

## Interpretando las temperaturas de la Tierra a partir de testimonios de sondeos en el fondo del mar y en el hielo

### Usando chuches para simular proporciones de los isótopos de oxígeno en los testigos de sondeos

Demuestre cómo se pueden usar las proporciones de  $^{18}\text{O}$  y  $^{16}\text{O}$  en los testigos de sondeos del hielo y del fondo del mar para interpretar las temperaturas pasadas de la Tierra con la Earthlearningidea "La simulación con chuches de los isótopos del oxígeno". Se utilizan chuches que se separan según su color. Se agrupan unas cuantas chuches de color oscuro con otros cuantos de color claro para representar los isótopos del oxígeno:

- las chuches de color oscuro representan agua con oxígeno pesado –  $^{18}\text{O}$ ;
- las chuches de color claro representan agua con oxígeno normal –  $^{16}\text{O}$ .

Recorte algunos círculos de papel y póngalos en el fondo de unos cuantos vasos de plástico apilables. Añada una mezcla de chuches claros y oscuros para

representar una capa del sondeo. Repítalo con diferentes proporciones de color oscuro/claro en otro vaso y apile los dos vasos. Hágalo varias veces con capas de grosores diferentes para representar un "testigo" de diferentes capas con diferentes proporciones, como muestran las fotos.

Ahora pida a sus alumnos que dibujen una gráfica de temperatura de la Tierra versus la profundidad del testigo teniendo en cuenta que:

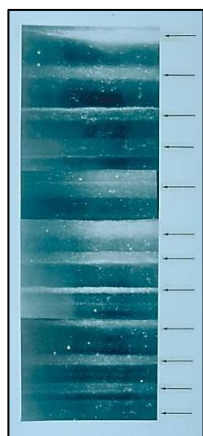
- si el testigo simulado es de **hielo**, cuanto **menos**  $^{18}\text{O}$  contenga, más **fría** será la temperatura de la Tierra y viceversa;
- si el testigo simulado es de un **sedimento marino profundo**, cuanto **más**  $^{18}\text{O}$  contenga, más **fría** será la temperatura de la Tierra y viceversa.



Un modelo de testigo de hielo – las chuches oscuras representan  $^{18}\text{O}$ , las más claras,  $^{16}\text{O}$ . (Chris King).

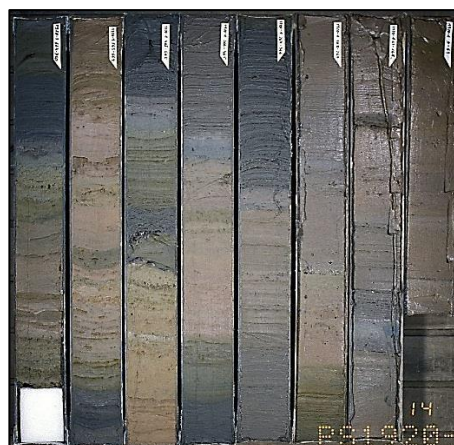


Un modelo de testigo de fondo oceánico – las chuches oscuras representan  $^{18}\text{O}$ , las más claras,  $^{16}\text{O}$ . (Chris King).



Capas en el hielo.

De dominio público - U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration



Testigo de sondeo de sedimento del Océano Atlántico del sur – que muestra las capas de sedimentos.

Publicado por Hannes Grobe bajo licencia Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

**Notas:**

1. Los círculos de papel del fondo de los vasos se usan para separar más claramente las capas.

2. Los estudiantes quizás encontrarán más fácil separar los vasos para averiguar la proporción de chuches oscuras y claras – pero si lo hacen así, deberían asegurarse de anotar el orden correcto de los vasos.

**Ficha técnica**

**Título:** Interpretando las temperaturas de la Tierra a partir de testigos de sondeos del fondo del mar y del hielo.

**Subtítulo:** Usando chuches para simular proporciones de los isótopos de oxígeno en los testigos de sondeos.

**Tema:** Actividad que representa la temperatura de la Tierra con testigos simulados de hielo y sedimentos.

**Edad de los alumnos:** de 16 años en adelante

**Tiempo necesario:** 20 minutos

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- describir que cuanto **más baja** sea la proporción de  $^{18}\text{O}$  de una capa de hielo, **más fría** era la Tierra en el momento de la sedimentación;
- describir que cuanto **más alta** sea la proporción de  $^{18}\text{O}$  de una capa de sedimento, **más fría** era la Tierra en el momento de la sedimentación;
- dibujar un gráfico de temperaturas frías/calientes de la Tierra a partir de un testigo de sondeo simulado.

