

# EXPLORADORES DE LAS PROFUNDIDADES

DESAFÍO CTIM DE 4-H



GUÍA PARA EL FACILITADOR





## Materiales del Kit

Este kit incluye los siguientes materiales. Si desea crear materiales adicionales para imprimir, están disponibles en línea en [4-H.org/STEMChallenge](https://4-H.org/STEMChallenge).

- **Guía para el facilitador**
- **Guía para jóvenes**
- **Robot oceánico**
- **Tarjetas de misión**
- **Juego de mesa Expedición Oceánica**
  - Tablero
  - Fichas del planeador
  - Tarjetas de juego
  - Tarjetas de trivia
  - Instrucciones
- **Tarjetas de coincidencia del Comunicador Oceánico**

# EXPLORADORES DE LAS PROFUNDIDADES

DESAFÍO CTIM DE 4-H 

## Índice

---

02

Materiales  
del Kit

---

06

Introducción

---

07

Preparación  
del Facilitador

---

10

Descripción  
General de la  
Exploración

---

11

Tanque de  
Pruebas del  
Robot Oceánico

---

24

Expedición  
Oceánica

---

28

Comunicador  
Oceánico

---

37

Estándares  
Educativos

---

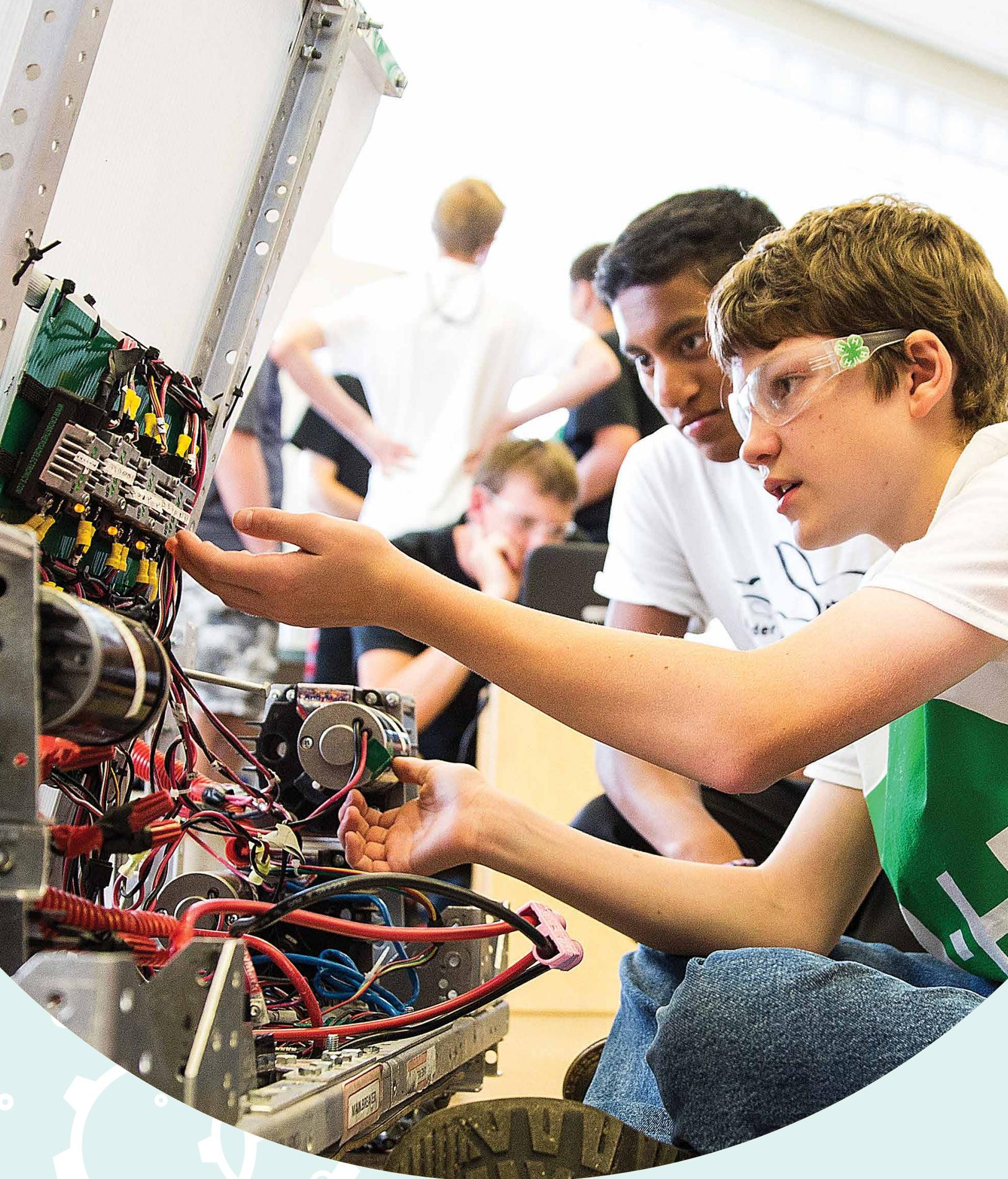
37

Recursos:  
Siga Explorando  
después del  
Desafío

---

38

Agradecimientos





# 4-H STEM Challenge

Desafío CTIM de **4-H**

Aunque octubre es oficialmente el Mes CTIM de 4-H, los jóvenes participan en el Desafío CTIM de 4-H todo el año. Con su ayuda, podemos despertar el interés en CTIM en todos los jóvenes, y hacer que el aprendizaje práctico sea accesible para todos.

**Preparación:** prepárese para moderar *Exploradores de las Profundidades* leyendo esta guía. Concéntrese en la sección “Preparación del Facilitador” para obtener una descripción general para prepararse. Las familias o los jóvenes que trabajen por su cuenta pueden aprovechar las secciones de actividades de las Guías de Inicio Rápido y para Jóvenes, que proporcionan una forma rápida para comenzar a participar en las actividades.

**Planifique:** octubre es el Mes CTIM de 4-H, y animamos a los educadores a planificar eventos de desafío durante ese mes. Un evento puede ser algo tan simple como dar una clase o enseñar a algunos jóvenes en casa, o algo tan grande como organizar un evento comunitario. Reutilice los kits o compre más durante todo el año para llevar CTIM a más jóvenes.

**Inscríbase:** visite [4-H.org/STEMChallenge](http://4-H.org/STEMChallenge) y vea las últimas actualizaciones. Esta página web es su recurso para ayudarlo a aprovechar al máximo el Desafío CTIM de 4-H, que incluye materiales promocionales, recursos imprimibles y seminarios web para adultos y adolescentes que lo ayudarán a coordinar mejor su evento.

**Comparta:** cuénteles a amigos y colegas sobre el Desafío CTIM de 4-H y no olvide compartirlo en las redes sociales con el hashtag [#4HSTEMChallenge](https://twitter.com/4HSTEMChallenge).





# Introducción

4-H es la organización de desarrollo juvenil más grande de los Estados Unidos; trabajamos con casi seis millones de jóvenes al año. Nuestra filosofía es ofrecer experiencias educativas divertidas y atractivas a los jóvenes que les den la oportunidad de aprender unos de otros y de desarrollar habilidades importantes para la vida, como la resolución de problemas, la perseverancia y el trabajo en equipo. Nos esforzamos por desarrollar y poner en práctica programas que ayuden a los jóvenes a prosperar y a encontrar la chispa que impulsa sus intereses para aprender más y seguir participando en CTIM.

Obtenga más información en [4-H.org](http://4-H.org).

Este año, nos hemos asociado con Rutgers, la Universidad Estatal de Nueva Jersey, Bayer, Nickelodeon y Corteva para desarrollar actividades que lleven a los jóvenes a explorar el océano, con robots. Las actividades del desafío están diseñadas para ayudar a los jóvenes a desarrollar sus habilidades de observación y pensamiento crítico mientras exploran las interconexiones entre el océano y los seres humanos, independientemente de dónde vivan. Las actividades se basan en los Principios y Conceptos Fundamentales de la Alfabetización Oceánica, desarrollados por científicos oceánicos y educadores de K-12 en 2005. Hemos elegido el tema del océano y la alfabetización oceánica porque entender el océano es esencial para proteger el planeta.



Conozca más sobre los siete conceptos de alfabetización oceánica y cómo se utilizan en todo el mundo en [marine-ed.org/ocean-literacy/overview](https://marine-ed.org/ocean-literacy/overview).

## Preparación del Facilitador

Esta guía está diseñada para ayudarle a moderar las tres actividades de los Exploradores de las Profundidades: **Tanque de Pruebas del Robot Oceánico**, **Expedición Oceánica** y **Comunicador Oceánico**. Las actividades incluidas en este kit ayudarán a los participantes a adquirir confianza y habilidades CTIM, así como a apreciar y conocer el océano y sus conexiones con él.

No es necesario tener experiencia previa en CTIM para compartir el desafío de Exploradores de las Profundidades con los jóvenes. Todas las actividades están pensadas para que todos, hasta líderes adolescentes, puedan moderarlas fácilmente. Cada actividad incluye una serie de preguntas de apertura y de reflexión de cierre para mejorar el aprendizaje y la diversión de la experiencia. Exploradores de las Profundidades está pensado para edades comprendidas entre los 8 y los 14 años, y las actividades pueden interesar a todos, desde los inexpertos en CTIM hasta los jóvenes científicos en ciernes.

Utilice los diferentes tipos de información de moderación que se indican a continuación:



### GUIÓN SUGERIDO

Material de ambientación que puede leer a todo el grupo.



### CONSEJOS PARA EL FACILITADOR

Estrategias para ayudar a involucrar a su grupo de manera efectiva.



### INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Lugares para facilitar la conversación y aumentar la comprensión del grupo.



### VOCABULARIO IMPORTANTE

Términos de referencia para su comodidad y apoyo.



### CONEXIONES PROFESIONALES

Oportunidades para que los facilitadores propongan carreras relacionadas con las actividades.

# Planifique su Evento de Exploradores del Océano

Exploradores de las Profundidades se adapta a diversas limitaciones de espacio y tiempo. Todas las actividades tienen un componente tecnológico opcional. El **Tanque de Pruebas del Robot Oceánico** requiere idealmente una fuente de agua y un recipiente grande que sirva de tanque de pruebas. Si no tiene acceso a estos elementos, esta actividad puede modificarse en consecuencia. El kit también incluye códigos QR y enlaces web en todo el libro de ejercicios que enlazan con videos complementarios e interactivos de realidad aumentada (AR) para involucrar a los jóvenes en contenidos adicionales.

