

Tectónica de placas Pasado y Presente

Escuela Media

NGSS: [MS-ESS2-3](#)



FIE
MUSEUM
LD.

Descripción de la Clase

Los estudiantes analizan mapas actuales de la Tierra y utilizan datos de fósiles de todo el mundo para recrear un mapa del planeta de hace 240 millones de años. Al analizar e interpretar datos sobre la estructura de la corteza terrestre y el registro fósil, los estudiantes comprenden los datos que indican el movimiento de las placas tectónicas, como el fraccionamiento del supercontinente Pangea o el choque de la India con Asia para formar la cordillera del Himalaya. Los estudiantes usan los datos como evidencia para respaldar una afirmación sobre los movimientos de las placas tectónicas en el pasado.

Fenómeno Motivador

Hasta el siglo XX, explorar la Tierra a escala global era imposible por las limitaciones de tiempo y de costos. Ahora, los geólogos pueden recabar datos a escala global de equipos como satélites y sonares, y los paleontólogos han aprendido a leer la historia de la Tierra en los registros fósiles. Al utilizar estas nuevas herramientas, la humanidad ha comenzado a reconocer patrones en las estructuras y los hechos de la Tierra que nos ayudan a entender dónde y cómo ha habido accidentes geográficos y predecir lo que podrá suceder en el futuro.

Fenómenos como terremotos, erupciones volcánicas y nuevos cenotes pueden parecer azarosos y no estar relacionados, pero son indicios de un enigma más grande sobre cómo funciona la Tierra. **En nuestra vida cotidiana, solemos pensar que el suelo es sólido y está quieto, pero, en verdad, se encuentra en movimiento.** ¿Cómo podemos decir que sabemos esto? ¿Cómo registramos y medimos un fenómeno como este cuando se produce?

Preguntas Motivadoras

- ¿Cómo sabemos que la Tierra se mueve?
 - ¿Cómo se estructura la corteza terrestre?
 - ¿Cómo era la Tierra hace mucho tiempo?
 - ¿Cómo era la vida en la Tierra hace mucho tiempo?

Objetivos de Aprendizaje

- Los estudiantes demostrarán que comprenden accidentes geográficos, como las dorsales oceánicas y las plataformas continentales, analizando e interpretando datos geográficos.
- Los estudiantes demostrarán que comprenden la vida prehistórica en la Tierra al organizar, trazar y analizar datos relacionados con fósiles clave.

Requisitos de Tiempo

- Tres a cuatro períodos de clase de 40 minutos

Conocimientos Previos Necesarios

- La geosfera de la Tierra está formada por la corteza rocosa sólida y el interior de roca fundida.
- Los fósiles representan plantas y animales que vivieron hace muchos años.

Recursos para el Docente

- 1.1 [Información sobre fisura de Silfra](#)
- 2.1 [Lystrosaurus fósiles imágenes e información](#)

Recursos para el Estudiante

- 1.1 [Estudiar la Tierra mediante la exploración](#)
- 1.2 [Patrones de la Tierra](#)
- 1.3 [Trazado de patrones globales](#)
- 1.4 [Patrones de la corteza terrestre](#)
- 1.5 [Evaluar la evidencia](#)
- 2.1 [Organismos de los períodos Pérmico y Triásico](#)
- 2.2 [¿Dónde vivían los organismos prehistóricos?](#)
- 2.3 [Rompecabezas de placas continentales](#)
- 2.4 [Afirmación, pruebas y razonamiento](#)

¿Cómo se estructura la corteza terrestre?

Consultar las páginas 5 a 7 para ver el procedimiento completo de la lección.

Participar 25 minutos	
Ver el video sobre la fisura de Silfra en Islandia y reflexionar sobre los desafíos de explorar, medir y entender un fenómeno de enorme escala.	Notas
Recurso para el docente: 1.1 :	
Explorar 50 minutos	
Los estudiantes buscan patrones de accidentes de la corteza terrestre utilizando Google Maps y registran sus hallazgos en el Recurso para el estudiante 1.2.	Notas
Recursos para el estudiante 1.1 y 1.2	
Explicar 50 minutos	
Los estudiantes comparten los patrones registrados. Los estudiantes se agrupan según patrones comunes detectados por la clase. A los grupos se les asigna un patrón que deben trazar en un planisferio.	Notas
Recurso para el estudiante: 1.3	
Elaborar 30 minutos	
Los estudiantes comparan sus observaciones con una planilla de datos que introduce nombres y datos de accidentes comunes de la corteza terrestre, y tienen la oportunidad de revisar sus observaciones.	Notas
Recursos para el estudiante 1.2 , 1.3 y 1.4	
Evaluar 25 minutos	
Publicar y revisar mapas de los tipos de accidentes realizados por los grupos. Participar en una discusión para evaluar la importancia y la suficiencia de la evidencia obtenida hasta el momento.	Notas
Recurso para el estudiante 1.5	

¿Cómo era la vida en la Tierra hace mucho tiempo?

Consultar las páginas 9 a 10 para ver el procedimiento completo de la lección.

Participar 15 minutos	
Después de explorar imágenes de fósiles de listrosaurios, los estudiantes reflexionan sobre las preguntas que inspiran a los científicos a buscar fósiles, las que surgen mientras los investigan y las que responden durante estos procesos.	Notas
Recurso para el docente: 2.1	
Explorar 40 minutos	
Los estudiantes analizan e interpretan datos sobre organismos prehistóricos y los utilizan para completar un mapa que muestra rangos geográficos de los lugares donde vivían los organismos hace mucho tiempo.	Notas
Recursos para el estudiante 2.1 y 2.2 .	
Explicar 60 minutos	
Los estudiantes construyen un modelo de cómo se veía la corteza terrestre hace 250 millones de años, basado en la evidencia fósil trazada.	
Recurso para el estudiante: 2.2	
Elaborar 25 minutos	
Los estudiantes hacen una afirmación sobre los movimientos de las placas tectónicas en el tiempo usando evidencia y razonando.	Notas
Recurso para el estudiante: 2.3	
Evaluar 25 minutos	
Los estudiantes evaluarán la solidez de su afirmación bajo la luz de la evidencia que han encontrado hasta el momento.	Notas
Puede utilizarse cualquier recurso de ambas investigaciones.	

Preparación y Ideas para el enriquecimiento

Materiales

- Tabletas o tiempo en el laboratorio informático. Un dispositivo por estudiante o pareja de estudiantes.
- Lápices o lapiceras de colores para cada grupo.
- Copias de los recursos para el estudiante para cada niño.
- Copias adicionales del Recurso para el estudiante 2.2 (alrededor de tres por estudiante)
- Tijeras y barras de pegamento para cada grupo.

Lesson Enrichment Ideas

DO

Los estudiantes pueden examinar mapas que muestran datos de la edad de la corteza del fondo marino. Luego, analice estos datos en busca de evidencia de tendencias direccionales de formación y destrucción de la corteza para proporcionar evidencia adicional de movimientos y posiciones de placas pasadas. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica ofrece esferas de globos interactivos que se han mapeado con conjuntos de datos globales. Estos pueden ser utilizados en lugar de Google Maps si es necesario.

