

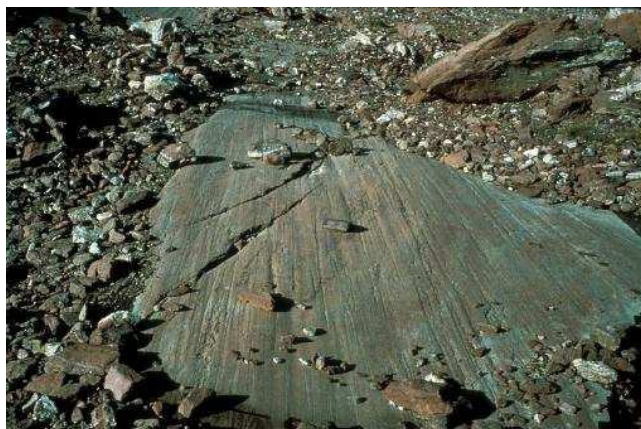
## Moler y excavar Cómo el hielo en movimiento puede moler las rocas

Simule cómo el hielo, una sustancia bastante blanda, puede moler rocas frotando cubitos de hielo sobre madera pintada.

Pregunte a sus alumnos:

- ¿qué pasará cuando frotemos una pieza de madera pintada con un cubito de hielo?
- ¿qué pasará cuando frotemos una pieza de madera pintada con un cubito de hielo cubierto de arena?

Inicie la actividad pidiendo a los alumnos que froten un cubito limpio sobre la madera haciendo tanta presión como puedan. A continuación, pídeles que presionen un cubito sobre un plato con arena suelta durante unos 15 segundos y que después lo froten sobre la madera. Los resultados ¿son los que habían predicho?



Estrías glaciares, Glacier National Park, Montana, USA

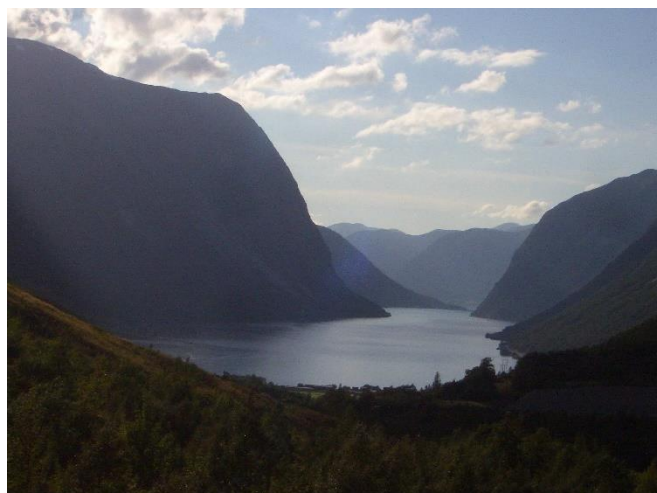
Cortesía del US Geological Survey



Foto: E. Devon

Pregunte a sus alumnos:

- ¿por qué hay marcas de frotación en la roca de la foto tomada en el Glacier National Park?
- ¿cómo se puede interpretar la dirección de las estrías?
- La forma en U del valle de la foto del fiordo Geiranger fue excavada por el hielo. ¿Cómo pudo suceder esto?



Vista del fiordo Geiranger, Noruega  
Foto: Chris King

### Ficha técnica:

**Título:** Moler y excavar

**Subtítulo:** Cómo el hielo en movimiento puede excavar las rocas

**Tema:** Esta actividad puede formar parte del ciclo de las rocas; desgaste de las rocas, erosión por el hielo

**Edad de los alumnos:** 10 - 14 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos

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

- explicar que el hielo por si solo no puede rayar la roca gel;
- demostrar que si el hielo transporta sedimentos puede rayar la roca;
- percibir que el hielo rayará cualquier suelo o material suelto de la superficie de la roca subyacente;
- averiguar la posible dirección de movimiento del hielo;
- demostrar que necesitan otras evidencias para determinar la dirección real del movimiento del hielo;
- explicar cómo un glaciar puede erosionar un valle en forma de U si dispone de tiempo suficiente.

