

Perill – sorres movedisses!

Per què algunes roques cedeixen quan plou fort?

Mostreu als alumnes les fotos d'una esllavissada important a Mam Tor, Derbyshire, Anglaterra. Pregunteu-los què pensen que pot haver causat que les roques s'hagin esllavissat i la carretera s'hagi trencat. (*Pot ser que parlin de "roques dèbils" o "lubricació de masses de roques per l'aigua"*). Alternativament, mostreu-los fotos d'edificis que s'enfonsen al sòl a causa de la líquüfacció del sediment sobre el que estan situats durant un terratrèmol.



Mam Tor, Derbyshire. La zona a mitja distància s'ha esllavissat des del cim de la muntanya



Mam Tor – l'antiga carretera, ara inutilitzada per l'esllavissada de 1977. (Fotos: Peter Kennett)

Demostreu el paper de la pressió de l'aigua per separar els grans, de manera que la resistència de la roca/sediment s'afebleixi i es produeixi el trencament de la manera següent:

- Prepareu un o altre dels aparells que es mostren a les fotos i es descriuen a l'apartat de Material més endavant:
 - amb la versió bàsica obriu l'aixeta.
- **O, alternativament**
 - amb la versió més elaborada, tanqueu el serjant i afegiu un objecte pesant (per exemple una femella d'acer) sobre la sorra.
 - afegiu aigua al recipient de la dreta fins que el seu nivell atenyi unes tres vegades el gruix de sorra.
 - Afluïeu el serjant i observeu què passa. (*La massa pesant normalment s'enfonsa, o és engolida dins la sorra, a mesura que l'aigua separa els grans de sorra. De vegades, l'aigua degota lentament; d'altres surt a raig*).



Un muntatge molt bàsic per comprovar els efectes de la pressió d'aigua als porus sobre la resistència dels sediments (Foto: Chris King)



Un aparell casolà més elaborat, preparat per tancar el serjant i omplir l'ampolla de la dreta



Just abans d'afluïxar el serjant



Uns segons després d'afluïxar el serjant, "l'edifici" s'ha ensorrat a causa de l'increment de la pressió d'aigua als porus de la sorra

Fitxa tècnica

Títol: Perill – sorres movedisses!

Subtítol: Per què algunes roques cedeixen quan plou fort?

Tema: S'investiga la pressió d'aigua als porus d'un sediment i es demostra com el seu increment pot debilitar roques/sediments aparentment resistents, provocant subsidències d'edificis o esllavissades.

Edat dels alumnes: 14 -18 anys

Temps necessari: 15 minuts, assumint que l'aparell ha estat construït i preparat a l'avançada.

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- explicar que roques/sediments aparentment estables poden ser debilitats per l'aigua que en separa els grans;
- mostrar que, per tal que això passi, cal una columna d'aigua per produir suficient pressió d'aigua als porus;
- comprendre que l'increment de la pressió d'aigua als porus pot provocar la liqüefacció dels sediments;
- apreciar que si aquests processos tenen lloc en vessants, poden provocar esllavissades;
- apreciar que la liqüefacció també es pot produir durant els terratrèmols, fent que els edificis s'ensorrin o s'enfoncin.

Context: Aquesta activitat es pot utilitzar per il·lustrar els riscos geològics en una lliçó de ciències o geografia.

Ampliació de l'activitat: Repetir la investigació, canviant la mida dels grans del recipient, fins la mida de grànul (2mm a 4mm); o usar una gamma de diferents masses pesants.

Principis subjacents:

- Mols sediments i roques (les roques sedimentàries especialment), contenen porus entre els seus grans.
- Si una columna d'aigua actua sobre la roca/sediment, la pressió de l'aigua subterrània sobre els porus s'incrementa fins que supera la resistència del material.
- Quan això passa, els edificis es poden enfonsar. Als vessants s'hi poden produir esllavissades.
- Les pluges fortes poden produir un ràpid increment de la pressió d'aigua als porus, de manera que aquests moviments poden ser prou sobtats com per causar un desastre humà.
- Després d'una pluja forta, les roques es veuen afectades per un augment de la pressió

d'aigua als porus i no per una simple "lubrificació".

- En el cas de Mam Tor, l'esllavissada ha estat activa durant segles, però la carretera es va moure prou després d'algunes nits de pluja forta el 1997 com per tancar-la definitivament.
- La liqüefacció de materials també es pot produir durant els terratrèmols – tal com va passar al terratrèmol de Christchurch a Nova Zelanda, el 2011 quan van sorgir grans quantitats d'aigua de les esquerdes del terra.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Els alumnes construeixen un model d'esdeveniments en observar varies demostracions amb l'aparell sota condicions variables. Relacionar la demostració amb una esllavissada o edificis enfonsats constitueix una habilitat d'establir noves connexions.

Material:

Qualsevol que sigui el mètode emprat, us caldrà:

- tub de goma
- massa pesant petita, com ara una femella, un bloc de metall o un tros de tub de plom
- sorra rentada
- aigua
- malla fina o llana d'acer com a filtre
- alguna cosa que suporti l'aparell – abraçadores, grapes o qualsevol estructura casolana
- safata per a l'aigua que sobreixi

Per a l'aixeta del laboratori:

- embut de vidre, amb una mica de malla al coll i omplert de sorra rentada fins uns $\frac{3}{4}$. Tot seguit, vegeu la pàgina 1.

Per a l'equipament casolà:

- 2 ampolles de plàstic tallades, amb un forat a cada tap per encaixar-hi el tub. Cinta de PTFE o màstic per controlar els vessaments
- clau de tub o serjant

Poseu una mica de malla al coll de l'embut de plàstic casolà per tal d'evitar la sortida de sorra i ompliu completament l'embut amb sorra rentada. Amb la clau oberta, afegiu aigua a la sorra fins que sigui saturada i la superfície d'aigua dels dos recipients sigui al mateix nivell. Ara, vegeu la Pàgina 1.

Enllaços útils: Activitats d'Earthlearningidea:

"Terratrèmol – col·lapsarà casa meva?"; "Un esllavissada a través de la finestra – què veuríeu? Què sentiríeu?"; "L'espai interior – la porositat de les roques".

Font: Basat en una activitat original de "Moving ground", escrita per a la sèrie "Science of the Earth" per Simon Elsy, Earth Science Teachers' Association, 1988.

© 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, posi's en contacte amb nosaltres; agraiem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut.

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

