



Smithsonian

SCIENCE
for Global Goals

¡EL OCÉANO!



Parte 2:
**El Océano
y
el agua**

**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS**

preparado por



Smithsonian
Science Education Center

en colaboración con

iap SCIENCE
HEALTH
POLICY
the interacademy partnership

Aviso de copyright

© 2024 Institución Smithsonian

Todos los derechos reservados. Primera edición 2024.

Aviso de copyright

No se puede utilizar ni reproducir ninguna parte de este módulo, o trabajos derivados de este módulo, para ningún propósito, excepto el uso legítimo, sin el permiso por escrito del Centro Smithsonian de Educación Científica.

El Centro Smithsonian de Educación Científica agradece enormemente los esfuerzos de todas las personas que se enumeran a continuación en la preparación de *¡El Océano! ¿Cómo podemos crear un futuro sostenible para el océano?* parte 2. Cada uno aportó su experiencia para garantizar que este proyecto sea de la más alta calidad. Para ver la lista completa de agradecimientos, consulta la sección de agradecimientos al principio de esta guí.

Personal de desarrollo de módulos del Centro Smithsonian de Educación Científica

Directora Ejecutiva - Dra. Carol O'Donnell

Director de la División de Planes de Estudios, Medios Digitales y Comunicaciones - Dr. Brian Mandell

Desarrolladora del plan de estudios de ciencias - Heidi Gibson

Becarios colaboradores

Alexandra Barrington
Nikki Kanakis

Mentor de investigación

Kalewa Correa

Revisores técnicos

Dr. Martin Thiel
Dra. Joanna York

Las contribuciones del personal del Centro Smithsonian de Educación Científica, los asesores del proyecto, los mentores de investigación y los revisores técnicos figuran en la sección de agradecimientos.

Créditos de las imágenes

Portada - AshleyWiley/iStock/Getty Images Plus; mbala mbala merlin/iStock/Getty Images Plus;

Figura 2.1 - BanksPhotos/E+/Getty Images Plus; Alexander Pyatenko/iStock/Getty Images Plus;

CarbonBrain/iStock/Getty Images Plus; f11photo/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.2 - Centro Smithsonian de Educación Científica

Figura 2.3 - Centro Smithsonian de Educación Científica

Figura 2.4 - KajaNi/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.5 - Centro Smithsonian de Educación Científica

Figura 2.6 - Rainer Lesniewski/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.7 - Centro Smithsonian de Educación Científica

Figura 2.8 - Achisatha Khamsuwan/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.9 - onuma Inthapong/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.10 - JJ Gouin/iStock/Getty Images Plus

Figura 2.11 - MarineGEO

Figura 2.12 - Centro Smithsonian de Educación Científica





PARTE 2: EL OCÉANO Y EL AGUA

Agenda	40
Tarea 1: ¿Cómo se desplaza el agua por el planeta?	43
Descubre: ¿Cómo circula el agua por mi comunidad?	43
Comprende: ¿Cómo se mueve el agua por la superficie del océano?	50
Actúa: ¿Cómo podemos contribuir positivamente al sistema hídrico global?	55
Tarea 2: ¿Cómo afectan al planeta los contaminantes del agua en circulación?	57
Descubre: ¿Qué contaminación pudiera provenir de mi zona?	57
Comprende: ¿Qué ocurre con la contaminación en el océano?	63
Actúa: ¿Cómo podemos limitar la contaminación oceánica causada por nuestra comunidad?	72
Glosario	75

Para saber más

Para ver más recursos y actividades, visita el esquema narrativo de *¡El Océano!* en bit.ly/OCEAN2030.



Agenda

<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Materiales y tecnología</u>	<u>Materiales adicionales</u>	<u>Tiempo aproximado</u>	<u>Número de página</u>
Tarea 1: ¿Cómo se desplaza el agua por el planeta?					
Descubre	Busca elementos del sistema hídrico de tu comunidad y mapea tu cuenca hidrográfica.	<ul style="list-style-type: none"> • Papel • Bolígrafo o lápiz • Mapa digital o físico de tu zona 	<u>Diagrama del sistema oceánico e hídrico</u>	40 minutos	43
Comprende	Modela las corrientes superficiales y analiza un mapa de las corrientes oceánicas mundiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenca poco profunda, preferiblemente transparente • Agua • Pimienta molida o trocitos de papel • Piedra o elemento similar (opcional) 	<u>Mapa de identidad oceánica</u>	30 minutos	50
Actúa	Conecta ideas sobre los sistemas de agua locales y globales y comparte lo que has aprendido.	<ul style="list-style-type: none"> • Papel • Lápiz 	<u>Diagrama del sistema oceánico e hídrico</u> <u>Mapa de identidad oceánica</u>	20 minutos	55



<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Materiales y tecnología</u>	<u>Materiales adicionales</u>	<u>Tiempo aproximado</u>	<u>Número de página</u>
Tarea 2: ¿Cómo afectan al planeta los contaminantes del agua en circulación?					
Descubre	Modela los tipos de contaminación del agua y busca pruebas de contaminantes en tu comunidad que puedan estar afectando al océano.	<ul style="list-style-type: none"> Cuenca poco profunda, preferiblemente transparente Aqua Superficie plana e impermeable Trozo de plástico de desecho Tijeras Regadera o taza Aceite de cocina Colorante alimentario Esponja Sal o azúcar (opcional) Papel Bolígrafo o lápiz 	<u>Diagrama del sistema oceánico e hídrico</u>	30 minutos + tiempo de investigación comunitaria	57
Comprende	Investiga el impacto de la contaminación del agua en los organismos oceánicos.	<ul style="list-style-type: none"> Papel Cartulina (opcional) Bolígrafo o lápiz 	<u>Mapa de identidad oceánica</u>	25 minutos	63
Actúa	Determina qué problema de contaminación te gustaría ayudar a resolver y pasa a la acción.	<ul style="list-style-type: none"> Papel Bolígrafo o lápiz 	<u>Mapa de identidad oceánica</u> <u>Diagrama del sistema oceánico e hídrico</u>	25 minutos + tiempo de acción	72



Conoce a tu mentora de investigación, el Dr. Kālewa Correa

Conoce al Dr. Kālewa Correa. Kālewa (pronunciado *KAH-lev-ahh*) será tu mentor de investigación para ayudarte a comprender mejor el movimiento del agua en el océano.

Kālewa es el curador de Hawái y el Pacífico en el Smithsonian Asian Pacific American Center. Kālewa tiene un doctorado en diseño del aprendizaje y una licenciatura en estudios hawaianos. También dirigió durante muchos años el Mokupapapa Discovery Center para ayudar a los visitantes a conectarse con los ecosistemas de las islas del noroeste de Hawái y los entornos marinos circundantes. Dado que Kālewa está trabajando ahora contigo, es importante entender quién es.

Mapa de identidad de Kālewa



Tarea 1: ¿Cómo se desplaza el agua por el planeta?

En esta tarea vas a **descubrir** el sistema hídrico de tu comunidad. Modelarás el océano para **comprender** lo que le ocurre al agua cuando llega al océano. A continuación, vas a **actuar** para compartir esta información con los demás.

Antes de comenzar el resto de la parte 2, piensa en silencio para ti mismo sobre el mapa de identidad de Kālewa y compáralo con tu *Mapa de identidad personal*.

- ¿Hay cosas que tengas en común con Kālewa?
- ¿Hay cosas en las que te diferencies de Kālewa?
- ¿Puedes ver algo en la identidad de Kālewa que se relacione con la comprensión del sistema del océano?

A lo largo de la parte 2 verás cómo Kālewa comparte ideas y experiencias contigo. Es posible que te ayude a comprender mejor cómo hacer tu investigación o que comparta algunas de las investigaciones que él ha realizado.



Descubre: ¿Cómo circula el agua por mi comunidad?

¿De dónde viene y adónde va el agua que te rodea? El agua circula entre la tierra, el océano, la atmósfera y la **criosfera**, o lugares de la Tierra donde el agua está congelada, como en los glaciares. En esta actividad reflexionarás sobre el funcionamiento de este sistema y su relación con tu comunidad.

1. Lee *Búsqueda de elementos del sistema hídrico de tu comunidad* y sigue las instrucciones.

Búsqueda de elementos del sistema hídrico de tu comunidad

Elige una zona de tu entorno que te gustaría investigar. Puede tratarse de tu ciudad o pueblo, tu barrio u otra zona local. Si puedes, muévete por la zona elegida para encontrar lugares que retengan o canalicen agua como parte del sistema hídrico.



Si no es posible, puedes utilizar tu memoria, fotos o mapas en línea u otros recursos.

- a. Con tu equipo, saca una hoja de papel o abre un documento digital y titúlalo "Diagrama del sistema oceánico e hídrico". Recuerda lo que aprendiste en la parte 1 sobre la creación de un diagrama de sistema.
- b. Divide el papel por la mitad. En la parte superior diagramarás el sistema hídrico de tu comunidad. Más tarde utilizarás la mitad inferior para diagramar el sistema hídrico de la Tierra.
- c. Muévete por diferentes espacios e intenta fijarte en las cosas que utilizan, mueven o almacenan agua. La figura 2.1 muestra algunas ideas. Si puedes, busca:
 - Elementos de interior: por ejemplo, un fregadero o una lavadora.
 - Elementos exteriores alrededor de tu edificio: por ejemplo, canalones en el lateral del edificio o barriles para la lluvia.
 - Elementos que son otros lugares construidos en tu localidad o comunidad: por ejemplo, ¿hay tuberías, cunetas de calles, desagües pluviales o zanjas de drenaje que canalicen el agua?
 - Elementos que son zonas naturales de tu comunidad: por ejemplo, un arroyo o estanque o **aguas subterráneas**. El agua subterránea es el agua que se encuentra bajo tierra en el suelo o en los espacios entre las rocas.

