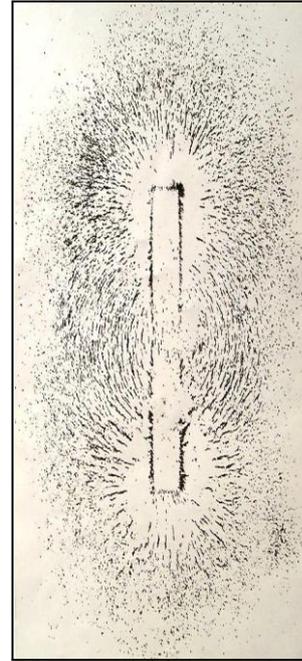


Magnetismo congelado

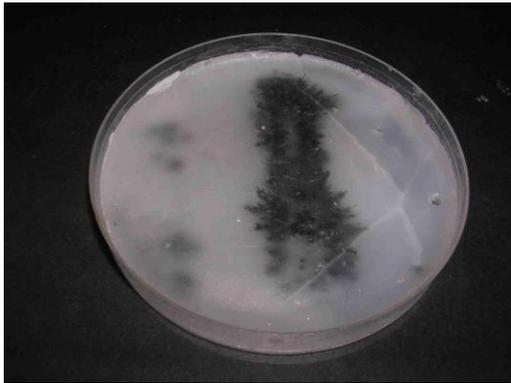
Conservar en cera la evidencia de un campo magnético pretérito

Muchos alumnos conocen la actividad en que se esparcen limaduras de hierro sobre un papel que cubre un imán, para mostrar las líneas de fuerza magnéticas. En esta actividad se puede conservar la evidencia del campo magnético incluso cuando ya no hay imán. También muestra la naturaleza tridimensional del campo magnético. Prepare una barra magnética y limaduras de hierro dentro de un “salero” listas para ser esparcidas sobre el imán. Funda un poco de cera incolora en un bote adecuado y deposítela en una cápsula de petri, o un recipiente similar hasta que esté casi llena. Sitúe la cápsula de petri sobre la barra magnética y esparza las limaduras de hierro sobre ella. No retire el imán hasta que la cera haya solidificado y entonces muestre la cápsula a la clase.

Un método alternativo consiste en situar una cartulina sobre la barrita magnética y esparcir las limaduras sobre ella. Agite hasta eliminar el exceso de limaduras i rocíe la cartulina con laca transparente desde una distancia de unos 30 cm. Se puede proteger la cartulina con film alimentario.



Campo magnético alrededor de una barrita magnética mostrado con limaduras sobre una hoja de cartulina i fijado con laca transparente (Foto: *Elizabeth Devon*)



Campo magnético alrededor de una barrita magnética mostrado con limaduras de hierro sobre cera fundida y dejada solidificar (Foto: *Peter Kennett*)

Pregunte a sus alumnos:

- si pueden decir de qué manera estaba situado el imán de modelo de limaduras de hierro ferro “congeladas”;
- si les limaduras pueden mostrar cuál era el polo Norte y cual el Sur, una vez retirado el imán;
- si todas las limaduras se disponen paralelas a la base de la placa de petri, o si algunas sobresalen de la cera;
- de qué forma el modelo de la placa representa el campo magnético de la Tierra;
- si el modelo muestra que la Tierra tiene una barra magnética en su interior o no.

Ficha técnica

Título: Magnetismo congelado

Subtítulo: Conservar en cera la evidencia de un campo magnético pretérito

Tema: Se trata de una demostración de cómo se puede conservar la evidencia de un campo magnético creado por un imán, incluso cuando se ha retirado éste. Esto proporciona una analogía del campo magnético tridimensional de la Tierra, con un polo Norte y un polo Sur, pero no constituye una prueba del origen del campo magnético terrestre.

Edad de los alumnos: 11-18 años

Tiempo necesario: 10 minutos más 10 minutos para preparar el modelo de cera

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- explicar que un imán tiene polo Norte y polo Sur;
- comprobar que el campo magnético alrededor de un imán es tridimensional;
- percibir que la evidencia de un campo magnético se puede conservar después que la fuente del campo haya sido retirada.

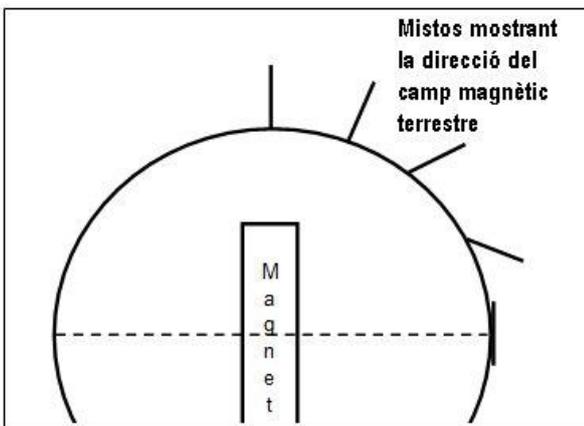
Contexto: Esta actividad se puede utilizar para facilitar la comprensión del magnetismo residual de las rocas. Al mismo tiempo, constituye una prueba de los campos magnéticos pretéritos de la Tierra y es de gran valor para demostrar antiguas latitudes de los continentes. Las inversiones periódicas del campo magnético terrestre quedan registradas en la magnetización de las rocas del fondo oceánico, y se han utilizado para demostrar la expansión de los fondos oceánicos.