<https://sos.noaa.gov/datasets/etopo2-topography-and-bathymetry-color-enhanced/>

<https://sos.noaa.gov/datasets/age-of-the-seafloor-topography/>

También se puede acceder a los mapas en una proyección geográfica en:

<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustalimages.html>

READ

Solving the Puzzle Under the Sea, Marie Tharp Maps the Ocean Floor

de Robert Burleigh

Un libro ilustrado que examina la vida de Marie Tharp y el desarrollo de su amor por los mapas y describe el fondo del océano. El nivel de lectura es segundo o tercer grado.

<http://worldcat.org/oclc/890011300>

Older Than Dirt: A Wild But True History of Earth

de Don Brown y Dr. Mike Perfit

Dos animales amantes de la tierra exploran los principales eventos en la historia de la Tierra en un formato de novela gráfica.

<http://worldcat.org/oclc/949922830>

A History of Life in 100 Fossils

de Paul Taylor y Aaron O'Dea

Más avanzado en nivel de detalle y nivel de lectura. Podría ser un recurso útil para tener en el aula durante el proyecto final de esta lección. Cada historia es solo sobre una página de texto y acompañada de ricas fotografías..

<http://worldcat.org/oclc/951146948>

Investigación 1: ¿Cuál es la estructura de la corteza terrestre?

Participar

La diferencia de tamaño entre los seres humanos y la Tierra puede dificultar la evaluación de fenómenos que tienen el mismo tamaño que el planeta. Después de haber visto un video de buzos en la fisura de Silfra del Parque Nacional de Thingvellir, en Islandia, los estudiantes reflexionarán sobre los problemas de medición y observación en esta escala tan grande.

- 1 Muestre a los estudiantes el video de YouTube de esnórquel y buceo en la fisura de Silfra. [El Recurso para el docente 1.1](#) incluye un enlace en la marca temporal de un minuto y medio (1:30). Intente pausar el video cuando llegue a la marca de dos minutos y 48 segundos (2:48). Ayude a los estudiantes a orientarse sobre los elementos de esta imagen, con base en lo que pueden ver y en otras pistas del video. Puede reproducir el video más de una vez.
 - ¿Qué están haciendo las personas?
 - ¿Cuáles son algunos de los accidentes del lugar donde están nadando (puede usar los subtítulos como pistas)?
- 2 Una vez que los estudiantes hayan identificado ellos mismos varias pistas en el video, lea o parafrasee la siguiente descripción de la fisura de Silfra. La fisura de Silfra se encuentra en un valle que tiene el mismo nombre, en Islandia. El agua proviene de un glaciar, por lo cual está muy fría, casi congelada. Los buzos deben utilizar equipos especiales para sobrevivir a la experiencia. A medida que el glaciar se derrite, el agua se filtra por la roca volcánica lentamente durante años antes de alcanzar la fisura. Gracias a este proceso de filtración, el agua de este lugar es la más transparente del mundo. En el video, había subtítulos en las paredes de la fisura que indicaban que este espacio se encuentra justo entre dos placas tectónicas de la corteza terrestre. Esto presenta un potencial peligro para los buzos, porque los terremotos son más frecuentes en esta área. A veces, cuando se produce un terremoto, rocas gigantes caen de las paredes de la fisura.
- 3 Pida a los estudiantes que reflexionen y que compartan lo que piensan, con base en el video y la descripción, sobre la manera en que se estudian y se comprenden los fenómenos que son tan grandes como el planeta completo.
- 4 Pida a los estudiantes que reflexionen sobre las preguntas del Recurso para el estudiante 1.1 y debatan sus respuestas antes de explorar los accidentes de la corteza terrestre.

En Recursos para el estudiante

Participar | Paso 4

- ¿Qué tipos de datos se necesitan obtener para mostrar que algo está en movimiento o no?
- ¿Cómo pueden los científicos obtener datos suficientes, relevantes y cuantitativos para investigar un fenómeno tan grande como la Tierra?

Explorar

Permita que los estudiantes usen Google Maps para explorar el planeta. Deben buscar patrones en los accidentes de la corteza. Los patrones podrían ser accidentes geológicos, como plataformas continentales, dorsales oceánicas y fosas marinas. Aunque puede que los estudiantes no sean capaces de nombrar estos accidentes, deben buscar irregularidades que les llamen la atención en las imágenes. También pueden notar formas similares que aparezcan en diferentes accidentes. Por ejemplo, las dorsales oceánicas suelen tener una forma similar a la de la costa más cercana y estar paralelas a ella.

- 1 Se incluyen consejos para usar Google Maps en el [Recurso para el estudiante 1.2](#). Dirija a los estudiantes que están menos familiarizados con Google Maps a la pregunta de calentamiento del [Recurso para el estudiante 1.2](#) para que se sientan más cómodos con la interfaz antes de comenzar a buscar patrones.
- 2 A medida que los estudiantes comiencen a reconocer patrones de accidentes en el globo, pídeles que registren los siguientes tipos de datos en el [Recurso para el estudiante 1.2](#).
 - Describan los patrones mediante bosquejos y texto. Piensen en cómo explicaría los patrones a alguien que no está familiarizado con la Tierra.
 - Noten la longitud y la latitud de cada instancia de este accidente, así podrán volver a él más adelante y señalarlo a los demás.
 - Ubiquen al menos tres patrones o tipos diferentes de accidentes que registrar.
- 3 Conceda tiempo a los estudiantes para que exploren el planeta en Google Maps mientras monitoriza su progreso.

En Recursos para el estudiante

Explorar | Paso 1

- ¿Qué observan en las áreas oceánicas de este mapa de la Tierra que no siempre ven en muchos otros mapas y globos?

Explicar

- 1 Una vez que los estudiantes hayan avanzado lo suficiente al registrar sus observaciones, entregue el [Recurso para el estudiante 1.3](#) y pídales que compartan los patrones que hayan identificado.
- 2 Mientras los estudiantes comparten, confeccione una lista de “patrones reconocidos” en la pizarra, basados en las observaciones de esta clase. Si los patrones se presentan varias veces, anote las iniciales del estudiante al lado de cada uno de ellos en la lista.
- 3 Forme grupos pequeños en torno a los patrones comunes que más hayan aparecido en la lista. Si hubo un solo patrón que identificaron casi todos los estudiantes, tal vez deba dividir el grupo grande en otros más pequeños y asignarles otro patrón a uno de ellos.
- 4 Cada subgrupo deberá trazar cada observación del patrón en un mapa de proyecciones geográficas que se incluye en el [Recurso para el estudiante 1.3: Corteza terrestre](#), para que puedan ver la presencia global de sus patrones al mismo tiempo.
- 5 Mientras crean sus mapas, recuérdelos algunas buenas prácticas de visualización o comunicación, como por ejemplo:
 - Crear un nombre descriptivo para el mapa.
 - Diseñar una explicación de los signos convencionales que describa los elementos y los símbolos elegidos para representar los accidentes y los patrones identificados.