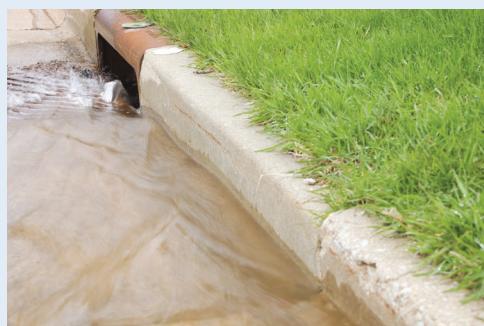


Figura 2.1: Ejemplos de lugares con agua en una comunidad.



- d. Mientras buscas partes del sistema hídrico de tu comunidad, elige al menos cuatro cosas que encuentres y anótalas en la mitad superior de tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico. Dibuja un recuadro alrededor de cada palabra para mostrar que se trata de un elemento del sistema hídrico de tu comunidad. La figura 1.6 muestra un ejemplo, por si necesitas recordar cómo crear un diagrama de sistema.
2. En tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico dibuja y rotula flechas para mostrar cómo se mueve el agua entre los elementos. Por ejemplo, puede que el agua subterránea se bombee desde un pozo hasta el fregadero de tu casa, luego se vaya por el desagüe y por las tuberías hasta una planta de tratamiento de agua. Podrías dibujar flechas y añadir etiquetas para mostrar la conexión entre el agua subterránea, el pozo, el fregadero, las tuberías y la planta de tratamiento. La figura 2.2 muestra un ejemplo de cómo podría ser ese diagrama del sistema. El diagrama del sistema de tu comunidad será diferente. Dibuja tantas flechas como necesites, pero no te preocupes si no conoces todas las vías por las que fluye el agua en tu comunidad. Hazlo lo mejor que puedas.

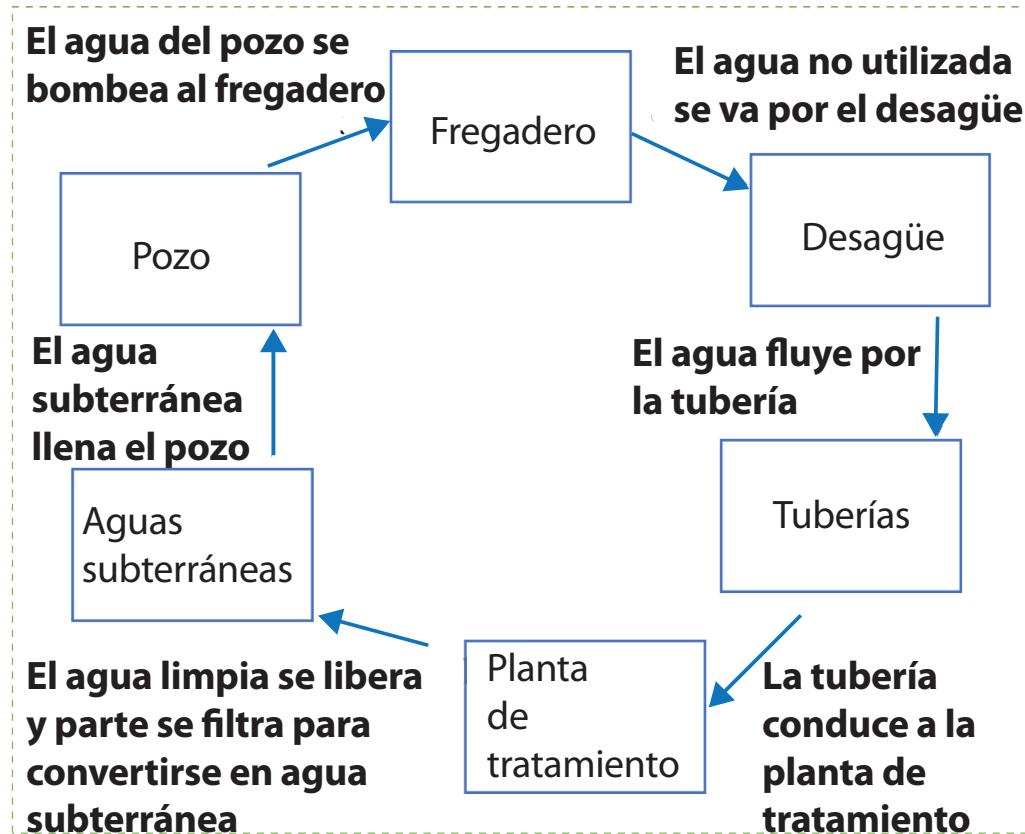


Figura 2.2: Ejemplo de Diagrama de un sistema hídrico comunitario mostrando elementos y relaciones.



3. Dibuja un recuadro grande con líneas discontinuas alrededor de todos los elementos para mostrar los límites de tu sistema comunitario de abastecimiento de agua.
4. Coméntalo con tu equipo:
 - a. ¿Cuáles son las *Adiciones* al sistema de agua de nuestra comunidad? ¿De dónde procede el agua? Por ejemplo, de la lluvia o de un río.
 - b. ¿Qué agua sale del sistema de agua de nuestra comunidad? ¿Cómo se va? El agua que sale del sistema es una *Exclusión*.
5. Añade cualquier *Adición* o *Exclusión* que se te ocurra. Utiliza como ayuda el diagrama de sistema de ejemplo de la figura 2.3.

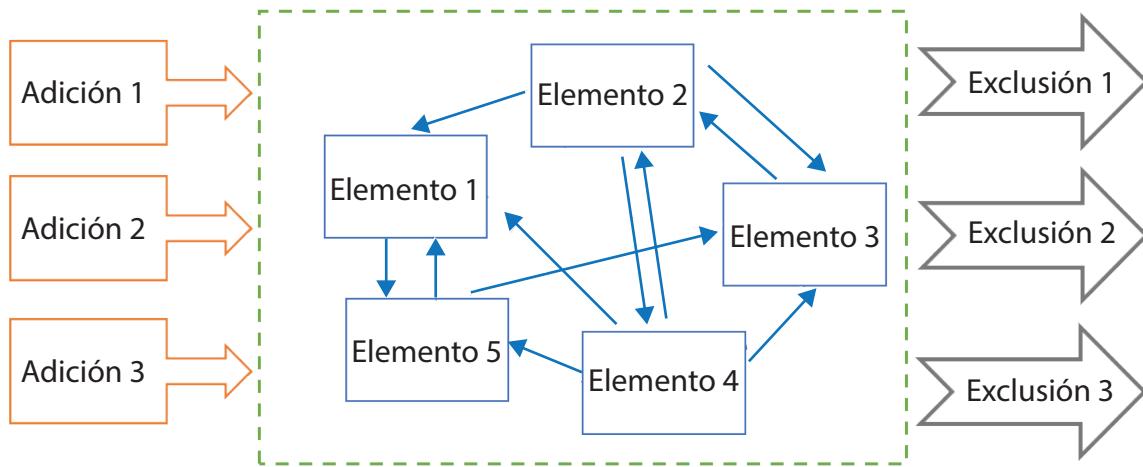


Figura 2.3: Ejemplo de diagrama de sistema con Adiciones y Exclusiones.

6. Lee y lleva a cabo las instrucciones de Mapeo de tu cuenca hidrográfica.

Mapeo de tu cuenca hidrográfica

- a. Abre un mapa digital de tu zona o busca un mapa en el que puedas dibujar.
- b. Piensa en lugares de tu comunidad donde hayas visto fluir el agua, como un río o un arroyo. ¿En qué dirección fluía el agua? El agua puede fluir hacia tu comunidad desde **aguas arriba**. El agua puede fluir fuera de tu comunidad **aguas abajo**. Si necesitas más información, puedes ir al lugar por el que fluye el agua o utilizar un video de ese lugar para examinar la dirección del flujo de agua.



- c. Utiliza el mapa para intentar rastrear cualquier agua que fluya por tu comunidad hasta su **fuente**, que es de donde procede. Por ejemplo, si hay un río en tu comunidad, síguelo río arriba en el mapa y fíjate en las comunidades que atraviesa. Por lo general, río arriba va a estar lejos de donde el agua llega al océano.
- d. Marca los **tributarios**, o arroyos más pequeños, riachuelos o ríos que se unieron al agua antes de llegar a tu comunidad. Rodea con un círculo los pueblos o las ciudades que atraviesa.
- e. Añade los nombres de todas sus **vías navegables** marcadas como *Adiciones* en tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico. En esta guía, la palabra "vía navegable" se utiliza para cualquier agua que fluye, como un río o un arroyo.
- f. Utiliza el mapa para intentar trazar y marcar el agua que sale de tu comunidad río abajo. ¿Adónde va a parar el agua que sale de tu comunidad? Síguela todo lo que puedas. Rodea con un círculo los pueblos o las ciudades que atraviesa.
- g. Añade cada masa de agua que fluya fuera de tu comunidad como *exclusiones* en tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico.
- h. Examina los afluentes que se encuentran con el agua de tu comunidad en su camino hacia el océano. Intenta seguir y marcar cada afluente tan lejos como puedas. A veces, las masas de agua no llegan al océano. Esto está bien. Anota adónde va el agua de tu comunidad.
- i. Dibuja un círculo alrededor de toda la zona que acabas de marcar. Esta es tu **cuenca hidrográfica**, una zona de tierra donde toda el agua desemboca junta en el océano.

