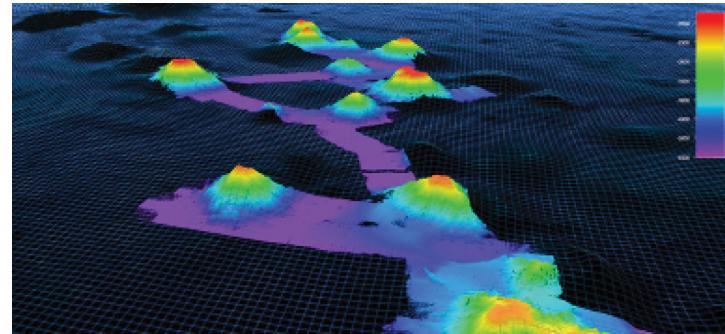


# Sonar: Ver con Sonido

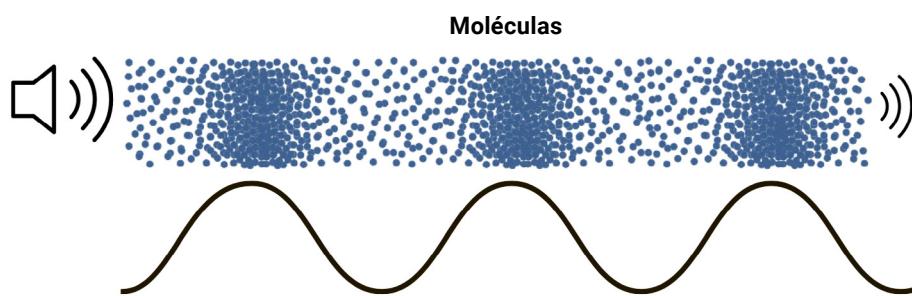
**Imagina si pudiéramos drenar el océano,** observaríamos impresionantes características del fondo marino, como montes submarinos (montañas en el fondo del mar), fosas, cañones, dorsales oceánicas y más. Debido a que no podemos ver directamente el fondo oceánico, utilizamos herramientas de mapeo sofisticadas que utilizan el sonido para “ver” estas formaciones en las profundidades debajo de la superficie del océano.

Datos del mapeo del fondo marino de la cadena de montes submarinos de Nueva Inglaterra. Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration, 2021 North Atlantic Stepping Stones: New England and Corner Rise Seamount Expedition.



## Sonido y el sonar

El sonido viaja a través de un medio, como el agua, en forma de ondas. Las ondas de sonido se forman cuando algo hace que las moléculas cercanas en un medio vibren (por ejemplo, el llamado de un pez sapo es producido por la contracción de los músculos a lo largo de su vejiga natatoria; las contracciones musculares hacen que la vejiga llena de aire vibre). Las moléculas vibrantes chocan con sus vecinas, lo que hace que estas también vibren. La vibración se propaga de molécula a molécula, lo que permite que la onda de sonido viaje. Es importante señalar, que las moléculas del medio no se desplazan con la onda; ellas vibran de un lado a otro, u oscilan, mientras la onda de sonido se mueve.



Conozca más sobre la ciencia del sonido en el artículo *Descubrimiento del sonido en el mar*.



**SONAR**, abreviatura de **SOund NAVigation and Ranging**, es una herramienta utilizada para explorar el océano y localizar objetos bajo el agua. Dado que las ondas de sonido recorren mayores distancias en el agua en comparación con el radar o la luz, la acústica subacuática (p. ej., el sonar) es una herramienta más eficaz para la exploración del océano. Los científicos utilizan tecnologías de sonar para desarrollar cartas náuticas, localizar peligros submarinos para la navegación, buscar e identificar objetos en la columna de agua o en el fondo marino, y mapear el fondo oceánico.

