



## Exploradores del océano: Desvelando misterios

### Nivel escolar

Grado 5–8 en adelante

### Tiempo estimado

50 minutos o más

### Materiales

- Computadora, proyector y pantalla
- Materiales visuales (todos disponibles para descargar)
- Documentos de texto (todos disponibles para descargar)

### Palabras clave

Profesiones, exploración, arqueólogo marino, biólogo marino, microbiólogo, sonar multihaz, oceanógrafo, vehículo operado por control remoto (ROV), investigación, sonar, sumergible, tecnología

### Normativa

NGSS: variará  
CCSS: *W.6.10. SL.6.4.*  
Principios de cultura oceánica: *6, 7.*  
Más información al final de la lección



Un practicante de la cultura nativa hawaiana hace sonar la pū (trompeta de caracola) en la isla de Nihoa, Monumento Marino Nacional Papahānaumokuākea. Los exploradores del océano actuales siguen la huella de los descubrimientos de los nativos hawaianos y otros pueblos originarios.  
Foto: Jamie Makasobe

### Resumen de la actividad

Los estudiantes investigarán a un(a) explorador(a) del océano y su trabajo en y alrededor de santuarios o monumentos marinos nacionales en Estados Unidos. Los estudiantes investigarán y prepararán un proyecto, en el formato que elijan, para compartir su investigación con la clase. Reflexionarán sobre los métodos que utilizan los científicos y los desafíos de explorar el océano. Se presentará una lista de exploradores sugeridos, pero los estudiantes también pueden elegir uno que no esté en la lista. Los estudiantes se darán cuenta de que sabemos muy poco sobre el océano y que hay muchos misterios aún por investigar.

### Objetivos de aprendizaje

Los estudiantes podrán:

- Investigar y describir, tanto oralmente como por escrito, a un(a) explorador(a) del océano y su trabajo.
- Explicar los procesos que los exploradores y científicos utilizan para adquirir y compartir conocimientos en su campo de estudio.
- Demostrar habilidades en la investigación, la organización de la información y su presentación ante sus compañeros.
- Argumentar a partir de la evidencia por qué el trabajo de su explorador(a) es importante y cómo se relaciona con la idea de que "la mayor parte del océano todavía no se ha explorado".

Apoyo financiero proporcionado por:

**National Geographic Society**

&



**National  
Marine Sanctuary  
Foundation**

## Información general

El océano es la última gran frontera en la Tierra ya que tiene vastas zonas aún por explorar. La próxima generación de exploradores e investigadores encontrará grandes oportunidades de descubrimiento, innovación e investigación.

Explorar ayuda a garantizar que los recursos del océano se gestionen correctamente y que haya más probabilidades de que también puedan beneficiar a las generaciones futuras. Por ejemplo, los peces que viven en los arrecifes de coral son una fuente importante de alimento para individuos en todo el mundo. En los Estados Unidos, aproximadamente la mitad de todas las pesquerías administradas por el gobierno federal dependen de los arrecifes de coral.

La exploración de las profundidades marinas es igual de imprescindible. Desvelar los misterios de los ecosistemas de las profundidades marinas puede revelar nuevas fuentes de medicamentos, alimentos, recursos energéticos y otros productos. La información que se obtiene al explorar las profundidades del océano puede ayudar a predecir terremotos y tsunamis. Asimismo, puede ayudarnos a comprender cómo estamos afectando y siendo afectados por los cambios en la atmósfera, el clima y la química oceánica de la Tierra.

## Santuarios Marinos Nacionales

Los santuarios y monumentos marinos nacionales son una red de áreas submarinas en el océano y los Grandes Lagos que protegen los recursos marinos naturales y culturales más emblemáticos de Estados Unidos. Son centros de ciencia, exploración y educación. Los investigadores siempre están en los santuarios explorando las profundidades, vigilando los bosques de algas, monitoreando la salud de los arrecifes de coral y llevando a cabo muchas otras actividades.

## Muchos tipos de exploradores

Los exploradores del océano no son solo oceanógrafos y biólogos marinos. Explorar el océano requiere personas y organizaciones de distintas disciplinas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y los conocimientos tradicionales. Además de investigadores de todos los campos, las expediciones emplean capitanes, operadores de vehículos teledirigidos (ROV), expertos en cartografía, ingenieros de video e ingenieros de datos. Las interacciones entre profesionales de diferentes campos fomentan nuevas ideas y perspectivas para las investigaciones.