Elaborar

- 1 Mientras trabajan en terminar su mapa, distribuya el [Recurso para el estudiante 1.4: Accidentes de la corteza terrestre](#). Conceda tiempo a los estudiantes para que debatan y responda las preguntas comparando las observaciones realizadas en Google Maps con el documento del recurso.
- 2 A medida se analizan los mapas, los estudiantes deben colgarlos en alguna parte del aula, para que todos puedan consultarlos durante investigaciones futuras.

En Recursos para el estudiante

Elaborar | Paso 1

- ¿Alguna de sus observaciones anteriores se alinean con los accidentes descritos en el documento de la corteza terrestre? Tómense unos minutos para revisar y completar las descripciones y el mapa de su grupo.
- ¿Alguna de sus observaciones individuales se alinean con los accidentes descritos en el documento de la corteza terrestre?
- Aunque Google Maps se basa en fotografías satelitales, sigue siendo un modelo simplificado.
 - ¿Qué aspectos del modelo les permitieron comprender los accidentes de la Tierra?
 - ¿Qué accidente fue el más difícil de entender en este modelo? Si fueran cartógrafos, ¿de qué otra manera podrían representar este accidente?

Evaluar

- 1 Provea espacio en la pared o en la pizarra para que los estudiantes cuelguen la versión revisada del mapa de su grupo, de modo que la clase pueda ver todos los patrones trazados.
- 2 Invite a los estudiantes a que compartan alguna relación que hayan notado entre los tipos de accidentes.
 - ¿Ciertos accidentes siempre están cerca de otros?
 - ¿Ciertos accidentes nunca están cerca de otros?
- 3 ¿El conjunto de datos que acabamos de explorar ofrece evidencia **relevante** sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.
 - La evidencia relevante es apropiada y está fuertemente relacionada con la pregunta o el fenómeno en cuestión.
 - Los estudiantes pueden tener dificultades para reconocer esta evidencia como relevante a esta altura de la lección.
 - No obstante, se trata de una gran oportunidad para comenzar a registrar toda la evidencia relevante en un lugar visible que pueda consultarse luego, como una cartulina o el pizarrón.
- 4 De nuevo, revisando el conjunto de datos que acabamos de explorar, ¿la evidencia relevante que hemos identificado ofrece **suficiente** fundamentos para determinar si la corteza terrestre se mueve o no? Expliquen por qué.
 - 'Suficiente evidencia' quiere decir que existe la evidencia necesaria para abordar todas las facetas de una afirmación.
La afirmación original es que el suelo se mueve.
 - Un motivo por el cual la evidencia de esta exploración es insuficiente para determinar si existe o no un movimiento es que se trata de una única imagen temporal. Por su naturaleza, el movimiento se un fenómeno basado en el tiempo, por lo cual necesitamos datos que comparen la Tierra en distintos puntos temporales.
- 5 ¿Cómo podríamos aprender cómo era la Tierra hace 200 millones de años?

Investigación 2: ¿Cómo era la vida en la Tierra hace 200 millones de años?

Participar

- 1 Muestre la imagen del fósil del listrosaurio en el [Recurso para el docente 2.1](#), y describa al organismo.
 - ¿Qué podemos inferir sobre el tiempo y el lugar donde vivió este organismo a partir de las pistas que obtenemos del fósil?
 - ¿Qué tipos de preguntas podrían responder tras haber encontrado y estudiado este fósil?
- 2 Indique a los estudiantes que piensen en estas preguntas y compartan las respuestas.
- 3 Explique que analizarán datos sobre fósiles de todo el mundo y determinarán cómo era la Tierra antes de la existencia de los dinosaurios para obtener más evidencia que respalde la idea de que la corteza terrestre se mueve.

Explorar

Los estudiantes analizarán datos sobre fósiles de todo el mundo y determinarán cómo era la Tierra antes de la existencia de los dinosaurios para obtener más evidencia que respalde la idea de que la corteza terrestre se mueve.

- 1 Pida a los estudiantes que analicen el [mapa del Recurso para el estudiante 2.2](#): ¿Dónde vivían los organismos prehistóricos? con su subgrupo para determinar qué añadirían para completar el mapa. Luego, pida a cada subgrupo que comparta un elemento de su mapa y que confeccione una lista en la pizarra que todos puedan consultar. Los estudiantes deben llegar a la conclusión de que los elementos esenciales que el mapa necesita son un título, etiquetas y la explicación de los signos convencionales.
- 2 En subgrupos, analizarán los conjuntos de datos del paleo-organismo para hallar la información necesaria a fin de completar los mapas. Al analizar y marcar aproximadamente los lugares donde se encontraron fósiles, los estudiantes podrán decidir qué región representa el rango de cada organismo. Estos los ayudará a crear etiquetas o una explicación de los signos convencionales. También deben elegir un título para su mapa.

Explicar

- 1 Indique a los estudiantes que debatan las preguntas en subgrupos y que registren sus respuestas en el [Recurso para el estudiante 2.3](#): Rompecabezas de continentes para seguir analizando el mapa y los datos.
- 2 Brinde materiales, como marcadores, papel adicional, cinta, pegamento y tijeras.
- 3 Conceda tiempo para que los estudiantes modifiquen sus mapas.

Elaborar

- 1 Indique a los estudiantes que hagan una afirmación relacionada con el movimiento de la corteza terrestre usando el método '[Afirmación, evidencia, razonamiento](#)' del [Recurso 2.4](#).
 - Afirmación de ejemplo: La corteza de la Tierra está formada por masas de roca solidificada llamadas 'placas' que se mueven lentamente en diferentes direcciones.
- 2 Los estudiantes deben usar evidencia que hayan observado durante las dos investigaciones para respaldar la afirmación de que la corteza terrestre se mueve.

Evaluar

- 1 Los estudiantes vuelven a evaluar la solidez de la evidencia que han recolectado durante las dos investigaciones.
- 2 Recuerde a los estudiantes que la ciencia nunca llega a su fin. Puede respaldarse o refutarse una afirmación anterior con datos adicionales. Pida a los estudiantes que reflexionen sobre la evidencia adicional que pueden necesitar para seguir sosteniendo su afirmación.

Extensiones

Los estudiantes pueden examinar sus mapas donde se muestran datos acerca de la edad de la corteza del lecho marino. Los estudiantes pueden analizar estos datos para obtener evidencia sobre las tendencias direccionales de la formación y la destrucción de la corteza, a fin de ofrecer más evidencia sobre los movimientos y las posiciones anteriores de las placas. La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica ofrece globos terráqueos interactivos que incluyen conjuntos de datos globales.

Estos se pueden usar en lugar de Google Maps de ser necesario.

