

Predicció de terratrèmols – quan colpejarà el terratrèmol?

Una simulació de l'acumulació d'estrès i el seu alliberament sobtat que causa els terratrèmols

Demaneu als alumnes de què pensen que poden morir moltes persones quan té lloc un terratrèmol. *(Les respostes poden incloure la caiguda d'enderrocs i vidres, col·lapse d'autopistes, esllavissades, focs associats etc., però també haurien d'incloure la dificultat de saber exactament quan i on tindrà lloc un terratrèmol. Si poguéssim preveure quan es produiran els terratrèmols, podríem evacuar la població fins que hagués passat el perill).*

La majoria de terratrèmols són causats per moviments sobtats al llarg de fractures a les roques, anomenades falles.

Expliqueu que simularem com les forces que actuen a la Terra poden acumular estressos, que s'alliberen quan les roques es trenquen (fractura). Disposeu tres o quatre maons, o objectes pesants similars, com es veu a la fotografia. Lligueu una corda elàstica o una molla al maó del mig amb una corda o un fil ferro. Estireu de manera continuada fins que els maons de sobre es desplacen sobtadament sobre els de baix. Això representa el punt en el qual les roques del subsòl es trenquen i es desplacen, provocant un terratrèmol en superfície. (Potser caldrà fixar el maó del front a la taula per evitar el seu desplaçament).

Repetiu l'activitat diverses vegades, intentant incrementar la tensió de la molla al mateix ritme que abans. Cada cop, demaneu als alumnes que observin quan triga a produir-se el moviment i quant es mouen els maons. *(Els resultats rarament són constants, demostrant que hi ha una considerable variació tant en el temps com en la quantitat de desplaçament al llarg dels de les falles reals de la Terra: això implica una gran impredictibilitat).*

Es pot ampliar l'activitat variant la fricció entre els maons. Això es pot fer afegint més maons, escampant sorra entre ells, o fins i tot intentant lubricar la superfície entre ells.

(Advertiu els alumnes que tinguin cura amb els maons que poden caure).

Un plat pla amb aigua situat prop dels maons pot mostrar un tremolor d'ones sobre la superfície quan els maons es desplacin. Això és una analogia de les destructores ones de superfície produïdes quan té lloc un terratrèmol.



El "terratrèmol" del maó en acció – a) una alumna escuida que el maó frontal no es mogui



El "terratrèmol" del maó en acció – b) Ús d'un dinamòmetre per quantificar les forces implicades. S'evita l'esllavissament del maó frontal amb una llista, fixada a la taula per un sergent. (Fotos: P. Kennett)

Fitxa tècnica

Títol: Predicció de terratrèmols – quan colpejarà el terratrèmol?

Subtítol: Una simulació de l'acumulació d'estrès i el seu alliberament sobtat que causa els terratrèmols

Tema: Es fa servir una pila de maons per mostrar l'acumulació d'estrès abans que tingui lloc la "fractura fràgil". Es repeteix la demostració per mostrar la variabilitat tant del temps com de l'estrès necessari per produir la fractura.

Edats dels alumnes: 10-18 anys

Temps necessari: 10 minuts

Aprentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- mesurar el desplaçament entre els maons de la taula;
- mesurar l'interval de temps entre l'aplicació inicial de la força i el moviment dels maons;
- descriure com un augment continuat de l'estrès pot provocar un moviment sobtat d'objectes pesants;
- explicar per què el temps i l'escala d'un terratrèmol és tan difícil de predir;

- explicar que es formen ones de xoc a causa del moviment sobtat dels maons, similars a les produïdes a la Terra quan es fractura una massa de roques.

Context: Aquesta activitat pot ser part d'una lliçó sobre terratrèmols i els seus efectes, per tal de comprendre les dificultats que troben les autoritats per evacuar un a zona sísmica a temps per evitar víctimes. També constitueix una bona aplicació de la teoria de forces.

Ampliació de l'activitat: Si disposeu d'un dinamòmetre, podeu mesurar la força requerida per superar la fricció i desplaçar els maons (si els alumnes són prou ràpids per llegir-la!). Feu una recerca a Internet de dades reals sobre terratrèmols. Discutiu altres mètodes de predicció de terratrèmols, tant d'alta tecnologia (indicadors d'estrès, etc.) com els més "tradicionals" (per exemple, l'observació de la conducta d'animals).

Principis subjacents:

- La majoria de terratrèmols és causada per l'acumulació d'estrès a la Terra que s'allibera sobtadament quan les roques es trenquen.
- Els terratrèmols també poden ser causats per l'ascens gradual de magma cap a la superfície, per l'activitat volcànica explosiva, o per explosions nuclears.
- La majoria de terratrèmols es produeixen als límits entre plaques tectòniques, a) allà on grans lloses de les capes més externes de la Terra s'enfonsen dins el mantell subjacent, com per exemple, sota els Andes; b) allà on dues plaques s'esllavissen una al costat de l'altra, com per exemple, al llarg de la Falla de San Andrés de Califòrnia o la Falla d'Anatòlia a Turquia.

- Els terratrèmols també es produeixen freqüentment sota els marges constructius de plaques sota les dorsals oceàniques, però acostumen a ser menys greus i es produeixen lluny dels centres de poblament.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

- S'estableix una correlació entre l'increment constant de l'estrès i la fractura sobtada.
- El fet que la variació de la força requerida per produir aquesta fractura dificulta o impossibilita la predicció provoca un conflicte cognitiu.
- Aplicar la simulació a una situació real de terratrèmol és una activitat relacional.

Material:

- al menys 4 maons, o objectes pesants similars
- una molla o una corda elàstica
- corda
- regle
- opcional: dinamòmetre, sorra, aigua...

Enllaços útils: Proveu les activitats d'Earthlearningidea "Quan esclatarà – predicció d'erupcions"; "Els Himàlaies en 30 segons! – una serralada de plegament en miniatura en una caps buida"; "Un terratrèmol a través de la finestra – què veuríeu, què sentiríeu?".

Vegeu també:

<http://www.earthquakeprediction.gr/>
http://news.nationalgeographic.com/news/2004/07/0720_040720_earthquake.html

Font: Aquesta activitat ha estat adaptada originalment per Peter Kennett de l'equip d'Earthlearningidea a partir d'una versió més elaborada emesa a la TV per la Universitat Oberta als anys 70!

© 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 tercers 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 vostre, poseu-vos en contacte amb nosaltres; agraiem 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.