Las respuestas a las preguntas propuestas más arriba a los alumnos pueden ser:

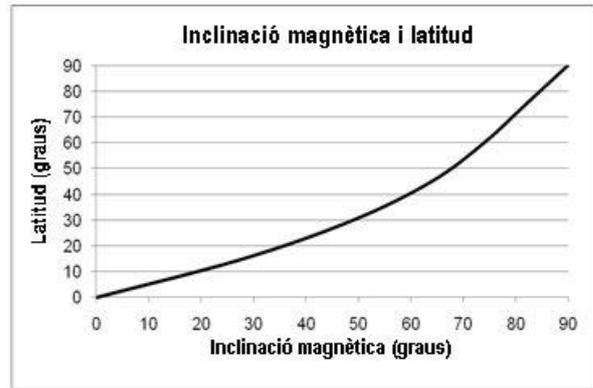
- El modelo del campo magnético conservado en cera incide claramente la posición del imán, con las limaduras apuntando directamente a los polos y curvándose hasta ponerse paralelas al eje del imán a medio camino entre ambos.
- Una vez retirado el imán, no es posible señalar cuál es el polo Norte y cuál el Sur.
- Domina el muy conocido modelo bidimensional, pero también hay muchas limaduras que se mantienen erguidas dentro de la cera que muestran que el campo magnético es **tridimensional**.
- El campo magnético creado por el imán es similar al de la Tierra en el sentido de que tiene polos Norte y Sur; que es tridimensional; y que el buzamiento del campo magnético, tanto en el imán como en la Tierra, es de 90° en los polos, 0° en el ecuador y variable en latitudes intermedias.
- Construir un modelo del campo magnético de esta forma no implica que la Tierra tenga una barra magnética en su interior.

Ampliación de la actividad:

- Se pueden desarrollar ideas sobre la naturaleza tridimensional del campo magnético terrestre usando un imán incluido en una esfera de arcilla que represente la Tierra (véase la actividad de Earthlearningidea “La Tierra magnética – modelando el campo magnético terrestre”).
- Muestre a los alumnos el diagrama de la variación del ángulo de inclinación (buzamiento) del campo magnético terrestre alrededor de un imán situado dentro de una esfera varía desde 90° en los polos hasta 0° en el ecuador (abajo) y pídale que lo relacionen con el modelo observado en el modelo de cera.



- Muestre a los alumnos el gráfico que relaciona la inclinación magnética con la latitud geográfica (arriba a la derecha).



- Pídeles que observen la latitud geográfica de su población en un Atlas y que predigan, a partir del gráfico, cuál será su inclinación magnética. Si se dispone de un Magnaprobe™, podrían comprobar su valor real. Por ejemplo, en una latitud de 41°N, la inclinación magnética sería de unos 24°.

Principios subyacentes:

- La Tierra tiene un campo magnético que es esencialmente bipolar.
- El campo magnético terrestre es producido probablemente por movimiento en la zona líquida rica en hierro del núcleo externo y NO por una barra magnética situada en su interior.
- Cuando algunas rocas con minerales ricos en hierro (especialmente lavas) se enfrían, pueden retener la dirección del campo magnético en aquel lugar en aquel momento, que recibe el nombre de “magnetismo residual”. Éste se puede utilizar para determinar la latitud de formación de rocas antiguas, en el momento de su formación, en relación al polo magnético de aquel momento.

Desarrollo de actividades cognitivas:

Los alumnos determinan el campo magnético marcado por las limaduras de hierro. Relacionar el modelo con la Tierra real implica el establecimiento de nuevas conexiones.

Material:

- barra magnética potente, (de unos 7 cm de longitud),
- una cápsula de petri y cera incolora como para casi llenarla (o un bote de laca y una cartulina)
- una fuente de calor y un recipiente en el que fundir la cera
- limaduras de hierro dentro de un salero
- para la actividad de ampliación - un Magnaprobe™: una barra magnética suspendida una estructura giratoria de plástico

Enlaces útiles:

La actividad “La Tierra magnética – modelando el campo magnético terrestre” de Earthlearningidea, www.earthlearningidea.com
http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50 para adquirir el Magnaprobe™.

Fuente: Basado en el taller “The Earth and plate tectonics”, Earth Science Education Unit, <http://www.earthscienceeducation.com>

© 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. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com