo cortaron.
3. Coloquen la botella sin fondo de cabeza dentro de la botella sin la parte superior, como se muestra en el diagrama.
4. Una vez que hayan construido la estructura básica de su dispositivo de filtración, sigan los pasos del libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería para planificar y poner a prueba una solución.
5. Llenen la botella hasta 1 pulgada del tope con diferentes capas de medios filtrantes. Anoten en sus libros de trabajo las cantidades y el orden de los medios filtrantes usados.
6. Cuando todo esté listo para poner a prueba su prototipo, viertan lentamente el agua residual simulada en su sistema de filtración de agua. El agua podría demorar en filtrarse a través de los medios.
7. Observen y anoten qué tan bien funcionó el diseño.
8. Si sienten que el diseño necesita mejoras, creen un nuevo diseño siguiendo los pasos del proceso de diseño nuevamente. ¡Traten de obtener el agua filtrada más limpia!

NOTA DE SEGURIDAD: El agua filtrada al final de este desafío NO DEBE consumirse.



Libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería

Nombre(s): _____

PREGUNTA

¿Cuál es el problema que estás tratando de resolver?

¿Cuáles son los criterios (requisitos para el éxito)?

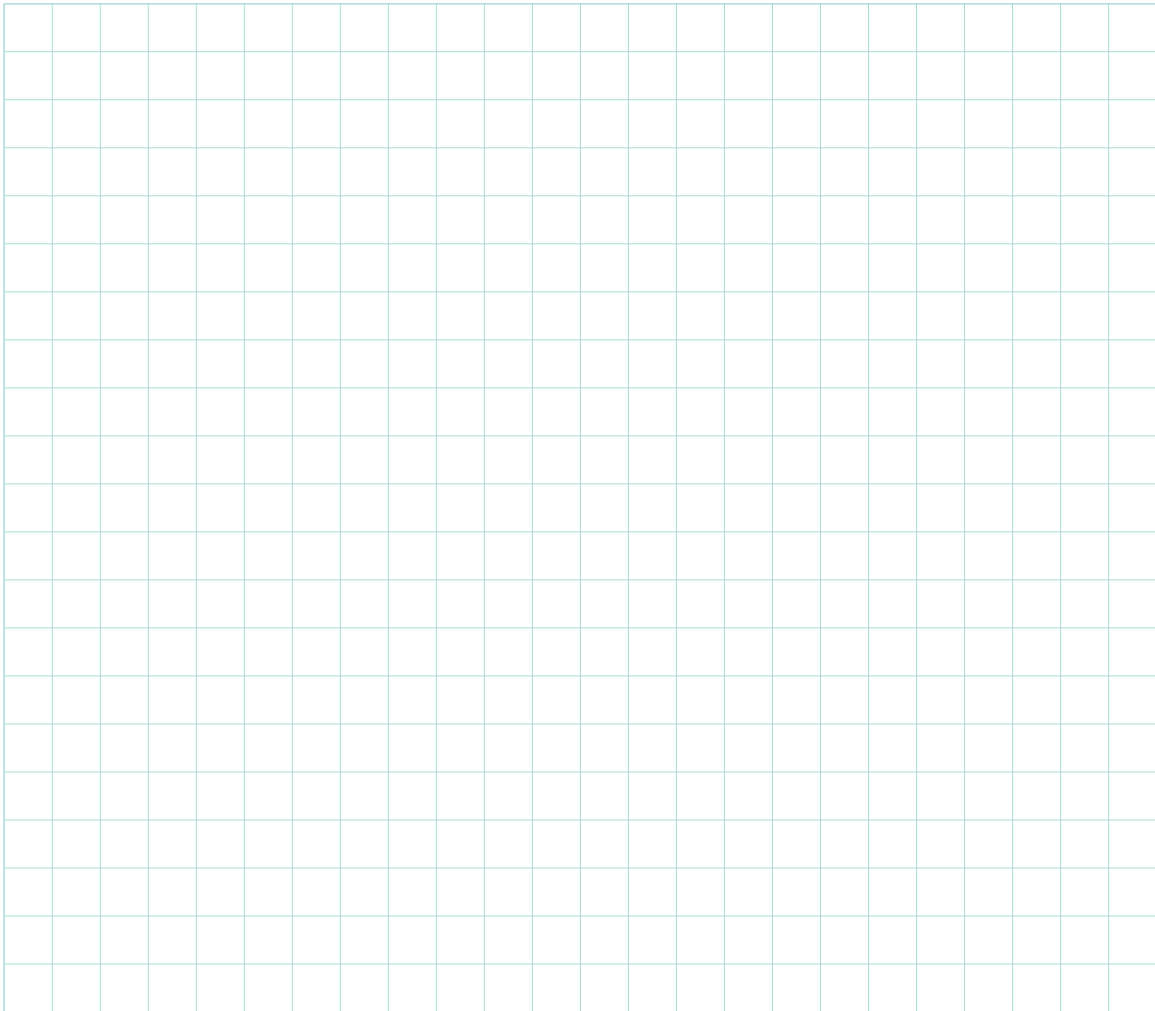
¿Cuáles son las restricciones (límites como tiempo o materiales)?