7. Analiza con tu equipo las conexiones entre tú y las demás personas y seres vivos de tu cuenca.
 - a. ¿Las exclusiones al sistema de agua de qué ciudad podrían ser las adiciones al sistema de agua de tu comunidad?
 - b. Examina los pueblos o ciudades marcados con un círculo que están río arriba. ¿Cómo te afectan a ti las decisiones que toman las personas que viven río arriba?
 - c. ¿Las adiciones al sistema de agua de qué ciudad podrían ser las exclusiones del sistema de agua de tu comunidad?



d. Examina los pueblos o ciudades marcados con un círculo que estén río abajo. ¿Cómo afectan tus decisiones a las personas que viven río abajo?

e. ¿Qué puede parecer injusto o difícil en un sistema en el que las decisiones de la gente en un lugar pueden afectar a la gente en otro lugar distante?

8. Lee las reflexiones de Kālewa sobre la relación entre personas y **ecosistemas** en su sistema de agua compartido.

Kālewa dice ...



La división tradicional de la tierra de los *kānaka maoli* (nativos hawaianos) se conocía como *ahupua'a*. Las divisiones son generalmente áreas en forma de cuña que se extienden desde las tierras altas hasta el mar, integrando los recursos naturales y las características geográficas desde la montaña hasta el océano. Este sistema terrestre muestra la interconexión de la naturaleza y el ser humano. Cada *kānaka* (persona hawaiana) de la *ahupua'a* tenía funciones específicas para garantizar la salud y la sostenibilidad de todo el sistema. Los que vivían *mauka* (en tierras altas) sabían que sus acciones afectaban a sus vecinos *makai* (hacia el mar).

El *wai* (agua dulce) se considera un recurso comunal, y su distribución equitativa es muy importante. El agua y la tierra se consideran antepasados y *'ohana* (familia) dentro de la cultura nativa hawaiana. La filosofía de los nativos hawaianos es que el agua es un recurso compartido y no debe acapararse ni malgastarse. Cualquier cambio o perturbación aguas arriba influiría directamente en los recursos y medios de subsistencia aguas abajo. Por ejemplo, si los bosques se talan sin cuidado o se cosechan en exceso, podría producirse erosión y sedimentación, lo que afectaría a los arrecifes de coral y a la pesca río abajo.

Los nativos hawaianos han tenido un profundo conocimiento de las intrincadas relaciones dentro de sus ecosistemas que han abarcado miles de años en del archipiélago hawaiano.

9. Lee El ciclo del agua y sigue las instrucciones.



El ciclo del agua

No toda el agua se queda en el océano. También puede desplazarse por otras partes del **ciclo del agua**. El agua del océano se evapora en la atmósfera, se condensa para formar nubes y, finalmente, vuelve a caer sobre la tierra y el océano en forma de lluvia, nieve u otros tipos de precipitaciones. La figura 2.4 muestra una representación del ciclo del agua.



Figura 2.4: El ciclo del agua incluye las precipitaciones procedentes de las nubes, el agua de los lagos, los ríos y las aguas subterráneas, el agua que pasa al océano, la evaporación del océano y los lagos, la condensación en las nubes y, por último, las nubes que se desplazan sobre la tierra.

- a. En tu Diagrama del sistema de agua y océano, añade elementos del ciclo del agua de la Tierra en la mitad inferior de tu papel. Asegúrate de añadir elementos que muestren cómo llega el agua al océano, cómo se desplaza por él o cómo lo abandona.
- b. Dibuja y rotula flechas para mostrar las relaciones entre las partes del ciclo del agua. Por ejemplo, puedes utilizar las palabras "evaporación" o "precipitación" para mostrar cómo se mueve el agua por el sistema.
- c. Examina tu diagrama. ¿Puedes utilizar flechas para relacionar las exclusiones con las adiciones del sistema de agua de tu comunidad utilizando partes del ciclo del agua?

Aunque estés lejos del océano, es muy probable que las precipitaciones que caen en tu comunidad se evaporen del océano. Alrededor del 86 % de la evaporación mundial procede del océano. La evaporación crea vapor de agua en el aire y se condensa para formar nubes. Estas nubes se desplazan sobre la tierra y dejan caer el agua en forma de precipitaciones.





Comprende: ¿Cómo se mueve el agua por la superficie del océano?

El agua no deja de moverse cuando llega al océano. De hecho, existen **corrientes** similares a ríos dentro del océano. Una corriente se produce cuando el agua fluye en una dirección determinada. El agua oceánica se desplaza horizontalmente en corrientes a lo largo de la superficie del océano. También se desplaza verticalmente en las corrientes entre el océano profundo y la superficie. En la superficie, el agua se evapora del océano, proporcionando la mayor parte del vapor de agua que se encuentra en el aire y en las nubes. En la parte 4 puedes aprender más sobre las corrientes de aguas profundas dentro del océano. En esta tarea te centrarás en las corrientes superficiales.

A veces se utiliza la palabra "océano" para referirse a una zona geográfica o **cuenca oceánica** dentro del océano mayor, como el océano Pacífico. Pero esto es un poco engañoso. Todas las zonas oceánicas de la Tierra están conectadas. Así que todos son un océano de agua que se mueve y se mezcla. El agua que fluye hacia una parte del océano acabará llegando a otras. En esta actividad pensarás por qué es importante este movimiento. A continuación, modelarás algunas de las razones por las que el agua del océano se mueve y se mezcla.

1. ¿Por qué es importante para la gente que el agua se mueva en el océano?
2. Lee la descripción que hace Kālewa de la importancia del océano para los habitantes de las islas del Pacífico. ¿Qué te parece importante recordar? Añade cualquier cosa relacionada con la forma en que las personas se conectan con el océano al círculo *Conexiones de tu Mapa de identidad oceánica*.

Kālewa dice . . .



El movimiento del agua oceánica tiene un profundo impacto en las culturas de las islas del Pacífico. Para estas comunidades insulares, el océano no es solo algo físico; es una parte importante de su modo de vida. Imagina esto: El mar es como un maestro y un proveedor. Enseñó a sus antepasados a navegar por el vasto Pacífico utilizando las estrellas y las corrientes, una habilidad transmitida de generación en generación. Es un personaje central en sus historias, danzas y vida cotidiana, especialmente en actividades como la pesca. El océano es como un miembro de la familia: siempre está ahí, moldeando sus tradiciones, guiando su camino y dándoles lo que necesitan.



Pero esta historia tiene otra cara. A medida que el océano se mueve, también afecta al clima. El clima puede ser propicio para la agricultura y la pesca, pero también puede traer tormentas y la subida del nivel del mar. Recientemente, el cambio climático está haciendo que el océano se eleve, lo que puede suponer un peligro real para estas islas. Para estas comunidades, el océano no solo forma parte de su cultura, sino que también es un reto al que se enfrentan. Deben adaptarse y encontrar la manera de proteger sus hogares al tiempo que mantienen viva su profunda conexión con el mar.

3. Coméntalo con tu equipo: ¿Qué cosas se te ocurren que pueden hacer que el agua del océano se mueva? Escribe o busca otra forma de registrar tus ideas. Volverás a pensar en ellas al final de esta actividad.
4. Lee y sigue las instrucciones en [Modelado de corrientes superficiales](#).

Modelado de corrientes superficiales

Las **corrientes superficiales** son el movimiento horizontal del agua en los primeros 50 a 100 metros cerca de la superficie del océano. ¿Cuál crees que puede ser la causa de este movimiento?

- a. Saca un recipiente largo y poco profundo y llénalo de agua hasta la mitad. Si es posible, usa un recipiente de plástico o cristal transparente para facilitar la observación. La figura 2.5 muestra un ejemplo.



Figura 2.5: Ejemplo de configuración de un modelo actual.



- b. Examina el agua del recipiente. Aparte de mover el recipiente, ¿cómo podrías hacer que el agua se moviera sin tocarla?
- c. Pon a prueba las ideas que se te ocurran.

Puede que hayas pensado en soplar sobre el agua para moverla. Esto es similar al viento que sopla a través del océano y es una de las principales causas de las corrientes superficiales.

¿Conoces la corriente en chorro, los vientos alisios o los vientos del oeste? Todos ellos son **vientos dominantes** en la Tierra. Esto significa que son vientos importantes que soplan en el mismo patrón y dirección generales.

La luz solar más intensa incide sobre el suelo y el agua de la Tierra en los **trópicos**. A medida que el aire de esa región se calienta, asciende a la atmósfera y se desplaza hacia los polos más fríos de la Tierra. Al mismo tiempo, la rotación de la Tierra hace que el aire que se mueve justo por encima del ecuador se desplace hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur. Esto se denomina **efecto Coriolis**. La combinación del movimiento del aire desde los trópicos hacia los polos y el efecto Coriolis hace que los vientos giren generalmente en el sentido de las agujas del reloj hacia el norte inmediato del ecuador y en el sentido contrario (o antihorario) hacia el sur inmediato.