### Contexto:

- ¿Qué pasa si se frota un cubito sobre un trozo de madera pintada? El hielo solo no rayará la pintura.
- ¿Qué pasa si se frota un cubito con arena sobre un trozo de madera pintada? La pintura se rayará fácilmente.
- ¿Por qué hay marcas de frotamiento en la roca de la foto? El hielo en movimiento (un glaciar) erosiona materiales de toda forma y tamaño del fondo del valle a medida que se mueve hacia abajo. El glaciar en movimiento actúa como un bulldócer, arrastrando todo lo que está suelto sobre la roca subyacente. Una parte del material erosionado queda incluido en el fondo del glaciar y frota a lo largo de la roca expuesta bajo el hielo dejando marcas lineales, denominadas estrías glaciares.
- ¿Cómo se puede interpretar la dirección de las marcas de frotamiento? La dirección de las marcas de frotamiento da una indicación de la tendencia de flujo del glaciar (podría haber fluido en ambos sentidos, en esta foto, arriba o abajo). Si quieren saber en qué sentido fluía, habrá que buscar evidencias como la pendiente general del valle o la dirección en que se ha movido algún bloque errático desde su área fuente.
- ¿Cómo excavó el hielo este valle en forma de U? Un glaciar de valle armado de bloques y arena excavó este valle a medida que molía la roca subyacente. Como que los glaciares de valle erosionan tanto los lados como la base de los valles por los que circulan, los valles excavados por glaciares tienen una forma típica de U, como el de la foto. Este, posteriormente, fue inundado por el mar hasta convertirse en un fiordo. En cambio, los valles erosionados por ríos tienen forma de V (ya que la mayor parte de la erosión se produce en la base de la "V").

### Ampliación de la actividad:

Los alumnos podrían usar un sedimento mixto de arena y grava en la base de su cubito para rayar la pintura. Así podrían demostrar que la grava hace marcas más profundas que la arena.

También pueden estudiar qué pasa con los fragmentos transportados cuando se funde el hielo. Pueden simular esto congelando cubitos de agua con arena/fango, dejándolos fundir y observando los resultados.

### Principios subyacentes:

- El hielo con carga de derrubios causa la erosión de las rocas por el proceso de abrasión.
- El hielo ocupa más volumen que la misma masa de agua y es menos denso que esta. Cuando se somete al hielo a fuertes presiones, como en la base de un glaciar, la trama cristalina del hielo queda afectada y el hielo se vuelve parcialmente líquido. Hay, por tanto, una realimentación negativa que tiende a reducir el efecto de la presión aplicada. Cuando la presión se reduce, se forma hielo y el material del suelo se congela nuevamente en la base del glaciar. Este proceso se denomina recongelación.
- En los glaciares templados, la masa de hielo provoca la fusión en la base y esto ayuda al movimiento del glaciar arrastrando su carga de fondo sobre el terreno, (los glaciares polares tienen su base helada).

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

- El hielo por si solo no produce marcas de frotamiento – conflicto cognitivo.
- Explicar el pensamiento implica metacognición.
- Relacionar las marcas en la pintura con las estrías glaciares de las rocas y la formación de valles en U implica generar nuevas conexiones.

### Material:

- cubitos de hielo nets
- algunas piezas de madera pintada, de unos 150 x 75mm
- arena en un plato
- fotos de estrías glaciares y un valle en U
- cubitos hechos a partir de agua con arena/fango (para la ampliación)

### Enlaces útiles:

<http://education.usgs.gov/schoolyard/glacialstriations.html>  
<http://www.nsidc.org/glaciers/gallery/grooves.html>  
<http://www.fettes.com/central%20park/Glacial%20striation.htm>

### Fuente:

Adaptado a partir de una idea de Peter Kennett, del Equipo de Earthlearningidea, para la Key Stage 3 National Strategy 'Strengthening teaching and learning of geological changes in KS3 science', 2004

© 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@earthlearnidea.com](mailto:info@earthlearnidea.com)