IMAGINA

Haz una lluvia de ideas para encontrar posibles soluciones. Piensa en las maneras en que podrías filtrar diferentes tamaños y tipos de contaminantes.

Elige una solución que creas que funcionará mejor para solucionar el problema. ¡No olvides los criterios y las restricciones!

Dibuja un diagrama y etiqueta las diferentes partes:



¿Qué tipo de medios filtrantes usarás, y en qué cantidades?

CREA

Sigue tu plan para construir un prototipo.

PONLO A PRUEBA

¡Pruébalo! Pon a prueba y evalúa tu prototipo.

Registra tus observaciones:

¿Tu diseño fue exitoso? ¿Qué cosas funcionaron? ¿Qué cosas no funcionaron?

MEJORA

Rediseña y vuelve a poner a prueba tu prototipo según sea necesario.

¿Qué cambios hiciste en tu diseño? ¿Qué efecto tuvieron?

COMPARTE

Comunica tu solución.

¿Qué combinación y secuencia de medios filtrantes fue más efectiva para filtrar el agua?

¿Qué aprendiste?

¿Cómo te comunicaste con los demás a lo largo del proceso de diseño?

RECURSOS ADICIONALES

GLOSARIO

Acumulación: el proceso mediante el cual el agua se acumula en ríos, lagos, arroyos, océanos y otros cuerpos de agua

Acuífero: una capa subterránea de roca o sedimento poroso saturado de agua subterránea

Agua dulce: agua que contiene menos de 1,000 miligramos de sólidos disueltos (a menudo sal) por litro

Agua subterránea: agua almacenada bajo la superficie de la Tierra

Agua superficial: precipitación que se acumula en cuerpos de agua abiertos sobre la superficie, como estanques, lagos, arroyos, ríos y humedales

Aguanieve: tipo de precipitación que se congela a medida que cae hacia el suelo

Atmósfera: un conjunto de gases que rodea a la Tierra; contiene el aire que respiramos, el tiempo que experimentamos, y ayuda a protegernos de la radiación solar dañina

Biosfera: contiene todos los seres vivos de un planeta, incluidos todos los microorganismos, plantas y animales

Ciclo del agua: el movimiento continuo del agua en la superficie de la Tierra, por debajo y por encima de ella, así como los diversos procesos involucrados

Ciclo urbano del agua: una pequeña parte del ciclo global del agua. Describe la manera en que el agua que usamos fluye a través de nuestros pueblos y ciudades, haciendo un ciclo desde la fuente hacia el tratamiento, distribución, uso, recolección y un nuevo tratamiento antes de volver a ser introducida al medio ambiente.

Clima: describe los patrones del tiempo a lo largo de un gran periodo de tiempo (30 años) en un lugar específico. Cuando los científicos hablan de clima, observan los promedios de precipitación, temperatura, humedad, luz solar o velocidad del viento.

Condensación: proceso mediante el cual el vapor de agua (gas) cambia a agua líquida. Este proceso forma nubes.

Densidad: una medida de la cantidad de materia en un objeto comparada con la cantidad de espacio que ocupa

Ecosistema: incluye todos los organismos vivos (plantas, animales, hongos y microorganismos unicelulares) de un área determinada, que interactúan entre sí y con sus componentes no vivos (tiempo, rocas, suelo, zona climática, atmósfera)

Energía térmica (calor): una forma de energía que podemos sentir y que hace que las cosas se calienten

Escurrimiento: agua que fluye ladera abajo sobre el suelo para llegar a ríos, lagos, arroyos u océanos. Parte del escurrimiento es absorbido por el suelo; una parte es absorbida por las plantas y otra llena acuíferos subterráneos.

