

## La superficie de los misterios del océano

### Nivel escolar

Grado 5–8 en adelante

### Tiempo estimado

45 minutos o más

### Materiales

- Computadora, proyector y pantalla
- Documentos (disponibles para descargar)
- Acceso de los estudiantes a Internet para investigar

### Palabras clave

Fenómeno, ecosistemas, expediciones, exploración, geología, naufragios

### Normativa

NGSS: variará; puede incluir MS-LS2-4. LS2.C. CCSS: W.6.10. SL.6.4. Principios de cultura oceánica: 7. Más información al final de la lección



Un buzo explora un naufragio en el Santuario Marino Nacional Monitor. Foto: NOAA

### Resumen de la actividad

Los estudiantes explorarán los fenómenos observados en los santuarios o monumentos marinos nacionales. Elegirán un fenómeno para investigar y prepararán una presentación o un cartel para compartir con la clase. Se propondrá una lista de fenómenos o podrán elegir un tema de investigación a base de lo que aprendan de los sitios web de los santuarios o de las expediciones. Investigarán los motivos de la exploración del océano y cómo benefician a los humanos. Descubrirán que la mayor parte del océano está sin explorar y que la exploración es fundamental para proteger la vida en la Tierra y encontrar nuevos recursos.

### Objetivos de aprendizaje

Los estudiantes podrán:

- Investigar y describir, tanto oralmente como por escrito, un fenómeno marino y argumentar con pruebas por qué el tema elegido es importante.
- Demostrar habilidades en la investigación, la organización de información y la presentación ante sus compañeros.
- Explicar cómo su tema se relaciona con la idea de que "la mayor parte del océano todavía no se ha explorado".
- Explicar la importancia de explorar el océano, incluidos los beneficios para los seres humanos, y cómo este conocimiento ayuda a proteger la salud del océano para las generaciones futuras.

Apoyo financiero proporcionado por:

**National Geographic Society**

&



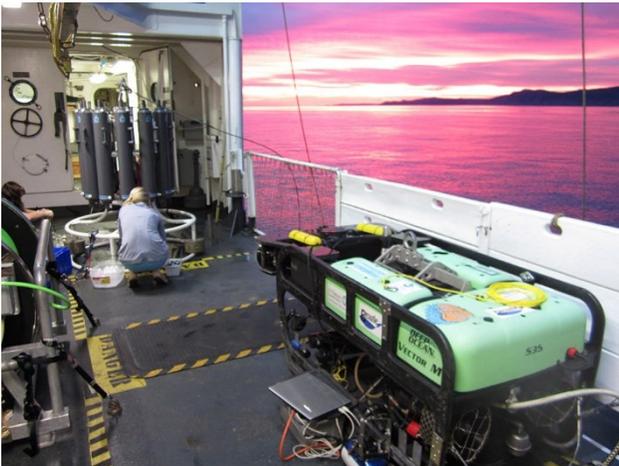
**National  
Marine Sanctuary  
Foundation**

## Información general

El océano es el lugar más grande sin explorar de la Tierra. La próxima generación de exploradores e investigadores tendrán oportunidades ilimitadas para descubrir, innovar e investigar.

### Explorar santuarios

Los santuarios 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. Los sitios del sistema nacional de santuarios marinos son centros de ciencia, exploración y educación. Siempre hay investigadores en los santuarios explorando las profundidades, vigilando los bosques de algas, monitoreando la salud de los arrecifes de coral, estudiando los volcanes submarinos, documentando naufragios históricos y llevando a cabo muchas otras actividades.



Un vehículo operado a distancia (*Remotely operated vehicle*, ROV) listo para explorar los ecosistemas de aguas profundas en el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal. Foto: NCCOS Charleston Lab

### ¿Por qué exploramos el océano?

A pesar de que el océano cubre aproximadamente el 70 % de la superficie de la Tierra y desempeña un papel fundamental en el sustento de la vida en nuestro planeta, desde el aire que respiramos y los alimentos que comemos hasta los patrones meteorológicos y

climáticos, seguimos teniendo una comprensión limitada del océano.