Las tres actividades pueden llevarse a cabo de forma individual o conjunta, en cualquier combinación, lo que facilita la integración del aprendizaje dentro o fuera del horario escolar (OST). Las actividades pueden realizarse en una sesión o en varias. Aquí tiene algunos ejemplos de cómo podría organizar las actividades:

	TANQUE DE PRUEBAS DEL ROBOT OCEÁNICO	JUEGO DE MESA EXPEDICIÓN OCEÁNICA	COMUNICADOR OCEÁNICO
VERSIÓN COMPLETA	90 minutos (Partes de la actividad I, II y III)	65 minutos (Juego de mesa y Trivia)	90 minutos (Tarjetas de coincidencia, debate previo y debate grupal del anuncio de servicio público)
VERSIÓN CORTA	45 minutos (Partes de la actividad I y II)	45 minutos (Solo juego de mesa)	40 minutos (Tarjetas de coincidencia y debate grupal del anuncio de servicio público)

## Facilitamiento de las Actividades

Exploradores de las Profundidades fue pensado para ser adaptado a varios facilitadores y grupos de jóvenes. **Si es un padre o un educador que prefiere que los niños se autodirijan, la Guía para Jóvenes puede utilizarse como guía de inicio rápido.** Si es un educador, esta guía de facilitamiento ofrece oportunidades e información sobre cómo involucrar a los jóvenes en la interacción social y la colaboración mientras aprenden sobre el océano y el cambio climático. Fomentamos el aprendizaje a través de la conversación, en la que los jóvenes pueden aprovechar sus conocimientos previos y compartir sus ideas y puntos de vista. Animamos a los facilitadores a que sigan este sencillo formato de aprendizaje vivencial de Involucrar, Explorar y Dar Significado.

**La exploración y la investigación de los océanos son herramientas importantes que ayudan a los científicos, a los responsables políticos, a las comunidades y a los individuos a prepararse y adaptarse a las condiciones cambiantes del océano.** Muchos de estos cambios en las condiciones oceánicas son consecuencia del cambio climático. Los efectos del cambio climático incluyen el deshielo de los glaciares y las capas de hielo, el aumento de la temperatura de los océanos, la disminución de la pesca y el aumento de la frecuencia y la gravedad de las tormentas. Dado que la Tierra es un planeta oceánico, estos impactos afectan a los seres humanos y a los organismos de todo el mundo, independientemente de su proximidad al océano.

# Involucrar-Explorar-Dar Significado

CICLO DE APRENDIZAJE: ENFOQUE PEDAGÓGICO BASADO EN EL ANDAMIAJE QUE INCLUYE TRES FASES	SU FUNCIÓN: CONSEJOS PARA EL FACILITADOR PARA UTILIZAR EL CICLO DE APRENDIZAJE
<p><b>Involucrar:</b> prepare el escenario para el aprendizaje. Despierte el interés y estimule a los jóvenes para que aprovechen sus conocimientos previos recordando conexiones pasadas o presentes que sean relevantes para la experiencia de aprendizaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cree interés, curiosidad, concentración y anticipación sobre los temas a explorar.</li> <li>• Dé a los jóvenes estímulos atractivos para el debate.</li> </ul>
<p><b>Explorar:</b> fomente el interés y las preguntas. Realice actividades que modelen fenómenos reales y que sirvan como punto de referencia para todo el grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anime a los jóvenes a trabajar juntos, independientemente de las instrucciones directas del facilitador.</li> <li>• Proporcione solo la cantidad de instrucciones e información necesaria para preparar al grupo para una exploración independiente exitosa.</li> </ul>
<p><b>Dar significado:</b> pida a los jóvenes que generen explicaciones sobre los conceptos que están aprendiendo y que reflexionen sobre lo que han aprendido y cómo lo han hecho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pida a los jóvenes que expliquen ideas, conceptos, definiciones y prácticas científicas con sus propias palabras. Pida pruebas, resultados y aclaraciones a los jóvenes para ayudarles a dar sentido a su experiencia.</li> <li>• Proporcione oportunidades para que los jóvenes apliquen el vocabulario, las habilidades y las explicaciones a nuevos temas relacionados con el océano y el cambio climático.</li> <li>• Anime a los jóvenes a reflexionar sobre sus ideas anteriores sobre el océano y a desarrollar nuevas ideas.</li> </ul>



# Exploradores de las Profundidades

## Descripción General de la Actividad

### Tanque de Pruebas del Robot Oceánico

En esta actividad, los jóvenes preparan su robot oceánico para una misión de investigación. Los participantes "lastran" su robot oceánico añadiendo pesos para crear el comportamiento de hundimiento y flotación de un robot oceánico real. Por último, investigan los datos recogidos por los robots oceánicos y aprenden sobre el valor de la exploración de los océanos.

### Expedición Oceánica

En esta actividad, los jóvenes participan en un juego de mesa para navegar con su robot oceánico por el mundo mientras aprenden conceptos clave sobre el océano. Los temas incluyen la acuicultura, el cambio climático, la innovación, el impacto humano y el ecosistema oceánico.

### Comunicador Oceánico

En esta actividad, los jóvenes investigan los desafíos que los científicos, los ingenieros y los tecnólogos de los océanos están abordando actualmente. Cada desafío requiere innovaciones y soluciones técnicas que inspiren la acción pública.



**Los robots oceánicos** son máquinas que recorren las profundidades oceánicas desde la superficie hasta el fondo del mar, permitiendo a los humanos explorar nuestro océano global. Tienen muchas formas y tamaños y utilizan sensores para medir información importante sobre el océano, como temperatura y salinidad (la salobridad del agua). Los robots pueden ser controlados directamente a través de un cable, o dejarse solos como exploradores autónomos que pueden navegar independientemente por nuestro océano global. Los robots marinos tienen muchos nombres diferentes. Algunos robots oceánicos, llamados Vehículos Submarinos

Autónomos (AUV), son desplegados en el océano por científicos y estudiantes universitarios. Se controlan mediante señales de satélite para recoger datos. Los científicos de la Universidad de Rutgers los llaman planeadores, porque se "deslizan" en zigzag por el agua.

## ACTIVIDAD:

# Tanque de Pruebas del Robot Oceánico

### Al final de la lección, los jóvenes podrán:

- comprender el funcionamiento de los robots oceánicos (planeadores) mediante la exploración de la densidad y la flotabilidad;
- explorar los datos recogidos por los robots oceánicos y pensar por qué es importante entender el cambio climático y su impacto en los sistemas oceánicos.

### Materiales:

- Mini robot oceánico
- Tarjetas de misión (6)
- Guía para jóvenes

### Materiales no incluidos en el kit:

- Contenedor resistente al agua que sirve de tanque de pruebas para el robot oceánico. Nota: Recomendamos un recipiente de plástico de al menos 12x12 pulgadas y 6 pulgadas de profundidad.
- Fuente de agua.
- Artículos domésticos que sirvan de lastre (por ejemplo, monedas, arandelas, tornillos, pernos, piedras, pesos de pesca, etc.).
- Opcional: sal. Consulte el paso 16 de la página 21 para obtener más información. Consulte las páginas 18 y 19 para ver más sugerencias.



## VOCABULARIO IMPORTANTE

**Robots Oceánicos:** los vehículos submarinos autónomos (AUV) son robots oceánicos que los científicos despliegan en el océano (o en cualquier gran masa de agua) y controlan mediante señales de satélite para recoger datos. Hay muchos tipos diferentes de AUV. Estos robots nos ayudan a conocer el océano desde la superficie hasta las fosas más profundas. Los robots oceánicos tienen muchas formas y tamaños y utilizan sensores, o instrumentos de muestreo, que miden información importante sobre el océano, como la temperatura del agua o su salinidad.

**Planeadores:** los planeadores son un tipo de robot oceánico. Se trata de vehículos submarinos autónomos (AUV) que los científicos colocan en el océano y controlan con conexiones regulares por satélite para actualizar los comandos y recuperar los datos. Salen a la superficie para llamar a casa y enviar la información recogida a los científicos.

**Flotabilidad:** el potencial de un objeto para flotar o hundirse en un líquido.

**Densidad:** la cantidad de masa que hay en un determinado volumen. Los objetos que tienen más masa/volumen son más densos. La densidad del agua de mar varía en función de su salinidad y temperatura.

**Lastre:** algo (normalmente pesas) que proporciona estabilidad o aumenta la masa. El lastre se utiliza para mejorar la estabilidad de un robot oceánico y para adaptarse a la gama de densidades de agua que puede encontrar.

# Involucrar

Actividad Principal . 10 min



## GUION SUGERIDO

*¡Bienvenido al Desafío Exploradores del Océano CTIM de 4-H! Esta será una emocionante oportunidad para que construyamos conocimientos CTIM explorando el océano del mundo, y centrándonos en cómo el océano impacta en ustedes y cómo ustedes impactan en el océano. Todo el mundo reconoce la palabra "océano". ¿En qué les hace pensar la palabra océano?*

Haga que cada persona comparta una o dos palabras para describir lo que le viene a la mente.



## INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Puede empezar mostrando un video de su elección sobre el océano y pidiéndole a los integrantes del grupo que compartan lo que han notado, o que anoten algunas cosas que les parezcan interesantes o las preguntas que puedan tener. También puede colocar un cartel o repartir varias imágenes del océano. Esta introducción ayudará a suscitar más ideas y un mayor compromiso por parte de todos. No hay respuestas incorrectas. Si el grupo es lo suficientemente grande, puede crear una Nube de Palabras ([wordclouds.com](http://wordclouds.com)) con las respuestas de todos por diversión.



# Explorar

Actividad Principal . 35 min

## Parte I: Movilizar la Misión

1. Invite al grupo a pensar en el lugar al que enviarán su robot oceánico.
2. Pídale que elijan uno de los seis lugares numerados marcados en el mapa de su Guía para Jóvenes. Los participantes pueden trabajar en parejas o en pequeños grupos para que todos los sitios sean seleccionados.
3. Indique a los participantes que busquen la tarjeta de misión que coincida con el número que eligieron en el mapa y que se tomen unos minutos para leer la ubicación y la descripción de la misión de su robot.
4. Pídale que debatan con un compañero y que rellenen su Guía para Jóvenes.

