

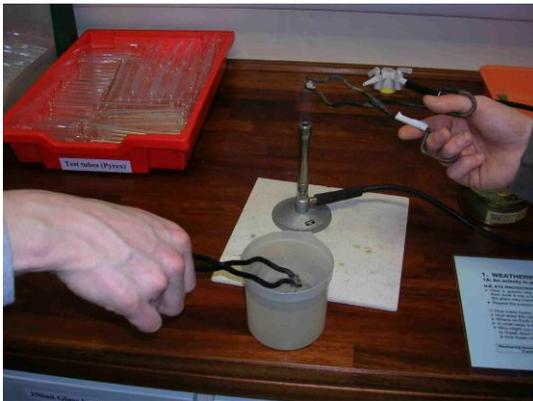
Fracturas

Simulación de la meteorización de las rocas en un medio desértico

Pida a sus alumnos que discutan sobre situaciones en que los materiales se expanden con el calor y se contraen con el frío cuando se encuentran en el exterior. Puede tomar los ejemplos de los puentes de acero o las carreteras de hormigón; en ambos casos se deben incluir juntas de expansión para permitir el movimiento. Explíqueles que las tocas también se dilatan y se contraen y que esto puede provocar su ruptura. Esta es una forma de meteorización física. Revise el correcto funcionamiento de los mecheros Bunsen y asegúrese de que los alumnos lleven gafas de protección. Pídales que investiguen cuánto tarda en romperse un fragmento pequeño de granito cuando primero se le mantiene en la llama hasta su incandescencia y, seguidamente, se le sumerge en un vaso de precipitados con agua fría. Se puede retar a los pequeños grupos a ver cuál es el grupo que consigue romper antes su trozo de granito.

Pregunte a los alumnos:

- ¿Cuántos ciclos de calentamiento y enfriamiento han sido necesarios?
- ¿Hasta qué punto esta actividad es una buena representación del mundo natural?
- ¿En qué lugar de la Tierra se pueden estar produciendo estos procesos en la actualidad?
- ¿Qué partes del ejercicio no son realistas?
- Los granitos están formados básicamente por tres minerales distintos; ¿creen que una roca formada por un solo mineral se rompería más o menos fácilmente al ser calentada y enfriada de la misma manera?



Calentando el granito – trabajo en equipo! (Foto: Peter Kennett)

A continuación, pídeles que intenten calentar una roca formada por un solo mineral, como la cuarcita, para comprobar su predicción sobre la rapidez con que se romperá. (No lo pruebe con calizas, si lo sugieren, porque el calentamiento de las calizas produce una fracturación de carácter más químico que físico).



The Devil's Marbles, Australia – un gran bloque fracturado por meteorización debida principalmente a temperaturas extremas (Foto: Prince Roy, Taipei, Flickr.com. Bajo licencia de Creative Commons Attribution 2.0 Licence)



Fracturación de la superficie externa (exfoliación) de una roca ígnea, California (Foto: h4vh1e USGS; © Bruce Molnia, Terra Photographics)

Ficha técnica

Título: Fracturas

Subtítulo: Simulación de la meteorización de las rocas en un medio desértico

Tema: Se calientan pequeños fragmentos de granito a la llama de un Bunsen, y, seguidamente, se enfrían rápidamente en agua. Se repite el proceso hasta que se “meteoricen” por fracturación.

Edad de los alumnos: 11 – 18 años

Tiempo necesario: 10 minutos para los fragmentos de granito; más 10 minutos para la ampliación.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Utilizar un mechero Bunsen de manera segura y eficiente;
- Demostrar que los ciclos de calentamiento y enfriamiento pueden romper las rocas;
- Predecir qué pasará cuando se caliente y enfría una roca con un solo mineral;
- Explicar las similitudes y diferencias entre una investigación de laboratorio y un ambiente desértico real.

Contexto: La meteorización se puede estudiar en una clase de ciencias dedicada a los procesos físicos implicados o en una clase de geografía para explicar la evolución de un paisaje.

- ¿Cuántos ciclos de calentamiento y enfriamiento han sido necesarios? *Depende del tamaño del fragmento y la presión del gas del Bunsen, pero habitualmente se necesitan 5 ciclos. Hay que recordar a los alumnos que hay que mantener el fragmento en la zona azul externa de la llama para obtener la temperatura más alta y no en la verde-azul interna. Algunos percibirán la transferencia de calor al agua y la cambiarán cada ciclo.*
- ¿Hasta qué punto esta actividad es una buena representación del mundo natural? *La ruptura de las rocas por este proceso está asociada a cambios diarios rápidos de temperatura (día/noche), y no con los cambios estacionales.*
- ¿En qué lugar de la Tierra se pueden estar produciendo estos procesos en la actualidad? *Bajo los cielos azules asociados con los desiertos cálidos, las temperaturas pueden llegar a más de 50°C durante el día y caer por debajo de 0°C por la noche. El proceso se acelera con la presencia de agua procedente del rocío. Se sabe que las rocas se rompen con un estampido similar al disparo de un fusil.*
- ¿Qué partes del ejercicio no son realistas? *Las temperaturas del Bunsen son mucho más altas que las del desierto. En el laboratorio se usa agua fría para acelerar el enfriamiento mientras que en el desierto este se produce por radiación bajo un cielo nocturno claro.*
- Los granitos están formados básicamente por tres minerales distintos; ¿creen que una roca formada por un solo mineral se rompería más o menos fácilmente al ser calentada y enfriada de la misma manera? *Cada mineral del granito tiene su propio coeficiente de dilatación y esto produce más estrés en la roca que cuando se utiliza una roca, como la cuarcita, que contiene un solo mineral (cuarzo). Nótese que el mármol y la caliza también contienen un solo*

mineral pero no se deberían utilizar para esta investigación: cuando se calientan fuertemente, la caliza y el mármol sufren un cambio químico que produce óxido de calcio, y no un cambio físico como pasa con el granito.

Ampliación de la actividad:

Investigue otras formas de meteorización como, por ejemplo, la repetición de saturación en agua y el secado, la congelación/descongelación, etc. Examine imágenes de rocas expuestas en zonas desérticas y busque evidencias de su historia de meteorización.

Principios subyacentes:

- La mayoría de materiales se expanden cuando se calientan se enfrían, lo cual provoca estrés en los materiales, incluyendo las rocas.
- Las rocas formadas por más de un mineral presentan más tendencia a meteorizarse a causa de los diferentes coeficientes de dilatación de sus minerales.
- Los experimentos demuestran que la ruptura de las rocas por calentamiento y enfriamiento se acelera con la presencia de un poco de agua en comparación con un ambiente completamente seco. En los desiertos reales esta agua procede del rocío.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Investigar la fracturación de las rocas es una actividad constructivista. Analizar las diferencias entre el trabajo de laboratorio y el mundo natural implica metacognición. Se puede hacer el salto mental desde el pequeño fragmento de granito a un ambiente desértico a gran escala.

Material:

- trozos de granito de hasta 10 mm de diámetro
- trozos de cuarcita de hasta 10 mm de diámetro
- protección ocular
- pinzas
- Mechero Bunsen, alfombrilla ignífuga y acceso a una fuente de gas o un camping gas
- cerillas
- recipiente de agua fría, p.e. un vaso de precipitados de 250 ml

Fuente: El taller The Dynamic Rock Cycle, Earth Science Education Unit, 1999 et seq., <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