Exploradora del océano/becaria de comunicación Malanai N. Kāne Kuahiwinui; Captura de pantalla del video de *Nautilus Live*

<https://nautiluslive.org/video/2022/04/26/learn-hawaiian-ocean-explorer-malanai>

## Proceso científico

Los científicos utilizan el proceso científico para llevar a cabo su trabajo. Realizan observaciones, plantean una pregunta sobre lo que observan, formulan una hipótesis para explicar sus observaciones, diseñan un experimento para probar la hipótesis, recopilan y analizan datos, revisan o justifican su explicación y comunican sus conclusiones. Se trata de un proceso continuo que no siempre sigue una trayectoria lineal.

Como nuestro océano sigue en gran parte sin explorar, los exploradores suelen centrarse en las primeras etapas de la realización de investigaciones científicas durante las expediciones. Hacen comentarios, plantean preguntas y quizás formulan hipótesis. Por ejemplo, pueden recopilar datos sobre el entorno y registrar las especies que viven en él, y pueden sugerir por qué los organismos viven en determinados entornos. La exploración del océano generalmente crea más preguntas que respuestas, y los exploradores preparan la base para que otros científicos realicen experimentos y prueben hipótesis.

### El poder del aprendizaje autónomo

La mayoría de los estudiantes se involucran con historias personales e historias de hallazgo y exploración. La investigación y los proyectos autoguiados de esta lección aprovechan esta

afinidad natural por aprender sobre personas inspiradoras y las tecnologías que utilizan para realizar su trabajo.

### Para más información en inglés:

Expediciones NOAA:

<https://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/explorations.html>

Exploración oceánica de la NOAA:

<https://oceanexplorer.noaa.gov>

"Investigación en aguas profundas". Ocean Research & Conservation Organization (ORCA):

<https://www.teamorca.org>

Schmidt Ocean Institute:

<https://schmidtocean.org>

Nautilus Live/Ocean Exploration Trust:

<https://nautiluslive.org>

Vocabulario	
Bioluminiscencia	La producción de luz de ciertos organismos vivos.
Arqueólogo marino	Una persona que estudia las culturas humanas del pasado, en especial cómo interactuaron los humanos con las cuencas oceánicas, los lagos y los sistemas fluviales del mundo.
Biólogo marino	Un científico que estudia organismos que viven en el mar.
Microbiólogo	Un científico que estudia formas de vida y procesos microscópicos.
Sonar multihaz	Una herramienta que utiliza ondas sonoras para cartografiar el fondo marino y detectar objetos en la columna de agua o a lo largo del lecho marino. El sonar multihaz envía múltiples haces de sonar a la vez en forma de abanico.
Oceanógrafo	Un científico que estudia el océano. Los oceanógrafos estudian la vida y los ecosistemas marinos, la tectónica de placas y la geología del fondo marino, la circulación oceánica y las propiedades químicas y físicas del océano.
<i>Okeanos Explorer</i>	El único buque federal estadounidense dedicado a explorar el océano, que sigue gran parte desconocido, con el fin de descubrirlo y obtener más conocimiento. La misión exploratoria del barco está coordinada por NOAA Ocean Exploration.
Vehículo operado de forma remota (ROV)	Un robot sumergible conectado a un barco. ROV son las siglas en inglés para <i>Remotely Operated Vehicle</i> .
Sonar	Una herramienta que utiliza ondas sonoras para cartografiar el fondo marino y detectar objetos en la columna de agua o a lo largo del fondo marino.

Sumergible	Un robot submarino que se despliega desde un barco al mar, donde graba y recopila información del océano para su análisis científico.
------------	---

## Preparación

- Ten todo listo para proyectar uno o varios videos que aparecen a continuación.
- Imprime copias de la hoja de trabajo "Exploradores del océano: desvelando misterios", una por estudiante.
- Imprime copias de la hoja de trabajo "Proyecto Exploradores del océano", una por estudiante.
- Organiza todo para que los estudiantes tengan acceso a la investigación en línea: computadoras, tabletas, etc. Si es posible, también podrías organizar que los estudiantes visiten una biblioteca y cuenten con el apoyo de un bibliotecario y/o un especialista en tecnología para realizar sus proyectos de investigación.

