

THE WHYNAUTS:

Episodio 4: Tectónica de placas

GUÍA DEL EDUCADOR NIVELES DE GRADO SUGERIDOS: 6-8

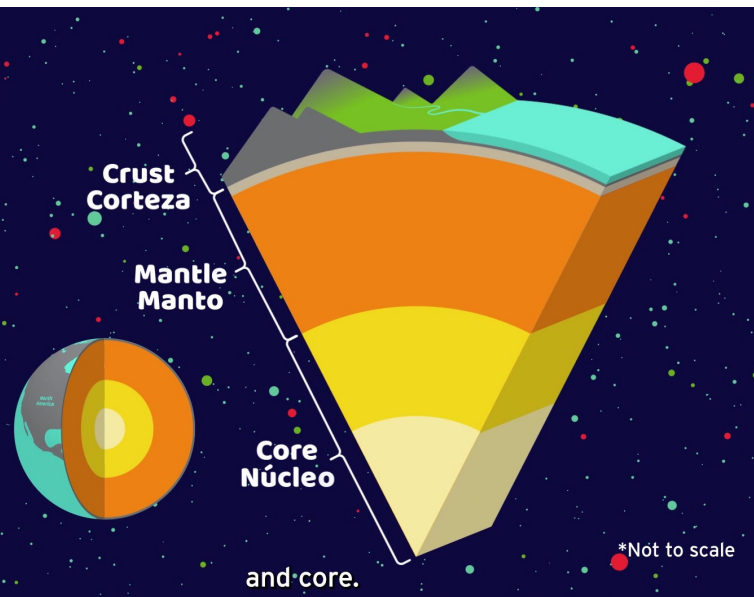


Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	3-6
Cómo usar esta guía	3
Objetivos de aprendizaje	3
Alineación con los estándares	3
Información de contexto	4
ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN	7-9
Preguntas de discusión	7
Evaluación previa y posterior al video	8
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	10-39
Explorando las capas de la Tierra	11
WHY Action News: Eventos geológicos	19
Rompecabezas de Pangea	22
Desafío del terremoto	31
RECURSOS ADICIONALES	40-42
Glosario	40
Lista de lectura	41
Recursos en línea	42

INTRODUCCIÓN

CÓMO USAR ESTA GUÍA

El video "**Tectónica de placas**" de The Whynauts explora la teoría de la tectónica de placas y por qué la superficie de la Tierra nunca deja de cambiar. Esta guía está diseñada para ayudarle a incorporar el video a una experiencia de aprendizaje completa para sus estudiantes. Está compuesta por tres secciones principales:

La sección **Estrategias y herramientas de visualización** incluye preguntas de discusión sugeridas y una evaluación previa y posterior para medir el aprendizaje de los estudiantes.

La sección **Actividades complementarias** incluye cuatro actividades que pueden ser usadas en cualquier orden o combinación.

La sección **Recursos adicionales** incluye un glosario, una lista de lectura y enlaces para seguir aprendiendo.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes serán capaces de:

- Identificar las capas de la Tierra.
- Describir la manera en que el movimiento de las placas tectónicas produce eventos geológicos importantes.
- Relacionar la ocurrencia de características de la corteza a los diferentes tipos de límites de placas.

ALINEACIÓN CON LOS TEKS

6.10D. Describir la manera en que la tectónica de placas causa eventos geológicos importantes como formación de cuencas oceánicas, terremotos, erupciones volcánicas y construcción de montañas.

8.9B. Relacionar la tectónica de placas con la formación de características de la corteza.

ALINEACIÓN CON LOS NGSS

MS-ESS2-2. Construir una explicación basada en evidencia para la manera en que los procesos de las geociencias han cambiado la superficie de la Tierra en diferentes escalas de espacio y tiempo.

INFORMACIÓN DE CONTEXTO

Capas de la Tierra

Los científicos clasifican las capas de la Tierra de dos maneras: ya sea según la composición química o según las propiedades mecánicas de la roca.

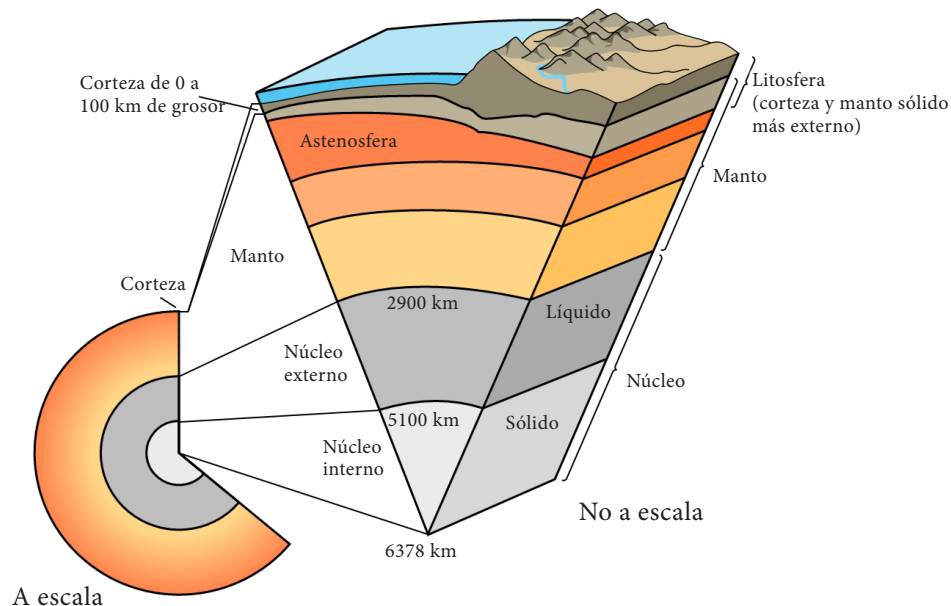


Imagen de dominio público, USGS, <https://www.usgs.gov/media/images/cutaway-views-showing-internal-structure-earth-left>

En lo que respecta a su composición, la Tierra está dividida en tres capas principales: la corteza, el manto y el núcleo.

La **corteza** es la capa sólida externa de la Tierra. Esta capa puede dividirse aún más en:

- **Corteza continental:** compuesta de rocas más gruesas y menos densas, como el granito. Forma los continentes.
- **Corteza oceánica:** compuesta de rocas más delgadas y más densas, como el basalto. Forma las cuencas oceánicas.

El **manto** es la capa intermedia de la Tierra, compuesta más que todo de rocas ricas en silicatos, como la peridotita. La temperatura y presión del manto generalmente aumentan con la profundidad. La viscosidad del manto también varía: el manto superior es más rígido, mientras que el inferior está parcialmente derretido.

El **núcleo** es la capa ubicada más al interior de la Tierra; es muy denso y muy caliente. Este puede dividirse aún más en:

- **Núcleo externo:** capa líquida del núcleo; se cree que está compuesto principalmente de hierro y níquel. Las corrientes eléctricas dentro de esta capa generan el campo magnético de la Tierra.
- **Núcleo interno:** capa sólida del núcleo; está compuesto de hierro, níquel y, posiblemente, otros metales pesados. Esta capa es sólida debido a la presión extrema.

La profundidad cada vez mayor, así como la temperatura y presión cambiantes, también afectan la resistencia mecánica, o rigidez, de la roca. Para la tectónica de placas, las dos capas mecánicas importantes de la Tierra son la litosfera y la astenosfera.

- **Litosfera:** consiste en la porción más externa y rígida del manto y la corteza. Estas dos capas composicionales se comportan mecánicamente como una sola. La litosfera se divide en las placas tectónicas.
- **Astenosfera:** la capa semiderretida y más densa del manto debajo de la litosfera. Si bien se comporta como un plástico y es más viscosa, o dúctil, que la litosfera, NO es un líquido.

Teoría de la Tectónica de placas

La Deriva continental, propuesta en 1915 por el meteorólogo Alfred Wegener, es la idea de que los continentes han cambiado de posición a través del tiempo. Con su teoría, Wegener propuso que alguna vez todos los continentes estuvieron conectados, formando un supercontinente al que llamó **Pangea**, y que desde entonces se fueron alejando unos de otros hasta llegar a sus posiciones actuales alrededor del mundo. Para reconstruir la apariencia de Pangea, Wegener usó evidencia fósil y glacial, similitudes entre litorales y las formaciones rocosas expuestas en los mismos, y evidencia de una antigua cadena montañosa.

Si bien esta evidencia respaldaba su idea de Pangea, Wegener seguía sin conocer el mecanismo por medio del cual los continentes se movieron. Con el pasar del tiempo, los avances tecnológicos permitieron una nueva exploración y evaluación científica. El mapeo del fondo

oceánico reveló **dorsales mediooceánicas** (cadenas montañosas submarinas) en el medio del océano y **fosas** (depresiones largas, angostas y profundas en el fondo marino) cerca de los márgenes continentales. El geólogo Harry Hess creía que el nuevo fondo marino se originaba en las dorsales y era empujado y finalmente destruido en las fosas. Las rocas que forman el fondo marino fueron examinadas para determinar su antigüedad y polaridad magnética, revelando un patrón a rayas de reversiones magnéticas, con las rocas más recientes cerca de la dorsal y las más antiguas más alejadas. Los **terremotos** y **volcanes** también parecían estar concentrados a lo largo de las fosas oceánicas y dorsales mediooceánicas.

Hoy en día, sabemos que las **placas tectónicas**, secciones de la litosfera, se mueven de manera constante (pero extremadamente lenta) sobre la astenosfera. Los terremotos y volcanes están concentrados sobre los límites de placas, o cerca de los mismos, donde las placas tectónicas interactúan. Curiosamente, el mecanismo detrás del movimiento de las placas tectónicas todavía es tema de discusión entre los científicos que estudian la Tierra. A medida que continúen investigando y descubriendo nuevas evidencias, surgirán nuevas preguntas que necesitarán ser respondidas.