<https://sos.noaa.gov/datasets/etopo2-topography-and-bathymetry-color-enhanced/https://sos.noaa.gov/datasets/age-of-the-seafloor-topography/>

Los mapas también pueden consultarse en una proyección geográfica en:

<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustalimages.html>

En Recursos para el estudiante

Explicar | Paso 1

- ¿Por qué se han encontrado estos organismos en distintos continentes?
- ¿Qué evidencia de los conjuntos de datos o los mapas respalda su respuesta a la pregunta anterior?
- Usen su mapa para hacer una afirmación sobre cómo era la Tierra cuando vivían estos organismos. Pueden alterar el mapa de tal manera que exprese la afirmación que desean hacer sobre la Tierra hace 250 millones de años. Su docente les dará los elementos necesarios para plasmar su visión.

Evaluar | Paso 1

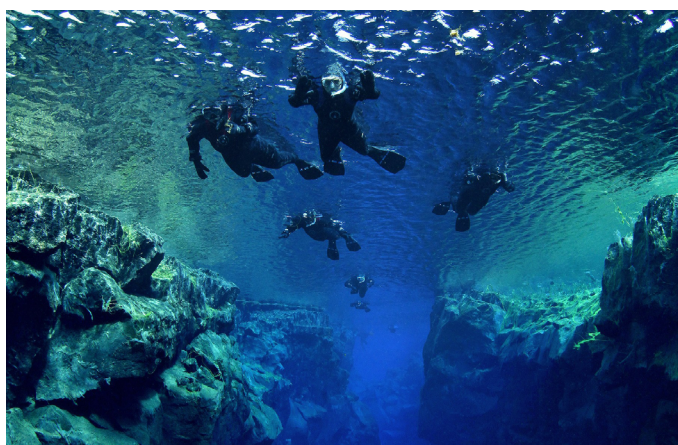
- ¿El conjunto de datos que acabamos de explorar ofrece evidencia relevante sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.
- ¿El conjunto de datos que acabamos de explorar ofrece evidencia suficiente sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.

Información sobre la fisura de Silfra

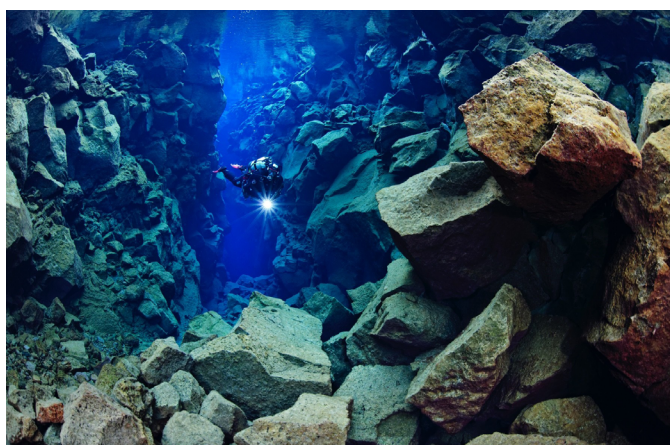
Recurso para el docente 1.1:

<https://www.dive.is/diving-snorkeling-tours/diving-day-tours/silfra-diving-day-tour>

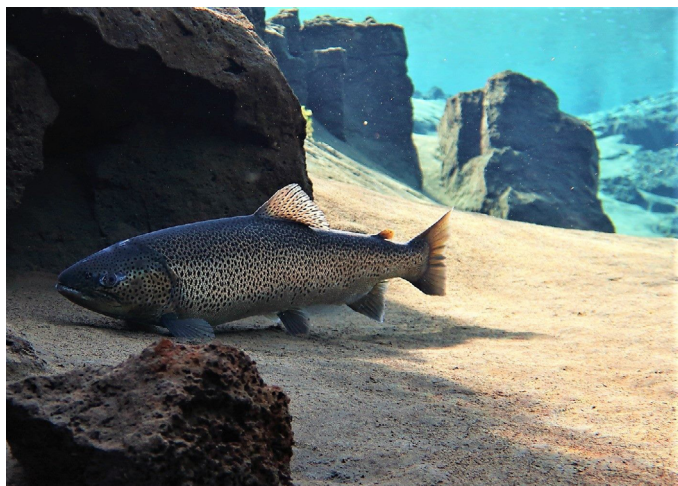
Este sitio está diseñado para vender a los turistas expediciones de buceo o esnórquel en la fisura de Silfra, pero también puede ser utilizado para brindarle a usted, como docente, algunos datos sobre la historia natural del sitio. Reproduzca el [video de YouTube](#) para los estudiantes a partir del 1:30 (se incluye el enlace a la marca temporal), porque la primera parte introduce algunos conceptos de la lección de forma prematura. Se han compartido con nosotros fotografías de la presentación desde la mitad hacia abajo de la página web para utilizarlas en la actividad aúlica.



Buzos con esnórquel entre los continentes.



Un buzo con una linterna avanza entre las paredes de basalto.



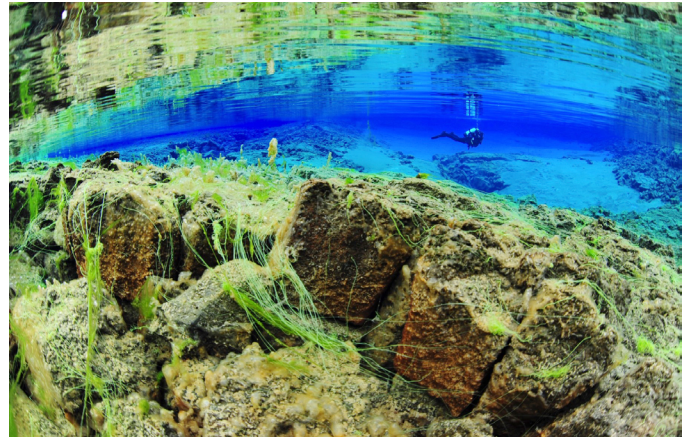
Uno de los únicos animales que habitan la fisura, la trucha ártica.



Algas verdes crecen en toda la laguna.



Un buzo libre flota frente a una pared de basalto.



El agua transparente de la laguna refleja las algas verdes y el fondo de basalto.



Vista aérea de la fisura y del punto de entrada para buzos.



Vista aérea de la fisura de Silfra, la laguna y la plataforma de salida para buzos.



Los buzos ingresan en el agua en esta plataforma por motivos de seguridad y para minimizar el impacto en el entorno circundante.



Buzos con esnórquel saliendo del agua.



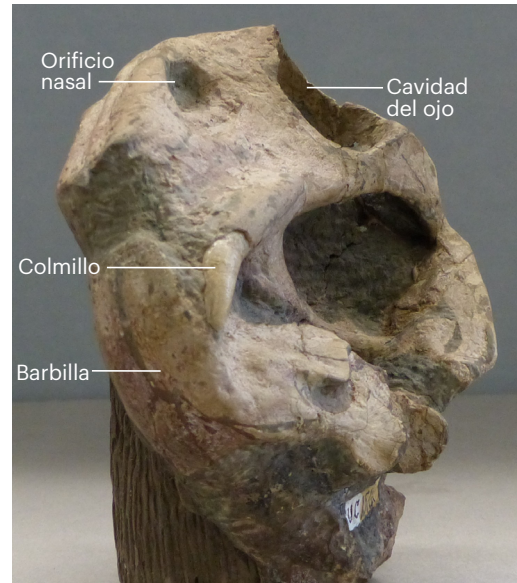
Los buzos usan un equipo especial y trajes secos cuando se encuentran en el agua. El tiempo de supervivencia sin un traje seco es de menos de una hora.