## Procedimiento

### *Involucrar*

- Muestra un modelo de un organismo marino interesante, si tienes uno, o muéstrales fotos. El video "Océano bioluminiscente" (4:00) de Ocean Today de NOAA, en inglés, contiene buenos ejemplos:  
<https://oceantoday.noaa.gov/bioluminescentocean>. Comparte algunos datos fascinantes relacionados al organismo y pídele que la clase piense cómo logramos aprender sobre el organismo u organismos. Muchas más imágenes disponibles en:
  - NOAA Ocean Exploration: <https://oceanexplorer.noaa.gov/image-gallery/welcome.html>.
  - La Tierra es azul: <https://sanctuaries.noaa.gov/earthisblue.html#fotos>
- Muéstrales uno o varios de los siguientes videos en inglés que destacan los santuarios y monumentos marinos nacionales y cómo nuestro océano y los Grandes Lagos siguen mayoritariamente sin explorar:
  - "Historias desde lo azul: Jill Heinerth" (5:59):  
<https://sanctuaries.noaa.gov/earthisblue/wk283-stories-from-the-blue-jill-heinerth.html>
  - "Thunder Bay National Marine Sanctuary 360° Shipwreck Alley" (3:07):  
<https://sanctuaries.noaa.gov/vr/thunder-bay/shipwreck-alley>
  - "Aventuras de un arqueólogo marítimo" (0:44):  
[https://oceantoday.noaa.gov/ma\\_intro](https://oceantoday.noaa.gov/ma_intro)
- Pídeles a los estudiantes que reflexionen sobre estas preguntas, que puedes escribir o proyectar en la pizarra:
  - ¿Qué tipos de profesionales exploran y comparten información sobre el océano?

- ¿Cuáles son los desafíos de explorar el océano?
- ¿Por qué es importante explorar el océano?
- Guía un intercambio de ideas sobre por qué es importante explorar el océano y anima a los estudiantes a compartir sus ideas sobre el tipo de profesionales que creen que podrían participar en las actuales exploraciones del océano.
- Pregúntales a los estudiantes si escucharon hablar de National Geographic Society. Motívalos a que compartan lo que saben y explícales brevemente qué hace la organización si no la conocen. Pídeles a los estudiantes que imaginen que son periodistas que están trabajando en un artículo para el sitio web de National Geographic Society: <https://www.nationalgeographic.org>. Su nueva misión consiste en conocer el trabajo de un(a) explorador(a) del océano de la actualidad y los métodos que utiliza para realizar su trabajo.

### **Explorar**

- Reparte la hoja de trabajo "Exploradores del océano: desvelando misterios", uno por estudiante, o compártelo electrónicamente. Pregúntales sobre qué exploradores les gustaría saber más y diles que pongan una marca al lado del nombre. A continuación, pídeles que ordenen sus opciones del 1 al 5 a la izquierda de las casillas. También podrían seleccionar otro/a explorador(a) que les gustaría investigar.
- Invita a los estudiantes a que te digan cuál es su primera opción de los exploradores, o una segunda o tercera opción si un compañero ya eligió ese mismo profesional. Explícales que podrán compartir sus descubrimientos en un formato de proyecto de su elección, como una breve presentación, un video, una animación o un cartel.
- Diles a los estudiantes que responder a las preguntas de la página dos de la hoja de trabajo los ayudará a preparar su proyecto.
- Explica que hay dos objetivos para la actividad:
  - Poder investigar las personas y los ámbitos de investigación que más les interese.
  - Aprender cómo los científicos llevan a cabo su trabajo. ¿Qué procesos (pasos) siguen? ¿Cómo registran y documentan sus hallazgos y cómo comparten la información sobre su investigación?
- Repasa brevemente las estrategias para llevar a cabo la investigación.
  - Habla con los estudiantes sobre cómo evaluar la fiabilidad de las fuentes con consejos como los presentados en la página "Cómo enseñarles a los adolescentes a evaluar la calidad de la información en línea" en inglés de Edutopia: <https://www.edutopia.org/blog/evaluating-quality-of-online-info-julie-coiro>.