La exploración se realiza con equipos de la NOAA que también trabajan con Ocean Exploration Trust (*Nautilus Live*), el Schmidt Ocean Institute y otros socios. Estas organizaciones comparten sus hallazgos a través de una gran cantidad de videos, fotos e historias, así como mediante retransmisiones en directo para que todos podamos observar los misterios del océano en vivo. En cada expedición, los científicos exploran y observan fenómenos emocionantes que nos ayudan a recopilar más información acerca de los procesos biológicos y físicos del medio marino.

### Gracias a la ciencia y la tecnología

La exploración del océano consiste en descubrimientos, se buscan elementos insólitos e inesperados. Como primer paso del proceso científico, las exhaustivas observaciones y la detallada documentación de los aspectos biológicos, químicos, físicos, geológicos y arqueológicos del océano que se adquieren mediante la exploración son la base para la investigación y la toma de decisiones en el futuro.

Mediante la exploración del océano, los científicos recopilan datos e información que resulta imperativa para abordar las necesidades científicas y de gestión actuales y emergentes. La exploración ayuda a garantizar que los recursos del océano (por ejemplo, las especies de peces) no solo se gestionen, sino que se gestionen de forma sostenible. El fin es que las generaciones futuras puedan disfrutar de esos recursos.

### Oportunidades que llegan a la superficie

Descubrir los misterios de los ecosistemas oceánicos podría revelar nuevas fuentes de terapias farmacológicas y vacunas, alimentos, energía y mucho más, así como inspirar inventos que imiten las adaptaciones de los animales de las profundidades marinas. La información que obtenemos de la exploración del océano puede

ayudarnos a comprender cómo estamos afectando y siendo afectados por los cambios en el medio ambiente de la Tierra, incluidos los cambios meteorológicos y climáticos. Asimismo, esta información puede ayudarnos a mejorar nuestra comprensión y cómo actuar ante terremotos, tsunamis y otros peligros.

Los desafíos que se enfrentan al explorar el océano a menudo impulsan nuevas tecnologías e innovaciones de ingeniería que se aplican en otros ámbitos. Esto nos permitiría responder de manera más eficaz ante una crisis en el océano, como un derrame de petróleo. Adicionalmente, explorar los océanos puede mejorar la cultura oceánica e inspirar a los jóvenes a aventurarse hacia profesiones imprescindibles relacionadas a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

**Para más información en inglés:**

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

Exploración del océano de la NOAA:

<https://oceanexplorer.noaa.gov>



Un pulpo de aguas profundas en posición de cría en el monte submarino Davidson, Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey. Foto: Ocean Exploration Trust/NOAA

*Nautilus Live* / Ocean Exploration Trust:

<https://nautiluslive.org>

Monterey Bay Aquarium Research Institute

(MBARI): <https://www.mbari.org>

Ocean Research & Conservation Organization

(ORCA): <https://www.teamorca.org>

Schmidt Ocean Institute:

<https://schmidtocean.org>

<b>Vocabulario</b>	
Respiradero hidrotermal	Una abertura en el fondo marino que emite soluciones calientes ricas en minerales.
Filtración de metano	Un lugar en el océano donde el gas metano se escapa de las grietas o fisuras en el fondo del océano.
Esteras microbianas	Una lámina multicapa de microorganismos, generalmente bacterias. Las esteras microbianas crecen principalmente en superficies sumergidas o húmedas.
Fenómeno	Sucesos observables que ocurren en el universo y que podemos utilizar nuestros conocimientos científicos para explicar o predecir.
Monte submarino	Una montaña submarina que se eleva al menos 1000 metros (3 300 pies) sobre el fondo marino circundante. Se forman a través de la actividad volcánica.

## Preparación

- Ten todo listo para proyectar uno o varios de los videos que aparecen a continuación.
- Imprime copias de la hoja de trabajo "Investigando los misterios del océano", una por estudiante.
- Imprime copias de la rúbrica "Presentación de Los misterios del océano", una por estudiante.
- Planifica todo para que los estudiantes tengan acceso a la investigación en línea: computadoras, tabletas, etc.

