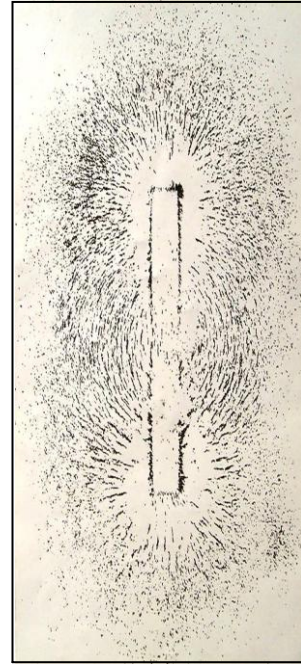


## Magnetisme congelat

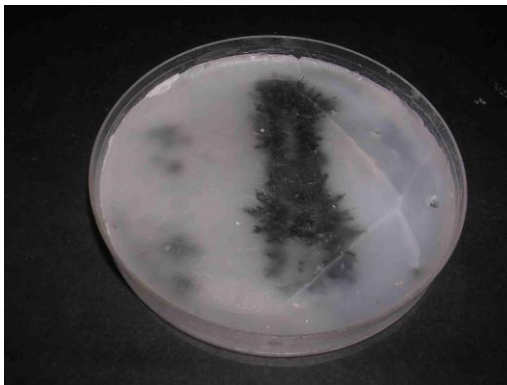
### Conservar en cera l'evidència d'un camp magnètic pretèrit

Molts alumnes coneixen l'activitat en que s'escampen llimadures de ferro sobre un paper que cobreix un imant de barra, per mostrar les línies de força magnètiques. En aquesta activitat es pot conservar l'evidència del camp magnètic fins i tot quan ja no hi ha l'imat. També mostra la natura tridimensional del camp magnètic. Prepareu una barra magnètica i llimadures de ferro dins un "saler" llestes per ser escampades sobre l'imat. Foneu una mica de cera incolora en un pot adequat i dipositeu-la dins una càpsula de petri, o un recipient transparent similar fins que estigui gairebé ple. Situeu la càpsula de petri sobre la barra magnètica i escampeu les llimadures de ferro sobre ella. No traieu l'imat fins que la cera hagi solidificat i llavors mostreu la càpsula de petri a la classe.

Un mètode alternatiu consisteix en situar un full de cartolina sobre la barra magnètica i escampar les llimadures sobre ella. Agiteu fins eliminar l'excés de llimadures i ruixeu la cartolina amb una laca transparent des d'una distància d'uns 30 cm. Es pot protegir la cartolina amb film alimentari.



Camp magnètic al voltant d'una barra magnètica mostrat per llimadures escampades sobre un full de cartolina i fixat amb laca transparent (Foto: Elizabeth Devon)



Camp magnètic al voltant d'una barra magnètica mostrat amb llimadures de ferro sobre cera fosa i deixada solidificar (Foto: Peter Kennett)

Demaneu als alumnes:

- si poden dir de quina manera estava situat l'imat del model de llimadures de ferro "congelades";
- si les llimadures poden mostrar quin era el pol Nord i quin el Sud, un cop enretirat l'imat;
- si totes les llimadures es disposen paral·leles a la base de la placa de petri, o si algunes sobresurten de la cera;
- de quina forma el model de la placa representa el camp magnètic de la Terra;
- si el model mostra que la Terra té una barra magnètica al seu interior o no.

#### Fitxa tècnica

**Títol:** Magnetisme congelat

**Subtítol:** Conservar en cera l'evidència d'un camp magnètic pretèrit

**Tema:** Es tracta d'una demostració de com es pot conservar l'evidència d'un camp magnètic creat per un imant, fins i tot quan s'ha enretirat l'imat. Això proporciona una analogia del camp magnètic tridimensional de la Terra, amb un pol Nord i un pol Sud, però no constitueix una prova de l'origen del camp magnètic terrestre.

**Edat dels alumnes:** 11-18 anys

**Temps necessari:** 10 minuts més 10 minuts per preparar el model de cera

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- explicar que un imant té pol Nord i pol Sud;

- comprovar que el camp magnètic al voltant d'un imant és tridimensional;
- adonar-se que l'evidència d'un camp magnètic pretèrit es pot conservar després que la font del camp hagi estat enretirada.

**Context:** Aquesta activitat es pot fer servir per afavorir la comprensió del magnetisme residual de les roques. Al mateix temps, constitueix una prova dels camps magnètics pretèrits de la Terra i és de gran valor per demostrar antigues latituds dels continents. Les periòdiques inversions del camp magnètic terrestre queden enregistrades en la magnetització de les roques del fons oceànic, i s'han fet servir per demostrar l'expansió dels sòls oceànics.