Evaporación: proceso mediante el cual el agua líquida cambia al estado gaseoso (vapor de agua)

Geosfera: todos los sedimentos rocas y partes inorgánicas de los suelos en la Tierra

Granizo: tipo de precipitación que cae de las nubes como bolas de hielo

Gravedad: fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí

Hidrosfera: toda el agua de la Tierra

Humedales: ecosistemas donde el suelo está saturado de agua al menos por estaciones o todo el año

Lluvia: tipo de precipitación que cae al suelo como gotas de agua líquida

Materia: todo lo que tiene masa y ocupa espacio

Nieve: tipo de precipitación que cae hacia el suelo como cristales sólidos de hielo

Nubes: una gran acumulación de gotitas de agua o cristales de hielo suspendida en la atmósfera

Océano: un gran cuerpo de agua salada que cubre alrededor del 70% de la superficie de la Tierra

Precipitación: el agua en estado líquido o sólido cae desde las nubes hacia el suelo. Puede ocurrir como lluvia, aguanieve, nieve o granizo.

Reservorio: un lago artificial formado por la construcción de una represa en un arroyo o río. Se usa para almacenar agua y ayudar a controlar las inundaciones.

Sol: la estrella (bola incandescente de gases brillantes) ubicada al centro de nuestro sistema solar. Nos da luz para que podamos ver y calor para que el planeta esté lo suficientemente cálido para albergar vida. La energía del Sol impulsa el ciclo del agua.

Tiempo: el estado actual de la atmósfera en lo que respecta al viento, la temperatura, las nubes, la humedad o la presión en un momento y un lugar específicos. El tiempo puede cambiar minuto a minuto, de una hora para otra, de un día para otro o incluso de una estación a otra.

Transpiración: la liberación de agua desde las hojas de las plantas

evaporación, transpiración o sublimación, el vapor de agua se eleva hacia la atmósfera.

Vapor de agua: fase gaseosa del agua. Formado por la

LISTA DE LECTURA

Las siguientes lecturas no están publicadas en español (a menos que se indique lo contrario).

- Barnham, Kay. *The Great Big Water Cycle Adventure*. B.E.S., 2018.
- Boulos, Rana. *Pearl the Raindrop: The Great Water Cycle Journey*. Independent Publishing Network, 2021.
- Kerley, Barbara. *A Cool Drink of Water*. National Geographic Kids, 2006.
- Lichtenheld, Tom. *Cloudette*. Henry Holt and Co., 2011.
- Lord, Michelle. *The Mess That We Made*. Flashlight Press, 2020.
- Moon, Emily Kate. *Drop: An Adventure through the Water Cycle*. Dial Books, 2021.
- Paul, Miranda. *Water Is Water: A Book About the Water Cycle*. Roaring Brook Press, 2015.
- Pêgo, Ana e Isabel Minhós Martins. *Plasticus Maritimus: An Invasive Species*. Greystone Kids; edición ilustrada, 2021.
- Rice, William B. *Inside the Water Cycle: Earth and Space Science*. Teacher Created Materials, 2007.
- Seluk, Nick. *The Sun is Kind of a Big Deal*. Orchard Books, 2018.
- Strauss, Rochelle. *One Well: The Story of Water on Earth*. Kids Can Press, 2007.
- Verde, Susan y Georgie Badiel. *The Water Princess*. G.P. Putnam's Sons Books for Young Readers, 2016.

Artículos en línea

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/nombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

- Frontiers for Young Minds (Fronteras para mentes jóvenes): una revista científica de acceso abierto escrita por científicos y revisada por una junta de niños y adolescentes
 - "Computing the Climate: Building a Model World" (Computando el clima: construyendo un mundo modelo) de Johnny Williams (2020)
 - "The Bark Side of the Water Cycle" Collection (Colección "El rol de la corteza de los árboles en el ciclo del agua") (2021)
 - "When Nature Gets Thirsty" (Cuando la naturaleza tiene sed) de Rebecca H. Weissinger, David Thoma y Alice W. Biel (2021)
 - "When Water Swims in Water, Will it Float, or Will it Sink? Or: What Drives Currents in the Ocean?" (Cuando el agua nada en el agua, ¿flota o se hunde? O: ¿qué impulsa las corrientes oceánicas?) de Mirjam S. Glessmer (2019)
- Science Journal for Kids and Teens (Revista científica para niños y adolescentes): investigación científica revisada por pares y adaptada para estudiantes y maestros
 - How Can Your Smartphone Make Water Safe to Drink? (¿Cómo puede tu teléfono inteligente hacer que el agua sea apta para el consumo?) (2021)
 - How Can Poop Be Cleaned and Reused? (¿Cómo pueden limpiarse y reutilizarse los excrementos?) (2020)
- Science News for Students (Noticias científicas para estudiantes): conecta lo más reciente de la investigación científica con el aprendizaje dentro y fuera del salón de clases
 - "Dew Collector Brings Water to Thirsty Plants" (El recolector de rocío lleva agua a las plantas sedientas) de Melissa L. Weber (2021)
 - "Explainer: Earth's Water is All Connected in One Vast Cycle" ("El explicador: toda el agua de la Tierra está conectada en un inmenso ciclo") de Beth Geiger (2018)
 - "Groundwater Pumping is Draining Rivers and Streams Worldwide" ("El bombeo de aguas subterráneas está drenando ríos y arroyos a nivel mundial") de Jonathan Lambert (2019)
 - "Here's One Way to Harvest Water Right Out of the Air" ("He aquí una manera de cosechar agua directamente del aire") de Sid Perkins (2020)
 - "Warming Cities May See More Rain - and Frequent Flooding" ("Las ciudades en calentamiento podrían ver más lluvia e inundaciones frecuentes") de Bethany Brookshire (2021)