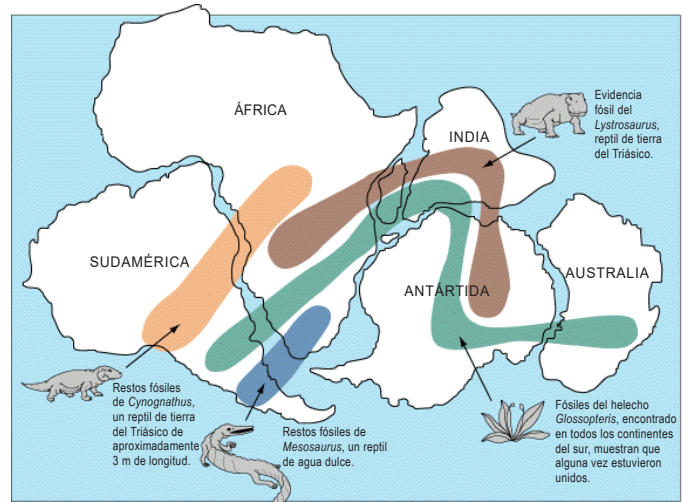


Imagen de dominio público, USGS, <https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/continents.html>

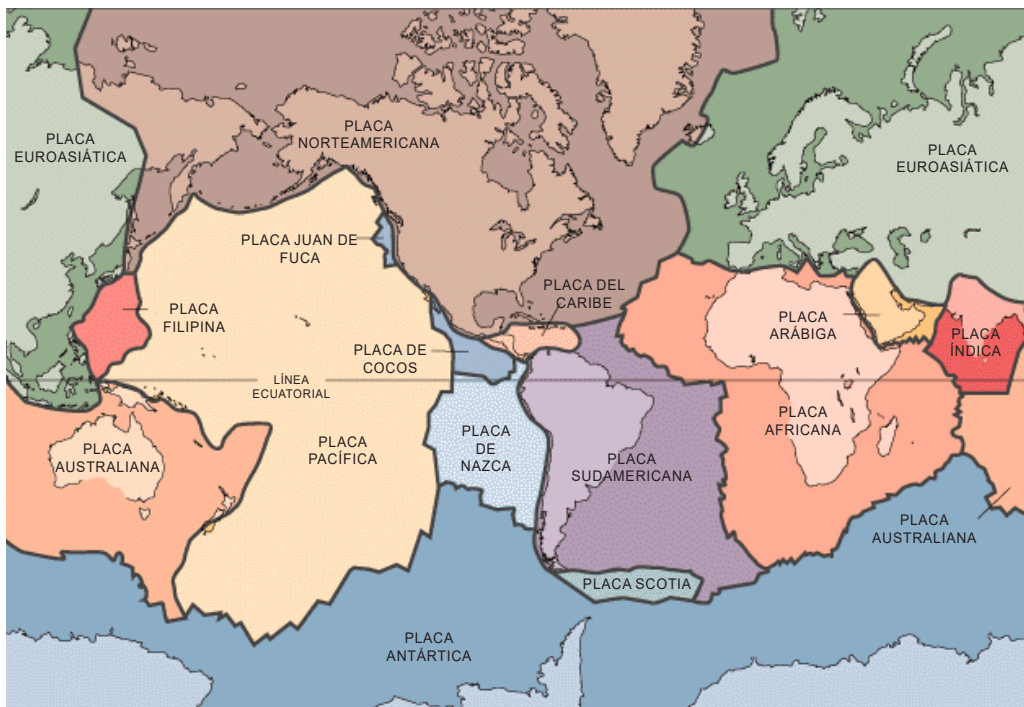


Imagen de dominio público, USGS, <https://www.usgs.gov/media/images/tectonic-plates-earth>

La **Teoría de la Tectónica de placas** combina las ideas de deriva continental, propagación del fondo marino y evidencia sísmica. Es una teoría unificadora para las ciencias de la Tierra; ayuda a explicar el movimiento de las rocas sobre la superficie en la actualidad y en el pasado y relaciona eventos geológicos que solían parecer aleatorios, como terremotos, volcanes y cordilleras.

Límites de placas

La litosfera está dividida en más o menos una docena de placas tectónicas, o placas rígidas que se mueven sobre la astenosfera. Los **límites de placas** ocurren cuando dos o más placas tectónicas se encuentran e interactúan. Los eventos geológicos están concentrados en estas áreas. Existen tres tipos de límites de placas: límites divergentes, convergentes y transformantes.

Los **límites divergentes** ocurren cuando las placas están alejándose unas de otras. La nueva corteza se forma en los límites divergentes. La Dorsal mesoatlántica es un gran ejemplo de límite divergente. Ubicada en el medio del Océano Atlántico, separa a la placa norteamericana de la euroasiática y a la placa sudamericana de la africana. A medida que las placas se apartan y la nueva corteza se forma, la cuenca del Océano Atlántico se ensancha. Los posibles eventos geológicos que pueden ocurrir en los límites divergentes incluyen volcanes, terremotos, montañas y **cuencas oceánicas**.

Los **límites convergentes** ocurren cuando las placas se empujan entre sí. Dependiendo del tipo de placas involucradas, la corteza puede ser atraída o subducionada hacia el manto para ser "reciclada", o la corteza puede ser empujada hacia arriba. Existen tres tipos de límites convergentes: entre una placa oceánica y una placa continental, entre dos placas oceánicas o entre dos placas continentales. Los posibles eventos geológicos que pueden ocurrir en los límites convergentes incluyen volcanes, terremotos, montañas y fosas.

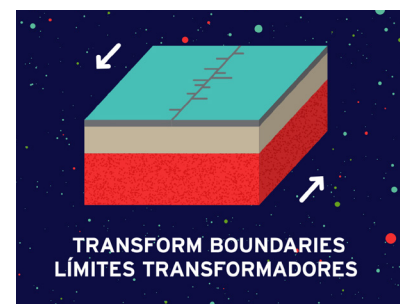
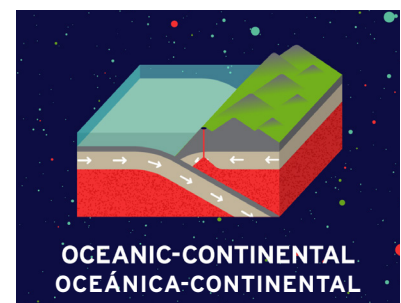
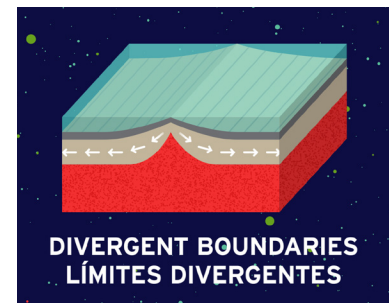
Límite convergente oceánico-continental: La placa oceánica, que es más densa, es subducionada debajo de la placa continental, que es menos densa. A medida que las placas colisionan, la placa oceánica se desliza debajo de la placa continental para finalmente hundirse en el manto. Esta **subducción** causa la formación de fosas, depresiones largas y angostas en las profundidades del fondo marino, así como actividad volcánica y sísmica. A lo largo de la costa oeste de Sudamérica, la placa de Nazca está siendo subducionada debajo de la placa sudamericana.

Límite convergente oceánico-oceánico: En este tipo de límite, la placa oceánica más densa es subducionada debajo de la placa oceánica menos densa, formando una fosa. Esta subducción también puede generar actividad sísmica y volcánica. Desde sus inicios como volcán submarino, el sedimento de las erupciones se acumula con el pasar del tiempo hasta poder elevarse por encima del nivel del mar. Los volcanes que ocurren en estos límites por lo general forman cadenas paralelas a las fosas, llamadas **arcos insulares**. La Fosa de las Marianas, paralela a las Islas Marianas, está formada a partir de la colisión de dos placas oceánicas.

Límite convergente continental-continental: En este tipo de límite convergente, ninguna placa es subducionada, dado que ambas son corteza continental menos densa. En lugar de ello, la corteza es empujada hacia arriba, formando montañas como los Himalayas. La colisión continuada de las placas india y euroasiática explica los terremotos que ocurren en esta región.

Los **límites transformantes** ocurren donde dos placas tectónicas se mueven de manera lateral, frotándose una con otra. No hay formación ni destrucción de corteza en estos límites. Un ejemplo bastante usado de este tipo de límite es la Falla de San Andrés, en California. Las placas pacífica y norteamericana se mueven de manera lateral, frotándose una con otra en este lugar. En estos límites suelen ocurrir terremotos.

Es importante entender los eventos geológicos que ocurren sobre los límites de placas o cerca de los mismos, ya que afectan a las comunidades cercanas. Mientras más científicos entiendan la estructura de la Tierra, los límites de placas y los eventos relacionados, más podrán ayudar a las comunidades a prepararse para el futuro.



ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

■ SECCIÓN 1: TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS Y CAPAS DE LA TIERRA [INICIO - 9:05]

1. ¿Qué cambios notaste en la Tierra a medida que The Whynauts viajaban al pasado?

Las respuestas variarán. Las respuestas pueden incluir cambios en el nivel del mar o que algunos continentes estaban en un lugar ligeramente diferente en el planeta en comparación con su ubicación actual, como cuando la India estaba separada de Eurasia en el pasado.

2. ¿Qué evidencia crees que los científicos usaron para reconstruir el pasado movimiento de las placas tectónicas?

Las respuestas variarán. Las respuestas pueden incluir la forma de los continentes, examinar formaciones de rocas, cadenas montañosas continuas, evidencia glaciaria y evidencia fósil.

3. ¿De qué manera podría verse afectado el clima por el movimiento continuo de las placas tectónicas?

Las respuestas variarán. Las respuestas pueden incluir las corrientes oceánicas cambiantes que afectan a los patrones climáticos o las cadenas montañosas que influyen al viento.

4. Si pudieras viajar al centro de la Tierra, ¿lo harías? Explica.

■ SECCIÓN 2: LÍMITES DE PLACAS Y CIENTÍFICO INVITADO [9:05- FINAL]

1. ¿Alguna vez has estado en un terremoto? ¿Dónde estabas? ¿Te gustaría compartir detalles de tu experiencia?

2. Los terremotos en Texas son poco frecuentes y de una intensidad relativamente baja en comparación con los de California. ¿Por qué podría ser esto?

Texas no está cerca de un límite de placas importante, mientras que California está ubicada a lo largo del límite entre la placa pacífica y la placa norteamericana. Estas dos placas se deslizan muy lentamente de manera lateral, frotándose una con otra y acumulando fricción, lo que causa que algunas partes "se enganchen" y luego se liberen súbitamente. Este movimiento y la liberación resultante de energía hacen que el suelo tiemble, lo que se conoce como terremotos.

3. Aparte de la colisión de dos placas continentales o del deshielo de los glaciares, ¿qué otro factor podría afectar la altura de las montañas?

El tiempo y/o la erosión causada por el viento, el agua, el hielo y las plantas. Por ejemplo, los montes Apalaches se formaron hace más o menos 300 millones de años, mientras que las montañas Rocallosas se formaron más recientemente, hace más o menos entre 75 y 60 millones de años. El hielo, el agua, el viento y las plantas han tenido mucho más tiempo para erosionar los montes Apalaches que las montañas Rocallosas.

4. ¿Por qué es importante aprender sobre la diferente composición de las capas de la Tierra y sobre el movimiento de las mismas?

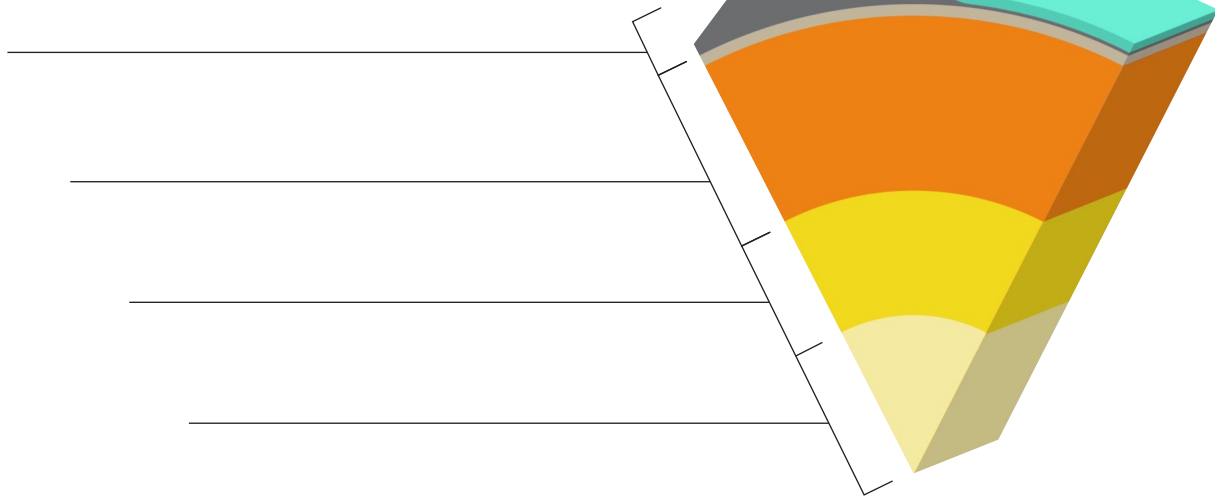
Las respuestas variarán. Las respuestas pueden incluir que entender dónde y cómo se forman los terremotos puede ayudarnos a diseñar edificios y puentes más seguros, entender que el núcleo externo activo y derretido genera el campo magnético de la Tierra, que a su vez nos protege de la radiación solar dañina, o que al entender la geología de nuestro planeta podemos entender mejor la geología de otros planetas terrestres.



