

## Ones a la Terra 1 – la simulació de l'“slinky” Usant un “slinky”llarg per esbrinar com viatgen les ones sísmiques a través de la Terra

Simuleu com viatgen les ones sísmiques a través de la Terra de la següent manera:

- Expliqueu que quan es produeix un terratrèmol, les roques es trenquen sobtadament i l'energia alliberada pot viatjar tant al voltant de la Terra com a través d'ella. Podem simular les formes en què viatja a través de la Terra utilitzant una molla “slinky”.
- Estireu l'“slinky” sobre la taula (o a l'aire) i demaneu que un alumne aguantant l'altre extrem.
- Preneu a la vostra mà unes quantes voltes de l'“slinky” i allibereu-les de cop. Això produeix un moviment de ‘push-pull’ a les espirals de la molla i es pot veure com una ona viatja al llarg d'ella fins que l'alumne de l'altre extrem la pot sentir arribar. (L'ona també es reflectirà endavant i enrere diverses vegades). Es tracta d'una *ona longitudinal*, anomenada pels geòlegs **ona P**, perquè arriba abans que qualsevol altre tipus d'ona i és per tant l'ona **Primària**. També es pot previsualitzar com una ona **push/pull**, o de **compressió**.
- Ara moveu lateralment de forma brusca la molla. Això produeix una ona transversal, la qual arribarà a l'altre extrem i es reflectirà endavant i enrere com en el cas anterior. Aquestes ones són sempre més lentes que les P i es coneixen com **ones S** o **Secundàries**, ja que són les segones en arribar (també s'anomenen transversals o de cisalla).
- Expliqueu que tots els terratrèmols generen tant ones P com S. Tanmateix, les ones que causen més danys a les persones i les propietats són les ones de **superfície**, les quals es transmeten per la superfície terrestre de manera similar a com ho fa una onada d'aigua a la superfície del mar. (No és possible

simular el moviment de les ones superficials terrestres fent servir un “slinky”).



Simulació d'Ones P i S amb un “slinky” de joguina.

---

### Fitxa tècnica

**Títol:** Ones a la Terra 1 – la simulació de l'“slinky”

**Subtítol:** Usant un “slinky”llarg per esbrinar com viatgen les ones sísmiques a través de la Terra

**Tema:** Una simulació amb un “slinky”. És ben coneguda la seva aplicació per explicar la física del moviment de les ones, però aquí s'aplica a la transmissió de les ones sísmiques a través de la Terra.

**Edats dels alumnes:** 14-18 anys

**Temps necessari:** 10 minuts

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- Explicar com es transmet l'energia a través d'una molla;

- Notar que les parts de la molla es mouen endavant i enrere, o lateralment, però que la seva posició final és la mateixa que la inicial;
- Usar les seves observacions per comprendre com es pot transmetre l'energia a través de la Terra.

### Context:

Aquesta activitat es pot fer servir per millorar l'ensenyament de física a l'aplicar-la al que passa a l'interior de la Terra.

### Ampliació de l'activitat:

Si teniu diverses molles “slinky”, es poden disposar de costat per demostrar la velocitat més gran de propagació de les ones P comparades amb les ones S, tal com es veu a la foto de sota.



Dues molles "slinky" fetes servir per comparar la velocitat de les ones P i S (Fotos: Peter Kennett)

Feu l'activitat d'Earthlearningidea "Ones a la Terra 2 – Molècules humanes". Això permetrà que els alumnes entenguin perquè les ones P es poden transmetre tant en sòlids com líquids, mentre que les S només ho fan en sòlids.

També es pot lligar un slinky al mig d'un altre, en angle recte, i fer-lo servir per demostrar com l'arribada d'una ona P pot generar una ona S. Això explica que les ones S es poden generar al nucli sòlid intern per una ona P que hagi viatjat a través del nucli extern líquid.

#### Principis subjacents:

- La transmissió de les ones sísmiques implica moviments molècula a molècula del medi en que es desplaça l'ona.
- Les ones P van més ràpides que les S.
- La velocitat de les ones P és directament proporcional a la rigidesa i resistència a la

compressió del medi i inversament proporcional a la seva densitat.

- La velocitat de les ones S és directament proporcional a la rigidesa del medi i inversament proporcional a la seva densitat.

#### Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Relacionar l'activitat amb l'slinky i la transmissió de les ones sísmiques a través de la Terra implica una activitat de relació.

#### Material:

- Un o més molles slinky. Se'n poden obtenir d'acer i llargs d'empreses de subministrament de laboratoris. A les botigues de joguines se'n poden trobar de plàstic i colorits a preus baixos que també funcionen bé. Es pot fer evident el moviment de la molla pintant punts de color o enganxant-hi gomets de colors en diverses voltes del mig de la molla

#### Enllaços útils:

A <http://www.sep.org.uk/publications.asp#waves> (Programa de Millora de Ciències) podeu descarregar un llibret amb activitats senzilles per a la classe, la major part d'elles molt barates de fer.

A [www.bgs.ac.uk/schoolseismology](http://www.bgs.ac.uk/schoolseismology) hi trobareu informació sobre el School Seismology Project, amb enllaços a dades en temps real de terratrèmols.

**Font:** Activitat ben coneguda del taller "La Terra i la tectònica de plaques", Earth Science Education Unit, <http://www.earthscienceeducation.com>

© 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 vostre, poseu-vos 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](mailto:info@earthlearningidea.com).