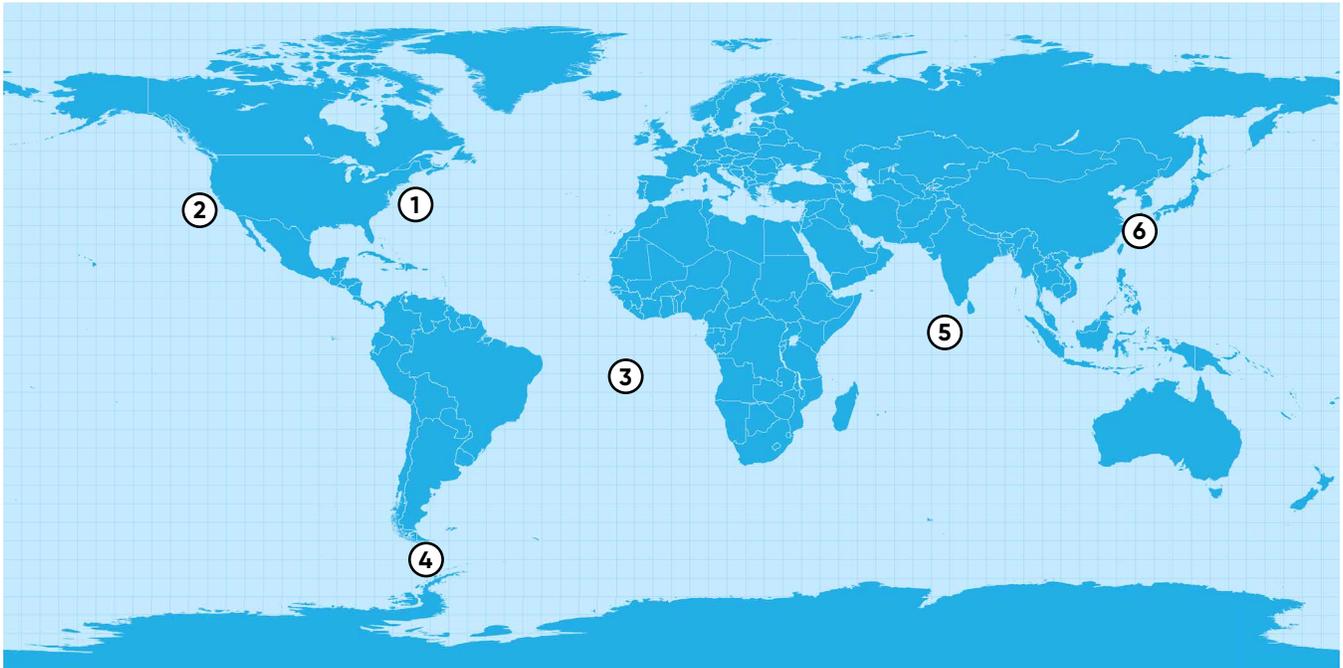


## CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Anime al grupo a pensar en lo siguiente:

- **Logística:** ¿Cómo llevarán el robot a su lugar de estudio? ¿Tendrán que llevarlo en un barco hasta el lugar? Tenga en cuenta que los planeadores pesan aproximadamente 150 libras y miden unos 8 pies de largo.
- **Importancia:** ¿Qué es lo importante de la misión científica? ¿Por qué debería importarle a la gente? ¿Por qué utilizar un robot en esta misión científica?
- **Diseño Industrial:** ¿Qué sensores podría ser útil tener en el robot para ayudar a lograr la misión?

Pida a los integrantes del grupo que piensen en cómo van a movilizar su misión científica. ¿Cómo llegarán hasta allí? Pídales que dibujen una línea que represente su viaje desde el lugar donde partirán hasta el lugar donde se movilizarán o comenzarán la misión:



**Movilizar la Misión:** Haga clic en el código QR de la izquierda para recibir un mensaje de los pilotos de robots oceánicos y compañeros de investigación, Dave y Nicole.

Vea ejemplos de respuestas a continuación:

¿Dónde vives? Nombre de la ciudad/el estado:

Des Moines, Iowa

¿Tendrás que viajar en avión para llegar al lugar de estudio?

Sí. ¡Mi misión es en la Antártida!

¿Qué aeropuertos o ciudades portuarias podrías utilizar para llegar a tu lugar de estudio?

Aeropuerto Internacional de Des Moines a Houston, TX a Santiago, Chile

a Punta Arenas, Chile

¿Hay que ponerlo en un barco de investigación para llevarlo al lugar de estudio?

Sí. Tomar un barco desde Punta Arenas a través del Pasaje de Drake

hasta la Península Antártica Occidental



### CONSEJO PARA EL FACILITADOR

No se preocupe demasiado por la exactitud de sus respuestas; es más importante que hayan explorado la geografía del lugar de la misión. Será divertido para ellos hacer una lluvia de ideas sobre diferentes medios de transporte para hacer su viaje.

- 5. Opcional:** una vez que los jóvenes hayan planificado su misión, si tienen un teléfono inteligente o una computadora a su disposición, pueden utilizar el código QR o el enlace web proporcionado en la guía para ver el video "Movilización de la Expedición". En este video, conocerán a los científicos que trabajan con robots oceánicos, que se unirán a ellos en esta misión.

## Parte II: Tanque de Pruebas del Robot Oceánico

En la siguiente parte de la actividad, los integrantes del grupo se convertirán en pilotos de robots oceánicos. Los participantes harán que su robot tenga flotabilidad neutra para preparar su misión de investigación.



Los pilotos de robots oceánicos, Dave y Nicole, les dan la bienvenida al laboratorio COOL. ¡Ayúdenos a preparar la misión de investigación!



### GUIÓN SUGERIDO

*Acompañemos a David Aragon y Nicole Waite, pilotos de robots oceánicos del Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, o laboratorio COOL para abreviar, de la Universidad de Rutgers. Como compañeros pilotos de robots oceánicos, van a lastrar su robot oceánico para que funcione correctamente durante su misión. Cuando "lastramos" un robot oceánico, significa que le añadimos o le restamos peso para que la densidad del robot sea ligeramente inferior a la del agua donde se va a desplegar. Esto permitirá que el robot flote justo por debajo de la superficie, haciendo que tenga una flotabilidad neutra. La densidad del agua de mar depende de su temperatura y salinidad; el agua fría es más densa que el agua caliente y el agua salada es más densa que el agua dulce.*

*Los pilotos de robots oceánicos utilizan un tanque de pruebas para probar sus robots. Añaden pesos en la parte superior del robot hasta que este flota uniformemente en el agua. Entonces, una vez que saben el peso necesario, añaden esa cantidad de peso al interior del planeador.*

1. Lo ideal es que los participantes trabajen en grupos de dos para completar esta parte de la actividad. Haga que cada grupo saque el robot oceánico del kit del Desafío Exploradores de las Profundidades CTIM de 4-H y distribuya las piezas. Deben tener un **cuerpo principal**, **alas**, **pegatinas** y un **timón**.
2. Coloque las alas en el lateral del robot oceánico. **Nota:** Las alas le ayudarán a moverse o "deslizarse" por el agua. Los científicos suelen llamar a estos robots "planeadores" porque las alas son esenciales para que funcionen correctamente en el agua.
3. Coloque el timón y una pegatina. En la Guía para Jóvenes, anime a los grupos a explorar el diagrama que explica el diseño interno del robot.
4. Por último, utilice las gomas elásticas para sujetar el planeador.
5. Analice cómo es la forma del robot oceánico y qué adaptaciones podrían ayudarles a permanecer cerca de la superficie del océano. **Nota:** Las alas ayudan al planeador a estabilizarse en el agua.

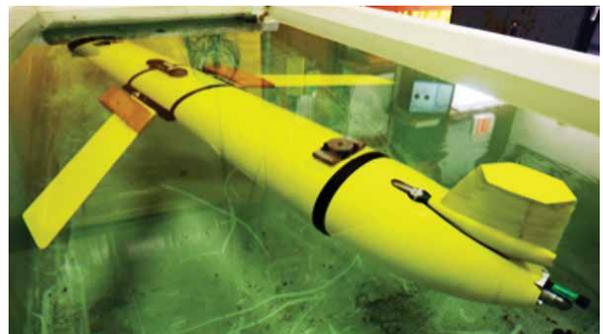
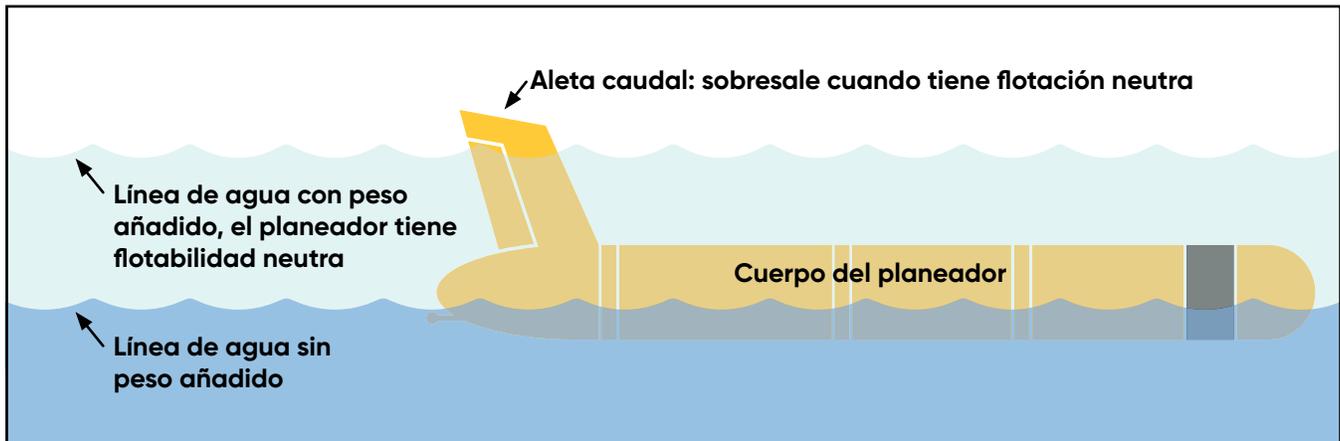


Imagen de un planeador lastrado en un tanque de pruebas.

6. Prepare acuarios o cubos de agua para que sirvan de tanques de prueba para el lastre del planeador.
7. Haga que los participantes coloquen el planeador en el agua y observen lo que ocurre.
  - a. Pregúnteles por qué creen que flota.
  - b. Explique que al comparar la densidad (masa/volumen) del planeador con la densidad del agua podemos demostrar que el planeador flota y podemos averiguar cómo conseguir una flotabilidad neutra.
  - c. Explique que van a compartir materiales domésticos (véanse los cuadros de las páginas 18 y 19 para obtener ideas) para ajustar la densidad del planeador y hacer que tenga una flotación neutra, como se muestra en la imagen siguiente.
8. Antes de que empiecen a lastrear el robot, pida a los participantes que prevean cuánto peso creen que necesitarán para que el robot adquiera una flotabilidad neutra.
  - a. Recuérdeles lo que significa la flotación neutra, es decir, que el planeador no debe hundirse ni elevarse, sino que, en su lugar, debe descansar justo debajo de la superficie del agua.



El lastrear el robot oceánico empieza por comprender la densidad tanto del agua como del robot. La meta es ajustar la densidad del planeador para que sea ligeramente inferior (0.95 gramos/mililitro) a la del agua (densidad del agua dulce: 1 gramo/mililitro). Consulte el paso n.º 9 para ver una explicación.



9. **Opcional:** resuelva la cantidad de peso necesaria para lastrar el parapente.

a. Este paso es especialmente importante para los facilitadores que utilicen este kit en un aula. Si opta por no hacerlo, proceda al paso 10.

b. Sabemos que:

<b>Peso del planeador: 50 gramos (g)</b> <b>Volumen del planeador: 180 mililitros (ml)</b>	<b>Densidad del agua dulce:</b> <b>1 gramo/mililitro</b>
---	---



c. Resuelva la densidad del planeador:

$$\text{Densidad} = \text{peso} / \text{volumen} = 50 \text{ g} / 180 \text{ ml} = 0.28 \text{ (g/ml)}$$



d. Compare con la densidad del agua dulce: flota.