## Procedimiento

### *Involucrar*

- Muéstrale a la clase un breve video de un fenómeno observado en un santuario marino nacional. Puedes mostrar el video sin sonido para que todo sea aún más misterioso. Algunas opciones:
  - Misterioso Orbe Púrpura en el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal: <https://nautiluslive.org/video/2016/07/26/mysterious-purple-orb>
  - Maravillas de pulpos en el monte submarino Davidson del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey: <https://nautiluslive.org/video/2020/10/27/octopus-wonderland-return-davidson-seamount>
  - Cara fosilizada Antiguo cráneo de ballena picuda en el Monumento Marino Nacional Papahānaumokuākea: <https://nautiluslive.org/video/2021/12/02/fossilized-face-ancient-beaked-whale-skull-found-papahanaumokuakea-marine-national>
  - Otras opciones de videos: <https://nautiluslive.org/photos-videos>
- Escribe en la pizarra o proyecta las siguientes preguntas para los estudiantes:
  - ¿Qué fenómeno se está investigando?
  - Los estudiantes deberán compartir sus ideas en un intercambio de ideas en clase. Si es necesario, aclara que un fenómeno es un acontecimiento observable que ocurre en el universo y que podemos utilizar nuestros conocimientos científicos para explicar o predecir.
- Dile a la clase que hoy podrán elegir uno de los misterios del océano e investigar sobre el tema.

### *Explorar*

- Reparte la hoja de trabajo "Investigando los misterios del océano", uno por estudiante, o distribúyelo electrónicamente. Diles que la lista muestra fenómenos interesantes que se están investigando en uno o más santuarios o monumentos marinos nacionales en Estados Unidos. Pídeles que piensen sobre qué temas les gustaría aprender más y que marquen con una cruz los que hayan seleccionado. A continuación, pídeles que ordenen sus opciones del 1 al 5 a la

izquierda de las casillas. También podrían tener la opción de elegir el tema que les gustaría investigar.

- Proyecta un mapa de los santuarios y monumentos del sitio web para que los estudiantes puedan ver la ubicación de los santuarios: <https://sanctuaries.noaa.gov>. Si los estudiantes no saben qué son los santuarios y monumentos marinos, explícales que son una red de zonas submarinas en el océano y los Grandes Lagos que protegen los recursos marinos naturales y culturales de Estados Unidos. Infórmales de que los científicos investigan en estas zonas para comprender los procesos físicos y geológicos, así como los organismos que viven en ellas, como los corales, los mamíferos marinos y los peces. Explícales que pueden explorar los sitios web de los santuarios para obtener más ideas sobre los misterios que se investigan, que incluyen naufragios y otros tipos de arqueología marina.
- Invita a los estudiantes a que te digan cuál es su primera opción de tema, o una segunda o tercera opción si un compañero ya eligió ese mismo tema. Compartirán sus hallazgos en una breve presentación o con un cartel. Responder a las preguntas de la página dos de la hoja de trabajo los ayudará a preparar su proyecto.
- Diles a los estudiantes que pueden encontrar información sobre el tema asignado de las siguientes formas:
  - Ir al sitio <https://sanctuaries.noaa.gov> y hacer clic en Explorar > Ciencias.
  - Ir al sitio web de Exploración Oceánica de NOAA: <https://oceanexplorer.noaa.gov/welcome.html>
  - Para encontrar expediciones dentro de un santuario o monumento, pueden utilizar el cuadro de búsqueda y escribir el nombre del santuario o monumento entre comillas, por ejemplo, "Santuario Marino Nacional Cordell Bank" o simplemente "santuario".
    - Los diarios de misión y la información de fondo de las páginas de expedición proporcionan muchísima información sobre el fenómeno.
    - Los estudiantes pueden usar videos tomados durante las expediciones E/V *Nautilus* como parte de su investigación: <https://nautiluslive.org/photos-videos>
      - Para encontrar expediciones dentro de un santuario o monumento, pueden utilizar el cuadro de búsqueda como se indica más arriba.
      - Puedes compartir un video de ejemplo con los estudiantes y trabajar juntos en algunas de las preguntas de la hoja de trabajo. Una buena opción es "Se halla una nueva especie de esponja en el Santuario Marino Nacional Cordell Bank": <https://nautiluslive.org/video/2018/05/29/new-sponge-species-found-cordell-bank-national-marine-sanctuary>
    - Consultar las noticias sobre descubrimientos publicadas en los medios de comunicación en inglés: <https://oceanexplorer.noaa.gov/news/oceanexplorationnews>
  - Mirar videos sobre santuarios en <https://www.youtube.com/@sanctuaries>

