

Midiendo la profundidad de mares y océanos: ¿Cómo se hace? Una demostración sencilla de cómo medimos la profundidad y el relieve submarinos

Cuando los marineros querían medir la profundidad de mares y océanos, todo lo que podía usar era un plomo en el extremo de una soga para “sondear las profundidades”. Estas cuerdas tenían marcas a intervalos determinados y se soltaban hasta que golpeaban el fondo – “plomeando” así las profundidades. Este dibujo de 1555 de Olaus Magnus muestra esta acción.



De la *Historia de Gentibus Septentrionalibus* de Olaus Magnus; talla en madera de dominio público.

Los barcos usaban esto para evitar naufragios en aguas someras. Este método fue usado más tarde por los científicos que empezaban a cartografiar el fondo oceánico. No obstante, hacía falta mucho tiempo y no era muy preciso a grandes profundidades. Así, durante mucho tiempo, nadie tenía mucha idea de la forma o el relieve submarinos.

Los ecógrafos se usaron por vez primera en los años 1920 para medir la profundidad del mar y para detectar otros barcos u obstáculos, y fueron muy importantes durante la Segunda Guerra Mundial. Envían una onda sonora hacia el fondo del mar y cuentan el tiempo que tarda en regresar el “ping”. Se puede usar este tiempo para calcular la profundidad si se sabe la velocidad del sonido en el agua.

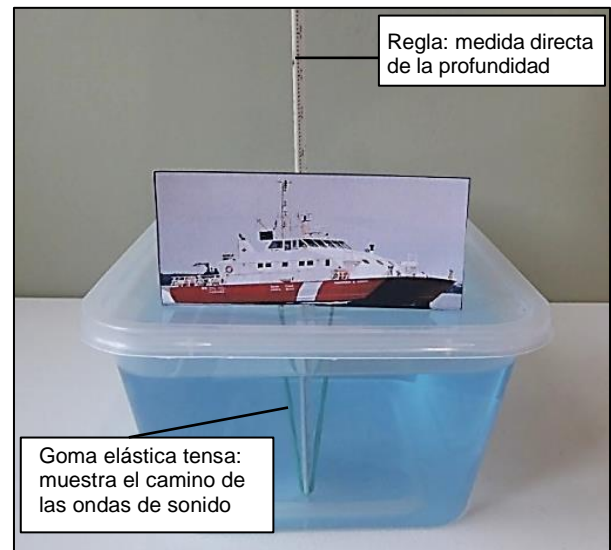
Esta foto muestra un sonograma que dibuja el perfil de un fondo submarino.



Ecógrafo de Mredmayne con licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

La demostración siguiente muestra cómo funcionan estos métodos.

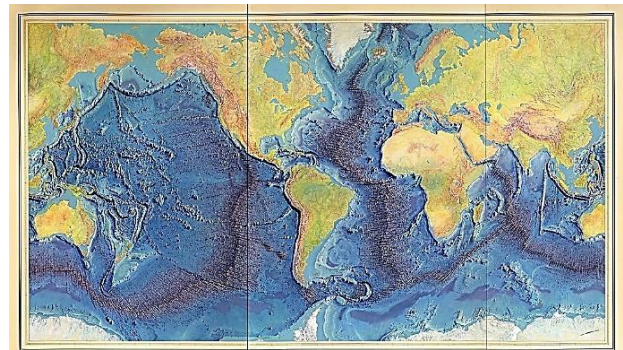
Podrían medir la profundidad de este modelo del fondo del mar usando solo la regla (simulando el método de la línea de sonido). Pero la goma elástica tensada representa una onda de sonido enviada por un barco, viajando al fondo y rebotando hacia la superficie. Si miden el tiempo que tarda el sonido en ir y rebotar y dividen este tiempo por dos (por el viaje de ida y vuelta del sonido), podrán calcular la profundidad, sabiendo que el sonido viaja a través del agua a una velocidad de 1500 ms^{-1} .



Regla: medida directa de la profundidad

Goma elástica tensa: muestra el camino de las ondas de sonido

Este método de ondas de sonido se denomina sónar. El uso del sónar nos permite producir mapas detallados de los fondos oceánicos como el que se publicó por vez primera en 1977. Este sorprendió a mucha gente que, hasta aquel momento, pensaban que el fondo marino era plano y no tenían idea de que hubiera grandes cordilleras, rift valleys y fosas oceánicas profundas.



Pintura de los fondos marinos de Heinrich Berann basada en ecoperfiles de Marie Tharp y Bruce Heezen (1977).

Imagen disponible bajo Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication.

Ficha técnica

Título: Midiendo la profundidad de mares y océanos: ¿Cómo se hace?

Subtítulo: Una demostración sencilla de cómo medimos la profundidad y el relieve submarinos.

Tema: Se simulan métodos antiguos y modernos para medir y hacer perfiles de fondos submarinos.

Edad de los alumnos: de 8 en adelante

Tiempo necesario: 5 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- explicar cómo las profundidades submarinas:
 - se medían originalmente;
 - Se miden con sónar actualmente.