Y como acabas de aprender, las corrientes oceánicas superficiales suelen moverse en la misma dirección que los vientos dominantes. Cuando las corrientes oceánicas giran siguiendo estos patrones circulares, se denominan **giros**.

- a. Intenta modelar un giro haciendo que dos personas soplen en direcciones opuestas desde lados opuestos del recipiente.
- b. Observa el agua en el recipiente. ¿Qué parte del agua se mueve más? ¿Qué ocurre con el agua del centro?
- c. Haz flotar algo ligero, como pimienta molida o unos trocitos de papel, en el agua y sopla de nuevo para crear tu giro. ¿Dónde acaban los artículos?
- d. Imagina que hay algo como una isla o un continente en el camino de tus corrientes. ¿Cómo crees que cambiaría la forma en que se mueve el agua?
- e. Si quieres, añade algo como una piedra u otro objeto grande para modelarlo.

Si quieres aprender más sobre meteorología, el esquema narrativo de *¡El Océano!* incluye enlaces a un juego al que puedes jugar.



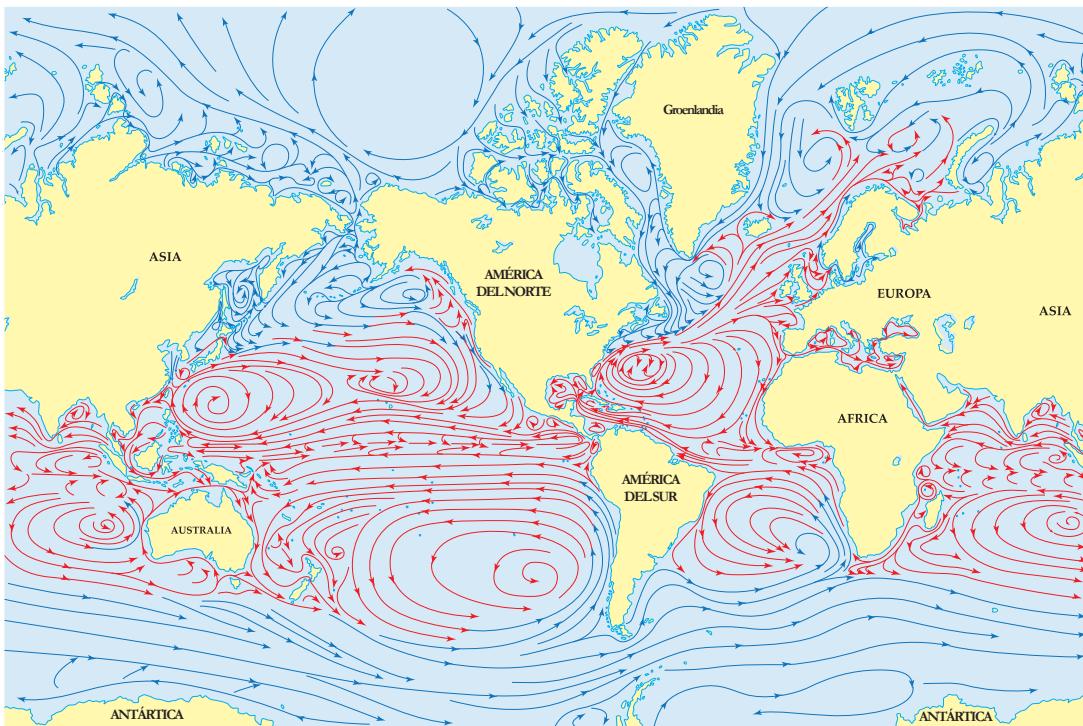


Figura 2.6: Mapa de las corrientes superficiales en el océano.

6. Utiliza el mapa para elegir un lugar del mundo e intenta trazar cómo el agua procedente de tu comunidad pudiera llegar a ese lugar. Si en la actividad Descubre aprendiste que tu cuenca desemboca en el océano, empieza por donde entra en el océano y trata de encontrar corrientes que puedieran trasladar el agua de tu comunidad a un lugar lejano.
7. Lee lo que opina Kālewa sobre vivir en una isla y cómo el agua de Hawái conecta con lugares lejanos.

Kālewa dice ...



El océano nos conecta como seres humanos. Aunque nunca nos conoczamos en persona, podemos entender que el agua salada del océano toca las costas de donde vivimos, desde continentes hasta islas y **atolones**. El océano nos proporciona los recursos que nos sostienen y nutren; nosotros desempeñamos un papel en el ecosistema y somos responsables de cuidar esas aguas.



Desde el punto de vista de la filosofía de los nativos hawaianos, el *Moana* (Océano Pacífico) no es solo una vasta extensión de agua salada, sino una entidad viva que une, conecta y sustenta toda la vida. Es un puente más que una barrera. Las corrientes de la superficie del océano, o los caminos del *Moana*, son como las venas de un cuerpo, pulsando y haciendo circular la vida por todas partes, uniendo costas lejanas y a las personas que residen en ellas.

Las corrientes son los mapas de superficie de los viajes en alta mar aprovechados por los isleños del Pacífico. Las corrientes pueden indicar calor, frío, tiempo próximo e incluso bolsas de agua dulce que suben desde las profundidades del fondo oceánico. En la antigua cosmovisión *a kānaka maoli* (nativos hawaianos), el *Moana* no era una extensión vacía, sino una vibrante superautopista llena de señales, patrones y destinos.

Las corrientes de la superficie del océano están íntimamente ligadas a las estrellas y a las estaciones del año. Los *kālai wa'a* (maestros navegantes) leían las estrellas y comprendían los cambios en las corrientes, los vientos e incluso el comportamiento de la vida marina. Cada corriente, cada camino en el océano, lleva consigo un *mo'olelo* (historia), una leyenda, un recuerdo de antepasados que una vez recorrieron estas mismas rutas.

8. Comenta con tu equipo:

- a. ¿Cómo conecta el sistema de agua global a las personas de todo el mundo?
- b. ¿Cómo crees que los vientos dominantes y los giros de las corrientes oceánicas pueden afectar a las rutas marítimas y aéreas, a los sistemas meteorológicos y a los seres vivos del océano?

Para saber más

Hay otras cosas que también forman parte del movimiento del agua, como las mareas, la evaporación, los terremotos y volcanes submarinos y las corrientes de aguas profundas. Para obtener más información, visita el esquema narrativo de *¡El Océano!* en bit.ly/OCEAN2030.





Actúa: ¿Cómo podemos contribuir positivamente al sistema hídrico global?

El agua se ha mezclado desde que hay agua en la Tierra. Pero a veces el movimiento del sistema hídrico mueve también otras cosas. Aprenderá más sobre esto en la siguiente tarea. Pero antes, es importante relacionar lo que has aprendido sobre tu cuenca hidrográfica local y las corrientes oceánicas.

1. Saca tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico.
2. Examínalo y piensa en la relación del sistema hídrico de tu comunidad con el resto del planeta. Por ejemplo:
 - a. ¿Cómo dependen las personas y otros seres vivos del sistema hídrico?
 - b. ¿Qué responsabilidad de mantener limpia el agua tienen los habitantes de un lugar hacia las personas y otros seres vivos de otros lugares?
3. Examina las Esperanzas y Preocupaciones de tu Mapa de identidad oceánica. ¿Notas algo que pudiera depender del movimiento del agua?
4. Lee las opiniones de Kālewa sobre cómo ser un **custodio** responsable del agua. Un custodio es alguien que cuida el medio ambiente y ayuda a gestionar los recursos con prudencia.

Kālewa dice . . .



Desde la perspectiva de los nativos hawaianos, el *wai* (agua dulce) es un recurso profundamente sagrado, muy honrado y protegido a través de generaciones. Encarna la esencia de la vida, la conectividad y el sustento espiritual. Para los estudiantes que aspiran a convertirse en custodios responsables de nuestro sistema de agua mundial, he aquí algunos valiosos consejos arraigados en las tradiciones y cosmovisiones hawaianas.

En primer lugar, aborda el cuidado del agua con reverencia y consideración. Es esencial respetar tanto la sabiduría tradicional como los conocimientos científicos modernos. La combinación de estos enfoques permite afrontar los complejos retos que rodean a los problemas con el agua. Ambas formas de entender son importantes para la conservación del agua y la gestión de las cuencas hidrográficas.



Comprende que el privilegio de utilizar el agua conlleva la *kuleana* (responsabilidad) de protegerla. Debemos utilizar el agua con conciencia, evitar prácticas derrochadoras y defender políticas que den prioridad a la conservación y la calidad del agua por encima de los intereses particulares. Comparte y escucha historias sobre el agua en tu comunidad y en todo el mundo. Las historias del agua revelan las profundas conexiones emocionales y culturales que las personas tienen con el agua, ofreciendo orientación e inspiración para acciones sostenibles.

Aunque los problemas con el agua son mundiales, las soluciones suelen surgir a nivel local. Considera siempre las implicaciones más amplias de las decisiones locales sobre el agua. Comprométete con tu comunidad, edúcala sobre la importancia de la conservación del agua e inicia o participa en proyectos que promuevan el uso sostenible y la protección del agua.

5. Piensa en silencio para ti mismo: ¿Qué es lo que has aprendido que crees que es importante que la gente entienda sobre el sistema global del agua?
6. Elige a una persona, ya sea un amigo, un familiar o alguien de tu comunidad. Explícale cómo se relaciona el sistema de agua de tu comunidad con el sistema de agua global. Asegúrate de dejar claro cómo se relaciona esto con su vida cotidiana.
7. Pide a la persona que comparta sus ideas sobre cómo ser un custodio del sistema de agua.