**Como 0.28 (g/ml) es menos que 1 (g/ml), el planeador flota.**



e. Para que el planeador tenga flotabilidad neutra, la densidad debe ser ligeramente inferior a la del agua:

**Entre 0.95 y 0.98 (g/ml).**



f. No podemos cambiar el volumen del planeador, pero sí el peso.  
Si utilizamos 0.97 (g/ml) como "peso meta" el cálculo es:

$$0.97 \text{ (g/ml)} \times 180 \text{ (ml)} = 175 \text{ g}$$

Por lo tanto, el planeador debe pesar un total de 175 gramos para alcanzar la flotabilidad neutra.



g. Recuerde a los participantes que el planeador vacío pesa 50 gramos.

$$175 - 50 = 125 \text{ gramos de peso que hay que añadir al planeador}$$

10. Dígame al grupo que tiene que añadir unos **125 gramos** de peso al planeador para conseguir una flotabilidad neutra.

11. Pida a los jóvenes que seleccionen elementos de la tabla siguiente para añadir **125 gramos** a su planeador.

a. Proporcione una lista de los materiales a los que tienen acceso y los pesos aproximados. Puede encontrar útiles los gráficos en las páginas siguientes.

12. Este cuadro proporciona materiales alternativos para completar la tarea. Pídeles que anoten su lista de artículos en la Guía para Jóvenes antes de seleccionar y probar los artículos.

- a. Los jóvenes pueden ir a una zona designada del espacio de actividades para recoger sus artículos para las pruebas. Puede asignar a otro participante para que sea el "coordinador del proyecto de materiales" y distribuidor de los materiales para las pruebas. Pueden comprobar las matemáticas del piloto del planeador y asegurarse de que están sumando unos 125 gramos.

**Pesos de lastre:**

OBJETO	PESO APROXIMADO DE 1 ARTÍCULO (g)	CANTIDAD APROXIMADA DE OBJETOS ENTRE 100 Y 125 GRAMOS
<b>MEZCLA DE MONEDAS</b> * ESTA COMBINACIÓN FUNCIONÓ MEJOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monedas de \$0.25 5 g</li> <li>• Monedas de \$0.10 2 g</li> <li>• Monedas de \$0.05 5 g</li> <li>• Monedas de \$0.01 2.5 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 monedas de \$0.25 y</li> <li>• 5 monedas de \$0.10 y</li> <li>• 3 monedas de \$0.05 y</li> <li>• 8 monedas de \$0.01</li> </ul>
<b>MONEDAS INDIVIDUALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moneda de \$0.25 5 g</li> <li>• Moneda de \$0.10 2 g</li> <li>• Moneda de \$0.05 5 g</li> <li>• Moneda de \$0.01 2.5 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 monedas de \$0.25 o</li> <li>• 60 monedas de \$0.10 o</li> <li>• 25 monedas de \$0.05 o</li> <li>• 50 monedas de \$0.01</li> </ul>
<b>GEMAS DE VIDRIO</b>	4 g	25
<b>PIEDRAS DECORATIVAS</b>	7 g	17
<b>ROCAS (DEL PATIO)</b>	10 g	11
<b>PESOS DE PESCA</b>	5 g, 7 g, 10 g o 15 g	Varía según cada uno
<b>TOMAS DE CORRIENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 mm - 60 g</li> <li>• 16 mm - 40 g</li> <li>• 14 mm - 56 g</li> <li>• 9 mm - 12 g</li> </ul>	Varía según cada uno

Esta lista ofrece otras ideas de materiales que puede utilizar para afinar la flotabilidad de su robot oceánico.

OBJETO	PESOS APROXIMADOS (g)
Tornillos, arandelas, pernos, tuercas, etc.	Ej.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 tornillos de ½ pulgada pesan 6 g</li> <li>• Una tuerca de ¼ pulgada pesa 2 g</li> <li>• Una tuerca de ½ pulgada pesa 12 g</li> </ul>
Tachuela	20 pesan 6 g
Imanes pequeños	5 g cada uno
Plastilina de modelar (1 tubo)	22 g
Frijoles secos, granos de palomitas de maíz o arroz	¼ de taza de cada uno pesa entre 35 g y 50 g
Canicas	5 g cada una
Llave de la casa	10 g
Arena o tierra	Varía según el material

Esta lista no es exhaustiva. Hay muchos materiales domésticos que cumplirían el objetivo de esta actividad.

**Nota:** Utilice materiales seguros para el agua. (Por ejemplo, no use baterías, llaveros, cables, luces, etc.).

13. Planeo en un planeador: haga que el grupo vea un breve video sobre cómo se mueven los planeadores en la columna de agua. Los participantes se darán cuenta de que el planeador se mueve en zigzag o en forma de diente de sierra recogiendo datos a medida que sube y baja por el agua.
- Opcional: pida a los participantes que trasladen el peso al cono de nariz delantero del planeador para crear una trayectoria descendente.
  - A continuación, cambie la distribución del peso a la cola del mini planeador para crear una trayectoria ascendente.  
**Nota:** Estos movimientos deben producirse lo más lentamente posible; los verdaderos planeadores necesitan tiempo para recoger valiosos datos científicos.
  - Deles tiempo para que experimenten con sus modelos y hagan las modificaciones necesarias. Haga que graben cada modificación y que den su justificación en la guía para jóvenes.
14. Un miembro del equipo se encargará de cronometrar el tiempo que tarda el robot oceánico en realizar una trayectoria ascendente y descendente. Indique al grupo que comience a cronometrar cuando el robot se coloque en la superficie y que termine de cronometrar cuando cualquier parte toque el fondo del tanque para la trayectoria descendente. Para subir, empiece a cronometrar cuando el planeador esté completamente sumergido y termine cuando cualquier parte llegue a la superficie.
15. En grupo grande, debata sobre lo que ha funcionado mejor para mantener la flotación neutra de los planeadores y por qué es una meta difícil de lograr.



## INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Después de debatir, pídeles que vean el video del código QR de su Guía para Jóvenes, que describe cómo los ingenieros lastran un robot oceánico.



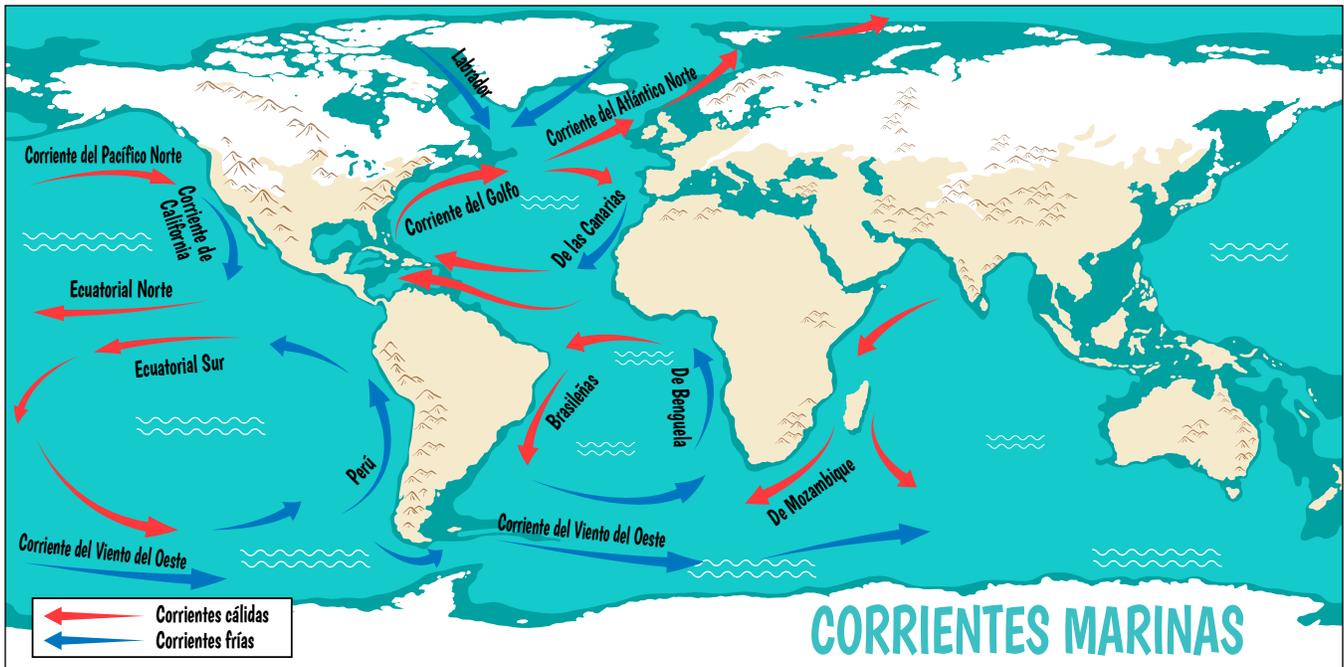
## CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Recuerde a los jóvenes las definiciones de flotabilidad y densidad. Pida a los participantes que expliquen lo que creen que significa cada definición con sus propias palabras. Haga la pregunta: ¿Por qué creen que estas ideas pueden ser importantes para la misión? Una vez que hayan analizado las indicaciones y el video, pídeles que compartan lo que han descubierto, las preguntas que tengan y, a continuación, comparta el guion sugerido.



## GUION SUGERIDO

*La flotabilidad es la capacidad de un objeto para flotar. Piensen en un trozo de espuma de poliestireno y un ladrillo. ¿Cuál flotará y cuál se hundirá al colocarlo en el agua y por qué? La espuma de poliestireno flotará y el ladrillo se hundirá debido a las diferencias de densidad entre el objeto y el agua. La densidad es la relación entre la masa y el volumen, es decir, la cantidad de algo (la densidad de las moléculas de una sustancia) en un espacio determinado. El ladrillo es más denso que el agua y se hundirá porque tiene más masa en la misma cantidad de volumen. La espuma de poliestireno es menos densa que el agua, por lo que flotará. ¿Pero creen que la densidad del agua puede cambiar? (Deles un momento para pensar y debatir con un compañero). Sí, se puede. La salinidad (una medida de la salobridad del agua) y la temperatura afectan la densidad. El agua salada es más densa que el agua dulce porque hay más cosas (la sal añadida) en la misma cantidad de espacio.*



## INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Los participantes pueden preguntarse por qué la salinidad no es exactamente la misma en todo el océano global. Pídeles que hagan una hipótesis: ¿Qué puede hacer que la temperatura y la salinidad del océano varíen en las cuencas oceánicas del mundo? Recuerde, ¡solo hay un océano! Procesos como la evaporación del agua oceánica y la formación de hielo marino pueden aumentar la salinidad del océano, mientras que la entrada de agua dulce procedente de los ríos, las precipitaciones (lluvia, nieve) y el deshielo pueden disminuir la salinidad del océano.

- Si el tiempo lo permite, haga que prueben la flotabilidad neutra de su robot en agua salada. Se aconseja utilizar aproximadamente  $\frac{1}{2}$  taza de sal por cada litro de agua. Pídeles que observen: ¿Se hunde o flota más rápido?



## INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

El grupo puede querer saber más sobre el funcionamiento del robot oceánico. Debata con el grupo:

- ¿Qué harían si el robot oceánico flotara en la superficie? ¿Y si se hundiera hasta el fondo?
- ¿Cuáles son las ventajas para los robots de conseguir una flotabilidad neutra?
- ¿Cómo se sintieron cuando su modelo de robot no alcanzó la flotabilidad neutra? ¿Qué cambios hicieron para garantizar el éxito? (A veces, un científico trabaja en el mismo problema durante años).
- ¿Qué metodología ha funcionado mejor? ¿Qué materiales han funcionado mejor?

