

Ondas en la Tierra 1 – la simulación del “slinky”

Usando un “slinky” largo para ver cómo viajan las ondas sísmicas a través de la Tierra

Simule cómo viajan las ondas sísmicas a través de la Tierra de la forma siguiente:

- Explique que cuando se produce un terremoto, las rocas se rompen bruscamente y la energía liberada puede viajar tanto alrededor de la Tierra como a través de ella. Podemos simular las formas en que viaja a través de la Tierra utilizando un muelle “slinky”.
- Estire el “slinky” sobre la mesa (o en el aire) y pida que un alumno sujete el otro extremo.
- Tome en su mano unas cuantas vueltas del “slinky” y empújelas bruscamente. Esto produce un movimiento de ‘push-pull’ en las espiras del muelle y se puede ver como una onda viaja a lo largo de él hasta que el alumno del otro extremo la puede sentir llegar. (La onda también se reflejará adelante y atrás varias veces). Se trata de una *onda longitudinal*, denominada por los geólogos **onda P**, porque llega antes que cualquier otro tipo de onda y es, por tanto, la onda **Primaria**. También se puede previsualizar como una onda **push/pull**, o de **compresión**.
- Ahora mueva lateralmente de forma brusca el muelle. Esto produce una onda transversal, que llegará al otro extremo y se reflejará adelante y atrás como en el caso anterior. Estas ondas son siempre más lentas que las P y se conocen como **ondas S** o **Secundarias**, ya que son las segundas en llegar (también se denominan transversales o de **cizalla**).
- Explique que todos los terremotos generan tanto ondas P como S. No obstante, las ondas que causan más daños a personas y propiedades son las ondas de **superficie**, las cuales se transmiten por la superficie terrestre como lo hace una ola de agua en la superficie del mar. (No es posible simular el movimiento

de las ondas superficiales terrestres utilizando un “slinky”).



Simulación de ondas P y S con un “slinky” de juguete.

Ficha técnica

Título: Ondas en la Tierra 1 – la simulación del “slinky”

Subtítulo: Usando un “slinky” largo para averiguar cómo viajan las ondas sísmicas a través de la Tierra

Tema: Una simulación con un “slinky”. Es conocida su aplicación para explicar la física del movimiento de las ondas, pero aquí se aplica a la transmisión de las ondas sísmicas a través de la Tierra.

Edad de los alumnos: 14-18 años

Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Explicar Cómo se transmite la energía a través de un muelle;
- Notar que las partes del muelle se mueven adelante y atrás, o lateralmente, aunque su posición final es la misma que la inicial;
- Usar sus observaciones para comprender cómo se puede transmitir la energía a través de la Tierra.

Contexto:

Esta actividad se puede utilizar para mejorar la enseñanza de la física y aplicarla a aquello que pasa en el interior de la Tierra.

Ampliación de la actividad:

Si dispone de varios muelles “slinky”, se pueden disponer uno al lado de otro para demostrar la velocidad de propagación mayor de las ondas P comparada con la de las ondas S, tal como se ve en la foto de abajo.



Dos muelles "slinky" usados para comparar la velocidad de las ondas P y S (Fotos: Peter Kennett)

Lleve a cabo la actividad de Earthlearningidea "Ondas en la Tierra 2 – Moléculas humanas". Esto permitirá que los alumnos entiendan por qué las ondas P se transmiten tanto en sólidos como en líquidos, mientras que las S lo hacen solo en sólidos.

También se puede unir un slinky al centro de otro, en ángulo recto, para demostrar como la llegada de una onda P puede generar una onda S. Esto explica que las ondas S se puedan generar en el núcleo sólido interno por una onda P que haya viajado a través del núcleo externo líquido.

Principios subyacentes:

- La transmisión de las ondas sísmicas implica movimientos molécula a molécula del medio en que se desplazan.
- Las ondas P van más rápidas que las S.
- La velocidad de las ondas P es directamente proporcional a la rigidez y resistencia del

medio e inversamente proporcional a su densidad.

- La velocidad de las ondas S es directamente proporcional a la rigidez del medio e inversamente proporcional a su densidad.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Relacionar la actividad con el slinky y la transmisión de las ondas sísmicas a través de la tierra implica el establecimiento de conexiones.

Material:

- Uno o más muelles slinky. Se pueden obtener de acero y largos en empresas de suministro de laboratorios. En las tiendas de juguetes se pueden encontrar de plástico y coloreados a precios bajos y que también funcionan bien. Se puede poner de manifiesto el movimiento del muelle pintando puntos de color o enganchando pegatinas de colores en varias de sus espiras.

Enlaces útiles:

En <http://www.sep.org.uk/publications.asp#waves> (Programa de Mejora de Ciencias) se puede descargar un librito con actividades sencillas, la mayor parte de bajo coste.

En www.bgs.ac.uk/schoolseismology encontrarán información sobre el Schol Seismology Project, con enlaces a datos de terremotos en tiempo real.

Fuente: Actividad bien conocida del taller "La Tierra y la tectónica de placas", Earth Science Education Unit, <http://www.earthscienceeducation.com>

© 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