## ¿Cómo funciona el sonar?

Un sistema de sonar puede consistir en uno o más transductores, que están compuestos por un transmisor y un receptor. El transmisor envía pulsos de energía sonora (pings) a través del agua, similar a un altavoz submarino. El receptor es como nuestros tímpanos. Detecta señales de retorno (ecos) que se reflejan de vuelta desde el fondo marino u otros objetos en el agua o en el fondo marino, incluidos organismos vivos. La profundidad se calcula al conocer primero la velocidad que viaja el sonido en el agua (aproximadamente 1,500 metros por segundo) y luego midiendo el tiempo (ida y vuelta) entre el ping transmitido y su eco de retorno. Los datos del sonar también pueden utilizarse para determinar la forma y la orientación de un objeto submarino.

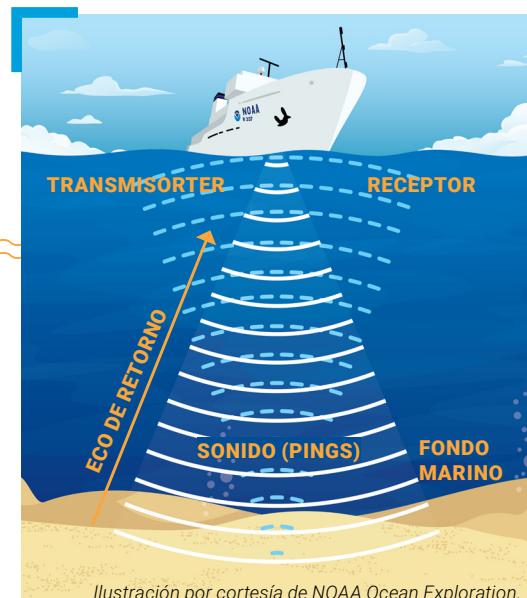


Ilustración por cortesía de NOAA Ocean Exploration.

# Sonar: Ver con Sonido

## ¿Cómo funciona el sonar? cont.

Los científicos pueden optar por usar un solo transductor (sonar de haz único) o un grupo de ellos, llamado matriz de transductores (sonar multihaz). Los transductores pueden ser instalados a una variedad de plataformas, incluyendo el fondo de un buque, o en robots submarinos como vehículos de operación remota (ROV) y vehículos submarinos autónomos (AUV), como los planeadores.

## Del Sonar a los Mapas

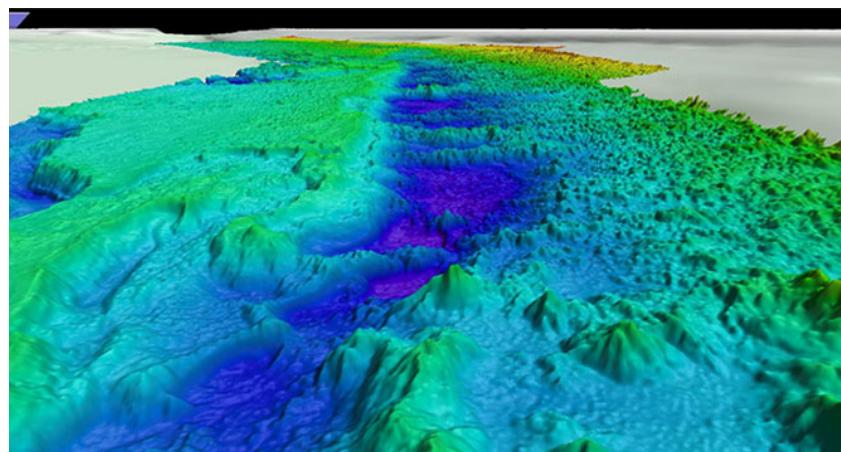
Los datos del sonar pueden utilizarse para crear mapas **batimétricos** tridimensionales detallados (de alta resolución). La **batimetria** es la medición de la "topografía submarina" o de las profundidades y formas del terreno submarino. De la misma manera que los mapas topográficos representan características 3D (o relieve) sobre la tierra, los mapas batimétricos ilustran la tierra bajo el agua.