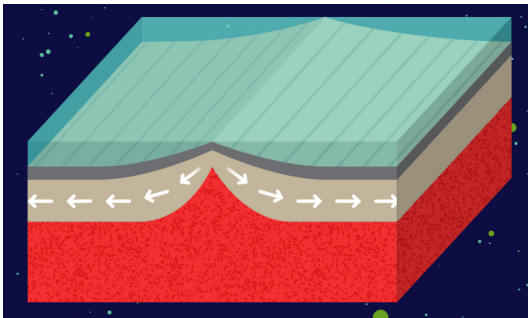
Evaluación previa y posterior al video

1. ¿Qué son las placas tectónicas?

2. Rotula las capas de la Tierra.



3. ¿De qué tipo de límite de placas es ejemplo este modelo?



¿Cuál de los siguientes eventos No ocurre en este tipo de límite?

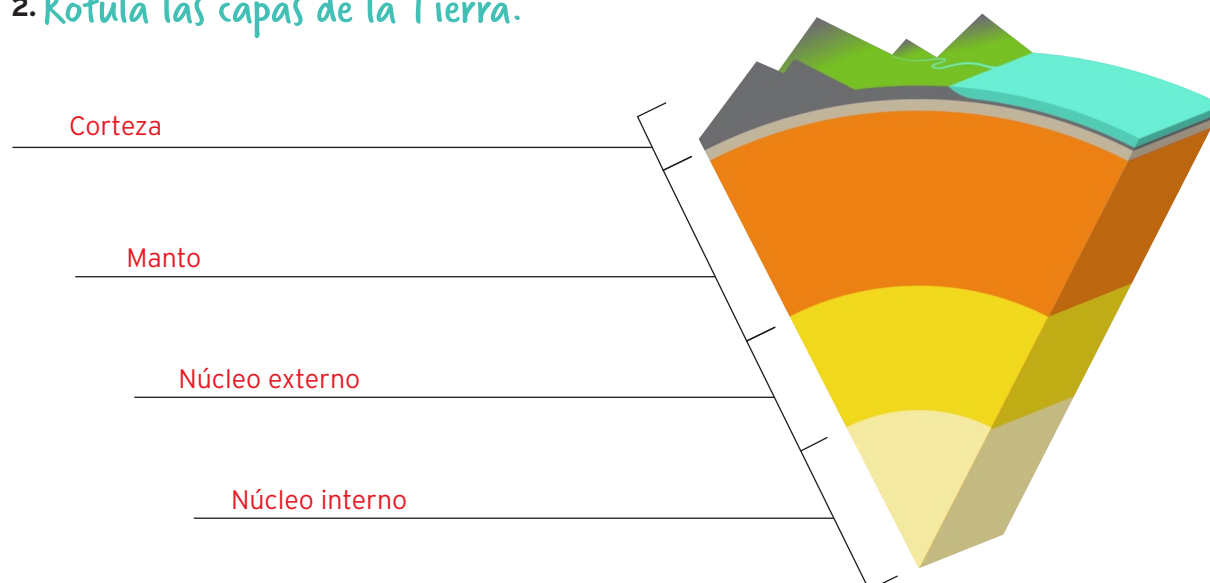
- A. Formación de cuencas oceánicas
- B. Formación de fosas
- C. Una erupción volcánica
- D. Construcción de montañas

Evaluación previa y posterior al video

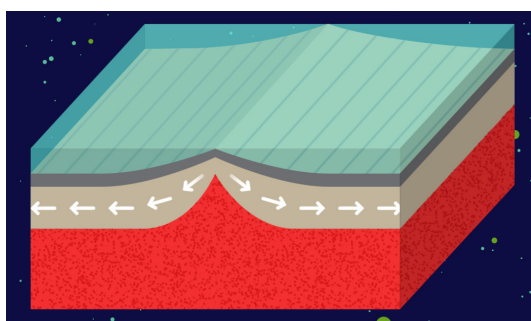
1. ¿Qué son las placas tectónicas?

Las placas tectónicas son piezas grandes y rígidas de tierra que flotan sobre la astenosfera de la Tierra y que están unidas unas con otras en un patrón de rompecabezas que cubre nuestro planeta.

2. Rotula las capas de la Tierra.



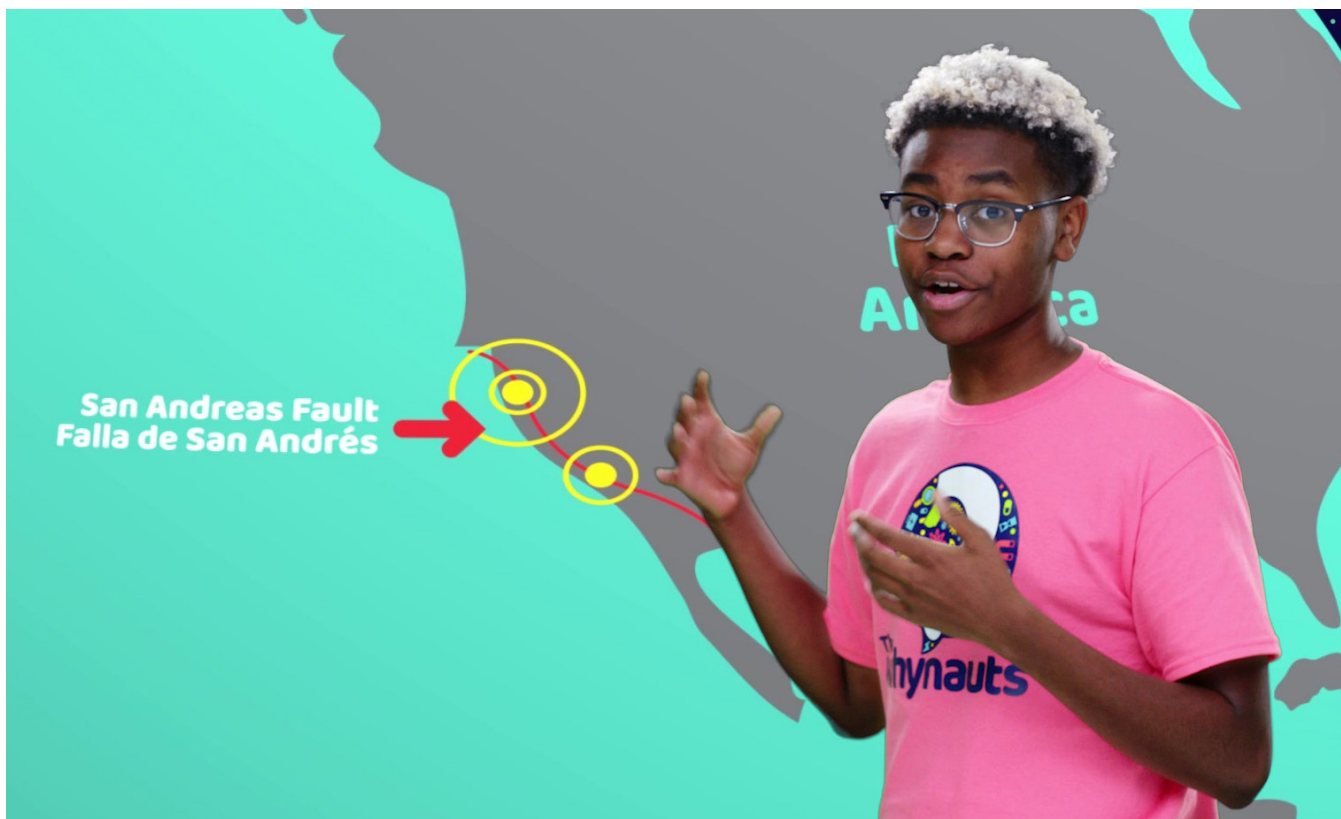
3. ¿De qué tipo de límite de placas es ejemplo este modelo?



Límite de placas divergente

¿Cuál de los siguientes eventos No ocurre en este tipo de límite?

- A. Formación de cuencas oceánicas
- B. Formación de fosas**
- C. Una erupción volcánica
- D. Construcción de montañas



ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Explorando las capas de la Tierra
WHY Action News: Eventos geológicos
Rompecabezas de Pangea
Desafío del terremoto

Explorando las capas de la Tierra

¿CÓMO PUEDEN USARSE LAS ONDAS PARA ESTUDIAR LAS CAPAS DE LA TIERRA?

Objetivo

- Los estudiantes explorarán la forma en que las ondas sonoras viajan a través de un sólido, de un líquido y de un gas, y usarán los resultados para llegar a una conclusión con respecto a la manera en que las ondas pueden ser usadas para investigar las capas de la Tierra.

Materiales (por grupo/pareja)

- Mesa o puerta cercana
- 2 cucharas de metal
- Cubeta
- Botella de agua sin tapa
- Tijeras
- Agua
- Globo

Información de contexto

Los científicos conocidos como sismólogos estudian la manera en que las ondas de energía viajan a través de la Tierra. A veces los sismólogos estudian ondas sísmicas de fuentes naturales, como **terremotos**, y otras veces hacen sus propias ondas sísmicas usando fuentes de energía controladas.

Las ondas viajan a través de diferentes sustancias o materiales a diferentes velocidades. Por ejemplo, el sonido viaja más rápido a través del agua que a través del aire. (Esta es una razón por la cual los sonidos nos parecen distorsionados cuando estamos bajo el agua). El sonido viaja más rápido a través de los sólidos, donde las moléculas están amontonadas de forma compacta, y viaja más lentamente a través de los gases, donde las moléculas están bastante separadas unas de otras.

Las ondas sísmicas cambian de velocidad a medida que viajan a través de las capas de la Tierra, lo que ayuda a los sismólogos a estudiar el interior de la Tierra. Algunos sismólogos estudian los factores que contribuyen a la ocurrencia de terremotos y a la intensidad de los mismos. Esta investigación podría ayudar a guiar a los ingenieros en el diseño de nuevos edificios para prevenir daños y mantener seguras a las personas. El sismólogo que aparece en el video utiliza ondas sísmicas para estudiar la forma en que la **litosfera** continental ha cambiado a través del tiempo.