Tarea 2: ¿Cómo afectan al planeta los contaminantes del agua en circulación?

El sistema de agua mundial mueve **contaminantes** además de agua. Los contaminantes son sustancias nocivas o venenosas que contaminan algo como el agua o el aire. En esta tarea vas a **descubrir** más sobre los tipos de contaminantes del agua y cuáles podrían proceder de tu comunidad. Investigarás para **comprender** mejor cómo afecta la contaminación a los **organismos** o seres vivos del océano. Entonces vas a **actuar** para mejorar los problemas de contaminación que hayas encontrado.



Descubre: ¿Qué contaminación pudiera provenir de mi zona?

Hay muchos tipos de contaminación que entran en las vías navegables. Algunos son fáciles de detectar, como un recipiente o una bolsa de plástico flotando en el agua. Algunos son más difíciles de notar, como los productos químicos o los **microplásticos**. En esta actividad explorarás más sobre la contaminación del agua en tu área local.

En la tarea 1 has aprendido cómo se mueve el agua en tu localidad y, en muchos casos, hacia el océano. En esta tarea, primero modelarás cómo podrían mezclarse los contaminantes en esa agua. A continuación, buscarás pruebas de contaminantes en tu zona.

1. Lee y sigue las instrucciones de [Modelado de la contaminación del agua](#).

Modelado de la contaminación del agua

¿Cómo llega la contaminación de tu comunidad al océano? Piensa en tu investigación sobre la cuenca hidrográfica de la tarea 1. Notaste cómo fluye el agua en tu comunidad. Cuando los contaminantes entran en los arroyos o ríos, pueden acabar llegando al océano.

Ahora modelarás cómo pueden llegar al océano tres tipos diferentes de contaminación. Tal vez quieras sacar una hoja de papel o un cuaderno, o encontrar alguna otra forma de anotar tus resultados.

Creación del modelo

Antes de empezar a modelar los contaminantes y cómo entran en las vías navegables, es necesario crear un modelo de cuenca hidrográfica. Como ya sabes por la tarea 1, las

cuenca hidrográfica pueden ser muy extensas e incluir muchos tipos diferentes de tierra y agua. Para este modelo, simplificarás las cosas.

- a. Saca el recipiente de agua que utilizaste en la tarea 1. Esta será la vía navegable en tu modelo.
- b. Busca un trozo de cartón impermeabilizado, plástico u otro elemento que puedas colocar en ángulo junto a tu recipiente de agua. Esto representará la zona terrestre cercana a la vía navegable. La figura 2.7 muestra un ejemplo.



Figura 2.7: Ejemplo de configuración de un modelo de cuenca hidrográfica.

Desechos marinos

Los **desechos marinos** son pequeños objetos o trozos de basura que acaban siendo arrastrados por el viento o empujados por el agua hasta las vías fluviales. Los residuos pueden ser de muchos tipos: trozos de plástico, colillas, envoltorios o incluso redes de pesca. Los residuos pueden ser muy pequeños, como un trozo de pintura, o grandes, como neumáticos o refrigeradores, o incluso una embarcación abandonada.

- a. Busca un trozo de plástico, como una botella de plástico, que se vaya a botar.
- b. Córtalo en trozos pequeños para representar los residuos.
- c. Coloca unos trocitos de plástico directamente en el recipiente de agua. ¿Qué crees que eso podría estar modelando?
- d. Coloca las otras piezas sobre la superficie en ángulo.
- e. Intenta soplar el plástico hacia el agua, para modelar el viento. ¿Llega allí?



- f. Agarra con la mano una regadera o una taza con agua y deja que gotee para modelar la lluvia.
¿Puede la lluvia arrastrar los residuos al agua?

Los **residuos marinos** a veces se arrojan directamente a un curso de agua o al océano, como has modelado tú al echar el plástico directamente al agua. A veces son arrastrados por el viento o por la lluvia hasta un curso de agua, como acabas de modelar.



Figura 2.8: Ejemplo de algunos desechos marinos.

Contaminación química

La **contaminación química** se produce cuando productos químicos procedentes de la industria, la agricultura o los hogares entran en el ciclo del agua. La contaminación química incluye productos químicos manufacturados, pesticidas, detergentes, petróleo, mercurio y otros productos químicos.

- a. Utiliza aceite de cocina u otra sustancia líquida para modelar la contaminación química.
- b. Coloca una pequeña cantidad de esa sustancia directamente en el agua. ¿Qué crees que eso está modelando?
- c. Coloca un poco de aceite en tu superficie angular y coloca la superficie junto al recipiente de agua, como hiciste cuando modelaste los desechos marinos.
- d. Modela el viento. ¿Se vierte el aceite en el agua?
- e. Modela la lluvia. ¿Llega el aceite al agua?

Con demasiada frecuencia, las sustancias químicas se vierten directamente en las vías fluviales en forma de desechos industriales, derrames de petróleo u otras fuentes. Incluso algunos tipos de protectores solares pueden ser contaminantes químicos si son arrastrados al agua cuando la gente se baña. La contaminación química también puede llegar a los cursos de agua a través del agua.





Figura 2.9: Intento de limpiar tras la contaminación química de un derrame de petróleo.

Contaminación por nutrientes

La contaminación por nutrientes se produce cuando un exceso de **nutrientes** fluye hacia el suministro de agua. Los nutrientes son sustancias que ayudan a los seres vivos a sobrevivir y crecer. Cuando se piensa en la contaminación por nutrientes, se ha descubierto que el nitrógeno y el fósforo son los que crean más problemas. Estos nutrientes pueden proceder de **escorrentimientos de fertilizantes**, desechos de animales (como heces de perros o cerdos) o desechos humanos, como los procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales o sistemas sépticos. La escorrentía se produce cuando los nutrientes, como los fertilizantes, se lavan de los campos o el césped cuando llueve. Ahora modelarás esto.

- a. Toma una taza pequeña de agua y añádele colorante para alimentos.
- b. Sumerge una esponja en el agua y colóquela sobre la superficie inclinada.
- c. Modela la lluvia sobre la esponja. ¿Qué observas?

El agua coloreada representa el fertilizante que se utiliza en granjas y céspedes. El fertilizante puede escurrirse cuando llueve, si se utiliza demasiado. Cuantos más fertilizantes se utilicen, más probabilidades hay de que se escurran y lleguen a los cursos de agua.



Figura 2.10: Campo con agua de escorrentía que podría contener contaminación por nutrientes.



Al igual que los desechos marinos o la contaminación química, la contaminación por nutrientes también puede entrar directamente en las vías fluviales, o ser arrastrada por el viento o el agua. Si quieres modelar esto, puedes utilizar sal o azúcar para representar la contaminación por nutrientes y luego seguir las instrucciones para modelar los desechos marinos.

En la actividad Comprende aprenderás más sobre lo que ocurre con los desechos marinos, la contaminación química y la contaminación por nutrientes cuando llegan al océano. Para más información sobre estos tipos de contaminación, visita el esquema narrativo de *¡El Océano!*.

2. Con un compañero, un grupo pequeño o todo tu equipo, coge una hoja de papel y divídela en tres columnas.
3. Etiquete las columnas "Tipo de contaminación", "Descripción" y "Localización".
4. Lee *Investiga las fuentes de contaminación del agua* y juntos investiguen las fuentes de contaminación del agua en tu localidad.

Investigación de fuentes de contaminación del agua

Elección de tu área de investigación

Tendrás que elegir una zona exterior en la que puedas moverte. Puedes limitar tu investigación a la zona en la que te encuentras, como el patio del colegio, o adentrarte más en tu comunidad. Si tienes un curso de agua cerca, intenta investigarlo además de la tierra.

Investigarás los tres tipos de contaminación que has modelado: contaminación por residuos, por productos químicos y por nutrientes. La observación directa puede ser la mejor manera de averiguar qué cosas pudieran estar contaminando los cursos de agua de tu zona. Si puedes, sal al exterior y muévete por tu zona de investigación y busca pruebas de los tres tipos de contaminación.

Desechos marinos

- a. Busca cuidadosamente cualquier objeto que puedas encontrar que sea lo suficientemente pequeño como para que pueda ser arrastrado por el viento o empujado por la corriente de agua. Por ejemplo, un envoltorio de comida, una botella de plástico, un trocito de neumático de coche, un trozo de pintura o una colilla.



- b. Cuando encuentres un elemento, aunque sea muy pequeño, escribe "desechos" debajo de *Tipo de contaminación*. A continuación, describe el objeto en la columna *Descripción* y escribe dónde lo encontraste en la columna *Localización*.
- c. Si es seguro hacerlo, recoge la contaminación y deséchela en una recipiente o cubo de basura. Asegúrate de llevar guantes o de lavarte bien las manos después.



⚠ Consejo de seguridad física

Es útil impedir que la contaminación llegue a los cursos de agua, pero solo hay que recogerla si es seguro hacerlo. Pide consejo a un adulto si no estás seguro.

Contaminación química

- a. Busca cuidadosamente pruebas de contaminación química. Quizá quieras investigar:
- Cualquier lugar en el que se acumule aceite u otros productos químicos
 - Fugas de líquidos de coches o contenedores de basura
 - Cualquier industria local que pueda estar vertiendo sustancias químicas en las vías fluviales
- b. Cuando encuentres alguna prueba de contaminación química, escribe "química" debajo de *Tipo de contaminación*. A continuación, rellena las columnas *Descripción* y *Localización*.



