

Castells de sorra i vessants

Què fa que els castells de sorra i els vessants col·lapsin?

Pregunteu als vostres alumnes si mai han fet un castell de sorra gran. Quin va ser l'angle més gran que van poder donar a les parets laterals del castell? Podien fer parets més verticals si la sorra era humida?

Qüestions d'aquest tipus van més enllà del que és un joc de platja. Molta gent ha mort pel col·lapse de vessants inestables de roques soltes o sorra.



Com mesurar l'angle de repòs de sorra seca. (Nota: És més fàcil usar el transportador tal com es mostra, amb la línia de 90° vertical, que amb la línia de 0° descansant sobre la taula).

Animeu als vostres alumnes a trobar l'angle de repòs de la sorra seca de la forma següent:

Doneu-los un pot de vidre o plàstic mig ple de sorra seca. Demaneu-los que:

- deixin el pot horitzontal sobre la taula i l'agitin suaument fins que la sorra es distribueixi uniformement;
- situïn el pot de forma que la superfície de la sorra sigui horitzontal;
- facin rodar suaument el pot fins que la sorra comenci a esllavissar-se cap avall;
- usin un transportador per mesurar l'angle amb l'horitzontal de la superfície de la sorra;
- repeteixin la investigació cinc o sis cops i calculin l'angle mitjà. Aquest és "l'angle de repòs" de la sorra seca.

Demaneu als alumnes quina diferència hi podria haver si fessin servir materials diferents, com sorra més gruixuda o grava. Repetiu l'activitat usant aquests materials.



Una tartera en què fragments calcaris de gelifració han caigut pel vessant. Els blocs més grans es troben a la base de la tartera ja que el seu moment els ha transportat més lluny. (Fotos: P. Kennett)

Finalment, pregunteu als alumnes quina seria la diferència si humitegessin la sorra i els altres materials. Demaneu-los doncs que comprivin les seves prediccions amb els materials del pot.

Fitxa tècnica

Títol: Castells de sorra i vessants.

Subtítol: Què fa que els castells de sorra i els vessants es col·lapsin?

Tema: S'investiguen els factors que afecten l'angle que poden suportar els materials solts abans de començar a esllavissar-se.

Edat dels alumnes: 11 - 18 anys

Temps necessari: 30 minuts si es comproven diverses variables

Aprentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- mesurar angles amb una certa precisió en una situació poc habitual;
- prendre una sèrie de mesures i calcular el valor mitjà;
- observar el moviment dels materials solts a mesura que s'incrementa l'angle del vessant;
- predir els efectes de modificar les variables durant la investigació;
- explicar per què es pot produir l'esllavissament d'un vessant i per què pot resultar perillós.

Context: Aquesta activitat podria formar part d'una lliçó que analitzi els mecanismes de moviment de sediments. Pot ajudar a comprendre

el paper que juga la caiguda de vessants en la formació de tarteres. També pot afavorir que els alumnes apreciïn els perills de viure en zones amb forts pendents, o de jugar en zones de treball abandonades sense fixació dels vessants.

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien repetir les investigacions, però aquest cop podrien omplir l'espai restant del pot amb aigua, per poder comparar amb les caigudes de vessants en sec. Alguns d'ells s'adonaran que el desplaçament de grans volums de material sota l'aigua, o dins una massa d'aigua, podria provocar un risc addicional sota la forma d'un tsunami. Es creu que un esclavissament prehistòric ocorregut fa uns 8000 anys davant la costa de Noruega (l'esclavissament de Storegga) va provocar un tsunami que va inundar les costes del Mar del Nord.

Proveu altres activitats d'Earthlearningidea de temes relacionats com, per exemple, "Un esclavissament des de la finestra" o "Perill: trencament de presa".

Principis subjacents:

L'estabilitat d'un vessant i l'angle que pot atènyer en materials solts depèn de varis factors:

- l'empaquetament dels grans: els grans no gaire compactats no s'aguanten entre sí tant com els fortament compactats, de manera que l'angle serà menor per a materials poc compactats.
- la forma dels grans: els grans elongats poden encaixar entre sí més ràpidament que els equidimensionals; això incrementa l'estabilitat del vessant.
- la suavitat dels grans: hi ha més fricció entre grans rugosos; això fa que aguantin un pendent més gran que els grans llisos.
- La quantitat d'aigua present: una mica d'aigua produeix més cohesió entre els grans,

permetent pendents més forts. Tanmateix, una quantitat més gran d'aigua pot reduir la fricció tot fent flotar els grans.

Sovint (i sorprenentment) hi ha molt poca diferència entre l'angle màxim del mateix material mesurat en sec i humit. Normalment s'arriba a angles màxims d'uns 34°.

Si hi ha materials grollers implicats, com els blocs d'un talús, el seu moment els pot portar lluny, un cop han començat a moure's.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Investigar el moviment de materials solts implica construcció de coneixement. Quan les mesures dels alumnes no coincideixen amb les seves previsions es produeixen conflictes cognitius.

Explicar els seus resultats implica metacognició.

Aplicar la investigació a vessants reals implica establir noves connexions i, en alguns llocs, pot tenir un cert impacte sobre la seva quotidianitat.

Material:

- un recipient de vidre o plàstic que es pugui tancar hermèticament
- sorra seca
- diferents materials solts com, per exemple, sorra de varies mides de gra, o fins i tot lleties, pèsols secs...
- transportador d'angles
- aigua

Enllaços útils:

<http://www.throughthesandglass.com> Aquesta pàgina personal descriu els resultats de combinar dos tipus diferents de grans en un recipient transparent.

Font: Adaptat d'una idea de Simon Elsy i publicada per l'Earth Science Teachers' Association (1988), *Science of the Earth, 'Moving Ground'*, Sheffield, Geo Supplies Ltd.

© 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; 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