ADRIANA BAILEY

CIENTÍFICA DEL CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN ATMOSFÉRICA
BOULDER, CO

[IfThenCollection.org/Adriana](https://ifthencollection.org/Adriana)

✉ abailey@ucar.edu

🐦 [@AdrianaBailey](https://twitter.com/AdrianaBailey)



DECLARACIÓN PERSONAL

Cuando abandoné la universidad, pensé que había cerrado la puerta definitivamente a la posibilidad de ser una científica. Me había ido pésimo en química y matemática de primer año. Además tenía mucha vergüenza de pedir ayuda a mis profesores, de admitir que no entendía. Y me dije a mí misma que simplemente no tenía las cualidades necesarias.

Se me ocurrió que, al no poder ser una científica, la mejor opción que tenía era ayudar a los científicos a contar sus historias y compartir sus descubrimientos. Trabajando como redactora de noticias científicas, transformé investigaciones complejas (p. ej., "¿Cómo se forman los aerosoles orgánicos secundarios?") en artículos de noticias fáciles de entender (p. ej., "Los vapores en las pinturas y el lavado en seco pueden formar una nueva contaminación de partículas en el aire").

Al ser una especie de traductora entre los científicos y el público, tuve que aprender a hacer preguntas sin esfuerzo. Fue ahí que me di cuenta de que sí tenía las cualidades necesarias para ser una científica: la confianza en mí misma para decir "No sé; no entiendo", pero también para seguir haciendo preguntas hasta lograr entenderlo.

Cinco años después de pensar que había abandonado mis estudios permanentemente, volví a la universidad para obtener una maestría en geografía y luego un doctorado en ciencias atmosféricas. Actualmente soy científica en el Centro Nacional de Investigación Atmosférica y mi trabajo consiste en hacer mis propias preguntas y compartir mis propios descubrimientos sobre el ciclo del agua. Al estudiar la manera en que la humedad se mueve a través de la atmósfera, forma nubes y cae como precipitación de vuelta al océano y a la tierra firme, ayudo a todos a entender la importante función que el agua desempeña en dar forma a la manera en que experimentamos los cambios en el clima.

BIOGRAFÍA

Adriana Bailey es una científica atmosférica que estudia los procesos que controlan la humedad, la nubosidad y la precipitación. Su investigación explora preguntas en escalas tan pequeñas como las nubes hasta tan grandes como el planeta, y pregunta cómo es que las variaciones en el clima afectan la disponibilidad de agua y las conexiones hidrológicas entre diferentes lugares.

Como científica en la instalación de aviación del Centro Nacional de Investigación Atmosférica, Adriana con frecuencia usa un avión como laboratorio. Usa medidas tomadas con rayos láser de la composición isotópica del agua para mantener un registro de la manera en que la humedad se mueve a través de la atmósfera e intercambia con el océano y la tierra firme.

Antes de recibirse como científica atmosférica, Adriana trabajó como redactora de noticias científicas para el Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences de la Universidad de Colorado (<https://cires.colorado.edu/>). Ella acredita su interés en la investigación científica a la escritura sobre temas científicos (que requiere hacer muchas, pero muchas preguntas) y también siente que le dio la confianza para aceptar las cosas que no puede entender.

DISCURSOS DE SEGMENTO

Despejando los pronósticos climáticos

[Contexto: Barbados, ene/feb 2020, donde científicos de todo el mundo se reunirán para desplegar instrumentos en torres, aviones y barcos para estudiar los procesos que controlan la nubosidad de bajo nivel.]