# Dar Significado

Actividad Opcional . 45 min

## Parte III: Sumergirse en los Datos

Utilice la Guía para Jóvenes para animar al grupo a explorar los caminos (transectos) y los datos recogidos en el viaje del robot. Las tarjetas de misión explican cómo se despliegan los robots desde un buque de investigación y se controlan en el laboratorio mediante comunicación por satélite. Los robots oceánicos funcionan con una batería y, a veces, pueden desviarse de su curso debido a las fuertes corrientes.

Haga que los jóvenes saquen su tarjeta de misión de antes y exploren el lado de los datos. Anime a los jóvenes a interpretar los datos y a responder las preguntas de la tarjeta.



### INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

A veces, los robots oceánicos son golpeados por barcos o atacados por organismos oceánicos. Quizás quiera mostrar este video de un gran tiburón blanco atacando a un robot oceánico. Vea [youtube.com/watch?v=faZw3IFJOXs](https://www.youtube.com/watch?v=faZw3IFJOXs).



# Conexiones Profesionales

**Oceanógrafo Biológico:** científico o biólogo marino que estudia las plantas y los animales del medio marino. Se interesan por el número y los tipos de organismos marinos, y por cómo se desarrollan, se relacionan entre sí y se adaptan a su entorno.

**Oceanógrafo Químico:** científico que examina la composición química del océano. Su trabajo puede incluir el análisis de los componentes del agua de mar, los efectos de los contaminantes y los impactos de los procesos químicos en los organismos marinos.

**Oceanógrafo Físico:** científico que explora el movimiento de los fluidos y los patrones de circulación de los océanos. Se interesa por propiedades como la temperatura y la salinidad. Estudia los procesos físicos del océano, como las olas, las corrientes, los remolinos, los giros y las mareas.

**Modelador Oceánico:** científico que desarrolla e interpreta modelos numéricos de las propiedades del océano y su circulación. Los modelos desempeñan un papel importante en nuestra comprensión de la influencia del océano en el tiempo y el clima.

**Ingeniero Oceánico:** un tipo de ingeniero que diseña y construye instrumentos y herramientas de muestreo científico que pueden soportar las duras condiciones del entorno oceánico.

**Abogado Marítimo:** la Organización Marítima Internacional (OMI) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que supervisa las leyes y las normas relativas al océano en todo el mundo. Estas normas pueden estar relacionadas con la seguridad en el mar, el comercio entre países y la prevención de la contaminación.

**Comunicador Marino:** hay muchas maneras de ser un comunicador marino. Algunos científicos actúan como asesores de los responsables políticos. Por ejemplo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) proporciona a los responsables políticos información sobre el cambio climático inducido por el hombre. Otros comunicadores pueden dedicar su carrera a educar al público sobre los problemas de los océanos para inspirar el cambio.



## ACTIVIDAD:

# Expedición Oceánica

### Al final de la lección, los jóvenes podrán:

- identificar las formas en que están conectados con el océano, independientemente del lugar donde vivan;
- entender los desafíos a los que se enfrentan los científicos y los ingenieros cuando investigan el océano;
- reconocer que solo hay UN océano en la Tierra;
- apreciar los misterios del océano y lo que aún queda por descubrir y aprender.



### GUION SUGERIDO

*El océano afecta a la Tierra modelando sus características, haciéndola habitable, influyendo en el tiempo y el clima y proporcionando biodiversidad de vida. Los seres humanos y el océano están interconectados y, sin embargo, sigue siendo en gran medida inexplorado. Mientras participan en este juego, explorarán el océano y la tecnología que utilizan los científicos para entenderlo.*



## Involucrar

### Actividad Opcional . 10 min

**Para la versión aumentada:** antes de participar en el juego de mesa, haga que el grupo reflexione sobre sus conocimientos sobre el océano. Involucre a los jóvenes con la actividad "Pensar, emparejar, compartir".

**Pensar:** haga que el grupo piense en el océano. ¿Qué cosas saben sobre el océano? ¿Por qué cosas sienten curiosidad?

**Emparejar:** haga que debatan las ideas y las respuestas con un compañero.

**Compartir:** pida a un miembro de cada grupo que comparta las ideas de su grupo. Comparta con los jóvenes que el océano permanece en gran medida inexplorado. El océano cubre el 70 % de la Tierra, pero menos del 20 % ha sido cartografiado, observado y explorado.

## Explorar

### Actividad Principal . 45 min

**Para la versión corta,** esta es la actividad principal. Haga que el grupo participe en el juego de mesa Expedición Oceánica. Las instrucciones están abajo y se incluyen en la caja del juego.

Si los jugadores lo desean, pueden añadir al juego preguntas sobre el océano. Las normas y los pasos indicados en las instrucciones siguen siendo los mismos. Todas las preguntas de la trivia son de opción múltiple o de verdadero o falso.



## VOCABULARIO IMPORTANTE

**Planeadores:** los planeadores son un tipo de robot oceánico. Se trata de vehículos submarinos autónomos (AUV) que los científicos colocan en el océano y controlan con conexiones por satélite para actualizar los comandos y recuperar los datos. Salen a la superficie para llamar a casa y enviar la información recogida a los científicos. Los puntos de "¡Superficie!" en el tablero son puntos de trivia.

**Remolinos:** los remolinos son grandes corrientes oceánicas circulares que se encuentran en las cinco cuencas oceánicas. El viento, las mareas, la rotación de la Tierra y las diferencias de temperatura y salinidad impulsan las corrientes oceánicas. Solo hay un océano, pero cinco cuencas oceánicas. Algunos de ellos están etiquetados en el tablero y uno puede incluso quedar atrapado en ellos.

**Acuicultura:** la cría o el cultivo de organismos que viven en el agua, lo que incluye algas, peces y mariscos.

**Fitoplancton:** estos organismos son van a la deriva y son los productores primarios del océano. Forman la base de la mayoría de las redes alimentarias de los océanos. Los productores primarios son organismos que fabrican su propio alimento, a menudo utilizando la luz solar.

## Códigos QR de Realidad Aumentada (AR)

Si tiene un teléfono inteligente, cuando llegue a los puntos designados en el tablero (Embarque, Atrapado en un remolino, Hielo marino y Misión cumplida), escanee el código con el teléfono y mire la animación. Si no tiene un teléfono inteligente, puede encontrar los videos de RA en [4H.org/OE0](https://4H.org/OE0). Si no tiene acceso a internet, el juego se puede seguir jugando y disfrutando.



## Instrucciones sin preguntas de la Trivia

Recomendado para los grados 2-4



### CONSEJO PARA EL FACILITADOR

En esta versión del juego, los espacios de "¡Superficie!" se tratan como espacios normales del tablero.

1. Cada persona o equipo elige una ficha y la coloca en el lugar de partida.
2. Mezcle el mazo de tarjetas de juego y colóquelo en un lugar al que todos los jugadores puedan acceder. Mezcle también el mazo de tarjetas de la trivia, ya que esta versión tiene un componente opcional de trivia.
3. La persona con el cumpleaños más cercano va primero. Luego, el juego continúa en el sentido de las agujas del reloj a partir de ese jugador.
4. El primer jugador elige una tarjeta del mazo. La tarjeta revelará un escenario o un hecho y las instrucciones del juego. Lea la tarjeta en voz alta a los demás jugadores y mueva la ficha en consecuencia.
5. Un jugador puede aterrizar en un espacio negativo del tablero, incluso en "¡Atrapado en un remolino!", "¡Hielo marino!", "¡Batería muerta!", "¡Parque de basura!" y "¡Ataque de calamares gigantes!". Aterrizar en uno de estos espacios requiere una decisión. El jugador puede no hacer nada, y debe saltarse su siguiente turno, o puede elegir "Superficie de emergencia", lo que le permite una oportunidad de responder correctamente a una pregunta de la trivia. Si responde correctamente, avanza un espacio y no pierde su turno. Si se equivoca, pierde el siguiente turno y debe retroceder dos espacios.
6. Si un jugador cae en un espacio de "¡Atajo!", al final de su turno, puede moverse inmediatamente al espacio al que lleva la flecha. Si un jugador cae en un espacio de "¡Atajo!" debido a la acción de otro jugador, también puede moverse inmediatamente.
7. Cuando se ha completado la acción de la tarjeta de juego, el turno ha terminado y el siguiente jugador elige una tarjeta.
8. Si el mazo se agota durante el juego, volvemos a mezclar y se comienza de nuevo.
9. El primer jugador que llegue a la ubicación final gana la partida. Si hay más de dos jugadores jugando, el juego puede continuar con los jugadores activos hasta que todos los jugadores menos uno hayan llegado a la ubicación final.

#### Notas

- Si se elige la opción "Superficie de emergencia", otro jugador elegirá la tarjeta superior del mazo de la trivia y la leerá en voz alta. Es importante que un jugador diferente lea la pregunta de la trivia porque las respuestas aparecen en las tarjetas.
- Los jugadores deben seguir siempre las reglas de estos espacios del tablero, independientemente de cómo hayan llegado a ellos (por ejemplo, si otro jugador envía su ficha a aterrizar en uno de estos espacios).
- Un jugador puede caer en el mismo espacio negativo más de una vez en una partida y perderá su siguiente turno cada vez.
- Si un jugador debe saltarse su siguiente turno, pero es movido fuera del espacio negativo debido a las acciones de otro jugador, puede moverse, pero aún debe saltarse el siguiente turno.

## Instrucciones con preguntas de la Trivia

Recomendado para los grados 5 y superiores

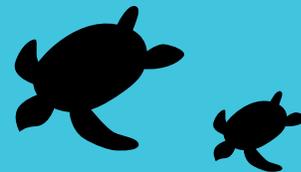
Para los jugadores de más edad, recomendamos añadir al juego preguntas sobre el océano. Las reglas y los pasos indicados en las instrucciones siguen siendo los mismos, excepto que ahora la trivia se juega cada vez que un jugador llega a un espacio "¡Superficie!".

1. Mezcle el mazo de tarjetas de la trivia y colóquelo en un lugar al que todos los jugadores puedan acceder.
2. Cuando un jugador llega a un espacio de "¡Superficie!" debe detenerse, independientemente de las instrucciones de su tarjeta. Por ejemplo, si un jugador está un espacio detrás de un espacio "¡Superficie!", pero elige una tarjeta que dice "¡Avanza cinco espacios!", solo puede avanzar un espacio hasta el espacio "¡Superficie!".
3. Una vez en la casilla "¡Superficie!", otro jugador elegirá la tarjeta superior del mazo de la trivia y la leerá en voz alta. Es importante que un jugador diferente lea la pregunta de la trivia porque las respuestas aparecen en las tarjetas.
4. Después de que el jugador haya elegido su respuesta, el jugador que hace la pregunta leerá la respuesta y la explicación en voz alta.
5. Si el jugador acierta, puede mover el número de espacios indicados en la tarjeta de la trivia. Así, su turno ha terminado.
6. Si el jugador se equivoca, debe retroceder tres espacios, pero no tiene que detenerse en el espacio "¡Superficie!" y responder a otra pregunta cuando lo alcance de nuevo.
7. Cada jugador solo tiene que pasar una vez por cada espacio de "¡Superficie!". Por ejemplo, si un jugador ha aterrizado en un espacio "¡Superficie!", ya no tendrá que responder más preguntas si aterriza en él por segunda vez. El espacio "¡Superficie!" es ahora un espacio normal para ese jugador.
8. Si el mazo se agota durante el juego, volvemos a mezclar y se comienza de nuevo.
9. El primer jugador que llegue a la ubicación final gana la partida. Si hay más de dos jugadores jugando, el juego puede continuar con los jugadores activos hasta que todos los jugadores menos uno hayan llegado a la ubicación final.