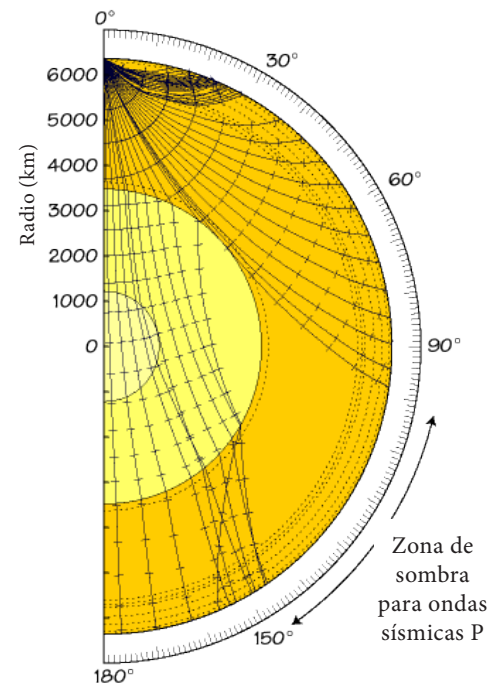


Imagen de dominio público, USGS, <https://earthquake.usgs.gov/learn/glossary/?term=shadow%20zone>

Esquema de la lección

1. Antes de la clase, reúna los materiales. Corte cada botella de agua por la mitad; conserve la porción superior para la actividad y recicle la porción inferior. (Los estudiantes usarán la botella como embudo). Opcional: llene las cubetas hasta la mitad con agua.
2. Repasen las capas de la Tierra todos juntos en clase.
3. Haga que los estudiantes construyan un modelo de las capas de la Tierra.
 - Los modelos deberán incluir el núcleo interior, el núcleo exterior, el manto, la corteza, la astenosfera y la litosfera

4. Haga un debate en clase sobre qué materiales se usaron y por qué.
- ¿Cuáles son las limitaciones y las ventajas de su modelo?
 - ¿De qué manera los materiales usados se relacionan con las capas composicionales y/o mecánicas de la Tierra?
5. Hable sobre cómo se estudia el interior de la Tierra.
- ¿Cómo aprenderías sobre lo que hay dentro de un huevo si no tuvieras permitido romperlo?
 - Es imposible viajar al centro de la Tierra, así que ¿cómo crees que los científicos pueden estudiar el interior de la Tierra?
 - Los sismólogos estudian la manera en que las ondas viajan a través de la Tierra.
 - ¿Qué tipos de ondas conoces? ¿Cómo viajan?
6. Haga que los estudiantes completen la actividad en parejas o en grupos pequeños. Los estudiantes explorarán cómo viajan las ondas sonoras a través de diferentes materiales.
7. Haga un debate de cierre sobre la actividad.
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de este modelo?
 - ¿Cómo es que el sonido viajó de diferente manera a través de diferentes materiales?
 - ¿Por qué crees que fue diferente?
 - ¿Cómo es que esto se relaciona con la manera en que los sismólogos estudian las capas de la Tierra?

Extensiones

- Extensión de arte: ¡imagina que haces un viaje al centro de la Tierra! Usa fichas para crear una postal de cada capa de la Tierra (corteza, litosfera, astenosfera, manto y núcleo). En cada ficha, haz un dibujo y coloca el nombre de la capa en uno de los lados. En la parte de atrás, escribe un mensaje para describir lo que hubieras visto y experimentado en esa parte de tu viaje. Haz una postal de título o carátula que muestre todo el planeta Tierra. Une todas las postales con cinta adhesiva, con la postal de título primero, y luego dobla los bordes pegados para crear un libro de postales.
- Conexión profesional: iconecte a sus estudiantes con un geocientífico! Puede comunicarse con científicos de su comunidad o usar un recurso como skypeascientist.com



Explorando las capas de la Tierra

¿CÓMO PUEDEN USARSE LAS ONDAS PARA ESTUDIAR LAS CAPAS DE LA TIERRA?

Materiales (por grupo/pareja)

- Mesa o puerta cercana
- 2 cucharas de metal
- Cubeta
- Botella de agua sin tapa
- Tijeras
- Agua
- Globos

INTRODUCCIÓN

La Tierra está dividida en capas. Esas capas son:

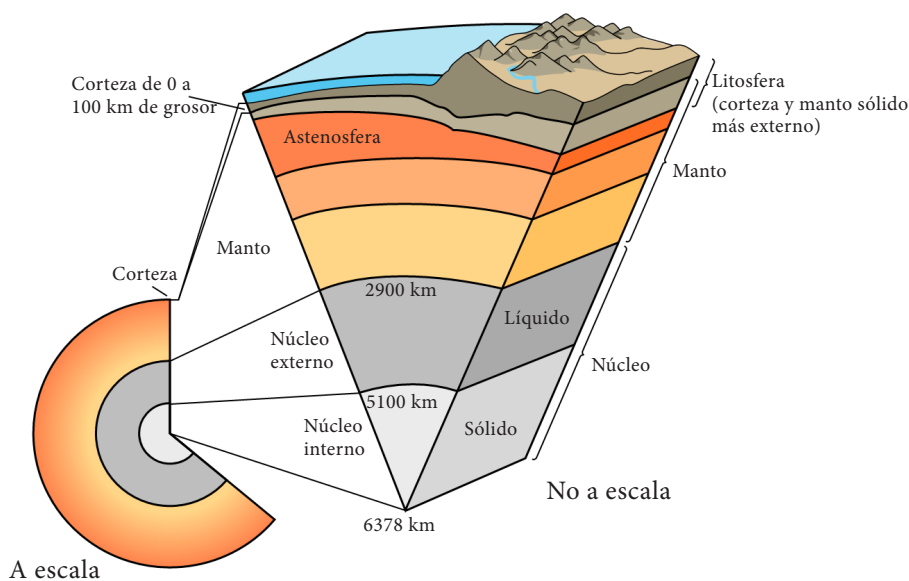


Imagen de dominio público, USGS, <https://www.usgs.gov/media/images/cutaway-views-showing-internal-structure-earth-left>

La **corteza** es la capa sólida externa de la Tierra. La **corteza continental** forma los continentes y la **corteza oceánica** forma las **cuencas oceánicas**.

El **manto** es la capa intermedia de la Tierra, compuesta más que todo de rocas ricas en silicatos. La temperatura y presión del manto generalmente aumentan con la profundidad. La viscosidad del manto también varía: el manto superior es más rígido, mientras que el inferior está parcialmente derretido.

El **núcleo** es la capa ubicada más al interior de la Tierra; es muy denso y muy caliente. El **núcleo externo** es líquido y se cree que está compuesto más que todo de hierro y níquel. El **núcleo interno** es sólido y está compuesto de hierro, níquel y, posiblemente, otros metales pesados.

La profundidad cada vez mayor, así como la temperatura y presión cambiantes, también afectan la resistencia mecánica, o rigidez, de la roca. Para la tectónica de placas, las dos capas mecánicas importantes de la Tierra son la litosfera y la astenosfera. La **litosfera** consiste en la porción más externa y rígida del manto y la corteza. Estas dos capas composicionales

se comportan mecánicamente como una sola. La litosfera se divide en las **placas tectónicas**. La **astenosfera** es la capa semiderretida y más densa del manto debajo de la litosfera. Si bien se comporta como un plástico y es más viscosa, o dúctil, que la litosfera, NO es un líquido.

Los científicos conocidos como sismólogos estudian la manera en que las ondas de energía viajan a través de la Tierra. A veces los sismólogos estudian ondas sísmicas de fuentes naturales, como **terremotos**, y otras veces hacen sus propias ondas sísmicas usando fuentes de energía controladas.

Las ondas viajan a través de diferentes sustancias o materiales a diferentes velocidades. Por ejemplo, el sonido viaja más rápido a través del agua que a través del aire. (Esta es una razón por la cual los sonidos nos parecen distorsionados cuando estamos bajo el agua). El sonido viaja más rápido a través de los sólidos, donde las moléculas están amontonadas de forma compacta, y viaja más lentamente a través de los gases, donde las moléculas están bastante separadas unas de otras.

Las ondas sísmicas cambian de velocidad a medida que viajan a través de las capas de la Tierra, lo que ayuda a los sismólogos a estudiar el interior de la Tierra. Algunos sismólogos estudian los factores que contribuyen a la ocurrencia de terremotos y a la intensidad de los mismos. Esta investigación podría ayudar a guiar a los ingenieros en el diseño de nuevos edificios para prevenir daños y mantener seguras a las personas. El sismólogo que aparece en el video utiliza ondas sísmicas para estudiar la forma en que la litosfera continental ha cambiado a través del tiempo.

Ahora es tu turno de explorar cómo viajan las ondas sonoras a través de diferentes medios.

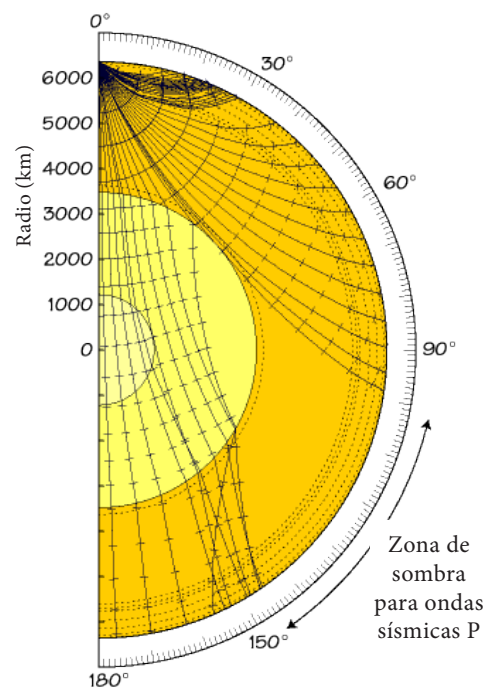


Imagen de dominio público, USGS, <https://earthquake.usgs.gov/learn/glossary/?term=shadow%20zone>

ANTES DE EMPEZAR

Haz una hipótesis.

¿Cómo crees que el sonido viajará a través de diferentes materiales?

PROCEDIMIENTO

1. Encuentra tu área de trabajo. Reúne y prepara los materiales.
 - Corta la botella de agua por la mitad; conserva la mitad superior para la actividad y recicla la mitad inferior. Esto se usará como embudo.
 - Llena la cubeta hasta la mitad con agua.
 - Infla el globo.
2. Empieza con el gas o el globo inflado. Tomando turnos, un compañero colocará el globo contra su oído. El otro compañero golpeará las cucharas para producir un sonido. Registra tus observaciones en la tabla.
3. Luego, pon a prueba el sólido. Párense a ambos lados de una puerta. Tomando turnos, un compañero pondrá su oído contra la puerta para escuchar. El otro compañero golpeará las cucharas. Si están usando una mesa, un compañero apoyará la oreja contra la superficie de la mesa. El otro golpeará las cucharas debajo de la superficie de la mesa. Registra tus observaciones en la tabla.
4. Por último, pon a prueba el líquido. Un compañero pondrá la boca de la botella contra su oído y la porción inferior en el agua. El otro compañero golpeará las cucharas bajo el agua. Tomen turnos y registren las observaciones en la tabla.

MATERIAL	OBSERVACIONES
GAS AIRE	
SÓLIDO PUERTA O MESA	
LÍQUIDO AGUA	

PREGUNTAS

1. ¿Tus observaciones coincidieron con la hipótesis? Explica.

2. Piensa en el comportamiento de las moléculas en los sólidos, los líquidos y los gases. ¿Crees que eso contribuyó a la manera en que el sonido viajó a través de esos materiales? Explica.

3. ¿Cómo crees que este modelo representa la manera en que los sismólogos son capaces de estudiar las capas de la Tierra?

4. ¿Qué capa(s) de la Tierra representan el agua y la puerta/mesa?