- Sugiere ideas sobre estrategias para tomar apuntes, una actividad que les cuesta a muchos estudiantes. Algunas estrategias:
  - Crear tarjetas con información, con una tarjeta para cada idea. Las fuentes deben estar numeradas y el número y la página o el párrafo deben estar escritos en cada tarjeta para que los estudiantes puedan recordar dónde encontraron la información.
  - Utilizar software que permita mover las tarjetas fácilmente, como software de mapas conceptuales y herramientas de presentación con clasificador de diapositivas, como PowerPoint o Google Slides.
  - Muéstrales a los estudiantes cómo cada una de estas estrategias les permite organizar fácilmente sus ideas por temas similares antes o después de intentar crear un esquema. De esta forma, pueden planificar un proyecto como una presentación o un trabajo de investigación.
- Propón opciones sobre cómo podrían crear los componentes visuales de sus proyectos. Podrían utilizar PowerPoint u otro programa para presentar sus puntos clave y elementos visuales atractivos, o podrían usar un software de edición de video/animación, crear un cartel grande o usar cualquier otro método que apruebes.
  - Infórmales que su objetivo es ayudar a otros estudiantes a aprender más sobre el/la explorador(a) y los procesos que utiliza en su trabajo. Destaca la importancia de que esta sea una presentación persuasiva en la que se busque convencer a la audiencia de por qué la persona y sus aportes son importantes.
  - Pídeles que intenten incluir solo conceptos clave en los elementos visuales que se presentarán, para que esos detalles clave puedan aclararse y reforzarse sin distraer a la audiencia con demasiada lectura mientras los estudiantes comparten sus proyectos.
- Reparte copias de la rúbrica "Proyecto de Exploradores del océano" que se encuentra al final de la lección para que sepan cómo se los evaluará. Indícales que deben rellenar la columna "Autoevaluación" y entregártela cuando estén listos para presentar ante la clase.
- Anima a los estudiantes a buscar información mediante los sitios web de los santuarios marinos nacionales <https://sanctuaries.noaa.gov/> y NOAA Ocean Exploration <https://oceanexplorer.noaa.gov/>. Plantéate la posibilidad de organizar una visita a la biblioteca escolar o solicitar ayuda a un bibliotecario y/o especialista en tecnología para que ayude a la clase a encontrar información.
- Proporcióneles a los estudiantes una fecha límite para los proyectos.

- Los estudiantes realizarán investigaciones y prepararán sus proyectos. Recorre la clase para responder a preguntas. Indícales a los estudiantes que pueden completar proyectos fuera del horario de clase, si es necesario.

### **Explicar**

- Pídeles a los estudiantes que hagan una presentación a la clase sobre sus exploradores y/o que hagan un recorrido por la exposición de carteles y otros proyectos. Diles que anoten los puntos interesantes de los proyectos en sus cuadernos de ciencias.
- En un intercambio de ideas con toda la clase, plantea estas preguntas, que podrías escribir o proyectar en la pizarra:
  - ¿Qué procedimientos utilizan los científicos para estudiar el océano?
  - ¿Cuáles son los pasos o procesos básicos para realizar una investigación?
  - ¿En qué se diferencian los procesos que utilizan los exploradores del océano de los que se emplean en la investigación de laboratorio?
  - ¿Cómo se comparte la nueva información sobre nuestro océano con los demás?
- Invita a los estudiantes a reflexionar sobre algunos de los muchos misterios del océano que aún quedan por investigar. ¿Qué preguntas podrían investigar como exploradores del océano? Pídeles que hablen el tema con un compañero o un grupo pequeño, deberán anotar sus ideas en su cuaderno de ciencias.

### **Enriquecer/Ampliar**

- Invita a los estudiantes a explorar uno de los siguientes sitios en inglés para aprender más sobre las profesiones relacionadas con el océano:
  - Exploradores oceánicos de la National Geographic Society: <https://www.nationalgeographic.com/impact/ocean>
  - Profesiones Oceánicas: Proyecto de Exploración de las Profundidades Oceánicas: <https://deepoceaneducation.org/topic/ocean-careers>
  - Perfiles de profesiones de exploración oceánica de NOAA: <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/oceanage>
- Pregúntales a los estudiantes qué es la "Mentalidad de Explorador" y cómo podría ayudarlos y contribuir a un mundo mejor. Dale un par de minutos para compartir sus ideas con un compañero o en un grupo pequeño. Luego pueden compartirlos con la clase. Analiza sus ideas y proporciona más información de National Geographic Society: "Aunque nuestros Exploradores representan diversos orígenes y campos de trabajo, están unidos por valores y compromisos compartidos. Los exploradores de National Geographic...
  - son líderes y solucionan problemas

- son personas informadas, curiosas y capaces que se comprometen a mejorar el mundo
  - tienen un sentido de responsabilidad y respeto por otras personas, culturas y el mundo natural
  - están capacitados para marcar la diferencia, perseguir ideas audaces y persistir ante los retos
  - observan, documentan e interactúan con el mundo que los rodea
  - cuentan historias que inspiran
  - crean y fomentan una comunidad global comprometida con un futuro sostenible
  - se comprometen a apoyar la diversidad, la equidad y la inclusión en sus campos".
- Muéstrelas a los estudiantes el video de la NOAA "¿Por qué exploramos?": [https://oceanexplorer.noaa.gov/video\\_playlist/extras-why.html](https://oceanexplorer.noaa.gov/video_playlist/extras-why.html). Pídeles a los estudiantes que resuman los puntos principales del video y agreguen cualquier idea adicional que tengan.
  - Anima a los estudiantes a participar en la competencia ROV del Marine Advanced Technology Education (MATE): <https://materovcompetition.org>. Más información sobre MATE en <https://www.marinetech.org/> y el concurso de introducción a la clase "Scout" en <https://materovcompetition.org/scout>. La competencia Sea Perch de Robonation es otra opción interesante: <https://robonation.org>.