## Dar Significado

Actividad Opcional . 10 min

**Para la versión aumentada:** anime a los integrantes del grupo a pensar en dos cosas que hayan aprendido o que les hayan sorprendido mientras participaban en el juego de mesa y pídale que las escriban en su Guía para Jóvenes. Forme parejas con otro miembro del grupo y haga que comparen la información que han aprendido. Pida a los grupos que compartan algunas de sus ideas con el resto del grupo y fomente el debate.



## ACTIVIDAD:

# Comunicador Oceánico



### VOCABULARIO IMPORTANTE

**Anuncio de Servicio Público (PSA):** un anuncio realizado en beneficio del público para motivarlo a hacer algo con el fin de lograr un objetivo, tratar un problema o abogar por un tema específico.

**Carta al Director (LTE):** una carta escrita a un periódico u otra publicación para compartir un punto de vista sobre un tema actual importante en su comunidad, estado o país.

#### Al final de la lección, los jóvenes podrán:

- establecer conexiones entre los desafíos específicos de los océanos y el cambio climático, las repercusiones en la vida (tanto humana como animal) y cómo se utiliza la ciencia para hacer frente a esos desafíos;
- crear un anuncio de servicio público (PSA) para informar a su comunidad sobre un desafío específico relacionado con el océano y la innovación científica utilizada para abordarlo. Los jóvenes pueden elegir entre una variedad de medios creativos para expresar sus ideas sobre el cambio climático y el océano y las medidas que la gente puede tomar en casa.



### GUIÓN SUGERIDO

*Muchos de nosotros no tenemos una experiencia directa con el océano más allá de una comida ocasional de mariscos o una vista desde la costa durante las vacaciones; sin embargo, estamos directamente conectados con el océano en la vida diaria. ¿Sabían que el aire que respiran, los alimentos que comen y la lluvia que cae a nuestro alrededor están relacionados con el papel del océano en la vida del planeta? El océano tiene un papel fundamental en el funcionamiento del planeta.*

*El océano, la atmósfera y la tierra están conectados. Por ejemplo, el océano y la atmósfera están conectados a través del intercambio de agua en forma de precipitación y evaporación. El océano contribuye enormemente al tiempo que experimentamos y al clima a largo plazo de nuestro planeta Tierra. La salud de nuestro océano está cambiando debido al cambio climático. Lo que ocurre en cada parte del océano afecta a las demás partes. Es UN gran océano.*

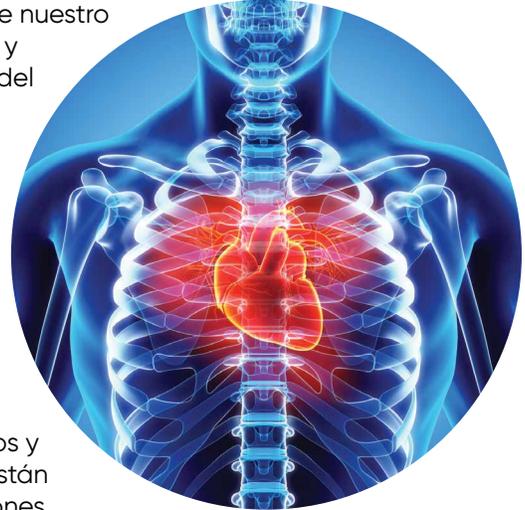


## CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Pida al grupo que piense en el planeta como un cuerpo. Al igual que nuestro corazón bombea sangre por todo el cuerpo, distribuyendo oxígeno y medicamentos, las corrientes oceánicas son el sistema circulatorio del planeta que distribuye calor, nutrientes, oxígeno y contaminación a través de nuestro océano global.



Las alteraciones de la salud de los océanos pueden causar mayores daños y perjuicios a nuestro increíble ecosistema planetario. En esta actividad, los jóvenes investigan varios desafíos relacionados con el océano, cómo afectan a los seres humanos y cómo los científicos y el público están trabajando para encontrar soluciones.



## Involucrar

### Actividad Opcional . 10 min

En primer lugar, haga que los integrantes del grupo miren la lista de los desafíos en su Guía para Jóvenes de forma independiente y escriban todo lo que sepan sobre ellos.

A continuación, dirija un debate con el grupo. Pregúnteles si pueden dar ejemplos de la vida real en los que hayan escuchado o experimentado estos desafíos oceánicos (enumerados en la página 30), y por qué los desafíos son un problema para el planeta.



## INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Puede utilizar las indicaciones y los ejemplos que aparecen a continuación para poner en marcha los debates y pedir a los participantes que debatan y analicen en grupo:

- **Frecuencia de las Tormentas:** algunas de las tormentas más grandes y potentes, como los huracanes y los ciclones, se forman sobre el océano. Se utilizan robots oceánicos para ayudar a predecir la trayectoria y la intensidad de las tormentas.
- **Deshielo de los Glaciares y la Subida de las Aguas:** aproximadamente el 10 % del planeta está cubierto de hielo. A medida que aumenta la temperatura global, los glaciares se derriten más rápidamente, lo que hace que aumente el nivel del mar.
- **Plásticos en nuestro Océano:** los plásticos forman parte de muchos productos cotidianos, como botellas de agua, envases de alimentos, gafas e incluso trajes de baño. La pandemia del COVID-19 ha provocado un aumento de la demanda de plástico de un solo uso. Como resultado, se han generado más de ocho millones de toneladas de residuos plásticos asociados a la pandemia en todo el mundo, ¡y más de 25,000 toneladas entran en el océano mundial! ([tinyurl.com/2p8wdyjj](https://tinyurl.com/2p8wdyjj))
- **Acidificación de los Océanos:** el aumento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera y en el océano puede hacer que este se vuelva más ácido. Esto está causando problemas a muchos organismos marinos, incluyendo almejas, ostras y otros mariscos.
- **Vertidos de Petróleo:** como resultado del mayor vertido de petróleo de la historia de Estados Unidos, Deepwater Horizon (2010), se derramaron en el océano aproximadamente 134 millones de galones de petróleo, lo que equivale al volumen de más de 200 piscinas olímpicas. La Guardia Costera de los EE. UU. es la principal responsable de la limpieza de los vertidos de petróleo. Expertos capacitados utilizan diversos equipos y tácticas para contener o eliminar el petróleo del medioambiente cuando se produce un vertido. ([noaa.gov/education/resource-collections/ocean-coasts/oil-spills](https://noaa.gov/education/resource-collections/ocean-coasts/oil-spills))
- **Sobrepesca:** la sobrepesca puede afectar la biodiversidad. La biodiversidad puede definirse como la variedad de vida en el mundo o en un hábitat o un ecosistema concreto. Cuando las poblaciones de peces comienzan a disminuir debido a la sobrepesca, se altera el equilibrio de las redes alimentarias y los sistemas biológicos. ([nationalgeographic.com/environment/article/critical-issues-overfishing](https://nationalgeographic.com/environment/article/critical-issues-overfishing))
- **Escurrentía de Nutrientes:** cuando llueve, muchas cosas, como el exceso de abono para el césped, la erosión del suelo de las riberas de los ríos y el desmonte de la tierra (deforestación) y las aguas residuales fluyen hacia nuestras vías fluviales. Esto provoca la proliferación de algas que degradan la calidad del agua. Dos síntomas de la escurrentía son la hipoxia (o agotamiento del oxígeno) y la proliferación de algas nocivas que, entre otras cosas, pueden destruir la vida acuática en las zonas afectadas.

# Explorar

## Actividad Principal . 20 min

1. Si es posible, haga que los jóvenes trabajen en parejas o en grupos de tres. Pídales que extiendan las 14 *Tarjetas del Comunicador Oceánico*.
2. Haga coincidir los siete pares de *Tarjetas del Comunicador Oceánico*, conectando cada desafío con su correspondiente imagen del mundo real.

**Nota:** *Acidificación de los océanos y Escorrentía de nutrientes* son tarjetas de nivel superior que pueden incluirse para participantes más avanzados o mayores. Queda a criterio del facilitador determinar qué desafíos incluir.



### CONSEJO PARA EL FACILITADOR

El juego de coincidencia de tarjetas relacionará siete imágenes con temas y hechos específicos del océano. Cada tema oceánico tiene cuatro puntos clave: Desafío, Motivación, Innovación y Soluciones.

- **Desafío:** una breve sección de antecedentes para entender el problema.
- **Motivación:** ¿Cómo afecta este desafío a los seres humanos o a la vida marina? ¿Por qué debería importarme esto?
- **Innovación:** ¿Cómo utilizan los científicos las innovaciones para conocer el problema? Esto se puede relacionar con los robots oceánicos.
- **Soluciones:** ¿Cuáles son las opciones para abordar o resolver el desafío? Puede tratarse de varias cosas, como la innovación científica, la acción pública, el compromiso cívico o la educación.



### INMERSIÓN MÁS PROFUNDA

Involucra a los participantes para que debatan ejemplos de desafíos que estamos experimentando actualmente en el planeta Tierra a partir de las secciones de motivación de las tarjetas del desafío. Anímelos a pensar por qué debemos preocuparnos por estos desafíos y cómo nos afectan.



### CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Observe que en la parte superior de las tarjetas, los desafíos oceánicos están organizados en torno a tres categorías diferentes: **Cambio climático**, **Contaminación** (fuente no puntual o puntual) y **Biodiversidad**.

1. **Cambio Climático:** el cambio climático se debe tanto a actividades humanas como a causas naturales. Las actividades humanas incluyen la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero que atrapan el calor, como el dióxido de carbono, y los cambios en los patrones de uso del suelo, como la agricultura y la urbanización. ([tinyurl.com/enyxramp](https://tinyurl.com/enyxramp))
2. **Contaminación:** la contaminación se refiere a la contaminación del agua, la tierra o el aire por residuos o sustancias que pueden tener un impacto negativo en el medioambiente y la salud humana. ([tinyurl.com/56ft4b7n](https://tinyurl.com/56ft4b7n))
  - **Fuente no puntual:** a menudo se denomina "contaminación de las personas", o contaminación de fuentes que no pueden vincularse a un lugar específico, como las calles de la ciudad y los campos de cultivo.
  - **Fuente puntual:** contaminación procedente de un único punto conocido, como una fábrica o una planta de tratamiento de aguas residuales.
3. **Biodiversidad:** la cantidad de especies, la variedad y la interdependencia esencial de todos los seres vivos. Esto incluye las diferencias genéticas entre ellos, las comunidades y los ecosistemas en los que se encuentran y los procesos ecológicos y evolutivos que los mantienen en funcionamiento. ([tinyurl.com/2dx882sv](https://tinyurl.com/2dx882sv))



## Dar Significado

### Actividad Principal . 20 min (mínimo)

Debata la suerte que tenemos de vivir en el planeta Tierra. Es un lugar único y maravilloso. Tenemos el deber como humanos de cuidar el mundo natural para nosotros y para las generaciones futuras. El océano no nos pertenece: somos los cuidadores y debemos legarlo en buenas condiciones a los que nos siguen.