Los buzos en el agua, con nieve de fondo.

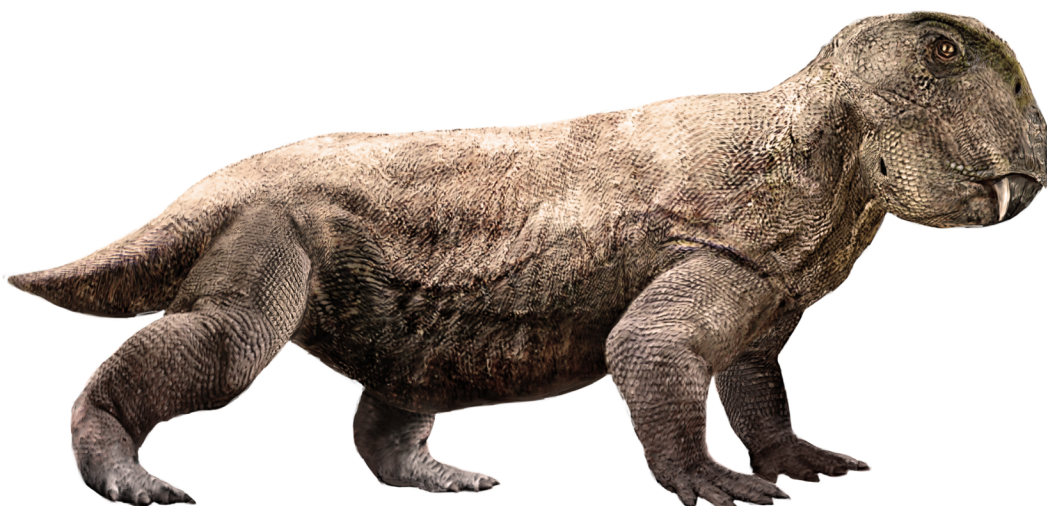
Fotografías de fósiles de listrosaurios de la Exhibición de Dinosaurios Antárticos del Museo Field

Recurso para el docente 2.1



Recurso para el docente

Se han hallado fósiles de listrosaurio en todo el mundo, desde América del Norte hasta la Antártida, y en cualquier punto entre estas regiones. Es el fósil de animal terrestre más extendido de su escala temporal, que va del período Pérmico tardío al período Triásico Temprano (entre 290 y 206 millones de años atrás). ¡Los paleontólogos han calculado que el 95 % de los animales terrestres durante este período eran listrosaurios! Los listrosaurios también sobrevivieron al evento de extinción más grande en la historia del mundo, en el que se extinguieron el 70 % de los animales terrestres y el 95 % de los animales marinos.



Ilustrador: Velizar Simeonovski © 2018 Field Museum

Estudiar la Tierra mediante la exploración

Recurso para el estudiante 1.1

¿Qué tipos de datos se necesitan obtener para demostrar que algo está en movimiento o no?

¿Cómo pueden los científicos obtener datos suficientes, relevantes y cuantitativos para investigar cómo se modifica y se mueve la Tierra? ¿Qué herramientas usan las personas para explorar la Tierra a escala global?

¿Cómo traducimos datos en evidencia?

Suficiente

Se refiere a si existe suficiente evidencia para abordar todas las facetas de una afirmación.

Relevante

Evidencia apropiada y fuertemente relacionada con la pregunta o el fenómeno en cuestión. Los datos que no son aplicables o que no están relacionados no deben usarse como evidencia.

Cuantitativa

Evidencia que utiliza herramientas de medición y números para representar montos.

Patrones de la Tierra

Recurso para el estudiante 1.2

Hallen patrones en la corteza terrestre analizando accidentes similares que aparecen en varios lugares del planeta. Un accidente puede encontrarse en la tierra, cerca de las zonas costeras o en el lecho marino. Cuando encuentren un accidente que se repite una y otra vez, habrán hallado un patrón. Regístrenlo en las siguientes páginas usando las siguientes pautas.

- Describan los patrones mediante bosquejos y texto. Piensen en cómo explicaría los patrones a alguien que no está familiarizado con la Tierra.
- Noten la longitud y la latitud de cada instancia de este accidente, así podrán volver a él más adelante y señalarlo a los demás.
- Ubiquen al menos tres patrones o tipos diferentes de accidentes que registrar.

¿Qué observan en las áreas oceánicas de este mapa de la Tierra que no siempre ven en muchos otros mapas y globos?

Usar Google Maps:

1. Enciendan las imágenes satelitales alternando el ícono de la esquina inferior izquierda de la ventana.
2. Alejen el zoom con la rueda del mouse, moviendo dos dedos en el panel táctil o haciendo clic en el botón del ícono “-”, en la parte inferior derecha de la ventana.
3. El zoom debe estar lo suficientemente lejos para ver una gran parte de la tierra y del océano, pero no tanto como para que las nubes atmosféricas empañen la vista. Alejen el zoom hasta que las nubes comiencen a aparecer y luego acérquenlo en un paso.
4. Registren la ubicación haciendo clic en cualquier punto del mapa para obtener la longitud y la latitud de esa ubicación. Aparece en una pequeña pantalla emergente en la parte inferior central de la ventana; la latitud aparece primero y la longitud en segundo lugar.

Recurso para el estudiante 1.2 Patrones de la Tierra

Tipo de accidente 1

Recursos para el estudiante

Lugar (marcar uno con un círculo):

En tierra Cerca de la cosa En océanos

Lugares de observación

Longitud	Latitud

Recurso para el estudiante 1.2 Patrones de la Tierra

Tipo de accidente 2

Recursos para el estudiante

Lugar (marcar uno con un círculo):

En tierra Cerca de la cosa En océanos

Lugares de observación

Longitud	Latitud

Recurso para el estudiante 1.2 Patrones de la Tierra

Tipo de accidente 3

Recursos para el estudiante

Lugar (marcar uno con un círculo):