- Ver Sanctuaries Live para ver las transmisiones en vivo de expediciones  
<https://sanctuaries.noaa.gov/live>
- Reparte la rúbrica "Presentaciones de Los misterios del océano" para que los estudiantes sepan cómo serán evaluados. Indícales que deben rellenar la columna "Autoevaluación" y entregártela cuando estén listos para presentar ante la clase.
- Recorre la clase mientras trabajan. Puedes recomendarles los siguientes videos en inglés si necesitan ayuda:
  - Corales de aguas profundas: <https://nautiluslive.org/album/2020/11/20/exploring-deep-sea-corals-olympic-coast-national-marine-sanctuary>
  - ADN del fondo marino: <https://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/22blue-econ-biotech/features/dna/dna.html>
  - Respiradero hidrotermal en el Monte Submarino Vailulu'u: <https://nautiluslive.org/video/2019/08/03/bubbling-vents-and-colorful-chimneys-volcanic-vailuluu-seamount>
  - La vida en Voyager Seamounts: <https://nautiluslive.org/album/2021/12/13/abundance-life-slopes-voyager-seamounts>
  - Filtraciones de metano: <http://nautiluslive.org/blog/2020/10/05/seeps-part-ocean-and-society>
  - Esteras microbianas: <https://nautiluslive.org/video/2020/10/22/exploring-microbial-mats-quinault-canyon>
  - Jardín de pulpos: <https://nautiluslive.org/video/2020/10/27/octopus-wonderland-return-davidson-seamount>
  - Arqueología de arenas movedizas: <https://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/21quicksands/welcome.html>
  - Hábitats de arrecifes rocosos: <https://nautiluslive.org/video/2020/11/04/rocky-reefs-and-sponge-gardens-southern-california>
  - Naufragio de Ironton – Thunder Bay: <https://nautiluslive.org/blog/2023/03/29/frozen-time-national-marine-sanctuary-researchers-discover-lost-shipwreck-ironton>
  - Naufragio – El monitor: <https://www.youtube.com/watch?v=3gdC4VLv77o>
  - “Jardín de esponjas”: <https://nautiluslive.org/video/2020/11/19/sampling-glass-sponges-olympic-coast-national-marine-sanctuary>
  - Caída de ballenas: <https://nautiluslive.org/video/2020/10/17/return-davidson-seamount-whale-fall>
  - Formación rocosa “Yellow brick road”: <https://nautiluslive.org/video/2022/04/29/follow-yellow-brick-road-geologic-features-liliuokalani-ridge-seamounts>

- Ayuda a los estudiantes a encontrar recursos para completar su presentación o su cartel.
  - Recuérdales que utilicen los sitios web indicados anteriormente para encontrar información relevante y acreditada relacionada con su tema. También puedes proporcionar sitios fiables en español.
  - Camina por la clase para responder a sus preguntas y ayudarlos a encontrar recursos que apoyen su proceso de aprendizaje.

