

Predicción de terremotos - ¿cuándo ocurrirá?

Se modela como la acumulación de esfuerzo y su liberación repentina, generan los sismos

Pregunte a los alumnos porque creen que muere tanta gente cuando ocurre un terremoto (*las respuestas deben incluir la caída de mampostería y vidrios, el desmoronamiento de autopistas, deslizamientos de tierra, incendios, etc., pero no deben olvidarse el que no es posible predecir cuando y donde ocurrirá el sismo. Si ello fuera posible, la alarma a tiempo permitiría desplazar a la gente a un lugar seguro hasta que el peligro pasara*).

La mayoría de los terremotos ocurren por el movimiento brusco sobre superficies de fractura naturales de las rocas, llamadas fallas. Explique que vamos a modelar como las fuerzas que actúan en la tierra pueden desarrollar esfuerzos los que son repentinamente liberados cuando las rocas ceden por fractura. Prepare tres o cuatro ladrillos u objetos pesados similares como se muestra en la fotografía. Mediante un trozo de alambre una el ladrillo del medio a una tira elástica o a un resorte. Comience a tirar suavemente del elástico o resorte hasta que, repentinamente, los ladrillos de arriba se deslizan sobre los de abajo. Esto representaría el momento en que las rocas del subsuelo terrestre se fracturan y desplazan, generando un terremoto en la superficie. Puede que sea necesario sostener el ladrillo delantero de la base para que no sea arrastrado si el roce entre los ladrillos es mucho mayor que entre éstos y la mesa sobre la que se realiza la experiencia.

Repita la experiencia varias veces, tratando de tirar siempre con el mismo ritmo. Pida a los alumnos que cronometren el lapso entre el comienzo de la experiencia y el deslizamiento de los ladrillos cada vez y que midan también cuánto se desplazan los ladrillos superiores (recuerde que los inferiores deben estar fijos). Los resultados son rara vez iguales, lo que demuestra que existe una considerable variación en el tiempo de acumulación y en la cantidad de desplazamiento del sistema en cada oportunidad, lo que resulta en un aumento de la dificultad para predecir el sismo.

La actividad puede ampliarse variando el valor de la fricción entre los ladrillos. Esto puede lograrse apilando más ladrillos, intercalando arena entre ellos o bien intentando lubricar la superficie de contacto.

Ficha técnica

Título: Predicción de terremotos: ¿cuándo ocurrirá?

Subtítulo: Se modela como, la acumulación de esfuerzos y su liberación repentina originan los sismos.

Tema: Demuestre como se produce la acumulación de esfuerzos como condición previa a la fracturación mediante una pila de ladrillos.

Recuerde advertir a los alumnos que los ladrillos pueden caer de la mesa y deben estar prevenidos.

Un plato o bandeja con agua, colocado cerca de los ladrillos, puede mostrar como el movimiento de éstos genera trenes de ondas, que perturban la superficie del agua. Esto es análogo a las muy destructivas ondas superficiales que genera el sismo.



Los ladrillos sísmicos en acción – a) Un estudiante ayuda a sostener el ladrillo de la base para que no se deslice.



Los ladrillos sísmicos en acción – b) Utilizando un dinamómetro para medir las fuerzas involucradas. El ladrillo de la base se fijó con una prensa C. (Fotos: P. Kennett)

Repita la demostración para poner en evidencia la variabilidad en el momento y la cantidad de esfuerzo necesarios para poner en movimiento los ladrillos.

Rango de edades: 10-18 años

Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Medir el desplazamiento de los ladrillos sobre la mesa;
- Medir el lapso entre el comienzo de la aplicación de la fuerza y el movimiento de los ladrillos.
- Describir como la acumulación constante de esfuerzo puede conducir al movimiento súbito de objetos pesados.
- Explicar porque es difícil predecir el momento y la magnitud de un sismo natural.
- Explicar que las ondas elásticas se generan por el movimiento repentino de los ladrillos, en forma similar a como ocurre en la naturaleza cuando se fracturan las rocas.

Contexto: La actividad puede formar parte de una clase sobre terremotos y sus efectos, y conduce a la comprensión de las dificultades que enfrentan las autoridades civiles para despejar un área sísmicamente riesgosa para prevenir daños. Es además una aplicación práctica de la teoría de fuerzas y del concepto de esfuerzo.

Ampliación de la actividad: Si se cuenta con un dinamómetro o una balanza de resorte puede medirse la fuerza necesaria para superar la fricción y mover los ladrillos. ¡Se requiere mucha rapidez para realizar la medición!

Realice una búsqueda en la red para obtener datos de sismos reales. Discuta acerca de las técnicas de predicción de sismos, tanto de alta tecnología (medición de esfuerzos en las rocas) como tradicionales (observación del comportamiento de los animales).

Principios subyacentes:

- La mayoría de los terremotos se producen cuando las rocas se fracturan como consecuencia de la acumulación de esfuerzos.
- Los terremotos pueden generarse también a causa del ascenso de los magmas hacia la superficie, la actividad volcánica explosiva y las explosiones nucleares.
- Los terremotos de mayor intensidad están generalmente restringidos a los márgenes de las placas litosféricas, a) allí donde las grandes losas externas son arrastradas hacia la profundidad del manto, como bajo los Andes, b) donde las placas se rozan en su

desplazamiento horizontal, como en la zona de Falla San Andreas en California, o la Falla de Anatolia, en Turquía.

- También suelen ocurrir sismos frecuentemente en los bordes de acreción, en las dorsales centro-oceánicas, pero son usualmente menos severos y se producen lejos de los centros poblados.

Desarrollo de habilidades:

- Se establece una relación entre la acumulación paulatina de esfuerzo y la fractura repentina a la que conduce.
- La imposibilidad de encontrar una relación sencilla entre la fuerza requerida y el momento en que se produce la fractura implica un conflicto cognitivo.
- La aplicación del modelo a las situaciones reales implica vinculación.

Materiales necesarios:

- Por lo menos 4 ladrillos u objetos pesados similares
- Una cuerda elástica, un resorte de alambre o algo similar
- Un trozo de cuerda
- Regla
- Reloj
- Opcionales: dinamómetro, arena, agua.

Enlaces útiles: Puede probar con las siguientes AprendeideaTierra: '¿Cuándo hará erupción?' Publicada en Septiembre 2007; 'Los Himalayas en 30 segundos!' Publicada el 28 de Enero del 2008; 'Un terremoto tras la ventana, publicado el 31 de Marzo del 2008.

Vea también:

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

Fuente: Esta actividad fue rediseñada por Peter Kennett, del equipo de AprendeideaTierra, a partir de una versión más compleja desarrollada para la televisión por la Open University en los años '70.

Traducción: La traducción al español ha sido realizada por Aulagea, el programa de extensión del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión "en línea" acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal.

Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea.

Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización. Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com