En tierra Cerca de la cosa En océanos

Lugares de observación

Longitud	Latitud

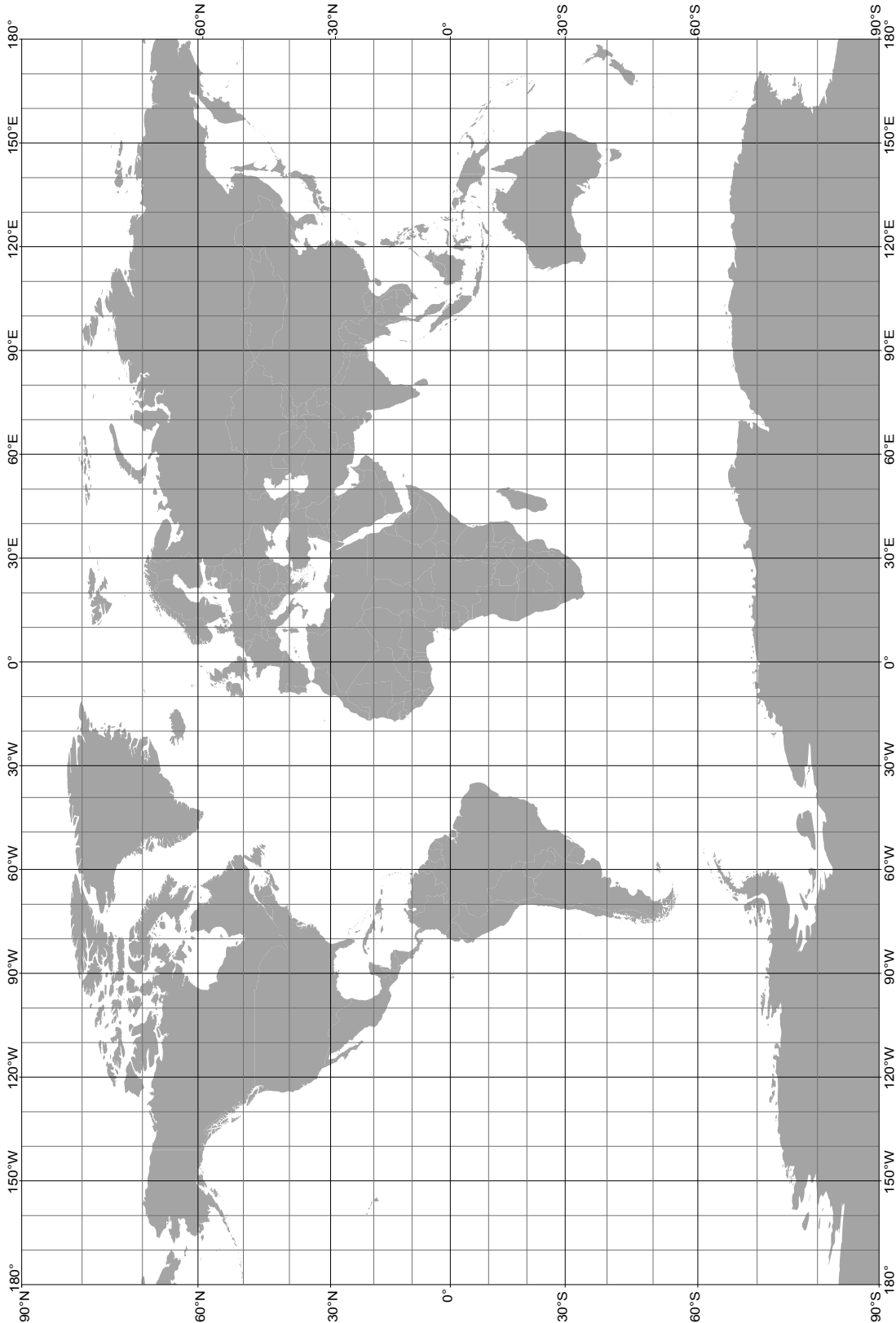
Trazado de patrones globales

Recurso para el estudiante 1.3

¿Muchas personas notaron los mismos patrones o había una variedad de patrones?

¿Cuál fue el patrón más sorprendente que observó un compañero pero que tú no notaste?

Título:



Patrones de la corteza terrestre

Recurso para el estudiante 1.4



Plataforma continental - Europa



Plataforma continental - Sur de África



Plataforma continental - América del Norte



Plataforma continental - América del Sur

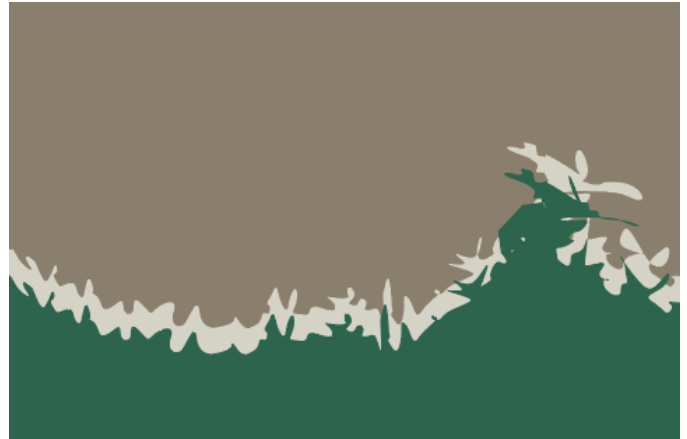
Plataformas continentales

En la periferia de los continentes, existen llanuras que descienden gradualmente y se encuentran cubiertas por el agua del océano. Estas son las plataformas continentales. Durante algunos períodos geológicos del pasado de la Tierra, estas zonas estaban secas.

Recurso para el estudiante 1.4 Patrones de la corteza terrestre



Cadena montañosa - Rocallosas



Cadena montañosa - Himalaya



Cadena montañosa - Alpes

Cadenas montañosas

Las montañas suelen agruparse en hileras, conectadas por terrenos de gran altura. Algunas cadenas montañosas se ven desde el espacio o en fotografías satelitales.

Recurso para el estudiante 1.4 Patrones de la corteza terrestre



Fosa marina - Marianas



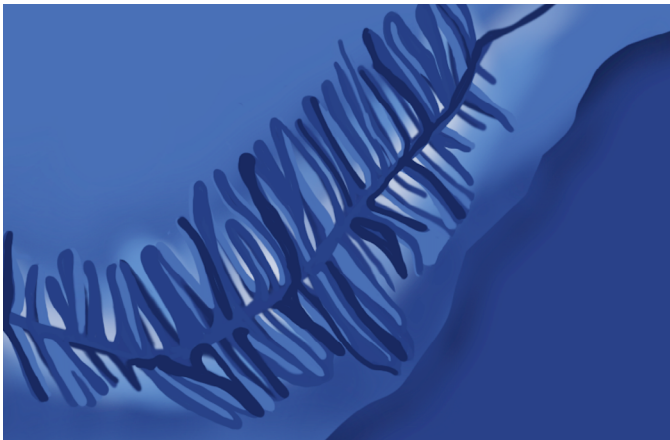
Fosa marina - Costa de Chile

Fosas marinas

Parte larga, estrecha y profunda del lecho oceánico. Muchas fosas, aunque no todas, son paralelas a la costa y se encuentran cerca de ella.

El entorno en estas zonas profundas y extremas afecta la vida que habita su espacio y la capacidad del ser humano de explorarlas. Las fosas también experimentan actividad sísmica sostenida.