### **Explicar**

- Invita a los estudiantes a presentarle a la clase su fenómeno o a hacer un recorrido por la exposición de carteles para conocer los temas de sus compañeros. Pídele a la clase que anote los puntos interesantes de las presentaciones en sus cuadernos de ciencias.
- Plantea las siguientes preguntas:
  - ¿Cuánto del océano crees que se ha explorado?
  - ¿Por qué crees que es importante explorar el océano?
- Aborda las ideas de los estudiantes. Si no mencionan los siguientes puntos, explica lo siguiente:
  - Extensas zonas del océano no tienen cartografías de alta resolución, nunca han sido observadas ni exploradas. La mayor parte del fondo oceánico de la Tierra nunca ha sido vista por los ojos humanos. Incluso dentro de los santuarios marinos hay muchos misterios por resolver.
  - Los científicos estiman que aproximadamente el 90 % de las especies oceánicas siguen sin clasificarse. En las expediciones, los científicos identifican nuevas especies con bastante frecuencia. Más información en inglés:  
<https://oceanservice.noaa.gov/facts/ocean-species.html>
  - Mediante la exploración oceánica, NOAA y sus socios recopilan datos e información que resulta imperativa para abordar las necesidades científicas y de gestión actuales y emergentes. La exploración ayuda a garantizar que los recursos oceánicos no solo se gestionen, sino que se gestionen de forma sostenible. El fin es que las generaciones futuras puedan disfrutar de esos recursos.
    - Por ejemplo, los corales de aguas profundas, que crecen muy lentamente, a veces resultan dañados por el uso de algunos tipos de artes de pesca. Saber dónde se encuentran las comunidades importantes de coral de aguas profundas es el primer paso para protegerlas.
    - Las imágenes y muestras recolectadas durante las expediciones de alta mar contribuyeron a la expansión de los santuarios marinos nacionales para proteger el hábitat de los corales. Más información:  
<https://coastalscience.noaa.gov/science-areas/coral-ecosystem/deep-sea-corals>
  - Casi el 50 % de los medicamentos que usamos hoy en día provienen de la naturaleza. Muchas plantas y animales marinos son productores de sustancias naturales que podrían utilizarse como medicamentos. Durante algunas expediciones para explorar el océano, los científicos buscan nuevos microorganismos, esponjas, corales y otros organismos

marinos ricos en productos naturales que puedan convertirse en productos farmacéuticos o utilizarse como herramientas de investigación biomédica. Más información: <https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/natural-product.html>

### **Enriquecer/Ampliar**

- Diles a los estudiantes que deberán crear un modelo del fenómeno que eligieron. Podría ser un diorama, construido en arcilla o papel, o una ilustración. Deben etiquetar y explicar las partes de sus modelos.
- 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 que resuman los puntos principales del video y agreguen cualquier idea adicional que tengan.

### **Evaluar**

- Evalúa las presentaciones o carteles de los estudiantes según la rúbrica.
- Revisa los cuadernos de ciencias y cualquier otro elemento que hayan creado los estudiantes.
- Evalúa la participación de los estudiantes durante los intercambios de ideas.

<b>Criterios educativos</b>	
Normas de Ciencia de Próxima Generación (NGSS)	<p>Variarán; ejemplos que los estudiantes pueden conocer para temas relevantes:</p> <p>Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS-LS2-4: Construir un argumento respaldado por evidencia empírica de que los cambios en los componentes físicos o biológicos de un ecosistema afectan las poblaciones.</li> <li>• LS2.C: Los ecosistemas son de naturaleza dinámica; sus características pueden variar con el tiempo. Las interrupciones en cualquier componente físico o biológico de un ecosistema pueden provocar cambios en todas sus poblaciones.</li> </ul> <p>Prácticas científicas y de ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en un intercambio a partir de pruebas</li> </ul> <p>Conceptos transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa y efecto</li> <li>• Sistemas y modelos de sistemas</li> </ul>
Estándares Estatales de Educación (CCSS)	<p>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.</p> <p>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.</p>
Principios de cultura oceánica	7. La mayor parte del océano permanece sin explorar. (a, b)

## Recursos adicionales en inglés

"Proyecto Educativo Océano Profundo". NOAA Ocean Exploration/*Nautilus* Live/Schmidt Ocean Institute: <https://deepoceaneducation.org>

Lección de "Exploración del océano". National Geographic Society:  
<https://education.nationalgeographic.org/resource/ocean-exploration-activity>

"Materiales educativos de exploración oceánica por tema". NOAA Ocean Exploration:  
<https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/themes/welcome.html>

## 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 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.