Cuando se trata de predecir el clima futuro, las nubes con frecuencia nublan nuestros pronósticos. Esto se debe a que las simulaciones climáticas — diseñadas para darnos una visión global de cómo se verá el tiempo, en promedio, en un mundo más cálido — tienen “píxeles” casi del tamaño del estado de Colorado. Las nubes, por otro lado, son simples manchas, y los procesos que controlan qué tanto crecen o qué tan rápido se encogen pueden ser incluso más pequeños. Nuestras simulaciones climáticas a gran escala tienen dificultades para representar estos procesos a pequeña escala. Sabemos que las nubes tienen mucho que ver con el clima. Solo

piensa en la diferencia de temperatura que sentirías si el cielo estuviera completamente despejado y de repente encapotado el mismo día. Las temperaturas son mucho más cálidas durante el día cuando no hay nubes a la vista. Es por esto que si las nubes de bajo nivel desaparecen en un mundo más cálido, las temperaturas, en general, serán mucho más altas que si esas mismas nubes de bajo nivel siguieran estando en el futuro.

Durante enero y febrero de 2020, científicos de todo el mundo lanzarán una gran campaña de campo internacional para comprender qué es lo que controla la nubosidad de bajo nivel. Barcos, aeronaves y drones llevarán instrumentos de vanguardia alrededor y a través de los campos de cúmulos superficiales que salpican el océano Atlántico alrededor de la isla de Barbados. Se espera que las observaciones recopiladas durante el experimento reduzcan una de las incertidumbres más grandes de los actuales pronósticos climáticos.

ENLACES ADICIONALES

[NCAR Staff Bio](#)

RECURSOS EN LÍNEA

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/hombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

Perot Museum [disponible en español]

- [Sami salva caracolas en la orilla del mar](#)
- [Desafío hidroeléctrico](#)

John Bunker Sands Wetland Center

NASA

- [Aqua | Misión satelital para la observación de la Tierra](#)
- [Niños climáticos | ¿Qué es el ciclo del agua?](#)
- [Observatorio de la Tierra | El ciclo del agua](#)
- [Educación sobre la precipitación: el ciclo del agua](#)
- [Cuentos de una gota de lluvia: GPM conoce a Mizu-chan: una tira cómica educativa sobre la misión de Medición de la Precipitación Global de la NASA](#)
- [Exploración del sistema solar: nuestro Sol](#)

NOAA | El ciclo del agua

Centro de educación científica del Smithsonian

- [¡Haz que llueva!: explora las ideas erróneas de los estudiantes sobre el ciclo del agua y revela algunas dificultades de las representaciones comunes.](#)
- [Aquation: el juego de acceso al agua dulce: usa la riqueza de cada región para construir tuberías, desalinizar el agua y hacer investigaciones para llevar agua adonde más la necesiten.](#)

TEDEd

- [5 TED-Ed Lessons About Water](#) (5 lecciones de TED-Ed sobre el agua)
- [Water: The Source of Life](#) (El agua: fuente de vida)

Educación sobre el agua

- [Los tesoros de Texas: los humedales, PDF](#)
- [Las aguas de Texas: explorando el agua y las vertiente\), PDF](#)

USGS

- [Tablero nacional del agua](#)
- [El ciclo del agua para escuelas y estudiantes](#)
- [Escuela de ciencias del agua | Conceptos básicos del agua](#)

Datos del agua en Texas

Carreras en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)

- [Colección IF/THEN](#)
 - [Adriana Bailey, Científica Atmosférica](#)
 - [Misión imparable | Técnicos acuáticos](#)
- [Llama a un científico por Skype](#)
- [USGS Careers | I Am A... series](#) (Carreras en el USGS | Serie "Soy un..."): una colección de animaciones cortas que muestran "lo que la sociedad cree que hago" en comparación con una representación más acertada que resalta las herramientas del oficio.
 - [Soy un... modelador climático](#)
 - [Soy un... ecologista de humedales](#)
- [Niños climáticos de la NASA | Una conversación con Sarah Sherman, Ingeniera de sistemas para Satélites Ambientales](#)

INTERESADOS PRINCIPALES

PATROCINADORES DE LA SERIE

Perot Foundation The Lamar Hunt Family

APOYO ADICIONAL A LA SERIE



LYDA HILL®
PHILANTHROPIES

IF/THEN



Office of
Arts & Culture



Museum of Nature and Science



Para obtener información adicional, envíe un correo electrónico a
schoolengagement@perotmuseum.org