### ***Evaluar***

- Evalúa los proyectos de los estudiantes según la rúbrica. Evalúa las contribuciones de los estudiantes durante las conversaciones.
- Revisa los cuadernos de ciencias y cualquier otro elemento que hayan creado los estudiantes.
- Pídeles a los estudiantes que resuman lo que aprendieron sobre la exploración y el proceso científico en sus cuadernos de ciencias o en una hoja aparte. Los estudiantes pueden optar por añadir ilustraciones con etiquetas a sus relatos escritos.

<b>Criterios educativos</b>	
Normas de Ciencia de Próxima Generación (NGSS)	Variarán; ejemplos que los estudiantes pueden conocer mediante los exploradores relevantes: Prácticas científicas y de ingeniería: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas y definición de problemas</li> <li>• Desarrollo y utilización de modelos</li> <li>• Participación en un intercambio a partir de pruebas</li> <li>• Obtención, evaluación y comunicación de la información</li> </ul> Conceptos transversales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa y efecto</li> <li>• Patrones</li> <li>• Sistemas y modelos de sistemas</li> </ul>
Estándares Estatales de Educación (CCSS)	Redacción: W.6.10 Escribir de forma rutinaria a lo largo de períodos prolongados (tiempo para investigar, reflexionar y revisar) y períodos más cortos (una sola sesión o uno o dos días) para una serie de tareas, propósitos y destinatarios específicos de una disciplina.  Expresión y comprensión oral: SL.6.4 Presentar afirmaciones y conclusiones, secuenciando las ideas de forma lógica y utilizando descripciones, hechos y detalles pertinentes para acentuar las ideas o temas principales.
Principios de cultura oceánica	6. El océano y los seres humanos están intrínsecamente interconectados. (c, d, g) 7. El océano está en gran parte sin explorar. (a, b, f)

## Recursos adicionales en inglés

"Nuestros exploradores". National Geographic Society:

<https://www.nationalgeographic.org/society/our-explorers>

"Materiales educativos de exploración oceánica".

NOAA: <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/welcome.html>

Hoja informativa "Mapas Batimétricos". NOAA:

<https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/bathymetric-mapping-fact-sheet.pdf>

Hoja informativa "Multibeam Sonar". NOAA:

<https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/multibeam-sonar-fact-sheet.pdf>

Plan de lección "Vehículos operados a distancia (ROV)". NOAA:

[https://nmsmonitor.blob.core.windows.net/monitor-prod/media/archive/education/pdfs/rov\\_lesson.pdf](https://nmsmonitor.blob.core.windows.net/monitor-prod/media/archive/education/pdfs/rov_lesson.pdf)

"¡Ciencia en acción!" Plan de estudios Forma de vida:

<https://www.shapeoflife.org/lesson-plan/sol/science-action>

Lección "Exploradores de naufragios". NOAA:

<https://nmssanctuaries.blob.core.windows.net/sanctuaries-prod/media/docs/20220125-shipwreck-explorers.pdf>

"¿Qué robot y cuándo?" Plan de estudios Exploración oceánica de la NOAA: <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/which-robot-when-activity.pdf>

## Para más información

Esta lección fue desarrollada por la Oficina de Santuarios Marinos Nacionales de la NOAA. Esta lección es de dominio público y no se puede utilizar con fines comerciales. Por la presente se autoriza la reproducción, sin alteración, de esta lección con la condición de que se reconozca su fuente. Al reproducir esta lección, cite la Oficina de Santuarios Marinos Nacionales de la NOAA como fuente y proporcione la siguiente URL para obtener más información: <https://sanctuaries.noaa.gov/education>. Si tiene alguna consulta o requiere información adicional, envíe un correo electrónico a [sanctuary.education@noaa.gov](mailto:sanctuary.education@noaa.gov).

Este producto se ha desarrollado con el apoyo financiero de la National Geographic Society y en colaboración con la Fundación de Santuarios Marinos Nacional (NMSF) <https://marinesanctuary.org> junto con Rick Reynolds, máster en ciencias de la educación, y Krista Reynolds, MLIS, M.Ed., máster en la ciencia de la biblioteca y en educación, de Engaging Every Student. Traducción al español realizada por Victoria Martínez Adalid.