

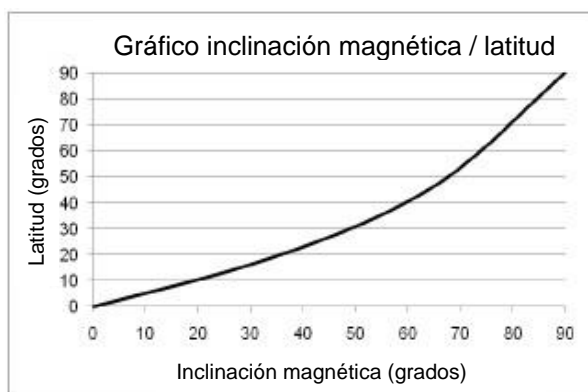
## ¡Imanes humanos! Simulando campos magnéticos antiguos y actuales con sus alumnos

Algunos materiales se magnetizan al enfriarse tal como se muestra en los vídeos de YouTube “Curie temperature demonstration” –

<https://www.youtube.com/watch?v=haVX24hOwQI> y “Nickel Curie Point Engine” –

[https://www.youtube.com/watch?v=YzwGzJm41\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=YzwGzJm41_o). De forma similar, los minerales ricos en hierro de las rocas ígneas, como la magnetita, se pueden magnetizar cuando la roca cristaliza a partir de un estado de fusión por debajo de una temperatura crítica. Esta temperatura se denomina Punto de Curie. La dirección de magnetización se registra en la roca sólida y marca la dirección del campo magnético de la Tierra en aquel lugar y en aquel momento.

Muestre a la clase el gráfico que relaciona el ángulo de inclinación (buzamiento magnético) del campo terrestre con la latitud geográfica, y señale el ángulo en el Ecuador (*horizontal*), en los polos (*vertical*) y en la latitud de su escuela. (Si dispone de un Magnaprobe™, úselo para mostrar directamente el campo magnético en su latitud).



Lleve a la clase a algún lugar espacioso al aire libre o el gimnasio. Pida a los alumnos que hagan ver que son cristales de magnetita, que se van magnetizando a medida que se enfrían. Sus brazos izquierdos apuntan al polo norte y los derechos al polo sur. La clase debería estar mirando al este.

Pida a la clase que muestren el ángulo de inclinación (buzamiento magnético) del campo terrestre (y por tanto de la magnetización de los cristales de magnetita) en diversas latitudes, de la siguiente forma:

- En el Ecuador: *brazos horizontales, brazo izquierdo apuntando al norte;*
- En el Polo Norte: *brazo izquierdo vertical apuntando abajo; brazo derecho vertical hacia arriba;*
- En el Polo Sur: *brazo derecho vertical apuntando abajo; brazo izquierdo vertical hacia arriba;*
- En el Polo Sur, en un momento de inversión magnética: *brazo izquierdo vertical apuntando abajo; brazo derecho vertical hacia arriba;*

En la latitud de su escuela, en un momento de polaridad normal (Véase el gráfico. Para España,

*para una latitud de unos 40°N, el buzamiento magnético es de unos 60°, brazos izquierdos hacia abajo.*



Imanes humanos en su latitud



Imanes humanos en el Ecuador (Fotos: Abigail Brown)

Ahora mueva la clase a una cierta distancia de usted. Están en un continente situado en el Ecuador, 300 millones de años atrás. Se produce la erupción y cristalización de una lava. Los alumnos deberían mostrar el buzamiento magnético de los cristales de magnetita, adquirido cuando la roca se enfría por debajo de su Punto de Curie (*brazos horizontales, el izquierdo apuntando al norte*).

Ahora se producen movimientos de placas y su continente se mueve lentamente hasta la latitud actual de su escuela, es decir, hacia donde está usted. Recuérdeles el buzamiento magnético de su escuela usando sus brazos (o pida a uno de los alumnos que lo haga). Los alumnos, ¿deberían mover sus brazos, o mantenerlos horizontales a medida que se mueven hacia usted y hacia la actualidad? (*mantenerlos horizontales porque el magnetismo ha quedado bloqueado dentro de la roca*).

