

## Fractures

### Simulant la meteorització de les roques en un ambient desèrtic

Demaneu als vostres alumnes que discuteixen situacions en què els materials s'expandeixen amb la calor i es contrauen amb el fred quan es troben a l'exterior. Poden agafar els exemples de ponts d'acer o carreteres de formigó; en ambdós casos, hi ha d'haver juntes d'expansió que permetin el moviment.

Expliqueu que les roques també s'expandeixen i contrauen i que això pot provocar la seva ruptura. Aquesta és una forma de meteorització física. Reviseu que funcionen perfectament els metxers Bunsen i assegureu-vos que tots els alumnes porten ulleres de protecció.

Demaneu-los que investiguin quant triga a trencar-se un fragment petit de granit quan primer s'escalfa a la flama del Bunsen fins que està incandescent i llavors se'l submergeix en un vas de precipitats amb aigua freda. Es pot reptar als petits grups a veure quin és capaç de trencar primer el fragment de granit.

Demaneu als alumnes:

- Quants cicles d'escalfament i refredament els han calgut?
- Fins a quin punt aquesta activitat és una bona representació del món natural?
- En quins llocs de la Terra es poden estar produint en l'actualitat aquests processos?
- Quines parts de l'exercici no són realistes?
- Els granits contenen uns tres minerals; creieu que una roca formada només per un mineral es trencaria abans o després si s'escalfés i refredés d'aquesta manera?

Ara demaneu-los que intentin escalfar una roca formada per un sol mineral, com la quarsita, per tal que puguin comprovar la seva predicció sobre la rapidesa amb què es trenca.

(No utilitzeu calcària, encara que ho suggereixin, per què l'escalfament de calcària produeix una destrucció més química que física).



Escalfant trossos de granit – treball d'equip! (Foto de Peter Kennett)



Les Boles del Diable, Austràlia – un bloc trencat per meteorització, majoritàriament per temperatures extremes. (Foto: Prince Roy, Taipei, Flickr.com. Arxiu sota llicència de Creative Commons Attribution 2.0 Licence)



Destrucció de la superfície externa d'una roca aflorant (descamació) d'una roca ígnia, Califòrnia (Foto: h4vh1e USGS; © Bruce Molnia, Terra Photographics)

### Fitxa tècnica

**Títol:** Fractures

**Subtítol:** Simulant la meteorització de les roques en un ambient desèrtic

**Tema:** S'escalfen petits fragments de granit i altres roques a la flama d'un Bunsen i tot seguit es refreden en aigua. Es repeteix fins que es trenquen.

**Edat dels alumnes:** 11 – 18 anys

**Temps necessari:** 10 minuts per al granit, més 10 minuts per a l'ampliació

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

- usar un Bunsen de forma segura i eficaç;
- demostrar que els cicles de calor i fred poden fracturar un fragment de roca;

- predir què pot passar quan s'escalfi i refredi una roca formada per un sol mineral;
- explicar les semblances i diferències entre la investigació de laboratori i l'ambient desèrtic.

**Context:** Es pot estudiar la meteorització en el context dels processos físics que hi intervenen o en considerar la formació del relleu en una classe de geografia.

- Quants cicles d'escalfament i refredament els han calgut? *Això depèn de la mida del fragment i la pressió del gas del metxer Bunsen, tot i que normalment calen uns cinc cicles. Potser que els alumnes necessitin consell sobre com sostenir el fragment a la zona blava externa de la flama on hi ha les temperatures més altes, i no a la blau-verdosa de l'interior. Alguns d'ells s'adonaran de la transferència de calor a l'aigua i la canviaran a cada cicle.*
- Fins a quin punt aquesta activitat és una bona representació del món natural? *Per tal que les roques es trenquin d'aquesta manera, han d'estar exposades a canvis ràpids (dia/nit) de temperatura, no als més graduals estacionals.*
- En quins llocs de la Terra es poden estar produint en l'actualitat aquests processos? *Sota els cels clars associats als deserts càlids, les temperatures poden oscil·lar entre més de 50°C durant el dia i menys de 0°C de nit. El procés s'accelera per la presència d'humitat de la rosada. Se sap de roques que s'han trencat semblant al d'un dispar d'escopeta.*
- Quines parts de l'exercici no són realistes? *Les temperatures a què s'arriba a la flama del Bunsen són molt més altes que les del desert. Al laboratori, s'usa aigua per refredar ràpidament, però al desert el refredament es produeix per radiació de calor sota el cel clar de la nit.*
- Els granits contenen uns tres minerals; creieu que una roca formada només per un mineral es trencaria abans o després si s'escalfés i refredés d'aquesta manera? *Cada mineral del granit té un coeficient de dilatació diferent i això produeix més estrès a la roca que quan s'escalfa una roca monomineral com la quarsita (formada per quars). Noteu que el marbre i la calcària, que també estan formades per un sol mineral, no s'haurien d'usar en aquesta investigació. Quan s'escalfen fortament, el marbre i la calcària pateixen un canvi químic per formar òxid de calci, i no un canvi físic com en el granit.*

### **Ampliació de l'activitat:**

Investigueu altres formes en què les roques es poden meteoritzar, com l'alternança entre saturació en aigua i assecament, congelació i descongelació, etc.

Estudieu fotos de roques exposades en regions desèrtiques i busqueu evidències de la seva història de meteorització.

### **Principis subjacents:**

- La majoria de materials es dilaten quan s'escalfen i es contrauen quan es refreden; això provoca estrès dins el material, incloent les roques.
- Les roques formades per més d'un tipus de mineral són més fàcilment meteoritzables a causa dels diferents coeficients de dilatació de cada mineral.
- Els experiments demostren que el trencament de les roques per escalfament i refredament és accelerat per la presència de petites quantitats d'aigua, en comparació amb ambients completament secs. Als deserts reals, l'aigua prové de la rosada.

### **Desenvolupament d'habilitats cognitives:**

Investigar el trencament de les roques és una activitat de construcció. Raonar les diferències entre el treball de laboratori i el món natural implica metacognició. S'estableixen noves connexions en fer el pas mental des d'un petit fragment de roca fins un ambient desèrtic a gran escala.

### **Material:**

- fragments de granit de fins 10 mm de diàmetre (potser obtinguts de restes d'obres)
- fragments de quarsita de fins 10 mm de diàmetre
- protecció ocular
- pinces
- metxer Bunsen, catifa ignífuga i un punt d'accés a gas o càmping gas
- llumins
- recipient amb aigua calenta; per exemple un vas de precipitats de 250 ml

**Font:** Taller The Dynamic Rock Cycle, Earth Science Education Unit, 1999 et seq., <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 vostre, 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).