⚠ Consejo de seguridad física

No toques ni te acerques a ningún producto químico o nutriente contaminante; puede ser perjudicial.

Contaminación por nutrientes

- a. Busca cuidadosamente pruebas de contaminación por nutrientes. Quizá quieras investigar:
- Cualquier desecho de animal que observes
 - Pruebas de que la gente utiliza fertilizantes en el césped o en los campos
- b. Cuando encuentres alguna prueba de contaminación por nutrientes, escribe "nutriente" debajo de *Tipo de contaminación*. A continuación, rellena las columnas *Descripción* y *Localización*.



Investigación alternativa

Si no puedes moverte fuera, no es problema. Piensa detenidamente en las cosas que has observado al moverte por tu comunidad en el pasado. Anota el tipo, la descripción y la ubicación de cualquier contaminación que hayas observado.

5. Reúnete con tu equipo y examinen sus papeles para reflexionar sobre la contaminación que encontró cada grupo.
6. Coméntalo con tu equipo:
 - a. ¿Qué contaminación encontraste en tu comunidad durante tu Investigación sobre fuentes de contaminación del agua que más te preocupó?
 - b. ¿Se te ocurre alguna forma de evitar que esta contaminación llegue a los cursos de agua?
7. Añade los tipos de contaminación como nuevas Adiciones a tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico. Conéctalos a los demás elementos del sistema. Por ejemplo, si has encontrado desechos que han sido arrastrados hasta un arroyo, dibuja una flecha que conecte la adición de desechos con el elemento del arroyo.
8. Examina tu Diagrama del sistema oceánico e hídrico y piensa en cómo los contaminantes de tu comunidad pueden entrar en el sistema hídrico global. Utiliza las flechas que dibujaste anteriormente entre tus Exclusiones y Adiciones.



Comprende: ¿Qué ocurre con la contaminación en el océano?

Ahora entiendes cómo el agua transporta los contaminantes de tu comunidad, como escombros, productos químicos y nutrientes, al océano. Pero, ¿qué ocurre cuando esos contaminantes llegan al océano?

1. Vuelve a la figura 2.6 y piensa con tu equipo adónde podrían ir a parar los contaminantes de la cuenca hidrográfica de tu comunidad si llegan al océano. Recuerda que el agua y los contaminantes a menudo se mueven y se mezclan con las corrientes. ¿Puedes trazar una ruta para que un contaminante que observaste durante tu Investigación sobre fuentes de contaminación del agua viaje hasta otra comunidad del mundo?
2. Leer En el Smithsonian. Si estuvieras intentando comprender la contaminación de los océanos, ¿por qué crees que sería importante tomar muestras de playas de todo el mundo?





En el Smithsonian

¿Alguna vez has sentido curiosidad por algo? Martin Thiel es un científico que siente curiosidad por los viajeros oceánicos y los desechos marinos. Un viajero oceánico es un organismo marino que se adhiere a un trozo de desecho marino flotante y acaba viajando a un nuevo lugar. Los viajeros oceánicos que se desplazan sobre desechos marinos flotantes podrían convertirse en **especies invasoras** que pueden cambiar los ecosistemas oceánicos si son capaces de alcanzar y colonizar nuevas costas. Las especies invasoras son especies que se introducen y que no son autóctonas de una zona determinada.

Pero, ¿cómo podía una sola persona averiguar lo que estaba ocurriendo con los desechos marinos y los viajeros oceánicos de todo el mundo? Martin sabía que él solamente podía desplazarse a unas pocas playas para investigar. Pero, ¿y si otras personas también sentían curiosidad?

Martin se asoció con el Smithsonian y una organización de Chile llamada Científicos de la Basura para poner en marcha un proyecto de **ciencia ciudadana** llamado Ocean Traveler (Viajero Marino). La ciencia ciudadana es un proyecto en el que cualquier persona, sea o no científico profesional, puede ayudar a recopilar datos científicos.



Figura 2.11: Voluntarios de la ciencia ciudadana analizando los desechos marinos.



Para el proyecto de ciencia ciudadana Ocean Traveler de Martin, más de 2.000 profesores, estudiantes, voluntarios y científicos se unieron para recoger y analizar muestras de desechos marinos de más de 470 playas entre julio y diciembre de 2022! Al compartir sus datos, estos investigadores aprendieron mucho sobre los organismos marinos que flotan en los desechos de todo el mundo.

Para más información sobre proyectos de ciencia ciudadana relacionados con el océano, visite la página *¡El Océano! StoryMap*.

3. Saca tu Mapa de identidad oceánica y examínalo. ¿Notas algo en el sistema oceánico que los contaminantes puedan dañar? Dirígete a un compañero y comparte tus ideas.
4. Lee Investigación sobre organismos oceánicos y sigue las instrucciones.

Investigación sobre organismos oceánicos

La contaminación causada por el hombre se ha encontrado por todo el océano. La contaminación afecta enormemente a los seres vivos del océano. En esta investigación empezarás a explorar algunos de esos efectos.

- a. Pide a cada miembro del equipo que elija un ser vivo de la Tabla de organismos marinos de la figura 2.12 para representarlo. O, si lo prefieres, elijan otro organismo marino que no figure en la lista. Trata de elegir tantos organismos diferentes como sea posible dentro de tu equipo.

Organismo	Descripción
Ostra	Las ostras se alimentan filtrando diminutos seres vivos, como fitoplancton y zooplancton , del agua del océano. Viven en zonas poco profundas cerca de la costa y ayudan a mantener el agua limpia.
Coral pétreo	Los corales pétreos suelen vivir en la parte del océano iluminada por el sol y mantienen una relación simbiótica con un tipo de algas que les ayuda a alimentarse. También comen fitoplancton y zooplancton.

Figura 2.12: Tabla de organismos marinos. (continuación)



Organismo	Descripción
Fitoplancton	El fitoplancton, también llamado microalgas, vive en la parte superior del océano. Son fotosintetizadores y forman la base de la red trófica en la mayor parte del océano, así como en los sistemas de agua dulce. Su crecimiento suele estar limitado por los nutrientes disponibles. Son una importante fuente de alimento para muchas cosas.
Nutria marina	Las nutrias marinas respiran aire y bucean con frecuencia desde la superficie hasta aguas más profundas. Comen erizos de mar, cangrejos, peces y muchas otras cosas. Viven cerca de las costas y dependen de su pelaje para mantenerse calientes.
Peces oceánicos	El tamaño de los peces oceánicos varía mucho. Los peces pequeños comen zooplancton y pequeños trozos de materia orgánica, como huevos de peces. Los peces más grandes se comen a los más pequeños. Las distintas especies de peces viven a diferentes profundidades y en diferentes lugares del océano.
Aves marinas	Las aves marinas suelen encontrarse a lo largo de la costa, pero algunas pueden volar miles de kilómetros sin detenerse en tierra. Las aves marinas pueden comer una gran variedad de organismos oceánicos, como plancton, krill y peces pequeños.
Seres humanos	Los seres humanos suelen vivir a lo largo de las costas y tierra adentro. Utilizan el océano para navegar, nadar y como fuente de alimento. Los seres humanos consumen con frecuencia organismos oceánicos como ostras, peces, cangrejos y algas.
Tortuga marina	Las tortugas marinas pueden recorrer grandes distancias, pero suelen encontrarse en aguas costeras relativamente poco profundas. Las distintas especies de tortugas marinas comen cosas diferentes, como cangrejos, hierbas marinas, algas y medusas.
Hierba marina	La hierba marina utiliza la fotosíntesis para crecer en el fondo del océano, en aguas relativamente transparentes. Las hierbas marinas son una importante fuente de alimento para animales como las tortugas marinas. También son un hábitat importante para animales como los peces. Las hierbas marinas capturan carbono y son importantes para la lucha contra el cambio climático.

Figura 2.12: (continuación)



Organismo	Descripción
Ballena	Las ballenas son los animales más grandes del océano. Comen muchas cosas diferentes, desde el diminuto zooplancton llamado krill hasta otros mamíferos. Cuando mueren, las ballenas constituyen una importante fuente de alimento para los animales que viven en el fondo del océano.
Zooplancton	El zooplancton son organismos diminutos que se encuentran cerca de la superficie del océano y son movidos por las corrientes oceánicas. Se alimentan de fitoplancton y otros zooplancton y son devorados por muchos organismos, desde las ostras hasta las ballenas.
Cangrejo	Los cangrejos pueden vivir en muchos lugares, desde playas hasta el fondo relativamente profundo del océano. Los cangrejos comen muchas cosas, como zooplancton, algas, peces y animales muertos. Peces, nutrias marinas y tortugas comen cangrejos.

Figura 2.12: (continuación)

- b. Utiliza una hoja de papel o cartulina y crea un cartel para el organismo que estás representando. Escribe el nombre de tu organismo y utiliza dibujos o palabras para representar lo que sabes sobre él. Puedes utilizar la descripción de la Tabla de organismos marinos como ayuda. Haz que tu cartel sea lo más agradable posible a la vista.
- c. Muévete y examina los carteles de los demás. Si encuentras un organismo que parece relacionarse con el que estás representando, párate o siéntate cerca.
- d. Crea una línea de organismos vinculados entre sí y párate o siéntate en ella.
5. Elige a un miembro del equipo, o a alguien ajeno al equipo, como un profesor u otro alumno, para que lea Amenaza de contaminación 1, 2 y 3 en voz alta. Si a alguien de tu equipo le resulta difícil entender la información leída en voz alta, busca otra forma de comunicarla.
6. Presta atención mientras Amenaza de contaminación 1, 2 y 3 se lean en voz alta. Para cada tipo de amenaza de contaminación, si crees que puede perjudicar al organismo que representas, levanta tu cartel y comparte cómo puede afectar esta contaminación al organismo que representas.