Remarque que la clase ha estado simulando una de las mejores evidencias de la “deriva continental”, un punto esencial de la tectónica de placas.

Vuelvan al aula ¡relájense después del ejercicio poco frecuente!

## Ficha técnica

**Título:** ¡Imanes humanos!

**Subtítulo:** Simulando campos magnéticos antiguos y actuales con sus alumnos.

**Tema:** Los alumnos usan su propio cuerpo para simular el magnetismo inducido en las partículas del mineral magnetita por el campo magnético actual, así como la evidencia magnética de la “deriva continental” contenida en las rocas antiguas.

**Edad de los alumnos:** 14-18 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos

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

- describir la forma en que algunos minerales férricos pueden magnetizarse cuando se enfrían por debajo de una cierta temperatura dentro de un campo magnético;
- explicar cómo, cuando las rocas ígneas que contienen magnetita se enfrían, la roca puede magnetizarse con la dirección e inclinación del campo magnético terrestre de aquel momento;
- apreciar que la evidencia de un campo magnético anterior puede conservarse una vez que ha desaparecido la fuente del campo magnético;
- explicar cómo una roca puede conservar su magnetización original, incluso aunque el continente del que forma parte haya derivado hasta una latitud completamente diferente.

### Contexto:

Esta actividad se puede utilizar para ayuda a comprender el magnetismo remanente de las rocas. Al mismo tiempo, proporciona evidencias de campos magnéticos terrestres del pasado y es muy valiosa para modelar las latitudes anteriores de los continentes, antes del movimiento de su placa tectónica.

### Ampliación de la actividad:

- Invente algún juego magnético usted mismo que haga que los alumnos simulen diferentes situaciones y acelere el tiempo para adoptar las posiciones correctas con los brazos o para desplazarse a una nueva posición.
- Use la actividad de Earthlearningidea “Magnetismo congelado” ya sea como preparación o como ampliación de esta actividad.

- Compruebe si puede localizar con la ayuda de una brújula los polos norte y sur de un trozo grande de lava basáltica oscura. (Es posible que un retal de “granito negro”, es decir gabro, de un proveedor de obras, muestre polos magnéticos norte y sur).

### Principios subyacentes:

- La Tierra tiene un campo magnético que es esencialmente bipolar.
- Cuando algunas rocas que contienen minerales magnéticos (especialmente lavas) se enfrían, pueden conservar la dirección del magnetismo terrestre en aquella posición y en aquel momento. Es el “magnetismo remanente”. Esta información se puede utilizar para averiguar la latitud de formación de rocas geológicamente antiguas, en el momento en que se formaron, en relación al polo magnético de aquel momento.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Comprender que sus brazos no han de cambiar de posición cuando “derivan” con su “continente” propone un conflicto cognitivo para algunos alumnos. Relacionar sus cristales humanos de magnetita con el mundo real permite establecer nuevas conexiones.

### Material:

- Acceso a los vídeos de YouTube “Curie temperature demonstration” y “Nickel Curie Point Engine” y alguna forma de mostrarlos
- Acceso a un área abierta como un patio al aire libre o un gimnasio

### Opcional:

- un Magnaprobe™, que se puede conseguir en [http://www.cochranes.co.uk/show\\_category.asp?id=50](http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50)
- una muestra grande de una lava basáltica o, si es posible, un retal de gabro, para buscar sus polos magnéticos
- una brújula magnética.

### Enlaces útiles:

“Tierra magnética: un modelo del campo magnético terrestre”, una actividad de Earthlearningidea, [www.earthlearningidea.com](http://www.earthlearningidea.com)

**Font:** La actividad original fue demostrada (¡con cierta hilaridad!) por Abigail Brown de la Hagley Catholic High School, en la Conferencia de 2014 de la Earth Science Teachers’ Association.

© 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](mailto:info@earthlearningidea.com)