5. El núcleo interno es sólido. Basado en tus observaciones, ¿cómo crees que viaja el sonido a través de esta capa?

MATERIAL	OBSERVACIONES
GAS AIRE	
SÓLIDO PUERTA O MESA	
LÍQUIDO AGUA	

PREGUNTAS

1. ¿Tus observaciones coincidieron con la hipótesis? Explica.

Las respuestas variarán.

2. Piensa en el comportamiento de las moléculas en los sólidos, los líquidos y los gases. ¿Crees que eso contribuyó a la manera en que el sonido viajó a través de esos materiales? Explica.

Las respuestas variarán. Las moléculas de los sólidos están agrupadas de una manera más densa que

aquellas de los líquidos o gases. Las moléculas agrupadas de manera más densa transfieren vibraciones más

rápido que las moléculas agrupadas de manera menos densa.

3. ¿Cómo crees que este modelo representa la manera en que los sismólogos son capaces de estudiar las capas de la Tierra?

Las respuestas variarán. Los sismólogos usan ondas sísmicas para estudiar el interior de la Tierra. En este modelo, los diferentes medios pueden representar diferentes capas de la Tierra. La manera en que las ondas sísmicas viajan a través de dichas capas puede revelar propiedades físicas de las capas dentro de la Tierra.

4. ¿Qué capa(s) de la Tierra representan el agua y la puerta/mesa?

El agua representa el núcleo interno líquido y la puerta/mesa representa las capas sólidas, como la corteza o el núcleo externo.

5. El núcleo interno es sólido. Basado en tus observaciones, ¿cómo crees que viaja el sonido a través de esta capa?

Las respuestas variarán. Las ondas sísmicas deberían viajar rápidamente a través de esta capa, ya que es sólida y las moléculas están agrupadas de manera más densa.

WHY Action News: Eventos geológicos

¿CÓMO SE RELACIONAN LOS EVENTOS GEOLÓGICOS CON LOS LÍMITES DE PLACAS?

Objetivo

- Volcanes, terremotos y tsunamis, ¡guau! Los estudiantes investigarán eventos geológicos que hayan ocurrido sobre límites de placas tectónicas, o cerca de los mismos, y sus impactos en el ambiente y la población circundantes.

Materiales

- Computadora/tableta con acceso a internet
- Útiles de arte (papel, marcadores, tijeras, etc.)

Esquema de la lección

1. Empiece con un debate de clase sobre los **límites de placas** y los tipos de eventos geológicos que pueden ocurrir sobre los límites o cerca de ellos.
2. Separe a la clase en parejas/grupos. Asigne un tipo de evento geológico a cada grupo. Indíqueles que lean el artículo sobre el tipo de evento.
 - Volcanes
 - Terremotos
 - Tsunamis
3. Dígales que ahora son reporteros que trabajan para WHY Action News. Indique a cada grupo que elijan un evento específico, como el tsunami que ocurrió en el Océano Índico en 2004 o un evento que aparezca en la ficha informativa, y que creen un reportaje para el evento. (Variación opcional: hagan un segmento de noticias para el tipo general de evento, como los tsunamis).
 - Deberán incluir cualquier información relevante que las personas quieran conocer, como la naturaleza del evento, qué lo causó y cuándo ocurrió. Además, dado que estamos buscando hacer una conexión con las placas tectónicas, si hay un límite de placas cerca, deben describir el tipo de límite y las placas involucradas.
 - También deben considerar si quieren contar con material visual para su reportaje. Indíqueles que dibujen los materiales visuales que quieran incluir.
 - Los estudiantes también deberán considerar qué tan largo será el segmento – tenga como objetivo una duración de 2 a 5 minutos.
4. Si el tiempo lo permite, indíqueles que reporten las noticias.

Extensiones

- A medida que los estudiantes estén reportando sus eventos específicos, marque los lugares donde ocurren en un mapa con límites de placas. ¿Hay patrones reconocibles?
- Extensión de arte: Haz un folleto sobre los diferentes tipos de límites de placas. Incluye imágenes, datos curiosos, eventos geológicos y características que ocurran cerca.



WHY Action News: Eventos geológicos

¿CÓMO SE RELACIONAN LOS EVENTOS GEOLÓGICOS CON LOS LÍMITES DE PLACAS?

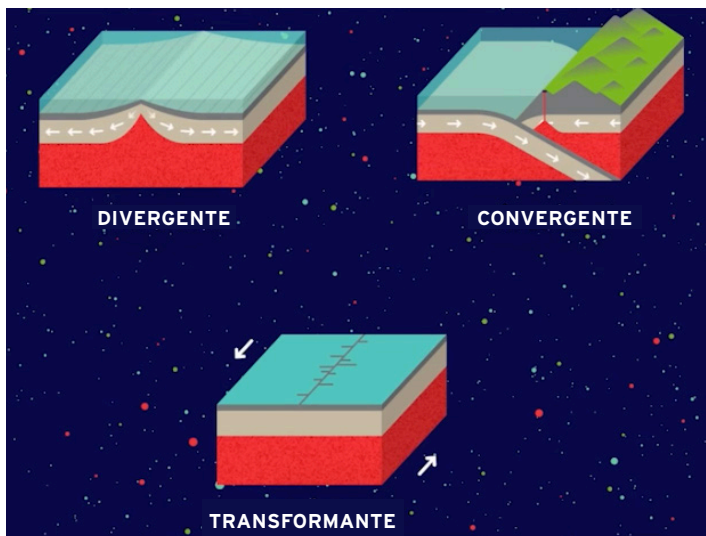
Materiales

- Computadora/tableta con acceso a internet
- Útiles de arte (papel, marcadores, tijeras, etc.)

INTRODUCCIÓN

En el episodio "Tectónica de placas", The Whynauts presentaron un segmento de WHY Action News sobre los **límites de placas**.

Las **placas tectónicas** interactúan unas con otras a medida que se mueven sobre la **litosfera**. Pueden alejarse, empujarse o deslizarse una contra otra. Los **límites divergentes** ocurren cuando las placas se alejan una de otra. Aquí ocurre la formación de nueva corteza. Los **límites convergentes** ocurren cuando las placas se empujan entre sí. La corteza puede ser subducionada en estos límites. Los **límites transformantes** ocurren cuando las placas se mueven de manera lateral, frotándose una con otra. No hay formación ni destrucción de corteza en estos límites.



Estas interacciones entre placas tectónicas pueden causar eventos geológicos, como **volcanes** y **terremotos**!

¡Ahora es tu turno de presentar WHY Action News! Esta vez, el segmento es sobre eventos geológicos.

PROCEDIMIENTO

1. Investiga sobre un tipo de evento geológico.
 - Volcanes
 - Terremotos
 - Tsunamis
2. Elige el evento específico de la ficha informativa que quieras investigar y haz un reporte para el segmento de noticias. Usa el Reporte de WHY Action News a continuación como ayuda para escribir el segmento de noticias.
 - Trata de mantener la duración del segmento de noticias entre 2 y 5 minutos.
 - Piensa qué materiales visuales te gustaría usar en tu reporte.
3. Reporta las noticias para WHY Action News para tus amigos, familiares, mascotas o plantas.

Reporte de WHY Action News



USA ESTA SECCIÓN PARA TOMAR NOTAS O APUNTAR INFORMACIÓN DE LA HOJA INFORMATIVA O DE TU PROPIA INVESTIGACIÓN.

TIPO DE EVENTO	
DESCRIPCIÓN	
¿DÓNDE OCURRE ESTE TIPO DE EVENTO?	
PELIGROS	
IMPACTO EN LAS PERSONAS	
IMPACTO EN LA ECONOMÍA	
ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN O PROTECCIÓN	
CONEXIÓN CON LOS LÍMITES DE PLACAS	
MATERIALES VISUALES NECESARIOS PARA EL SEGMENTO	

Ahora usa la información de arriba para escribir un segmento de noticias, que dure entre 2 y 5 minutos, sobre el evento geológico.

Rompecabezas de Pangea

¿CÓMO SE DESARROLLÓ LA IDEA DE PANGEA Y CÓMO SE RELACIONA CON LA TECTÓNICA DE PLACAS?

Objetivo

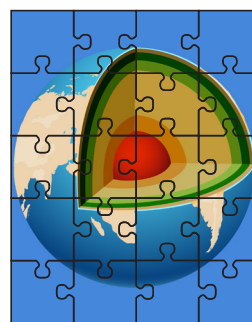
- Los estudiantes usarán el razonamiento científico para armar un rompecabezas desconocido usando la evidencia proporcionada, y aplicarán dicho razonamiento para recrear el supercontinente Pangea.

Materiales

- Marcadores/crayones/lápices de colores
- Piezas de rompecabezas en blanco
- Tijeras
- Bolsa (Ziploc o de papel)
- Piezas del rompecabezas de Pangea
- Pegamento o cinta adhesiva

