

## ¿Por qué mi brújula no funcionará al otro lado del Ecuador? Comprender el campo magnético tridimensional de la Tierra

Una brújula magnética que funciona perfectamente bien en el norte del Ecuador, no lo haría al sur de este, como se puede ver en estas fotos. De la misma forma, una brújula que funcione en el Hemisferio Sur, no funcionará al norte del Ecuador.



Una brújula magnética con una aguja que puede girar libremente en el Hemisferio Norte. (Foto: Chris King).



La misma brújula del Hemisferio Norte fotografiada en el Hemisferio Sur (Brisbane, Australia). (Foto: Chris King)

La segunda foto muestra el extremo blanco de la brújula pegado a la base de la brújula, de manera que la aguja no puede girar y, por tanto, no funciona.

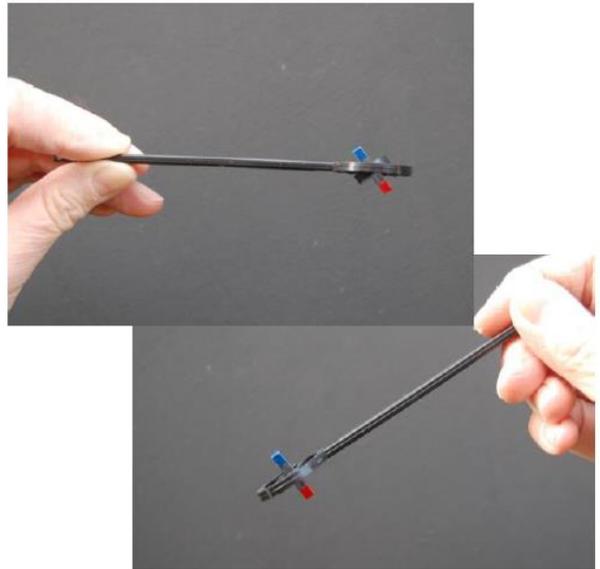
Muestre a sus alumnos estas fotos y pregúnteles por qué pasa esto.

La respuesta es que una brújula magnética solo muestra el campo magnético en dos direcciones porque se ha añadido un peso a la aguja para que flote horizontalmente. Para medir la componente vertical del campo magnético terrestre, se necesita un instrumento con una aguja magnética que gire en el plano vertical, como el de la foto opuesta.



Un aparato con una aguja magnética que gira en el plano vertical para mostrar la inclinación magnética de la Tierra (Foto: Suzy Allen/Gwyn Jones)

No obstante, la mejor manera de mostrar la dirección del magnetismo terrestre a la clase es usar un imán que pueda girar libremente en cualquier posición como el Magnaprobe™ que se muestra en estas fotos.



Fotos de un Magnaprobe™ mostrando que no importa su posición. El imán siempre apunta en la misma dirección porque puede girar libremente en cualquier dirección (Fotos: Chris King)

El imán de movimiento libre muestra el campo magnético terrestre en tres dimensiones. En el ejemplo de las fotos, el extremo rojo apunta al norte de manera que, si se mira paralelamente a lo largo del eje hacia el extremo rojo, se estaría mirando hacia el norte magnético.

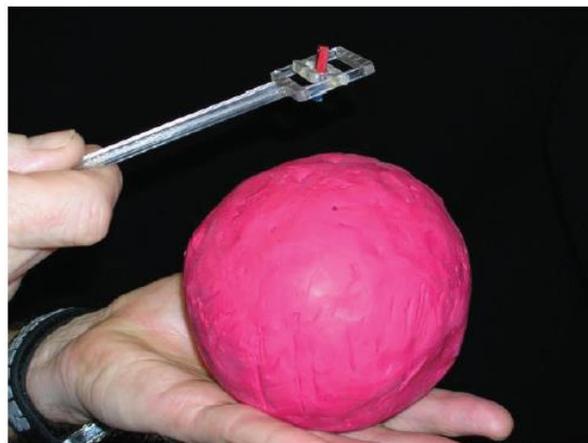
Sin embargo, el imán también apunta hacia abajo (como la aguja de un clinómetro) ya que se alinea con el campo magnético tridimensional de la Tierra.

El campo magnético de la Tierra en 3D se simula mejor usando la Earthlearningidea “*Tierra magnética: un modelo del campo magnético terrestre*”.