7. Despues de cada debate sobre la amenaza de contaminación, anota en el reverso de tu cartel cómo podría afectar la contaminación al organismo que estás representando.

Amenaza de contaminación 1: Información sobre desechos marinos

Cuando los plásticos y otros desechos entran en el océano, pueden crear muchos problemas diferentes.

Parches de basura de giros

Recuerda que los giros oceánicos suelen moverse en grandes patrones circulares. Aunque en el borde de un giro la corriente puede moverse rápidamente, en el centro el agua está relativamente tranquila e inmóvil. Esto significa que cuando los desechos llegan al centro de un giro oceánico pueden permanecer allí durante mucho tiempo. Hay al menos cinco grandes parches de basura en medio de los giros oceánicos. El más grande es el Gran Parche de Basura del Pacífico.

El plástico y otros materiales en los parches de basura pueden bloquear el sol e impedir la producción de fitoplancton. Los desechos marinos pueden enredar a muchos tipos de animales, dificultándoles nadar, comer o volar. Los animales también pueden ingerir el plástico por error, lo que puede asfixiarlos u obstruir su tubo digestivo.

Microplásticos

Los microplásticos son trozos de plástico tan pequeños que resultan difíciles de ver. A menudo, el sol, el agua y el movimiento del océano descomponen los residuos plásticos de mayor tamaño en microplásticos. También hay fuentes de microplásticos procedentes de las personas, como las pequeñas fibras que se desprenden al lavar ropa sintética (como vellón o poliéster), pequeños trozos de caucho de neumáticos, pequeñas virutas de pintura y pequeñas perlas de cosméticos, como exfoliantes faciales.

Los microplásticos son tan pequeños que algunos pueden penetrar en el torrente sanguíneo o los tejidos de los animales. Los microplásticos pueden ser tóxicos y afectar la salud de los organismos marinos y de las personas. El plancton, los organismos filtradores y los moluscos pueden ingerir microplásticos. Como luego se los comen otros organismos, esos organismos se comen también los microplásticos.

Parar y evaluar

Considera las principales amenazas de los desechos marinos para el organismo que representas. ¿Se trata de bloqueo de la luz solar, enredamiento, asfixia, microplásticos u otra cosa? Pide a cada miembro del equipo que levante la mano si cree que su organismo podría verse perjudicado por esta amenaza de contaminación. Pídeles que comparten por qué este daño podría ser un problema para su organismo y otros organismos relacionados con él.



Amenaza de contaminación 2: Información sobre contaminación química

Hay muchas sustancias químicas que presentan un peligro potencial para los seres vivos.

Derrames de petróleo

Un tipo de contaminación química con el que podrías estar familiarizado es cuando se vierte o derrama petróleo en el océano. Esto puede dañar a cualquier organismo vivo de la zona, pero quizás sea más perjudicial para las aves marinas, cuyas plumas se cubren de petróleo, por lo que no pueden volar, y mamíferos como las nutrias marinas, cuyo pelaje se cubre de petróleo, por lo que ya no las mantiene calientes.

Biomagnificación

Uno de los problemas de liberar sustancias químicas tóxicas en el océano es que pueden causar daños en los organismos oceánicos y en las personas que los consumen. **Biomagnificación** significa que algunas sustancias químicas se concentran en animales más grandes que se alimentan de animales más pequeños. Un pez grande como un tiburón, que se alimenta de peces más pequeños, concentra las sustancias químicas tóxicas de cada uno de los peces más pequeños que come.

Por ejemplo, el mercurio químico tóxico se libera de forma natural en el medio ambiente, pero también se libera debido a las actividades humanas, como la quema de carbón para obtener energía y el uso de mercurio para ayudar a extraer oro durante la minería. Cuando el mercurio entra en el medio ambiente, casi todos los seres vivos están expuestos a un poco de él. Pero a cuanto más mercurio esté expuesto un organismo, mayor será el riesgo de sufrir daños. La biomagnificación significa que los tiburones, otros grandes depredadores y los seres humanos corren un mayor riesgo de sufrir daños debido al mercurio u otras sustancias químicas tóxicas.

Parar y evaluar

Considera las mayores amenazas de contaminación química para el organismo que representas. ¿Se trata de derrames de petróleo, biomagnificación u otra cosa? Pide a cada miembro del equipo que levante la mano si cree que su organismo podría verse perjudicado por esta amenaza de contaminación. Pídeles que comparten por qué este daño podría ser un problema para su organismo y otros organismos relacionados con él.



Amenaza de contaminación 3: Información sobre contaminación por nutrientes

Existe la amenaza de **zonas muertas** cuando llegan al océano demasiados nutrientes, especialmente en zonas como golfos, bahías y ensenadas donde el agua se mezcla más lentamente con el océano abierto. Las hierbas marinas también suelen verse afectadas por la contaminación por nutrientes debido a la disminución de la calidad del agua.

Zonas muertas

Cuando llegan demasiados nutrientes a las aguas costeras, pueden provocar un rápido crecimiento del fitoplancton, o algas unicelulares. A veces hay tantas algas que son visibles y pueden parecer verdes o rojas. Algunos tipos pueden ser tóxicos.

Las algas pueden crecer tanto que impiden que la luz del sol llegue al océano que hay debajo. Esto puede matar a los organismos que dependen de la fotosíntesis. Además, tras la muerte de las algas, se consumen grandes cantidades de oxígeno durante el proceso de descomposición, tanto que los niveles de oxígeno en el océano circundante pueden descender hasta desaparecer. Esta zona sin suficiente oxígeno disuelto en el agua para que la mayoría de los organismos puedan vivir se denomina zona muerta. Las zonas muertas pueden provocar la muerte de peces, cangrejos, ostras y cualquier otro animal capturado en la zona.

Parar y evaluar

Considera si la contaminación por nutrientes puede ser una amenaza para el organismo que estás representando. ¿Es probable que tu organismo quede atrapado en una zona muerta o no pueda crecer debido a la mala calidad del agua? Pide a cada miembro del equipo que levante la mano si cree que su organismo podría verse perjudicado por esta amenaza de contaminación. Pídeles que compartan por qué este daño podría ser un problema para su organismo y otros organismos relacionados con él.

7. Examina todas tus notas en el reverso de tu cartel. Si quieres más información sobre alguna de las amenazas de contaminación para el organismo que representas, puedes investigar más por tu cuenta. Podrías investigar utilizando el esquema narrativo de *¡El Océano!*, que incluye enlaces a sitios web donde puedes aprender más, puedes encontrar libros o revistas con más información, o puedes hablar con un experto.



8. Utiliza las manos u otro método para que cada miembro del equipo muestre lo preocupados que están por la amenaza global de la contaminación para el organismo que han estado estudiando. Por ejemplo, si crees que la amenaza es baja, puedes mantener las manos bajas. Si crees que la amenaza es alta, puedes levantar las manos en alto.
9. Considera la opinión de todos sobre la gravedad de las amenazas de la contaminación para los organismos oceánicos.
10. Dirígete a la parte delantera de tu cartel y añade dibujos o palabras para mostrar las amenazas de contaminación a las que se enfrenta este organismo.
11. Coloca tu cartel en una pared o mesa.
12. Haz que todos se muevan por la sala y examinen el cartel de cada uno.
13. Lee la experiencia de Kālewa con la contaminación y los organismos oceánicos.

Kālewa dice ...



La contaminación afecta profundamente a nuestros queridos organismos y ecosistemas oceánicos. Cuando las toxinas y los plásticos llegan a nuestras aguas, envenenan los peces, mariscos y corales que han sustentado a nuestras comunidades durante generaciones. Nuestra 'ohana (familia) ha sido testigo del deterioro de la salud de nuestras preciadas honu (tortugas marinas), ya que ingieren residuos plásticos y están plagadas de tumores por los vertidos de aguas residuales. La disminución de las poblaciones de 'opihi (lapas) en las costas hawaianas se debe a menudo a la contaminación del agua y a la escorrentía excesiva. Estos cambios alteran el delicado equilibrio de la vida en el kai (océano).

Como custodios de estas aguas, es nuestra kuleana (responsabilidad) proteger y restaurar el océano para las generaciones futuras. Al abrazar nuestra sabiduría ancestral, nos esforzamos por mālama i ke kai (cuidar del océano) e inspirar a otros para que se unan a nosotros en esta sagrada misión por el bienestar de nuestra 'āina (tierra) y de nuestro pueblo para las generaciones venideras.

14. Vuelvan a reunirse en equipo y comenten:
 - a. ¿Qué amenazas de contaminación le preocupan más?
 - b. Añade esa información al círculo *Preocupaciones de tu Mapa de identidad oceánica*.





Actúa: ¿Cómo podemos limitar la contaminación oceánica causada por nuestra comunidad?

Has aprendido cómo la contaminación de tu comunidad entra en el océano y cómo afecta a los organismos oceánicos. Ahora decidirás que quieres hacer para actuar sobre los problemas que has detectado.