Esquema de la lección

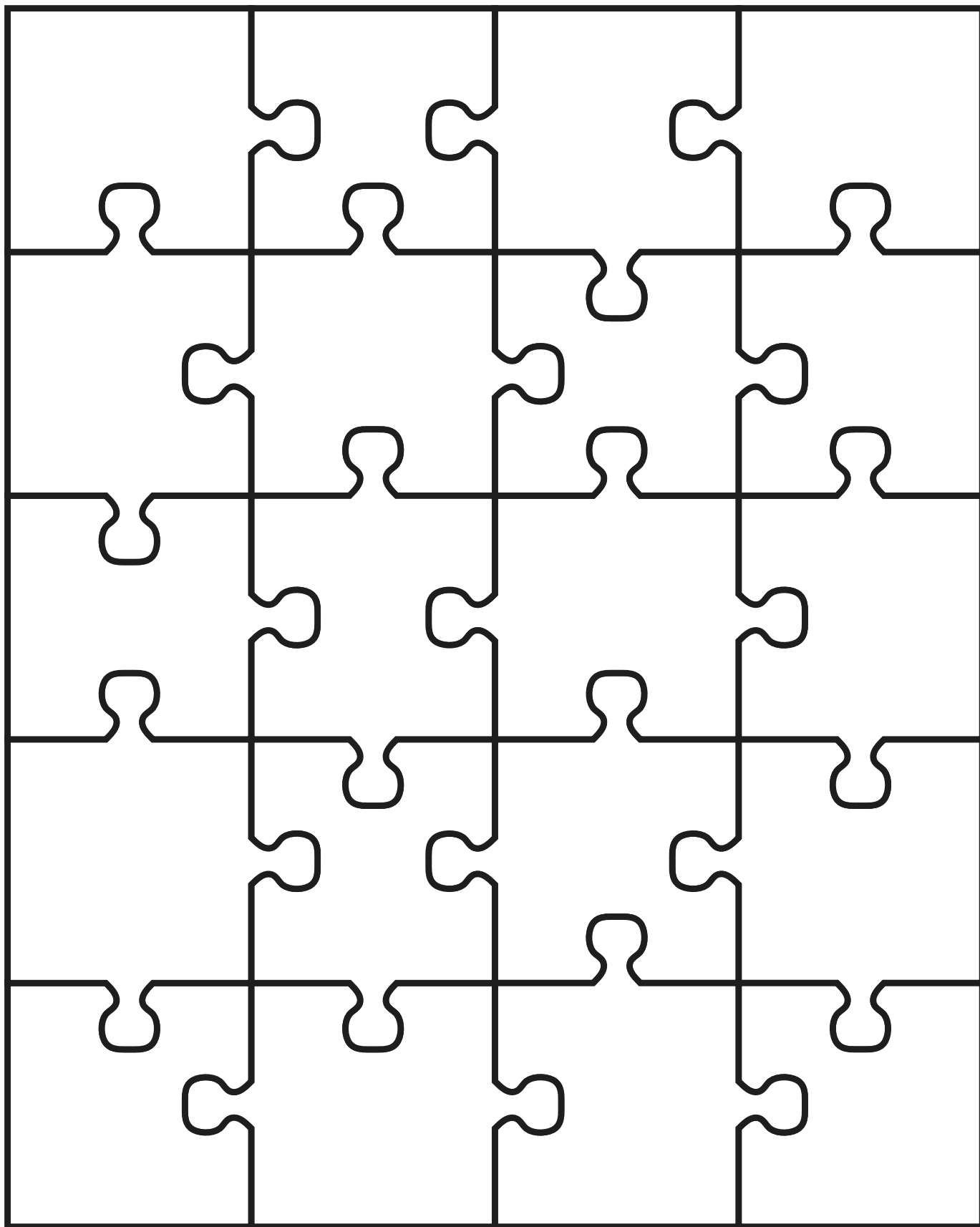
1. Empiece con un debate en clase sobre la manera en que se desarrollan y modifican las teorías científicas a medida que pasa el tiempo y se desarrollan nuevas tecnologías.
 - Podría usar la **Teoría de la tectónica de placas** como ejemplo. Revise la información de contexto para ver un resumen.
2. Indique a los estudiantes que completen la primera actividad (rompecabezas en blanco)
 - Trabajen en grupos para diseñar y crear un nuevo rompecabezas a ser armado por sus compañeros de clase más adelante. Indíqueles que corten las piezas y que las coloquen en una bolsa.
 - Haga que los grupos intercambien rompecabezas.
 - Dé a los grupos una determinada cantidad de tiempo para armar el nuevo rompecabezas desconocido (~2-3 minutos). Luego indique a los estudiantes que escriban cómo abordaron el desafío de armar el rompecabezas (1 minuto). Indique a los estudiantes que intercambien sus hojas al azar con otros estudiantes que no estén en su grupo y que escriban cómo se compara su respuesta con la del primer estudiante (1 minuto). ¿El método que usaron para armar el rompecabezas fue similar o diferente a la respuesta del primer estudiante? Si el tiempo lo permite, deje que intercambien hojas al azar una vez más.
 - Indique a los estudiantes que vuelvan a sus grupos o discutan la actividad como clase.
 - ¿Qué métodos usaron para armar el rompecabezas ?
 - ¿Qué desafíos enfrentaron al tratar de armar el rompecabezas sin saber cómo debía verse el producto final?
 - ¿Cuáles son algunas de las carreras u ocupaciones en las cuales es necesario formular ideas a través de la prueba y error, la investigación o la experiencia?
3. Indique a los estudiantes que armen el rompecabezas de Pangea. Los diferentes colores de las piezas representan evidencia usada para respaldar la existencia de Pangea.



Rompecabezas de ejemplo

Extensiones

- Haga que los estudiantes investiguen sobre uno de los Pioneros de la tectónica de placas y su contribución a la teoría. Cree y entregue un video de su respuesta.
- Conexión de arte: Convierta las creaciones artísticas de los estudiantes en el rompecabezas "desconocido". Dé una clase de arte sobre cualquier tema que desee, y luego convierta las creaciones artísticas en piezas de un rompecabezas.





PREGUNTAS

1. ¿Qué estrategias usaste mientras intentabas armar el rompecabezas desconocido?

2. ¿Te enfrentaste a algún desafío mientras armabas el rompecabezas desconocido? Explica.

3. Rotula los continentes y océanos.



4. Observa el mapa en la página anterior. ¿Ves alguna pista que podría sugerir que alguna vez los continentes estuvieron ubicados en otros lugares?

5. Con el paso del tiempo, se descubrió más y más evidencia que apuntaba a la existencia de una gigantesca masa de tierra, más adelante llamada Pangea. Examina las piezas del rompecabezas de Pangea que tengan algunas de las evidencias mencionadas. ¿Qué notas/observas?

6. ¿Por qué crees que los mismos fósiles se encuentran en diferentes partes del mundo actualmente? Explica.

7. Usando pegamento o cinta adhesiva, pega la versión terminada de Pangea en la siguiente página en blanco.

PREGUNTAS

1. ¿Qué estrategias usaste mientras intentabas armar el rompecabezas desconocido?

Las respuestas variarán.

2. ¿Te enfrentaste a algún desafío mientras armabas el rompecabezas desconocido? Explica.

Las respuestas variarán.

3. Rotula los continentes y océanos.



- 4.** Observa el mapa en la página anterior. ¿Ves alguna pista que podría sugerir que alguna vez los continentes estuvieron ubicados en otros lugares?

Las respuestas podrían incluir las similitudes de la forma de los litorales entre los continentes ubicados a ambos lados del Océano Atlántico, especialmente entre Sudamérica y África. Ambos continentes parecen embonar entre sí, como piezas de un rompecabezas.

- 5.** Con el paso del tiempo, se descubrió más y más evidencia que apuntaba a la existencia de una gigantesca masa de tierra, más adelante llamada Pangea. Examina las piezas del rompecabezas de Pangea que tengan algunas de las evidencias mencionadas. ¿Qué notas/observas?

Las respuestas pueden incluir:

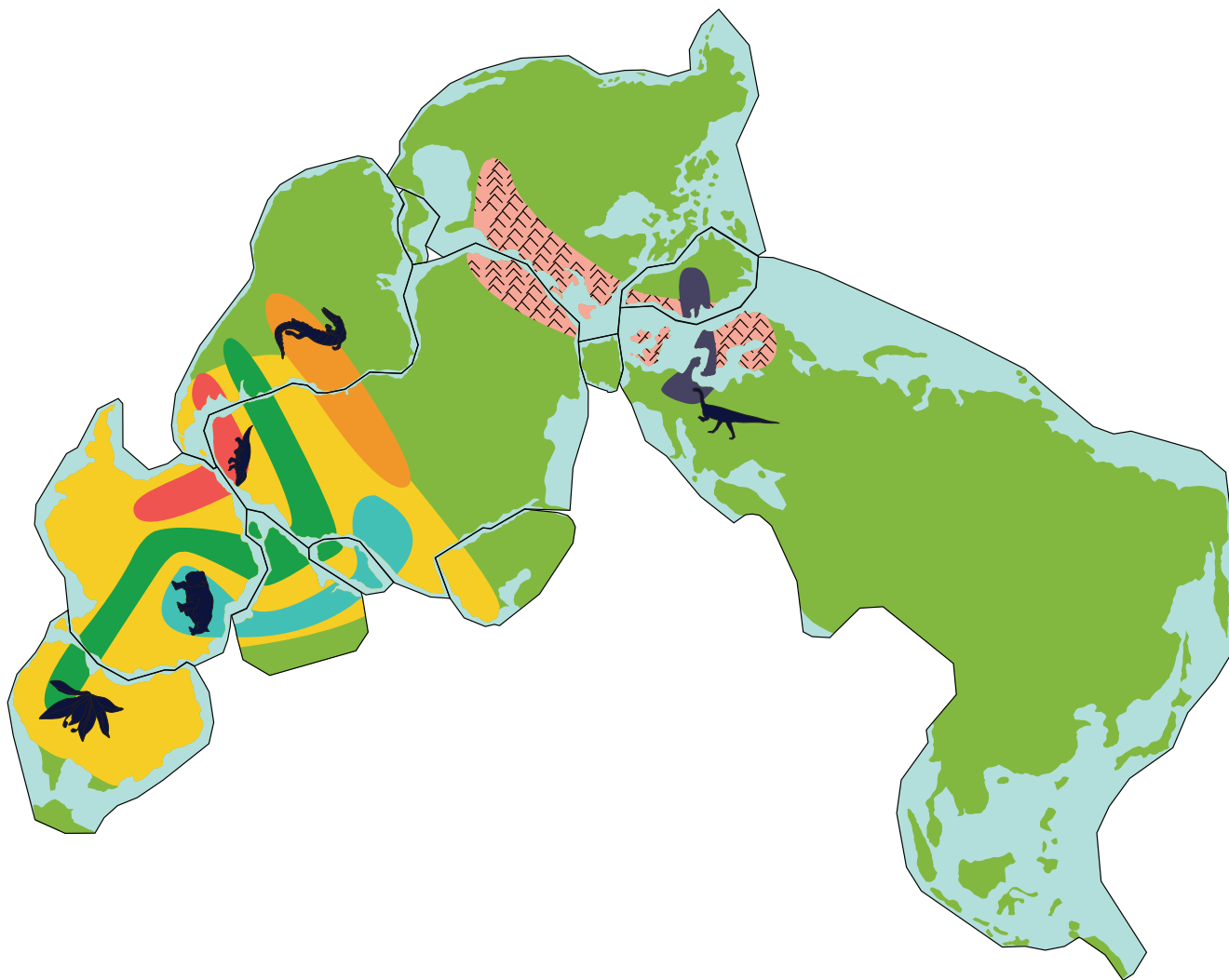
- Se encontraron fósiles del mismo animal terrestre en dos o más continentes que ahora están separados por un océano.
- Se encontraron fósiles de la misma especie de planta en todos los continentes del sur en la actualidad.
- Existe evidencia de una misma cadena montañosa continua a través de parte de las actuales Norteamérica, África, Groenlandia, Irlanda, Inglaterra, Escocia y Escandinavia.

- 6.** ¿Por qué crees que los mismos fósiles se encuentran en diferentes partes del mundo actualmente? Explica.

Todos los continentes alguna vez estuvieron unidos en un supercontinente, lo que permitía que los animales terrestres y las plantas se movieran y se dispersaran a través de la tierra disponible. A lo largo de millones de años, los continentes se han ido separando hasta llegar a sus posiciones actuales. Es muy poco probable que una especie de reptil terrestre haya nadado a través de un océano en parejas para iniciar una población en otro continente. También es muy poco probable que la misma especie de helecho se haya encontrado en todos los continentes del Sur hace millones de años, si los continentes hubieran estado en las posiciones que ocupan actualmente (dado el clima drásticamente diferente de la Antártida).

- 7.** Usando pegamento o cinta adhesiva, pega la versión terminada de Pangea en la siguiente página en blanco. [Vea la siguiente página.](#)

ROMPECABEZAS DE PANGEA



Desafío del terremoto

¿CÓMO ESTÁN DISEÑADAS LAS EDIFICACIONES PARA RESISTIR TERREMOTOS?

Objetivo

- Los estudiantes aprenderán sobre los factores que afectan la manera en que una edificación responde a un terremoto, y pondrán a prueba estos principios usando el Proceso de diseño de ingeniería para construir su propia estructura modelo que pueda resistir daños causados por un terremoto simulado.

Materiales

(Esta lista de materiales puede modificarse de acuerdo con lo que tenga disponible.)