Mientras miran las tarjetas de los desafíos, pida a los integrantes del grupo que seleccionen el desafío que más les interese. También pueden investigar por su cuenta o aportar sus propias soluciones. ¡El cielo es el límite! Pueden trabajar individualmente, en parejas o en grupo para abordar el desafío que hayan elegido.

A continuación, pídeles que creen un anuncio de servicio público (PSA). Anímelos a utilizar uno de los medios que se indican a continuación para crear su anuncio de servicio público sobre las razones por las que sus amigos, su familia, sus compañeros, su comunidad y el público en general deberían interesarse y preocuparse por el desafío seleccionado. Modere un debate sobre por qué es importante generar conciencia pública sobre los problemas y cómo creen que su llamado a la acción puede tener un impacto y ayudar a resolver estos desafíos oceánicos.



### CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Explique que un anuncio de servicio público es como una valla publicitaria que se ve en una autopista, o un anuncio en YouTube o en las redes sociales.

## Instrucciones

### Parte I: Diseñar un Mensaje

Los jóvenes utilizarán la hoja de trabajo del planificador de mensajes del programa 4-H para hacer una lluvia de ideas y elaborar su mensaje. Anímelos a utilizar la guía 4-H para organizar sus pensamientos:

1. Utiliza tu **CABEZA (Head)** para hacer pensar a la gente.
2. Utiliza tus **MANOS (Hands)** para crear una llamada a la acción.
3. Utiliza tu **CORAZÓN (Heart)** para hacer que la gente sienta algo.
4. Utiliza tu **SALUD (Health)** para abordar la mejora de los océanos de nuestro mundo.



# 4-H Fuerte

**Tenemos el poder de cambiar las cosas.**

Cada día, los jóvenes de todo el país se levantan, prestan su voz y se arremangan para realizar cambios y mejorar la salud de nuestro planeta océano. ¡En 4-H hacemos mejor lo mejor! Elaboremos un mensaje impactante para nuestra familia y amigos:

<b>CABEZA</b>  <p>¿Cuál es el problema? Explica el desafío oceánico que quieres abordar con tus propias palabras.</p>	<b>CORAZÓN</b>  <p>¿Por qué debería importarnos?</p>
<b>MANOS</b>  <p>¿Cuál es la solución? ¿Puedes explicar una idea innovadora que tengas para resolver el problema?</p>	<b>SALUD</b>  <p>¿Cómo podría esta innovación afrontar el desafío/solucionar el problema para recuperar la salud del océano?</p>

**¿Con quién vamos a compartir este mensaje?**

Tenemos el deber de cuidar el planeta Tierra para nosotros y para las generaciones futuras. Seamos cuidadores del océano y leguémoslo en buenas condiciones a los que nos siguen.

## Instrucciones

### Parte II: Crear un Anuncio de Servicio Público

Los jóvenes utilizarán uno de los medios que se indican a continuación para crear un anuncio de servicio público sobre los motivos por los que creen que otras personas deberían interesarse y preocuparse por el desafío que han elegido.

## Consejos para el Anuncio de Servicio Público

Los facilitadores pueden limitar o ampliar las opciones del anuncio de servicio público si lo desean. Anime a los jóvenes a centrarse en conseguir que el público se preocupe por su tema y por qué es importante y debería importarle a todo el mundo, por ejemplo, las conexiones con la red alimentaria, el cambio climático, la biodiversidad, las emisiones de carbono, la contaminación de los océanos, la acuicultura, la calidad del aire y del agua, los daños a la propiedad y la amenaza a los seres vivos.

Sugerencias de debate para ayudar a los jóvenes a crear una campaña de concienciación convincente sobre el desafío que han seleccionado:

- *¿Se les ocurren innovaciones científicas específicas relacionadas con los océanos, que pueden o no existir ya, que podrían aportar soluciones al desafío que han seleccionado?*
- *¿Qué tipo de campaña de promoción pública podrían abordar el desafío?*
- *¿Qué necesita saber el público sobre el desafío?*
- *¿Qué puede hacer el público para concienciar sobre el desafío?*
- *¿Qué pueden hacer los responsables políticos y los líderes de la industria para resolver el desafío?*

## Opciones de Anuncio de Servicio Público

1. **Actuar en Nuestra Comunidad:** aunque los jóvenes no vivan en un estado costero, hay muchas formas en que los jóvenes y las comunidades de todo el país pueden actuar y ayudar a resolver los problemas relacionados con los océanos. (Consulte el recurso de la NOAA para ver ideas sobre cómo actuar para ayudar a nuestro océano). Anime a los jóvenes a planificar y organizar un acto de acción en su comunidad centrado en el desafío oceánico que hayan elegido.

**Pregunte a los jóvenes:** ¿De qué manera puede tu comunidad ayudar a abordar el desafío específico del océano? ¿Qué se puede hacer en casa, en tu vecindario o estado o en el agua para ayudar a resolver el desafío de los océanos? ¿Con qué sectores o personas te puedes contactar para que ayuden a tomar medidas para abordar el desafío oceánico que has elegido?

**Debata** la idea de que las comunidades de todo el país se ven afectadas por los problemas de los océanos de diferentes maneras. Por ejemplo, pensemos en el problema de los plásticos y las basuras marinas. Mientras que las comunidades playeras de Florida pueden estar preocupadas por las embarcaciones abandonadas, las

comunidades del noreste pueden estar más preocupadas por los equipamientos para la pesca perdidos. Si vive en el interior, la basura puede acabar en los arroyos y ríos, y acabar desembocando en el océano. Encontrar soluciones que funcionen para su comunidad hace que la lucha contra los desechos marinos sea más eficaz. Trabajando juntos como comunidad, podemos tener un mayor impacto. (Consulte la fuente en la Guía para Jóvenes para actuar específicamente sobre los desechos marinos de la NOAA).

2. **Obra de Arte Creativa:** la obra de arte debe expresar por qué sus amigos, familiares y compañeros deberían interesarse y preocuparse por el desafío y la innovación del océano seleccionado. Las creaciones pueden ser un dibujo, una pintura, un collage, una escultura, una pieza textil, una fotografía, una artesanía o cualquier otra representación creativa.

**Recuerde a los jóvenes:** las obras artísticas son una buena manera de expresarse y de llamar la atención sobre un desafío o un problema concreto. Además, a menudo pueden participar en ferias y concursos 4-H.

**3. Carta al Director (LTE) o a un representante local o estatal.** Los jóvenes pueden escribir a su periódico local sobre la importancia de comprender el desafío oceánico de su elección, lo que los científicos están haciendo para combatir el desafío y por qué es importante comprender el desafío específico y sus efectos sobre la vida y el planeta. Los jóvenes pueden utilizar la plantilla que se encuentra en el folleto para estudiantes para crear su carta. Pídeles que localicen a sus representantes estatales o legisladores locales utilizando los siguientes sitios:

[house.gov/representatives/find-your-representative](https://www.house.gov/representatives/find-your-representative)

[congress.gov/state-legislature-websites](https://www.congress.gov/state-legislature-websites)

Tu dirección:

Fecha:

Estimado Editor (o nombre de la autoridad responsable):

Le escribo para expresarle mi opinión sobre (indicar el desafío oceánico y por qué creen que es importante abordarlo):

---

---

Hay muchas cosas que podemos hacer para ayudar. En primer lugar, (mencionar una solución para abordar el desafío, junto con una innovación):

---

---

En segundo lugar, (mencionar otra solución o innovación para abordar el desafío):

---

---

Además, (explicar lo que el público y la comunidad pueden hacer para afrontar el desafío):

---

---

Para terminar, creo que (reflexiones finales sobre el desafío y las esperanzas para el futuro):

---

---

Gracias por su tiempo. Espero que considere seriamente mis sugerencias.

Atentamente,

---

**4. Pieza de Escritura Creativa:** la pieza de escritura creativa puede ser un poema, una historia corta o una canción que exprese su interés en el desafío y por qué es importante. Para periodos más cortos, un poema puede ser la mejor opción para compartir sus pensamientos sobre su desafío. En muchos casos, estas creaciones pueden compartirse en concursos locales y ferias 4-H.



## CONSEJO PARA EL FACILITADOR

Las redes sociales son otra forma estupenda de llegar a los demás e inspirarlos. **Para los preadolescentes que no tienen acceso a las redes sociales, los facilitadores pueden ayudar a los jóvenes a publicar, con permiso, en las cuentas de un miembro adulto de la familia o de la organización facilitadora.** Recuerde a los jóvenes que nunca son demasiado jóvenes para involucrarse en temas importantes. Anímelos a rellenar la plantilla de la Guía para Jóvenes.

### Para los jóvenes que pueden publicar en las redes sociales:

Los jóvenes pueden utilizar la plantilla de redes sociales (foto de la derecha) de la Guía para Jóvenes para redactar una publicación en la que muestren el desafío que han seleccionado y el medio o la acción que han llevado a cabo para abordar el desafío. Pueden tocar los cuatro componentes principales en su publicación: *Desafío, Motivación, Innovación y Solución(o Soluciones)*. La publicación puede contener una imagen o un video corto para expresar su mensaje sobre por qué la innovación y el desafío oceánicos específicos son importantes para ellos, su comunidad y el resto del mundo.

Usen el hashtag **#4HSTEMChallenge** para que podamos ver sus publicaciones y etiqueten a **@4HRutgersSci** y **@4H** para que podamos volver a publicarlas.

Indica aquí el desafío en una o dos frases.

Indica aquí la motivación del desafío en una o dos frases.

Indica aquí las soluciones al desafío en una o dos frases.

 **Añade fotos/videos**  
o arrastra y suelta

 Me gusta  Comentar  Compartir

# Estándares Científicos de la Próxima Generación

## (NGSS)

Estas actividades se cruzan con varias normas de los Estándares Científicos de la Próxima Generación (NGSS) y los Principios de Alfabetización Oceánica (OLP) desarrollados por la Asociación Nacional de Educadores Marinos. Hemos seleccionado algunos cruces estándar representativos entre las NGSS y el OLP. Consulte el Manual para la Creación de la Alfabetización Oceánica en [marine-ed.org/ocean-literacy/handbook](https://marine-ed.org/ocean-literacy/handbook) para obtener más información.

### Actividad n.º 1 - Tanque de Pruebas del Robot Oceánico: NGSS

#### MS-ETS1-1:

Definir los criterios y las restricciones de un problema de diseño con precisión suficiente para garantizar una solución exitosa, mientras se tienen en cuenta los principios científicos pertinentes y los impactos potenciales en las personas y el ambiente natural que puedan limitar las soluciones posibles.

