

Peligro – ¡arenas movedizas!

¿Por qué algunas rocas ceden cuando llueve mucho?

Muestre a los alumnos las fotos de un importante deslizamiento en Mam Tor, Derbyshire, Inglaterra. Pregúnteles qué piensan que puede haber causado que las rocas se hayan deslizado y la carretera se haya roto. (*Quizás hablarán de “rocas débiles” o “lubricación de masas de rocas por el agua”*). Alternativamente, muéstrelas fotos de edificios que se hundían en el suelo a causa de la licuefacción del sedimento sobre el que están situados tras un terremoto.



Mam Tor, Derbyshire. La zona a media distancia se ha deslizado desde la cima de la montaña



Mam Tor – la antigua carretera, ahora inutilizada por el deslizamiento de 1977. (Fotos: Peter Kennett)

Demuestre el papel de la presión del agua para separar los granos, de manera que la resistencia de la roca/sedimento se debilite y se produzca la ruptura de la forma siguiente:

- Prepare uno u otro de los aparatos que se muestran en las fotos y se describen en el apartado de Material más adelante:
 - con la versión básica abra el grifo.
- **O, alternativamente**
 - con la versión más elaborada, cierre el sargento y añada un objeto pesado (por ejemplo una tuerca de acero) sobre la arena.
 - Añada agua al recipiente de la derecha hasta que su nivel alcance unas tres veces el espesor de la arena.
 - Afloje el sargento y observe qué pasa. (*La masa pesada normalmente se hunde, o es engullida en la arena, a medida que el agua separa los granos de arena. A veces el agua gotea lentamente; otras sale a chorro*).



Un montaje muy básico para comprobar los efectos de la presión de agua en los poros sobre la resistencia de los sedimentos (Foto: Chris King)



Un aparato casero más elaborado, Preparado para cerrar el sargento y llenar la botella de la derecha



Justo antes de aflojar el sargento



Unos segundos después de aflojar el sargento, el “edificio” se ha hundido a causa del aumento de la presión del agua en los poros de la arena

Ficha técnica

Título: Peligro – ¡arenas movedizas!

Subtítulo: ¿Por qué algunas rocas ceden cuando llueve mucho?

Tema: Se investiga la presión del agua en los poros de un sedimento y se demuestra como su aumento puede debilitar las rocas/sedimentos aparentemente resistentes, provocando subsidencias de edificios o deslizamientos.

Edad de los alumnos: 14 -18 años

Tiempo necesario: 15 minutos, asumiendo que el aparato ha sido construido y preparado previamente.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- explicar que rocas/sedimentos aparentemente estables pueden ser debilitados por el agua que separa sus granos;
- mostrar que, para que esto pase, hace falta una columna de agua para producir suficiente presión de agua en los poros;
- comprender que el aumento de la presión del agua en los poros puede provocar la licuefacción de los sedimentos;
- apreciar que si estos procesos tienen lugar en laderas, pueden provocar deslizamientos;
- apreciar que la licuefacción también se puede producir durante los terremotos, haciendo que los edificios se derrumben o se hundan.

Contexto: Esta actividad se puede usar para ilustrar los riesgos geológicos en una lección de ciencias o geografía.

Ampliación de la actividad: Repetir la investigación, cambiando el tamaño de los granos del recipiente, hasta el tamaño de gránulo (2mm a 4mm); o usar diferentes masas pesadas.

Principios subyacentes:

- Muchos sedimentos y rocas (especialmente las rocas sedimentarias) contienen poros entre sus granos.
- Si una columna de agua actúa sobre la roca/sedimento, la presión del agua sobre los poros aumenta hasta que supera la resistencia del material.
- Cuando esto pasa, los edificios se pueden hundir. En las laderas se pueden producir deslizamientos.
- Las lluvias abundantes pueden producir un rápido aumento de la presión del agua en los poros, de manera que estos movimientos pueden ser tan súbitos como para provocar un desastre humano.
- Tras una lluvia fuerte, las rocas se ven afectadas por un aumento de la presión del

agua en los poros y no por una simple “lubricación”.

- En el caso de Mam Tor, el deslizamiento se mantuvo activo durante siglos, pero la carretera se movió suficientemente tras algunas noches de fuerte lluvia el 1997 como para cerrarla definitivamente.
- La licuefacción de materiales también se puede producir durante los terremotos – tal como pasó en el terremoto de Christchurch en Nueva Zelanda, el 2011 en que surgieron grandes cantidades de agua de las grietas del suelo.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos construyen un modelo de acontecimientos al observar varias demostraciones con el aparato bajo condiciones variables. Relacionar la demostración con un deslizamiento o edificios hundidos constituye una habilidad para establecer nuevas conexiones.

Material:

Cualquiera que sea el método usado, necesitará:

- tubo de goma
- masa pesada pequeña, como una tuerca, un bloque de metal o un trozo de tubo de plomo
- arena lavada
- agua
- malla fina o lana de acero como filtro
- alguna cosa que soporte el aparato – abrazaderas, grapas o cualquier estructura casera
- bandeja para el agua que rebose

Para el grifo del laboratorio:

- embudo de vidrio, con un poco de malla en el cuello y lleno de arena lavada hasta unos $\frac{3}{4}$. A continuación, véase la página 1.

Para el equipamiento casero:

- 2 botellas de plástico cortadas, con un agujero en cada tapón para encajar el tubo. Cinta de PTFE o masilla para controlar las fugas
- Llave de tubo o sargento

Ponga un poco de malla en el cuello del embudo de plástico para evitar la salida de arena y llene completamente el embudo con arena lavada. Con la llave abierta, añada agua a la arena hasta que esté saturada y la superficie de agua de los dos recipientes esté al mismo nivel. Ahora, véase la Página 1.

Enlaces útiles: Actividades de Earthlearningidea: “Terremoto – ¿se colapsará mi casa?”; “Un deslizamiento a través de la ventana - ¿qué veríais? ¿qué sentiríais?”; “El espacio interior – la porosidad de las rocas”.

Fuente: Basado en una actividad original de “Moving ground”, escrita para la serie “Science of the Earth” por Simon Elsy, Earth Science Teachers’ Association, 1988.

© 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