- Caja de cartón: 9x9 pulgadas o cualquier tamaño que quepa en una bandeja para hornear
- Pasta larga: el fettuccine funciona mejor
- Pasta redonda: el penne o rigatoni funcionan mejor
- Cinta adhesiva (masking tape)
- Malvaviscos
- Ligas
- Bandeja para hornear
- Objetos que puedan moverse o rodar, como pelotas de tenis o canicas/bolitas

Esquema de la lección

1. Antes de la lección:

- Arme la mesa vibradora. Para esta mesa vibradora, coloque pelotas de tenis (objetos que puedan rodar) sobre la bandeja para hornear. Cuando los estudiantes hayan terminado de construir, la base de cartón irá encima de esto y usted (u otro estudiante) podrá mover la bandeja para hornear de atrás para adelante para simular un terremoto.
 - Nota: Esta es una mesa vibradora de bricolaje MUY simple. Hay muchas opciones diferentes disponibles en línea. ¡Use lo que funcione mejor para su clase!
- Prepare los materiales. Los estudiantes trabajarán en grupos. Si planea limitar los materiales, divídalos y prepárelos para su clase como crea conveniente. Por ejemplo, proporcione lo siguiente a cada grupo:
 - 2 pies de cinta adhesiva (masking tape)
 - 1/8 de paquete de cada tipo de pasta
 - 6 ligas
 - 4 malvaviscos
 - 1 base de cartón



2. Empiece la actividad con una discusión en clase sobre los terremotos, dónde ocurren, los daños que causan y cómo afectan a las personas y comunidades. Posible materiales visuales a mostrar:
 - Sacudimiento del Edificio Atwood durante el terremoto de Mw 7.0 el 30 de noviembre de 2018 en Anchorage
 - Sacudimiento del Edificio Exploratorio de BP durante el terremoto de M7 el 30 de noviembre de 2018 en Anchorage
 - Sacudimiento del Edificio Frontier durante el terremoto de M7.0 el 30 de noviembre de 2018 en Anchorage
3. Indique a los estudiantes que sigan el Proceso de diseño de ingeniería para diseñar, crear y poner a prueba una estructura resistente a terremotos.
 - Infórmeles cualesquiera restricciones y limitaciones que haya establecido para ellos, incluidas las limitaciones de materiales o tiempo o las restricciones de altura.
4. Cierre con una discusión en clase.
 - ¿Qué parte les pareció difícil?
 - ¿Cómo se comunicaron y colaboraron con los miembros de su grupo?
 - ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de su estructura modelo y la mesa vibradora?

Extensiones

- Extensión de matemáticas: asigne valores monetarios a cada material. Por ejemplo, podría decidir que 1 pie de cinta adhesiva cueste \$50 o que cada malvavisco cueste \$100. Dé a sus estudiantes un presupuesto que no puedan exceder.
- Extensión de historia: Hoy en la historia de los terremotos: Indique a los estudiantes que averigüen si hubo algún terremoto el día en que nacieron, o en otro día importante de la historia.

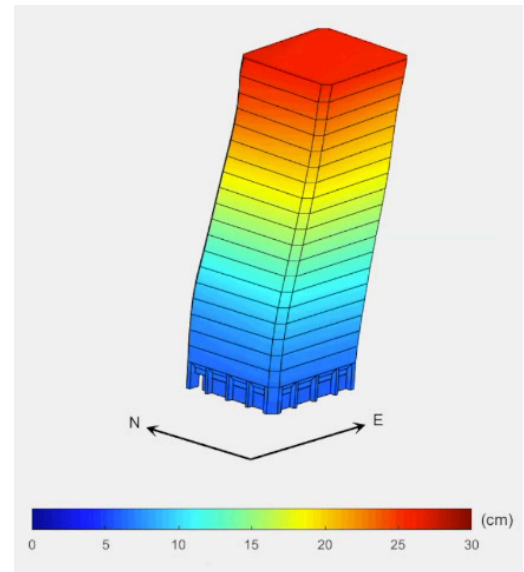
Desafío del terremoto

¿CÓMO ESTÁN DISEÑADAS LAS EDIFICACIONES PARA RESISTIR TERREMOTOS?

Materiales

(Esta lista de materiales puede modificarse de acuerdo con lo que tengas disponible.)

- Caja de cartón: 9x9 pulgadas o cualquier tamaño que quepa en una bandeja para hornear
- Pasta larga: el fettuccine funciona mejor
- Pasta redonda: el penne o rigatoni funcionan mejor
- Cinta adhesiva (masking tape)
- Malvaviscos
- Ligas
- Bandeja para hornear
- Objetos que puedan moverse o rodar, como pelotas de tenis o canicas/bolitas



USGS, <https://gallery.usgs.gov/media/videos/shaking-atwood-building-mw-70-november-30-2018-anchorage-quake>

INTRODUCCIÓN

Las placas tectónicas interactúan entre sí en los **límites de las placas**, donde se alejan, se empujan o se deslizan una contra otra. La mayoría de los **terremotos** ocurren en los límites de las placas, o cerca de ellos. Un terremoto ocurre cuando las rocas que cambian de posición o se deslizan liberan energía acumulada súbitamente. Las ondas de energía, u ondas sísmicas, se mueven a través de la tierra, causando que el suelo, en la superficie, se sacuda.

Los terremotos pueden describirse según su magnitud y su intensidad. La magnitud se refiere al tamaño de un terremoto en la fuente. Actualmente, el United States Geological Survey, USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos) usa la escala sismológica de magnitud de momento para reportar la magnitud. La intensidad se refiere a la gravedad de un terremoto, o el sacudimiento y el daño que ocurre en la superficie. En los Estados Unidos, la intensidad se reporta usando la Escala de intensidad de Mercalli modificada (MM). Esta escala se basa en datos observables, como la cantidad de personas que sintieron el terremoto, si hubo muebles que se movieron o si hubo personas que se despertaron (y cómo se despertaron). Cada terremoto tiene una sola magnitud, pero la intensidad puede variar de acuerdo al lugar.

Las edificaciones y estructuras pueden sufrir daños como resultado del sacudimiento del suelo. El nivel de daño que un terremoto puede causar en una estructura depende de variables como el tipo de tierra, la cercanía de la edificación a la fuente del terremoto y los materiales de construcción. En las comunidades ubicadas en zonas de actividad sísmica, es de vital importancia que las edificaciones puedan soportar el sacudimiento del suelo. Los ingenieros a cargo de construir en dichas áreas usan diversas técnicas para fortalecer las edificaciones contra daños.

¡Ahora es tu turno! ¿Puedes diseñar una estructura resistente a terremotos?

PROCEDIMIENTO

Primero, arma la Mesa vibradora.

Coloca pelotas de tenis (u objetos que puedan rodar) sobre la bandeja para hornear. Una vez que hayas terminado de construir, la base de cartón irá encima de esto, y podrás mover la bandeja para hornear de atrás para adelante para simular un terremoto. Esto se usará para poner a prueba tu diseño.

¡Luego usa el Libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería para guiarte a través del desafío!

LA ESCALA DE INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA

Intensidad	Sacudimiento	Descripción/Daño
I	No se sintió	No se sintió; solo lo sintieron muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
II	Débil	Solo lo sintieron pocas personas en reposo, especialmente en los pisos superiores de edificios.
III	Débil	Se sintió notablemente en interiores; lo sintieron especialmente personas que estaban en los pisos superiores de edificios. Muchas personas no lo reconocen como terremoto. Los vehículos motorizados estacionados podrían mecerse ligeramente. Vibraciones similares a las que produce un camión que pasa.
IV	Leve	Lo sintieron muchas personas en interiores y pocas personas en exteriores durante el día. En la noche, algunos se despertaron. Afectó platos, ventanas y puertas; las paredes crujieron. Sensación similar a cuando un camión pesado choca contra una edificación. Los vehículos motorizados estacionados se mecieron notablemente.
V	Moderado	Casi todos lo sintieron; muchos se despertaron. Algunos platos y ventanas rotas. Los objetos inestables se cayeron. Los relojes de péndulo pueden haber dejado de funcionar.
VI	Fuerte	Todos lo sintieron; muchos se asustaron. Algunos muebles pesados se movieron; en algunos casos se desprendió el yeso. Daños leves.
VII	Muy fuerte	Daños insignificantes en edificaciones bien diseñadas y construidas; daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en estructuras mal construidas o mal diseñadas; algunas chimeneas rotas.
VIII	Intenso	Daños leves en estructuras especialmente diseñadas; daños considerables en edificaciones sustanciales ordinarias con colapso parcial. Grandes daños en estructuras mal construidas. Caída de chimeneas residenciales e industriales, columnas, monumentos, paredes. Caída de muebles pesados.
IX	Violento	Daños considerables en estructuras especialmente diseñadas; estructuras de marco bien diseñadas desplomadas. Grandes daños en edificaciones sustanciales, con colapso parcial. Edificaciones desplazadas fuera de sus cimientos.
X	Extremo	Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; destrucción de la mayoría de las mamposterías y estructuras de marco con los cimientos. Rieles doblados.

Libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería



Libro de trabajo del Proceso de diseño de ingeniería

Nombre(s): _____

PREGUNTA

¿Cuál es el problema que estás tratando de resolver?

¿Cuáles son los criterios (requisitos para el éxito)?

¿Cuáles son las restricciones (límites como tiempo o materiales)?

IMAGINA

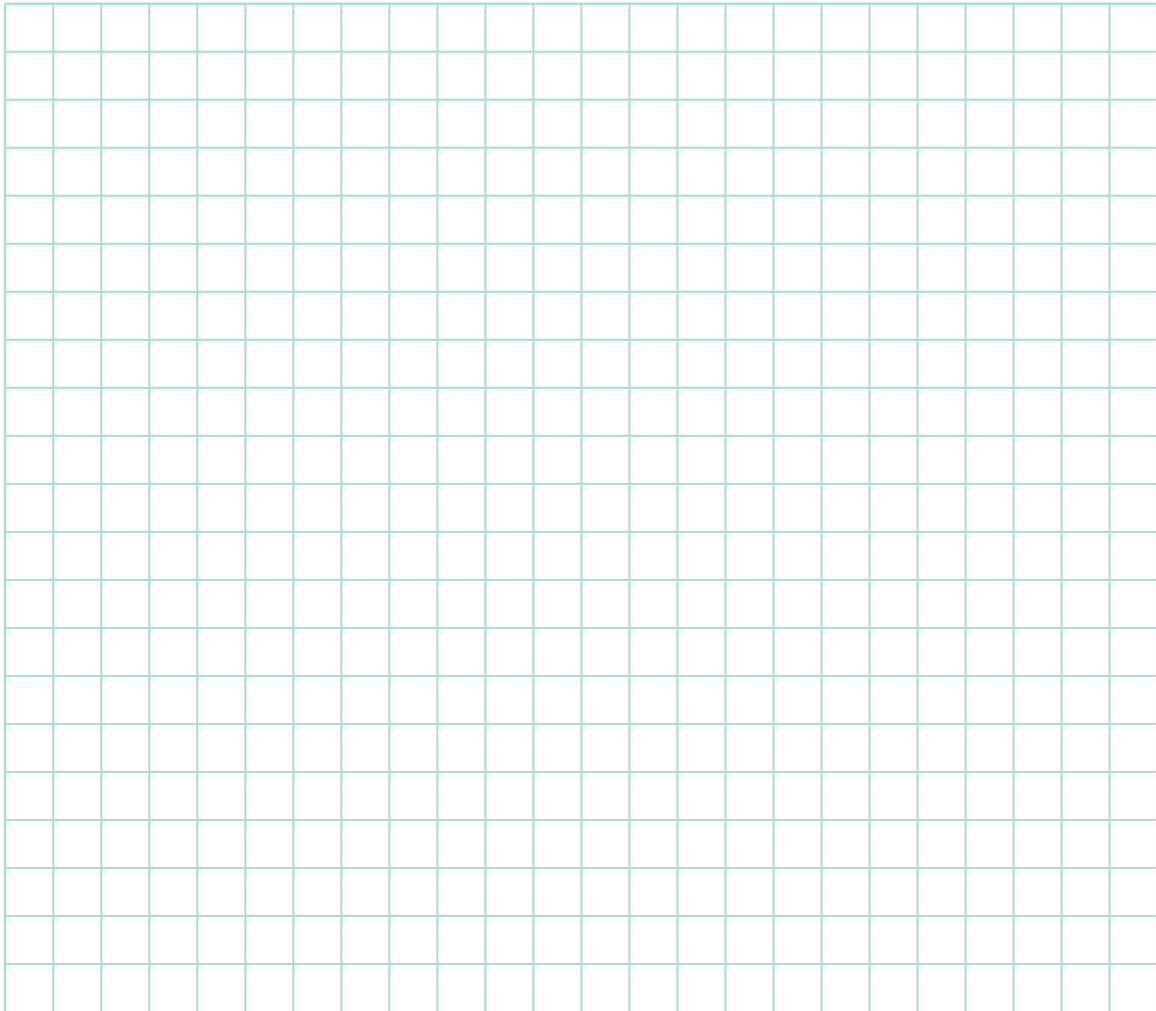
Investiga sobre las estrategias usadas en la construcción de estructuras resistentes a terremotos.