#### MS-ETS1-2:

Evaluar soluciones de diseño competidoras con el uso de un proceso sistemático para determinar qué tan bien cumplen con los criterios y las limitaciones del problema.

#### MS-ETS1-3:

Analizar información de pruebas para determinar similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño para identificar las mejores características de cada una que puedan combinarse en una nueva solución que se ajuste mejor a los criterios de éxito.

#### MS-ETS1-4:

Desarrollar un modelo para generar datos para pruebas iterativas y modificaciones de un objeto, una herramienta o un proceso propuestos de manera tal que se pueda lograr un diseño óptimo.

#### MS-LS2-1:

Analizar e interpretar datos para proporcionar evidencia de los efectos de la disponibilidad de recursos sobre organismos y poblaciones de organismos en un ecosistema.

Consulte [nextgenscience.org/topic-arrangement/msengineering-design](https://nextgenscience.org/topic-arrangement/msengineering-design) para obtener una explicación de las prácticas, las ideas centrales de las disciplinas y los cruces.

### Actividad n.º 2 - Expedición Oceánica: NGSS

#### MS-ESS3-3:

Aplicar principios científicos para diseñar un método de monitorización y minimizar el impacto humano en el ambiente.

Principios de Alfabetización Oceánica:  
[marine-ed.org/ocean-literacy/overview](https://marine-ed.org/ocean-literacy/overview)

1. La Tierra tiene un gran océano con muchas características.
2. El océano y la vida en el océano dan forma a las características de la Tierra.
3. El océano tiene una gran influencia en el tiempo y el clima.
4. El océano hace que la Tierra sea habitable.
5. El océano alberga una gran diversidad de vida y ecosistemas.
6. El océano y los seres humanos están inextricablemente interconectados.
7. El océano está en gran parte inexplorado.

Principios de Alfabetización Polar:  
[polar-ice.org/polar-literacy-initiative/](https://polar-ice.org/polar-literacy-initiative/)

**Principio n.º 1:** Las regiones ártica y antártica son únicas por su ubicación en la Tierra.

**Principio n.º 2:** El hielo es la característica dominante de las regiones polares.

**Principio n.º 3:** Las regiones polares desempeñan un papel fundamental en la regulación del tiempo y el clima de la Tierra.

**Principio n.º 4:** Las regiones polares tienen redes alimentarias productivas.

**Principio n.º 5:** Los polos están experimentando los efectos del cambio climático a un ritmo acelerado.

**Principio n.º 6:** El ser humano forma parte del sistema polar. El Ártico tiene una rica historia cultural y diversidad de pueblos indígenas.

**Principio n.º 7:** Las nuevas tecnologías, los sensores y las herramientas, así como las nuevas aplicaciones de las tecnologías existentes, están ampliando la capacidad de los científicos para estudiar la tierra, el hielo, el océano, la atmósfera y los seres vivos de las regiones polares.

### Actividad n.º 3 - Comunicador Oceánico: NGSS

#### MS-ESS3-3:

Aplicar principios científicos para diseñar un método de monitorización y minimizar el impacto humano en el medioambiente.

#### MS-LS2-4:

Desarrollar un argumento respaldado por pruebas empíricas de que los cambios en los componentes físicos o biológicos de un ecosistema afectan a las poblaciones.

#### MS-LS2-1:

Analizar e interpretar datos para proporcionar evidencia de los efectos de la disponibilidad de recursos sobre organismos y poblaciones de organismos en un ecosistema.

#### Recursos Adicionales

Instituto de Investigación del Acuario de la Bahía de Monterey  
[mbari.org](https://mbari.org)

Instituto de Ciencias Marinas de Virginia, The Bridge  
[masweb.vims.edu/bridge/index.cfm](https://masweb.vims.edu/bridge/index.cfm)

Universidad de Rutgers, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras  
[marine.rutgers.edu](https://marine.rutgers.edu)

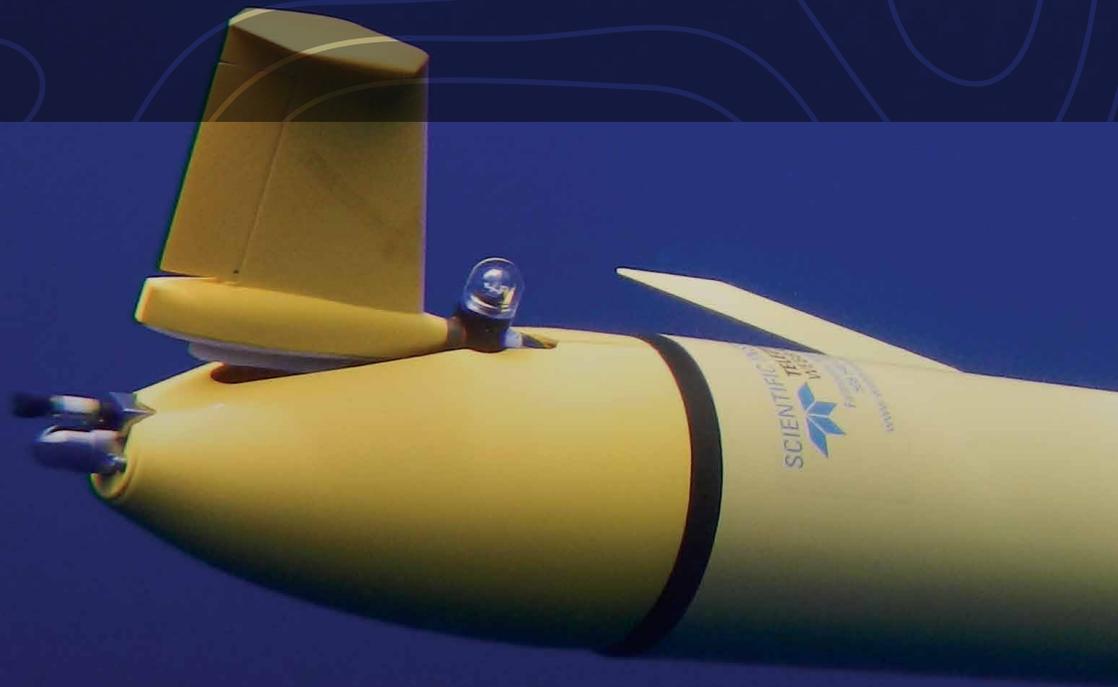
Centro de Liderazgo en la Observación del Océano (COOL)  
[rucool.marine.rutgers.edu](https://rucool.marine.rutgers.edu)

Alfabetización Científica Polar  
[polar-ice.org](https://polar-ice.org)

Sea Grant  
NOAA Education  
[noaa.gov/education](https://noaa.gov/education)

#### Dedicatoria

Esta guía está dedicada a Jeanette Rea Keywood de NJ 4-H. Esta guía está llena de su energía y amor por 4-H.



# Agradecimientos

---

## Autores: Equipo de la Universidad de Rutgers

Janice McDonnell, Agente CTIM, Departamento de Desarrollo Juvenil 4-H

Kasey Walsh, Asistente de Proyectos de Investigación, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras

Alesha Vega, Educadora y Coordinadora de Participación Comunitaria, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras

Sage Lichtenwalner, Programadora de Investigación y Diseñadora Dedicada a la Experiencia del Usuario, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras

Marissa Staffen, Agente 4-H del Condado de Essex, Departamento de Desarrollo Juvenil 4-H

Matthew Newman, Agente de 4-H del Condado de Monmouth, Departamento de Desarrollo Juvenil de 4-H

Chad Ripberger, Agente 4-H del Condado de Mercer, Departamento de Desarrollo Juvenil 4-H

---

## Equipo de Diseño de AR

Ari Daniel, Productor, Futuretalk

Ankit Raj Gupta, Desarrollador, Futuretalk

Jack Kennedy, Diseño de Juegos/ Animador, Futuretalk

Jonathon Corbiere, Director Creativo Ejecutivo, Futuretalk

Tyler Sammy, Director Técnico Ejecutivo, Futuretalk

---

## Revisión

Catherine Halversen, Directora emérita del Programa Lawrence Hall of Science, Universidad de California Berkeley

Kathleen Couchon, Profesora, Narragansett High School (jubilada)

Dr. George Matsumoto, Especialista en Educación e Investigación, Instituto de Investigación del Acuario de la Bahía de Monterey (MBARI)

Dra. Nancy FitzGerald, Profesora de la Academia de Ciencias Ambientales, Jefferson Township High School

Lyndell Whitley, Instituto Wrigley de Estudios Medioambientales, Universidad del Sur de California y Programa Sea Grant (jubilada)

Diana Payne Doctora, Universidad de Connecticut, Connecticut Sea Grant

Sarah Schoedinger, Directora del Programa de Educación, Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica

# EXPLORADORES DE LAS PROFUNDIDADES

DESAFÍO CTIM DE 4-H 



---

## Asesores

Dr. Bart Merrick, Centro de Capacitación en Ciencias Ambientales, Laboratorio Cooperativo de Oxford, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

Clayton Jones, Director Senior de Tecnología, Teledyne Marine

Tod Patterson, Teledyne Marine

Liesl Hotaling, Directora de Eidos Education

Dr. Josh Kohut, Centro para el Océano Observación del Liderazgo, Universidad de Rutgers

Dr. Douglas Zemeckis, Profesor Adjunto, Departamento de Agricultura y Recursos Naturales, Universidad de Rutgers

Rachel Lyons, Presidenta del Departamento de Desarrollo Juvenil 4-H

---

## Pilotos Probadores

Shane Toohey, Escuela Media Neptune, Neptune, Nueva Jersey

Cameron DiCostanzo y Melissa Pitman, Academy of Allied Health and Science del Condado de Monmouth, Neptune, Nueva Jersey

Programa del Condado de Mercer 4-H y Bristol Myers Squibb Science Saturday

Claudia Urdanivia, Coordinadora del Programa 4-H del Condado de Hudson, Departamento de Desarrollo Juvenil 4-H

---

## Equipo Científico

Dr. Oscar Schofield, Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, Universidad de Rutgers

Dr. Scott Glenn, Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, Universidad de Rutgers

David Aragon, Operaciones de Planeadores del Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, Universidad de Rutgers

Nicole Waite, Operaciones de Planeadores del Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, Universidad de Rutgers

Brian Buckingham, Operaciones de Planeadores del Centro de Liderazgo en la Observación del Océano, Universidad de Rutgers

Joseph Gardone, Candidato al Doctorado, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad de Rutgers



**4-H**  
STEM  
Challenge

Desafío CTIM de **4-H**

Programa patrocinado por:



En 4-H, creemos en el poder de los jóvenes. Vemos que cada niño tienen fortalezas valiosas y una influencia real para mejorar el mundo que nos rodea. Somos la organización de formación de jóvenes más grande de Estados Unidos: empoderamos a casi seis millones de jóvenes de todo el país con habilidades para que sean líderes toda la vida.

Conozca más en línea en [4-H.org/STEMChallenge](https://4-H.org/STEMChallenge).