Les respostes a les qüestions proposades més amunt als alumnes poden ser:

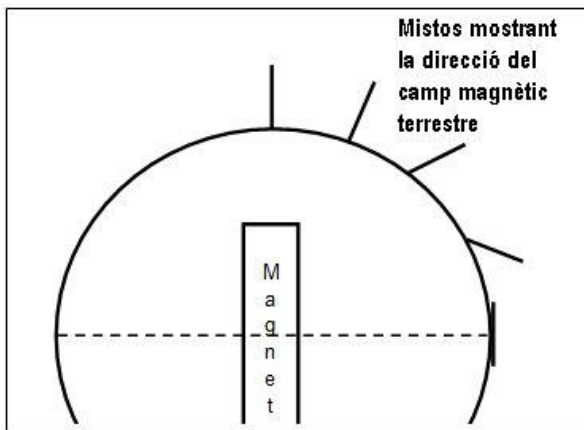
- El model del camp magnètic conservat en cera indica clarament la posició de, amb les

l'limadures apuntant directament als pols i corbant-se fins esdevenir paral·leles a l'eix més llarg de la barra magnètica a mig camí dels dos pols.

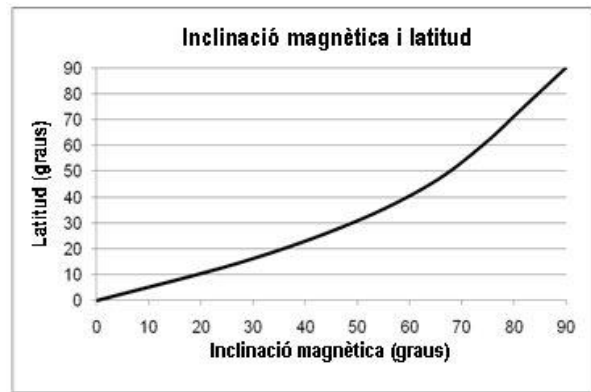
- Un cop enretirat l'imant, no és possible assenyalar quin és el pol Nord i quin el Sud.
- Domina el molt conegut model bidimensional, però també hi ha moltes llimadures que es mantenen dretes dins la cera mostrant que el camp magnètic és **tridimensional**.
- El camp magnètic creat per l'imant és similar al de la Terra en el sentit que té pols Nord i Sud; que és tridimensional; i que el cabussament del camp magnètic tant a l'imant com a la Terra és de 90° als pols, 0° a l'equador i variable a latituds intermèdies.
- Fer un model del camp magnètic d'aquesta manera no implica que la Terra tingui una barra magnètica al seu interior.

#### Ampliació de l'activitat:

- Es poden desenvolupar idees sobre la natura tridimensional del camp magnètic terrestre usant un imant encastat en una esfera d'argila que representi la Terra (vegeu l'activitat d'Earthlearningidea "La Terra magnètica – modelant el camp magnètic terrestre").
- Mostreu als alumnes el diagrama de la variació de l'angle d'inclinació (cabussament) del camp magnètic terrestre al voltant d'un imant situat dins una esfera que varia des de 90° als pols fins 0° a l'equador (a sota) i demaneu-los que el relacionin amb el model observat al model de cera.



- Mostreu als alumnes el gràfic que relaciona la inclinació magnètica amb la latitud geogràfica (a dalt a la dreta).



- Demaneu-los que observin la latitud geogràfica de la seva població en un Atlas i que prediguin, a partir del gràfic, quina serà la seva inclinació magnètica. Si es disposa d'un Magnaprobe™, podrien comprovar el seu valor real. Per exemple, a una latitud de 41°N, la inclinació magnètica seria d'uns 24°.

#### Principis subjacents:

- La Terra té un camp magnètic que essencialment és bipolar.
- El camp magnètic terrestre és causat probablement per moviments dins la zona líquida rica en ferro del nucli extern i NO per una barra magnètica situada al seu interior.
- Quan algunes roques que contenen minerals rics en ferro (especialment laves) es refreden, poden retenir la direcció del camp magnètic terrestre d'aquell lloc en aquell moment. D'això se'n diu "magnetisme residual". Aquesta informació es pot fer servir per determinar la latitud de formació de roques geològicament antigues, en el moment de la seva formació, en relació al pol magnètic d'aquell moment.

#### Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Els alumnes determinen el camp magnètic marcat per les llimadures de ferro. Relacionar el model amb la Terra real implica establir noves connexions.

#### Material:

- barra magnètica potent, (d'uns 7 cm de llarg),
- una càpsula de petri i prou cera incolora com per gairebé omplir-la (o un pot de laca i una cartolina)
- una font de calor i un recipient on fondre la cera
- l'limadures de ferro dins un saler
- per a l'activitat d'ampliació - un Magnaprobe™ (una barreta magnètica suspesa en una estructura giratòria de plàstic)

#### Enllaços útils:

L'activitat "La Terra magnètica – modelant el camp magnètic terrestre" d'Earthlearningidea, [www.earthlearningidea.com](http://www.earthlearningidea.com)  
[http://www.cochranes.co.uk/show\\_category.asp?id=50](http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50) per adquirir el Magnaprobe™.

Font: Basat en el taller "The Earth and plate tectonics", Earth Science Education Unit, <http://www.earthscienceeducation.com>

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, poseu-vos en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)