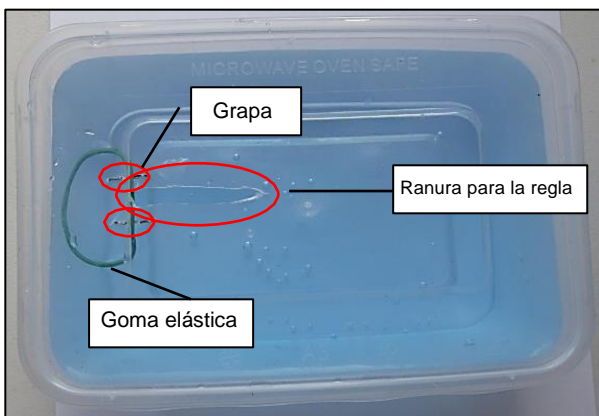
Contexto:

Prepare la caja como se muestra usando un cuchillo afilado para cortar una ranura del tamaño de la regla en la tapa. Fije con dos grapas una goma elástica a cada lado de un extremo de la ranura a una distancia de unos 2,5 cm. Recorte esta foto de un barco y péguela en posición vertical.



El buque canadiense de investigación hidrográfica CCGS Frederick G. Creed (dominio público)

Llene la caja de agua, añadiendo un poco de colorante alimentario para hacer más visible el agua. Empuje la regla verticalmente por la ranura empujando también la cinta elástica hacia abajo.

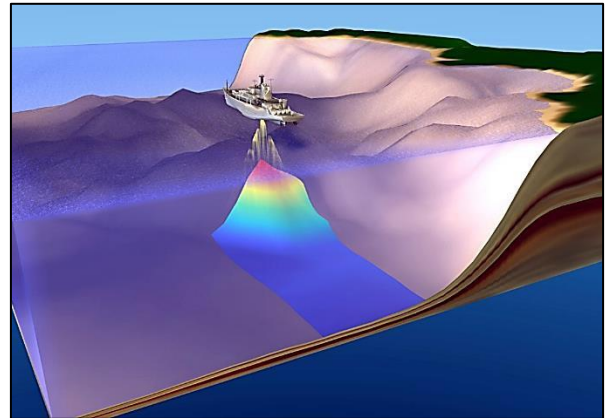


La goma elástica muestra cómo viaja el “ping” de un eco-sónar entre el buque y el fondo del océano...

El montaje, en vista lateral:



El diagrama de debajo muestra cómo se miden actualmente los perfiles del fondo oceánico. Los sónares modernos cartografían una franja del suelo oceánico a medida que viajan por la superficie del mar.



Un buque oceanográfico actual cartografiando el fondo oceánico.

Extraído de http://www.navy.mil/view_image.asp?id=2767 y cedido al dominio público por la US Navy.

Esta actividad demostrativa es una de las cuatro Earthlearningideas relacionadas con la cartografía submarina que se muestran en la página 3.

Ampliación de la actividad

Pruebe otra de las Earthlearningideas de la lista de la tabla.

Principios subyacentes:

- Las profundidades submarinas se medían directamente con cuerdas con pesos en su extremo.
- Actualmente, se miden con ecógrafos que emiten “pings” de sonido al agua y miden cuánto tarda en volver el eco del fondo del mar.
- La profundidad se calcula a partir de la mitad del tiempo empleado, contando que la velocidad del sonido en el agua es de unos 1500 ms⁻¹.
- Se obtienen perfiles continuos del fondo del mar emitiendo “pings” a intervalos regulares.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Usar esta actividad para mostrar el modelo para medir el fondo oceánico implica construcción de conocimiento. Este se conecta con la realidad.

Material:

- caja de plástico transparente con tapa
- cuchillo afilado para cortar la “ranura de la regla”
- tijeras per recortar la foto del buque
- Blu tac™ para pegar el buque recortado
- cinta elástica
- grapadora para fijar la cinta elástica
- regla
- agua y colorante alimentario

Enlaces útiles:

Véanse las otras Earthlearningideas relacionadas con la cartografía submarina.

Véanse animaciones de cómo funciona la cartografía submarina escribiendo “sónar cartografía submarina” en un buscador como Google™ y clicando en “vídeos”.

Fuente: Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

Las actividades de Earthlearningidea sobre cartografía submarina	
Midiendo la profundidad de mares y océanos: ¿Cómo se hace? Una demostración sencilla de cómo medimos la profundidad y el relieve oceánicos	https://www.earthlearningidea.com/PDF/350_catalan.pdf
Modelando la cartografía submarina: Cómo simular un estudio ecográfico de la topografía del fondo marino	https://www.earthlearningidea.com/PDF/351_catalan.pdf
Sondeando el Océano Pacífico: La travesía de un sónar del Pacífico oriental	https://www.earthlearningidea.com/PDF/352_catalan.pdf
Marie Tharp: “Pronto llegará el valle”. Bruce Heezen: “¿Qué valle?” Una científica en un mundo de hombre – ¿cómo debía ser?	https://www.earthlearningidea.com/PDF/353_catalan.pdf

© **El equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario. Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