**Contexto:**

Esta actividad consolida la comprensión de cómo las proporciones de  $^{18}\text{O}:^{16}\text{O}$  en los testigos de hielo y los sedimentos de fondos marinos pueden ser interpretados en términos de una Tierra más cálida (interglaciar) o más fría (glaciar). También aborda posibles falsos preconceptos sobre proporciones de oxígeno y núcleos de hielo; el concepto correcto es que **altas** proporciones de  $^{18}\text{O}$  en los sedimentos indican periodos glaciares, mientras que **bajas** proporciones de  $^{18}\text{O}$  en los núcleos de hielo también indican periodos glaciares.



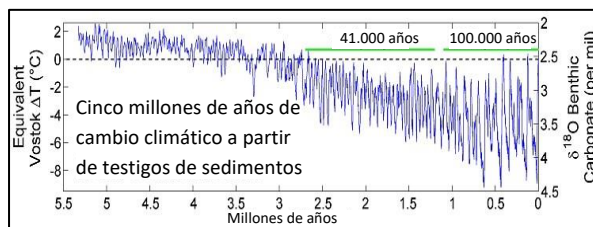
El buque de perforación profunda "CHIKYU" de la Agencia Japonesa para la Ciencia y Tecnología Marinas.

Liberado para el dominio público por Batholith.



Un testigo de sondeo de un sedimento recogido como parte del programa ANtartic geological DRILLing, ANDRILL. Se analizó el sedimento oceánico para estudiar el cambio climático.

Publicado por Peter West, de la National Science Foundation. Esta imagen es de dominio público



Cambios de temperatura en los últimos 5 millones de años, según las proporciones de  $^{18}\text{O}:^{16}\text{O}$  en las conchas de microorganismos de sedimentos profundos – frío hacia abajo, calor hacia arriba.

Publicado por Dragons flight (Robert A. Rohde) bajo Licencia GNU Free Documentation, Versión 1.2.

**Ampliación de la actividad:**

Use Internet para averiguar cómo se perforan los núcleos de hielo y los sedimentos profundos.

**Principios subyacentes:**

- Las capas de nieve que se acumulan en los casquetes polares contienen menos  $^{18}\text{O}$  durante los periodos glaciares que en los interglaciares.
- Los océanos, las conchas de los animales marinos y los sedimentos profundos que forman, contienen más  $^{18}\text{O}$  en los periodos glaciares que en los interglaciares.
- Las proporciones de  $^{18}\text{O}:^{16}\text{O}$  en el hielo y los sedimentos profundos se pueden usar para aproximar el cambio climático, porque indican cuando la Tierra se encontraba en condiciones glaciares e interglaciares en el pasado.

- En los **núcleos de hielo**, cuanto **menos** contiene una capa, **más fría** era la temperatura de la Tierra en aquel momento y viceversa.
- En los **sedimentos marinos profundos**, cuanto **más**  $^{18}\text{O}$  contiene una capa, **más fría** era la temperatura de la Tierra en aquel momento y viceversa.

#### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos construyen un modelo de proporciones de chuches caras y oscuras en las capas de las simulaciones y esto les sirve para conectar su conocimiento con la interpretación de las diferencias de temperatura indicadas por las proporciones de  $^{18}\text{O}$ : $^{16}\text{O}$  en los testigos de sondeos.

:

- Varias bolsas de chuches que se pueden dividir en diferentes colores
- Una pila de vasos que encajen entre sí
- Papel y tijeras para cortar los discos de papel

#### Enlaces útiles:

- *Global warming – the complete briefing*, de Sir John Houghton. Cambridge University Press.
- ESTA's '*Science of the Earth*' '*Changes to the atmosphere*' a:[http://www.esta-uk.net/pubarchive/index\\_htm\\_files/SoE1\\_Changes\\_to\\_the\\_Atmosphere.pdf](http://www.esta-uk.net/pubarchive/index_htm_files/SoE1_Changes_to_the_Atmosphere.pdf)

**Fuente:** Diseñado por Duncan Hawley.

© **El Equipo de Earthlearningidea**. El equipo de Earthlearningidea produce periódicamente una idea didáctica de bajo coste, con los mínimos recursos, para educadores y profesores de Ciencias de la Tierra a nivel escolar, con una discusión online sobre cada idea con el fin de desarrollar una red de apoyo global. "Earthlearningidea" tiene una financiación mínima y se produce mayoritariamente de forma voluntaria.

No se aplica el Copyright del material de esta unidad si se usa en el laboratorio o en el aula. El Copyright de materiales de otros editores les sigue perteneciendo. Cualquier organización que quiera usar este material deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Nos hemos esforzado para localizar y contactar los propietarios del copyright de los materiales de esta actividad y obtener su permiso. Por favor, pónganse en contacto con nosotros si, a pesar de ello, creen que se ha vulnerado su copyright: les agradeceremos cualquier información que nos ayude a actualizar nuestros registros.

Si tiene dificultades para leer estos documentos, por favor, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