- Cómo están diseñadas las edificaciones a prueba de terremotos
- 5 claves para diseñar edificaciones resistentes a terremotos

Haz una lluvia de ideas para encontrar posibles soluciones:

Elige una solución que creas que funcionará mejor para solucionar el problema. ¡No te olvides de los criterios y las restricciones!

Dibuja un diagrama y etiqueta las diferentes partes:



¿Qué materiales necesitarás?

CREA

Sigue tu plan para construir un prototipo.

PONLO A PRUEBA

¡Pruébalo! Pon a prueba y evalúa tu prototipo.

Registra tus observaciones:

¿Tu diseño fue exitoso? ¿Qué cosas funcionaron? ¿Qué cosas no funcionaron?

MEJORA

Rediseña y vuelve a poner a prueba tu prototipo según sea necesario.

¿Qué cambios hiciste en tu diseño? ¿Qué efecto tuvieron?

COMPARTE

Comunica tu solución.

¿Qué aprendiste?

¿Cómo te comunicaste con los demás a lo largo del proceso de diseño?

RECURSOS ADICIONALES

GLOSARIO

Arco insular: cadena de islas formada a partir de la actividad volcánica a lo largo de un límite de placas tectónicas

Astenosfera: la capa semiderretida y más densa del manto debajo de la litosfera. Si bien se comporta como un plástico y es más viscosa, o dúctil, que la litosfera, NO es un líquido.

Construcción de montañas: procesos geológicos mediante los cuales se forman montañas

Corteza: capa sólida externa de la Tierra. Esta capa puede dividirse en corteza continental y corteza oceánica.

Corteza continental: porción de la corteza compuesta de rocas más gruesas y menos densas, como el granito. Forma los continentes.

Corteza oceánica: porción de la corteza compuesta de rocas más delgadas y más densas, como el basalto. Forma las cuencas oceánicas.

Cuenca oceánica: formación de tierra de baja altitud que contiene el agua del océano

Dorsal mediooceánica: cadena de montañas volcánicas, en su mayoría submarinas, en el medio de la cuenca oceánica. Ocurre a lo largo de un límite de placas divergente donde las placas tectónicas se separan y se forma una nueva corteza oceánica.

Fosas: depresiones largas y angostas en las profundidades del fondo marino formadas por subducción.

Lava: roca derretida encima de la superficie

Litosfera: consiste en la porción más externa y rígida del manto y la corteza. Estas dos capas composicionales se comportan mecánicamente como una sola. La litosfera se divide en las placas tectónicas.

Límite convergente: ocurre cuando las placas se empujan entre sí. Existen tres tipos de límites convergentes: entre una placa oceánica y una placa continental, entre dos placas continentales o entre dos placas oceánicas.

Límite de placas: lugar donde se juntan los bordes de las placas tectónicas. Existen tres tipos de límites: límites divergentes, convergentes y transformantes.

Límite divergente: ocurre cuando las placas están alejándose unas de otras. Aquí ocurre la formación de nueva corteza. La Dorsal mesoatlántica es un límite divergente.

Límite transformante: ocurre donde dos placas tectónicas se mueven de manera lateral, frotándose una con otra. No hay formación ni destrucción de corteza en estos límites. La Falla de San Andrés es un ejemplo de límite transformante.

Magma: roca derretida debajo de la superficie

Manto: capa intermedia de la Tierra, compuesta más que todo de rocas ricas en silicatos, como la peridotita. La temperatura y presión del manto generalmente aumentan con la profundidad. La viscosidad del manto también varía: el manto superior es más rígido, mientras que el inferior está parcialmente derretido.

Núcleo: capa ubicada más al interior de la Tierra; es muy denso y muy caliente. Puede dividirse en núcleo interno y núcleo externo.

Núcleo externo: capa líquida del núcleo; se cree que está compuesto más que todo de hierro y níquel. Las corrientes eléctricas dentro de esta capa generan el campo magnético de la Tierra.

Núcleo interno: capa sólida del núcleo; está compuesto de hierro, níquel y, posiblemente, otros metales pesados. Esta capa es sólida debido a la presión extrema.

Pangea: supercontinente, propuesto por Alfred Wegener, que era una combinación de todos los continentes individuales.

Placa tectónica: secciones o piezas de la litosfera que se mueven en relación unas con otras sobre la superficie de la Tierra.

Subducción: ocurre en los límites convergentes cuando las placas colisionan y una placa (la más densa) es forzada debajo de otra (la menos densa).

Teoría de la Tectónica de placas: teoría que reconoce que la litosfera se divide en placas rígidas que se mueven sobre la astenosfera. Combina las ideas de deriva continental, propagación del fondo marino y evidencia sísmica. La Tectónica de placas es una teoría unificadora; explica los movimientos de las rocas sobre la superficie de la Tierra tanto en el pasado como en el presente. También explica cómo se crearon las más grandes formaciones de tierra como resultado del movimiento en capas bajo la superficie terrestre.

Terremoto: se siente en la superficie como un repentino sacudimiento del suelo; causado cuando las rocas en proceso de deslizamiento o cambio posición liberan energía almacenada súbitamente. Estas ondas de energía, u ondas sísmicas, se mueven a través de la Tierra.

Volcán: abertura o montaña desde la cual pasan materiales volcánicos a través de la corteza terrestre hacia la superficie de la Tierra.

LISTA DE LECTURA

Las siguientes lecturas no están publicadas en español (a menos que se indique lo contrario).

- Burleigh, Robert. *Solving the Puzzle Under the Sea: Marie Tharp Maps the Ocean Floor*. Simon & Schuster/Paula Wiseman Books, 2016.
- Chin, Jason. *Island: A Story of the Galápagos*. Roaring Book Press, 2012.
- Guillain, Charlotte. *The Street Beneath My Feet*. words & pictures, 2017. (La calle bajo mis pies. ADVANCED MARKETING, 2019. <https://cerlalc.org/rilvi/la-calle-bajo-mis-pies-19655/>)
- Ince, Martin. *Continental Drift: The Evolution of Our World from the Origins of Life to the Far Future*. Blueprint Editions, 2018.
- James, Josie. *Marie's Ocean: Marie Tharp Maps the Mountains Under the Sea*. Henry Holt Books for Young Readers, 2020.
- Nargi, Lela & Soldati, Arianna. *Absolute Expert: Volcanoes*. National Geographic Society, 2018.
- Winchester, Simon. *When the Earth Shakes: Earthquakes, Volcanoes, and Tsunamis*. Viking Books for Young Readers, 2015.

Artículos de STEM

- Does the Shape of a Volcano Reflect its Personality? (¿La forma de un volcán refleja su personalidad?)
- How Can We Make Mountain Disasters Less Disastrous? (¿Cómo podemos lograr que los desastres en las montañas sean menos desastrosos?)
- Making a Map of Earth's Magnetic Field (Elaborando un mapa del campo magnético terrestre)
- Mapping the Oceans (Mapeando los océanos)
- The Life of Volcanic Rocks During and After an Eruption (La vida de las rocas volcánicas durante y después de una erupción)
- Three Time Tectonics Changed the Climate (Tres ocasiones en que la tectónica cambió el clima)
- What To Do Before, During, and After an Earthquake (Qué hacer antes, durante y después de un terremoto)

RECURSOS EN LÍNEA (EN INGLÉS)

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/nombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

Perot Museum

- [Amaze Your Brain at Home \[Maravilla a tu cerebro en casa\]](#)
 - [Apetito por la Tectónica de placas](#)
 - [La Tierra desde el espacio](#)

ArcGIS Story Maps: narraciones digitales con mapas

- [Tectónica de placas y Paleogeografía](#)
- [Movimiento de las Placas tectónicas](#)
- [Las Profundidades \(colección en 4 partes\)](#)
- [Mapeando el Monte Everest](#)

Incorporated Research Institutions for Seismology

- [Límites de placas: Tres tipos](#)
- [Mitos y verdades: Placa vs. corteza](#)
- [Capas de la Tierra](#)
- [Teoría de la tectónica de placas: Una breve historia](#)

Imágenes satelitales

- [Imagen del día del Observatorio de la Tierra de la NASA](#)
- [Galería de Imágenes del día tomadas por el satélite NOAA](#)
- [Imágenes de eventos importantes tomadas por el satélite NOAA](#)

TEDEd

- [El Pop-up de Pangea: Michael Molina](#)
- [Qué pasa cuando los continentes colisionan? - Juan D. Carrillo](#)

The Geological Society of London

- [Hojas informativas de La Sociedad Geológica](#)
- [Micrositio de tectónica de placas](#)

USGS

- [Terremotos más recientes](#)
- [La dinámica Tierra](#)
- [La ciencia de los terremotos](#)
- [Entendiendo los movimientos de las placas](#)
- [Webcams](#)

Carreras en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)

- [Dra. Beatrice Magnani, Sismóloga](#)
- [IF/THEN Collection](#)
 - [Wendy Bohon, Geóloga y Especialista en Comunicación Científica](#)
- [Skype a Scientist \(disponible en español\)](#)
- [Carreras en el USGS - Seguimiento virtual del personal](#)

INTERESADOS PRINCIPALES

PATROCINADORES DE LA SERIE

Perot Foundation
The Lamar Hunt Family

APOYO ADICIONAL A LA SERIE



LYDA HILL[®]
PHILANTHROPIES

IF/THEN



Office of
Arts & Culture



Museum of Nature and Science



Para obtener información adicional, envíe un correo electrónico a
schoolengagement@perotmuseum.org

ESTAS SON LAS PALABRAS DEL GLOSARIO ACCIONABLES CON UN CLIC

ESTAS SON LAS PALABRAS DEL GLOSARIO ACCIONABLES CON UN CLIC

ESTAS SON LAS PALABRAS DEL GLOSARIO ACCIONABLES CON UN CLIC