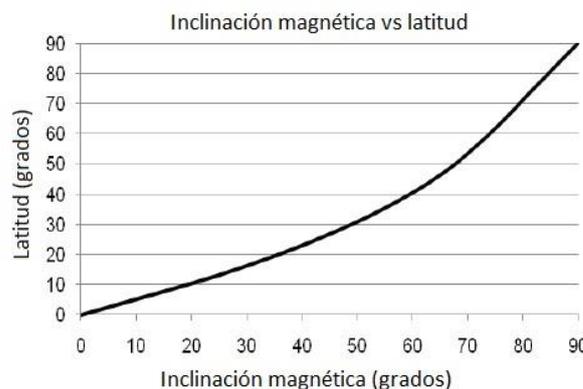
En ella se utiliza una bola de arcilla o Plastilina™ con un imán escondido en su interior; un Magnaprobe™ sirve para marcar el campo magnético del imán escondido en la bola.

Como que la bola se usa como modelo de la Tierra, el Magnaprobe™ muestra la forma tridimensional del campo magnético terrestre, que es vertical sobre los polos, horizontal en el Ecuador e inclinado a diversos ángulos, dependiendo de latitud, entre el Ecuador y los polos.

Las Earthlearningideas “*Tierra magnética: un modelo del campo magnético terrestre*” y “*Magnetismo congelado: conservar en cera la evidencia de un campo magnético pretérito*” explican conjuntamente la forma en que las rocas ígneas, rica en minerales de hierro, conservan el ángulo de buzamiento (inclinación) del campo magnético terrestre en el momento de su enfriamiento. Esto se puede utilizar para averiguar la latitud de las rocas en el momento en que se enfriaron usando el gráfico de “inclinación magnética vs latitud” opuesto.



Un Magnaprobe™ balanceándose sobre el polo Norte de un imán escondido dentro de una esfera de Plastilina™. (Foto: Peter Kennett).



## Ficha técnica

**Título:** ¿Por qué mi brújula no funcionará al otro lado del Ecuador?

**Subtítulo:** Comprender el campo magnético tridimensional de la Tierra.

**Tema:** Se utilizan fotos de una brújula magnética funcionando en un hemisferio, y no funcionando en el otro, para ayuda a los alumnos a comprender el campo magnético tridimensional de la Tierra.

**Edad de los alumnos:** 111-18 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos

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

- Explicar por qué la aguja de una brújula que flota horizontalmente en un hemisferio terrestre, se inclina hacia abajo y choca con la base de la brújula en el otro;
- Usar esta explicación para describir el campo magnético tridimensional de la Tierra.

### Contexto:

A menudo, las personas que se llevan consigo su brújula magnética de un hemisferio al otro se sorprenden al ver que no funciona. Esta actividad usa esta constatación para explicar la naturaleza tridimensional del campo magnético terrestre.

### Ampliación de la actividad:

Utilice las Earthlearningideas “*Tierra magnética: un modelo del campo magnético terrestre*” y “*Magnetismo congelado: conservar en cera la evidencia de un campo magnético pretérito*” conjuntamente para marcar el campo magnético de un modelo de la Tierra y explicar cómo se utiliza el paleomagnetismo para calcular las paleolatitudes con el gráfico de más arriba

### Principios subyacentes:

- El campo magnético terrestre es tridimensional tal como lo es el de cualquier imán.
- Es por esto que las agujas magnéticas de las brújulas se han de contrapesar para que se mantengan horizontales en un hemisferio; pero esto significa que el peso está en el extremo incorrecto en el otro hemisferio, de manera que allí no funciona correctamente.
- La componente vertical del campo magnético terrestre se puede mostrar con una aguja que solo pueda girar en el plano vertical o con un Magnaprobe™ que puede girar libremente.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Se necesita una buena percepción tridimensional para comprender el campo magnético terrestre.

**Material:**

- las fotos de una brújula que funciona y de otra que no del inicio de este documento
- (opcional) una brújula magnética para mostrar cómo funciona normalmente
- un Magnaprobe™
- (opcional) un clinómetro

**Enlaces útiles:**

Escriba “campo magnético terrestre 3D” en un buscador como Google™ para encontrar imágenes del campo magnético terrestre en 3D.

**Fuente:** Diseñado por Chris King del Equip de Earthlearningidea.

© 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.