Recurso para el estudiante 1.4 Patrones de la corteza terrestre



Dorsal oceánica



Dorsal oceánica

Dorsales mediooceánicas

Existe una red de cordilleras submarinas que zigzaguea en el sistema mundial de océanos. Las más largas de estas dorsales se encuentra en el océano Atlántico y se conoce como 'Dorsal Mesoatlántica'. Una de las principales características de las dorsales es que tiene un valle empinado en el centro. Los científicos han encontrado actividad sísmica y volcánica consistente en el valle central de las dorsales mediooceánicas.



Costas

Costas

Las costas son el lugar donde se junta la tierra con un gran océano.

Recurso para el estudiante 1.4

¿Alguna de sus observaciones anteriores se alinean con los accidentes descritos en el documento de la corteza terrestre? Dediquen algunos minutos a revisar o completar sus descripciones.

Aunque los mapas de Google Maps se basan en imágenes fotográficas, siguen siendo un modelo o una simplificación. ¿Qué aspectos del modelo les permitieron comprender los accidentes de la Tierra?

¿Qué accidente fue el más difícil de entender en este modelo? Si fueran cartógrafos, ¿de qué otra manera podrían representar este accidente?

Evaluar la evidencia

Recurso para el estudiante 1.5

¿El conjunto de datos que acabamos de explorar ofrece evidencia suficiente* sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.

¿El conjunto de datos que acabamos de explorar ofrece evidencia relevante* sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.

*Vuelvan a consultar la barra lateral titulada “¿Cómo traducimos datos en evidencia?” para revisar estos términos de ser necesario.

Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Recurso para el estudiante 2.1

Glosopteris

- Planta que era muy abundante en el período Pérmico, entre 298 y 250 millones de años atrás.
- La primera parte de su nombre, 'gloso', proviene de la palabra griega que significa 'boca', dada la forma de sus hojas.
- Parecían pertenecer a un grupo general de helechos que tienen semillas. Muchos helechos modernos no tienen semillas.



Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	25.6°S	12 7.8°E	Australia
Fósil 2	20.9°S	84.7°E	India
Fósil 3	10.9°S	44.9°O	Brasil
Fósil 4	3.6°N	44.6°E	Somalía
Fósil 5	74.8°S	3 7.4°E	Antártida
Fósil 6	3.5°N	19.3°E	República Democrática del Congo
Fósil 7	8.0°S	35.1°O	Brasil
Fósil 8	6.0°N	43.4°E	Etiopía
Fósil 9	6.1°N	32.5°E	Uganda
Fósil 10	7.3°N	27.3°E	Sudán del Sur
Fósil 11	21.3°S	76.9°E	India
Fósil 12	32.4°S	126.2°E	Australia
Fósil 13	69.5°S	60.5°E	Antártida

Recurso para el estudiante 2.1 Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Procolophon

- Pequeño reptil herbívoro que solo medía un pie de largo.
- Tenía extremidades cortas y fuertes que utilizaba para hurgar o excavar en busca de alimento.
- Tiene el cráneo de un sinápsido, es decir que tiene una sola abertura detrás de la cavidad del ojo, como los mamíferos, en vez de dos, como los arcosaurios y los dinosaurios.
- Su nombre significa 'el fin' porque vivieron antes de la extinción de fines del Pérmico (la extinción más grande en la historia de la Tierra).



Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	85.2°S	0.3°E	Antártida
Fósil 2	82.2°S	0.5°O	Antártida
Fósil 3	14.8°S	31.6°E	Mozambique
Fósil 4	12.3°S	22.1°E	Angola
Fósil 5	75.1°S	7.8°O	Antártida
Fósil 6	13.9°S	27.9°E	Zambia
Fósil 7	9.9°S	15.4°E	Angola
Fósil 8	13.8°S	54.2°O	Brasil
Fósil 9	16.6°S	45.1°O	Brasil
Fósil 10	17.8°S	43.4°O	Brasil
Fósil 11	78.5°S	0.5°O	Antártida
Fósil 12	12.6°S	20.6°E	Angola
Fósil 13	14.9°S	39.9°O	Brasil

Recurso para el estudiante 2.1 Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Prolacerta

- Reptil que comparte características con sus descendientes dinosaurios y aves.
- Una distinción era que sus dientes estaban muy arraigados en el cráneo y no podía perderlos fácilmente

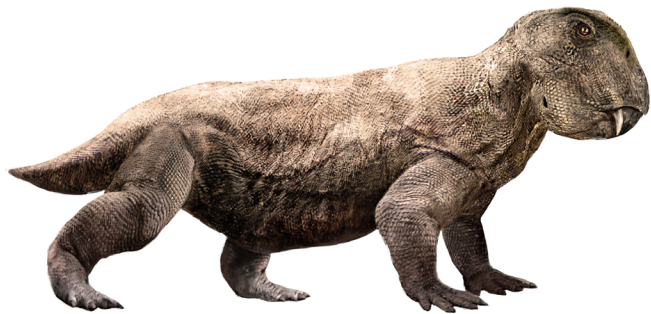


Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	28.3°S	29.1°E	Sudáfrica
Fósil 2	29.6°S	26.7°E	Sudáfrica
Fósil 3	81.1°S	102.5°O	Antártida
Fósil 4	28.3°S	29.1°E	Sudáfrica
Fósil 5	30.5°S	26.0°E	Sudáfrica
Fósil 6	29.0°S	26.3°E	Sudáfrica
Fósil 7	82.2°S	95.5°O	Antártida
Fósil 8	28.3°S	29.1°E	Sudáfrica
Fósil 9	80.2°S	97.0°O	Antártida

Recurso para el estudiante 2.1 Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Listrosaurios

- Sinápsido herbívoro que vivió entre 270 y 230 millones de años atrás.
- El listrosaurio era bajo y fornido, como un cerdo de nuestra época.
- Tenía grandes pulmones, que se cree que le permitieron sobrevivir a la extinción de fines del Pérmico.
- Se cree que era bueno para excavar y hurgar.



Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	7.8°S	38.9°E	Tanzania
Fósil 2	80.1°S	114.8°E	Antártida
Fósil 3	12.3°S	32.0°E	Zambia
Fósil 4	6.7°S	25.3°E	República Democrática del Congo
Fósil 5	8.8°S	35.8°E	Tanzania
Fósil 6	13.7°N	77.0°E	India
Fósil 7	75.1°S	14.8°E	Antártida
Fósil 8	73.4°S	47.2°E	Antártida
Fósil 9	75.6°S	90.2°E	Antártida

Recursos para el estudiante

Recurso para el estudiante 2.1 Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Thrinaxodon

- Sinápsido que comió carne.
- Vivió hace 250-235 millones de años.
- Creció hasta aproximadamente 18 pulgadas de largo, haciéndolos más delgados y más pequeños que sus contemporáneos, Cynognathus.
- Se cree que cavan para refugiarse y anidar.



Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	31.7°S	27.2°E	Sudáfrica
Fósil 2	31.6°S	26.4°E	Sudáfrica
Fósil 3	21.1°S	16.5°E	Namibia
Fósil 4	31.7°S	27.2°E	Sudáfrica
Fósil 5	31.0°S	26.3°E	Sudáfrica
Fósil 6	84.3°S	164.1°E	Antártida
Fósil 7	34.9°S	68.6°O	Argentina
Fósil 8	30.9°S	26.1°E	Sudáfrica

Recurso para el estudiante 2.1 Organismos de los períodos Pérmico y Triásico

Cynognathus

- Una sinápsida que come carne del tamaño de un lobo que vivió hace 250-245 millones de años.
- Las piernas colocadas debajo de su cuerpo, como en los mamíferos, permitieron que se moviera más rápidamente que las lagartijas con extremidades que salen del cuerpo.
- Dientes diferenciados especializados para desgarrar y masticar en diferentes partes de su boca.



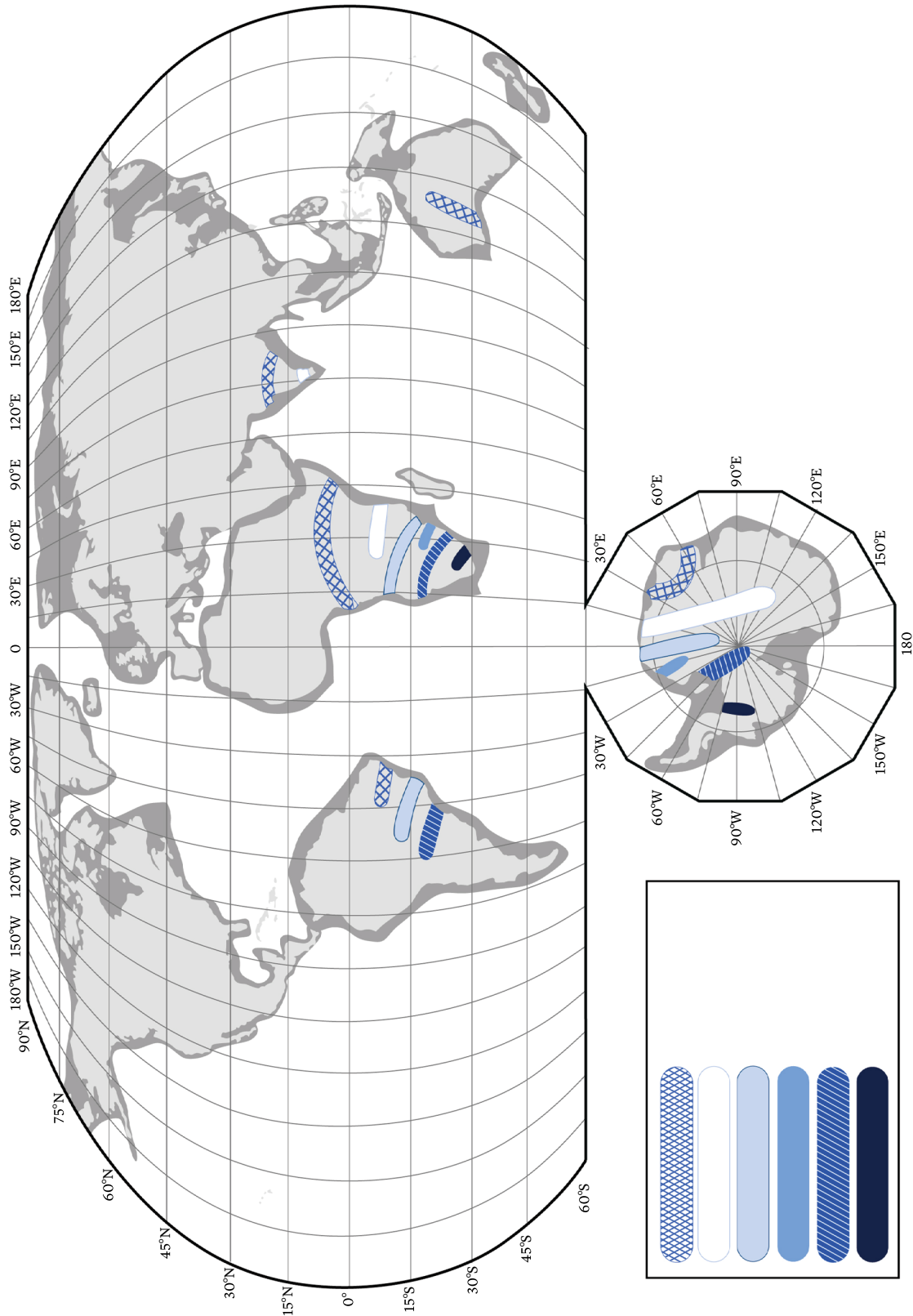
Registro de Ocurrencias	Latitud	Longitud	País
Fósil 1	84.3°S	71.7°O	Antártida
Fósil 2	31.6°S	26.4°E	Sudáfrica
Fósil 3	21.1°S	16.5°E	Namibia
Fósil 4	31.7°S	27.2°E	Sudáfrica
Fósil 5	31.0°S	26.3°E	Sudáfrica
Fósil 6	84.3°S	164.1°O	Antártida
Fósil 7	20.9°S	58.6°O	Paraguay
Fósil 8	30.9°S	26.1°E	Sudáfrica
Fósil 9	30.9°S	48.3°O	Brasil
Fósil 10	21.7°S	52.8°O	Brasil
Fósil 11	84.3°S	46.5°O	Antártida

Recursos para el estudiante

Dónde vivían los organismos prehistóricos

Recursos para el estudiante 2.2

Título:



Rompecabezas de placas continentales

Recurso para el estudiante 2.3

¿Por qué se han encontrado estos organismos en distintos continentes?

¿Qué evidencia de los conjuntos de datos o los mapas respalda su respuesta a la pregunta anterior?

Usen una copia del mapa de organismos para hacer una afirmación sobre cómo era la Tierra cuando vivían estos organismos.

Pueden alterar el mapa de tal manera que exprese la afirmación que desean hacer sobre la Tierra hace 250 millones de años. Su docente les dará los elementos necesarios para plasmar su visión.

Afirmación, pruebas y razonamiento

Recurso para el estudiante 2.4

Afirmación: Hagan una afirmación sobre la corteza terrestre y su movimiento.

Pruebas: ¿Qué datos observaron durante las investigaciones anteriores que respaldan esta afirmación?

Razonamiento: Usar la lógica para demostrar la manera en que la evidencia hallada se relaciona con la afirmación realizada y permite sostenerla.

Recurso para el estudiante 2.4

¿Ahora tenemos evidencia suficiente sobre si se mueve o no la corteza terrestre? Expliquen por qué.

¿Los datos que hemos explorado durante estas investigación han servido para saber si la tierra se mueve o no? Expliquen por qué.

¿Qué evidencia de los conjuntos de datos o los mapas respalda su respuesta a la pregunta anterior?

El kit de herramientas para el docente es parte de la Experiencia con Dinosaurios Griffin, y es posible gracias al generoso apoyo del Fondo Benéfico Kenneth C. Griffin.