1. Considera los tres tipos de contaminación de la actividad Comprende y haz que cada miembro de tu equipo vote sobre el tipo de contaminación que más quiere prevenir.
2. Examina los resultados. ¿Existe una idea clara del tipo de contaminación sobre el que tu equipo desea actuar? Si no es así, expongan sus ideas más a fondo hasta que puedan encontrar **consenso** —una decisión equilibrada que funcione para todos. Si te cuesta decidirte, puedes utilizar tus *Objetivos para el Océano* o tus *Esperanzas o Preocupaciones* en tu *Mapa de identidad oceánica* para orientarte.
3. Examina tu Diagrama del sistema de agua y océano. Has enumerado la contaminación que has encontrado como *Adiciones*. Utiliza el diagrama para pensar cómo puedes evitar que estas *Adiciones* lleguen al océano o eliminarlas una vez estén en él.
4. Pide a cada miembro del grupo que saque una pequeña hoja de papel. Ahora que has elegido un tipo de contaminación en el que centrarte, tendrás que decidir qué harás para ayudar a prevenirla. Escribe una idea de acción. Por ejemplo:
 - a. Organizar una limpieza de una zona cercana a tu comunidad.
 - b. Plantar plantas cerca de los bordes de un curso de agua para ayudar a filtrar la escorrentía antes de que entre en el curso de agua. O crear una zona baja con plantas para que el agua se filtre lentamente en el suelo.
 - c. Crear carteles u otras formas de informar a la gente de que un curso de agua y la contaminación que arrastra desembocan en el océano.
 - d. Hablar con las empresas o la administración local sobre la contaminación que has observado.
 - e. Educar a otros sobre un tipo de contaminación y cómo afecta a las personas y a los organismos oceánicos, utilizando los carteles que has creado.
 - f. Proponer otra idea que ayude a resolver tu problema de contaminación.
5. Kālewa también compartió estas ideas a tener en cuenta.



Kālewa dice ...



Todo empieza con nuestras decisiones como seres humanos, como consumidores y como participantes en este mundo. La mayor parte de la contaminación oceánica mundial es de plástico, desde redes de pesca hasta cepillos de dientes, botellas de agua y encendedores. Tienes más poder del que crees. Debes saber que cada pequeña acción suma, y tú puedes ser parte de la solución. Empieza por reducir los plásticos de un solo uso, como botellas de agua, pajitas y bolsas. En lugar de eso, hazte con una botella de agua reutilizable y una bolsa de tela para usarla todos los días. Ponte en contacto con las organizaciones que limpian cuencas hidrográficas y playas y apóyalas. Por último, apoya a las empresas y las políticas que dan prioridad a las prácticas ecológicas. ¡Tu voz y tus decisiones importan!

6. Comparte tus ideas con tus compañeros de equipo. ¿Tienen otras personas ideas diferentes? Escúchense atentamente unos a otros mientras explican sus puntos de vista sobre por qué serían importantes las distintas acciones. Intenta crear un consenso de equipo sobre la acción que van a emprender.
7. Con tus compañeros de equipo, elabora un plan para pasar a la acción. Crea una lista con los pasos que debes dar para llevar a cabo tu acción. Asegúrate de tener en cuenta:
 - a. Si necesitas compartir información, ¿dónde, cuándo y con quién la compartirás?
 - b. Si tienes que hacer algo, ¿qué y dónde tienes que hacerlo?
 - c. Si alguien ajeno a tu equipo necesita participar, ¿cómo te comunicarás con él?
 - d. Si necesitas conseguir material, ¿cuándo y dónde lo conseguirás?
8. Piensa en cómo ayudará cada miembro del equipo. Pon sus nombres con los pasos en los que les gustaría ayudar.
9. Titula una hoja de papel "Plan de acción" y anota lo siguiente:
 - a. Los pasos que tu equipo desea dar
 - b. El orden de dichos pasos
 - c. Quién ayudará en cada paso (puede ser más de una persona)
 - d. Cuándo y dónde tomarán estas medidas



- e. Socios u otras personas a las que harás partícipes
 - f. Cómo comunicarás tu plan de acción a la comunidad
10. Piensa qué harás si tu plan no funciona o te encuentras con otro problema. Por ejemplo, ¿qué harás si un adulto de tu comunidad te dice que necesitas permiso para hacer algo? Anota estas ideas como parte de tu plan de acción.
11. Recuerda crear un plan de acción **inclusivo**. Ser inclusivo significa que todos los miembros de tu equipo pueden participar de alguna manera. Puede que tengas que hacer cambios en el plan para que todos se sientan seguros, cómodos y capaces de ayudar. ¡Esos cambios están bien! Forman parte de ser un buen compañero de equipo y adoptar medidas sostenibles.
12. Pon tu plan en marcha.
13. Después, reflexiona sobre tu acción:
- a. ¿Qué te ha parecido bien?
 - b. ¿Qué fue difícil?
 - c. ¿Pudiste hacer los cambios que pensabas que podrías hacer?
 - d. ¿Seguirás con tu plan o hay cosas que harías de forma diferente en el futuro?
14. Guarda tu Diagrama del sistema de agua y océano. Lo necesitarás en la parte 7.

¡Felicidades!

Has terminado la parte 2.

Para saber más

Para ver más recursos y actividades, visita el esquema narrativo de *¡El Océano!* en bit.ly/OCEAN2030.



Glosario

Este glosario puede ayudarte a entender palabras que quizás no conozcas. Puedes añadir dibujos, tus propias definiciones o cualquier otra cosa que te ayude. Si lo deseas, puedes añadir otras palabras al glosario.

Afluentes: Pequeños arroyos o ríos que se unen a masas de agua mayores

Aguas abajo: Más lejos de la fuente de agua; la dirección hacia la que fluye el agua

Aguas arriba: Más cerca de la fuente de agua; la dirección de la que fluye el agua

Aguas subterráneas: Agua que se encuentra bajo tierra en el suelo o en los espacios entre las rocas

Algas: Planta acuática fotosintética; existen muchos tipos diferentes, desde organismos unicelulares hasta lo que comúnmente se denomina alga marina

Atolón: Arrecife de coral, isla o grupo de islas en forma de anillo

Biomagnificación: Cómo se concentran las sustancias químicas en los animales grandes que se comen a los pequeños

Ciclo del agua: El proceso de evaporación, condensación y precipitación que mueve el agua alrededor de la Tierra y su atmósfera

Ciencia ciudadana: Un proyecto en el que cualquier persona, sea o no un científico profesional, puede ayudar a recopilar datos científicos

Consenso: Una decisión equilibrada que beneficia a todos



Contaminación por nutrientes: Cuando un exceso de nutrientes fluye hacia el suministro de agua

Contaminación química: Cuando los productos químicos procedentes de la industria, la agricultura o los hogares entran en el ciclo del agua

Contaminantes: Sustancias nocivas o tóxicas que contaminan algo como el agua o el aire

Corrientes: Agua que fluye en una dirección específica

Corrientes superficiales: Los movimientos horizontales del agua cerca de la superficie del océano

Criosfera: Lugares de la Tierra donde el agua siempre está congelada

Cuenca hidrográfica: Zona de tierra en la que toda el agua desemboca en el océano

Cuenca oceánica: Un área geográfica dentro de un océano más grande, como el Océano Pacífico

Custodio: Alguien que cuida el medio ambiente y ayuda a gestionar los recursos con prudencia

Desechos: Pequeños objetos o trozos de basura que acaban siendo arrastrados por el viento o el agua

Desechos marinos: Plásticos u otros objetos no biodegradables que contaminan el océano; pueden ser desde microplásticos diminutos hasta redes flotantes o grandes objetos como barcos abandonados



Efecto Coriolis: Desviación del aire hacia la derecha o la izquierda debido a la rotación de la Tierra

Escorrentía: Agua que se escurre por tejados, calzadas, aceras, céspedes y terrenos agrícolas, a menudo recogiendo productos químicos y tierra en el proceso

Especies invasoras: Especies que se han introducido y no son autóctonas de una zona específica

Fertilizante: Un tipo de nutriente que ayuda a las plantas a crecer

Fitoplancton: Organismos fotosintéticos que viven en la parte superior del océano movidos por el agua oceánica; también se denominan microalgas

Fotosintetizadores: Plantas que absorben la luz solar y el dióxido de carbono para producir alimentos y liberan oxígeno en el proceso

Fuente: De dónde procede una masa de agua

Giros: Corrientes oceánicas que se mueven en círculos

Inclusivo: Todo el mundo puede y es bienvenido a participar

Microplásticos: Trozos de plástico tan pequeños que resultan difíciles de ver

Nutrientes: Sustancias que ayudan a un organismo vivo a sobrevivir y crecer

Organismos: Seres vivos



Simbiótica: Una descripción de la relación entre especies que beneficia a ambas

Trópicos: La región que rodea el ecuador de la Tierra; la región se extiende desde el trópico de Cáncer hasta el trópico de Capricornio

Vías navegables: Masas de agua corrientes, como ríos o arroyos

Vientos dominantes: Vientos importantes que soplan en el mismo patrón general y dirección

Zona muerta: Zona que no tiene suficiente oxígeno disuelto en el agua para que vivan la mayoría de los organismos

Zooplancton: Organismos diminutos que se encuentran cerca de la superficie del océano y son movidos por el agua oceánica; se alimentan de fitoplancton y otros zooplancton