El mapeo del fondo marino es el primer paso para explorar nuestro vasto océano. Una vez que los científicos o los administradores de recursos han identificado una zona sobre la que les gustaría saber más, pueden utilizar el **sonar multihaz** para recolectar datos y crear mapas batimétricos de alta resolución de esa parte del fondo marino.

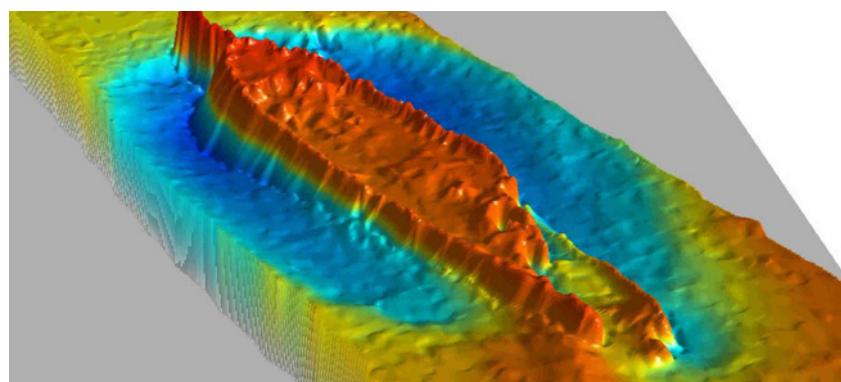
Estos mapas nos ayudan a tomar mejores decisiones sobre cómo y dónde realizar una exploración dirigida y más detallada utilizando herramientas como vehículos de operación remota (ROV). Los mapas del fondo marino también ahorran tiempo y dinero y aumentan las posibilidades de descubrimientos significativos, al tiempo que garantizan que los buques y submarinos puedan maniobrar de manera segura alrededor de estructuras naturales y artificiales en el fondo del océano.

En general, los datos batimétricos pueden ayudarnos a realizar lo siguiente:

- Caracterizar hábitats marinos para tomar decisiones de gestión bien fundamentadas.
- Identificar fallas geológicas y deslizamientos de tierra submarinos.
- Establecer información de referencia para el monitoreo a largo plazo de los cambios ambientales.
- Desarrollar modelos para determinar los riesgos de peligros para las comunidades costeras.
- Aumentar la conciencia pública de los problemas del océano y las costas.



Datos de sonar de multihaz recolectados por el buque *Okeanos Explorer* de la NOAA que muestran la topografía tridimensional de la corriente del Golfo y la región de corales Million Mounds, frente a la costa sureste de EE. UU. Muchas de las formaciones de coral descubiertas aquí se elevan más de 30 metros (100 pies) sobre el fondo marino y crean un hábitat importante que sustentan una diversidad de vida marina. *Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.*



Mapa del naufragio *Herbert D. Maxwell* creado a partir de datos de sonar multihaz. El Maxwell fue una goleta de cuatro mástiles construida en 1905 que se hundió el 16 de mayo de 1910, al este de Annapolis, Maryland, después de colisionar con el SS Gloucester. *Imagen por cortesía de la NOAA.*

Montes submarinos de Nueva Inglaterra (imagen): <https://archive.oceanexplorer.noaa.gov/okeanos/explorations/ex2104/features/mapping/media/bathymetry-hires.jpg>

Descubrir el sonido en el mar (video): <https://dosits.org/science/sound/what-is-sound/>

Ilustración del sonar: <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/sonar-pings-illustration.png>

Mapa batimétrico (hoja informativa): <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/bathymetric-mapping-fact-sheet.pdf>

Sonar Multihaz (hoja informativa): <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/multibeam-sonar-fact-sheet.pdf>

Datos de Sonar Multihaz (imagen): <https://archive.oceanexplorer.noaa.gov/ex10years/stories/media/stetson-north-800.jpg>