

7.º GRADO • COMPRENDER

Piezas de rompecabezas en movimiento: Placas, límites y las pistas que dejan atrás



01 Un punto caliente permanece fijo mientras la placa de arriba se mueve lentamente, creando una cadena de islas volcánicas con el tiempo.

EDICIÓN DEL ESTUDIANTE Solo para uso en tu salón de clases.

3ANDB · ARTÍCULO

Piezas de rompecabezas en movimiento: Placas, límites y las pistas que dejan atrás

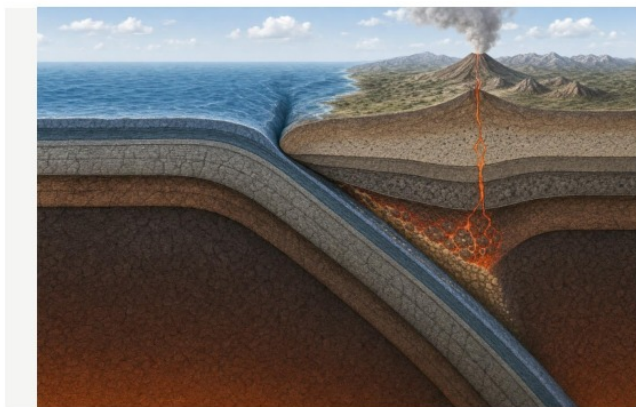


01 Un punto caliente permanece fijo mientras la placa de arriba se mueve lentamente, creando una cadena de islas volcánicas con el tiempo.

La corteza terrestre no es una sola pieza: es una capa agrietada

Imagina que la capa exterior rígida de la Tierra, llamada **litosfera**, es como una cáscara de huevo agrietada que descansa sobre un jarabe espeso que se arremolina lentamente. Esa capa agrietada está dividida en enormes bloques llamados **placas tectónicas**, y están en constante movimiento, aunque muy, muy lentamente. Esta es la conexión en una sola oración que necesitas de tu

lección anterior: el calor proveniente de las profundidades de la Tierra impulsa la **convección del manto**, y ese lento movimiento de agitación ayuda a empujar y jalar las placas que están encima, como objetos sobre una cinta transportadora. Con esa conexión en mente, concentrémonos en lo que sucede *porque* las placas se mueven.



02 En este límite, una placa se hunde debajo de otra, un proceso llamado **subducción** que puede desencadenar terremotos y volcanes.

¿Qué sucede donde se encuentran las placas?

Los bordes donde dos placas se tocan se llaman **límites de placas**, y aquí es donde la Tierra se vuelve dramática. Hay tres tipos básicos de acción que ocurren en los límites:

- **Las placas que chocan entre sí** pueden elevar cordilleras montañosas o hacer que una placa se hunda debajo de otra en un proceso llamado **subducción**, que desencadena terremotos y volcanes.
- **Las placas que se separan** permiten que el magma ascienda y se endurezca formando nuevo fondo oceánico en una **dorsal mediooceánica**, ensanchando lentamente las cuencas oceánicas.

- **Las placas que se deslizan una junto a la otra** rozan a lo largo de grietas llamadas **fallas**, liberando energía en forma de terremotos.

Sin embargo, no toda la actividad volcánica ocurre en los límites. A veces, un **punto caliente** —una fuente relativamente fija de material caliente ascendente del manto— atraviesa directamente el centro de una placa, abriendo un agujero sin importar dónde se encuentre la placa sobre él. En casos poco frecuentes, enormes acumulaciones de magma se reúnen bajo la superficie y generan tanta presión que entran en erupción de forma explosiva, formando un **supervolcán** capaz de transformar el paisaje a kilómetros de distancia.



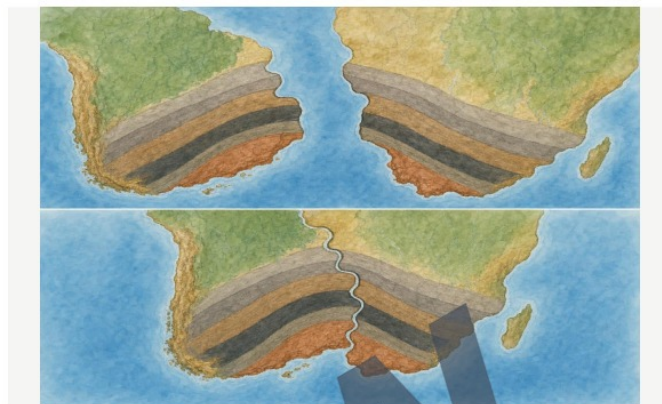
03 La roca volcánica fresca como esta se forma cerca de puntos calientes activos como el que se encuentra debajo de la Isla Grande de Hawái.

El punto caliente hawaiano: un rastro de evidencia

Las islas hawaianas se encuentran sobre uno de los puntos calientes más famosos de la Tierra. Kīlauea, en la Isla Grande, está activo actualmente porque se encuentra cerca del calor ascendente. Pero aquí viene la parte interesante: a medida que la Placa del Pacífico se desliza sobre este punto caliente estable, arrastra volcanes antiguos y deja otros nuevos detrás, formando un largo rastro de montañas volcánicas submarinas llamado la cadena de **montes submarinos** Hawái-Emperador.

Según datos del Observatorio de Volcanes de Hawái del USGS, la roca volcánica más alejada de Kīlauea es más antigua, mientras que la roca más cercana a Kīlauea es más joven y sigue activa. ¡Este patrón de edad y distancia es evidencia directa del movimiento de las placas! Si una isla volcánica se encuentra a 500 kilómetros de Kīlauea y su roca tiene 5 millones de años, puedes estimar la velocidad de la placa dividiendo la distancia entre la edad: $500 \div 5$ equivale a 100 kilómetros por millón de años, aproximadamente 10 centímetros por año. Ese número les indica a los científicos qué tan rápido se ha desplazado la Placa del Pacífico: prueba de que el

movimiento, incluso al ritmo de un caracol, se acumula de manera impresionante durante millones de años.



04 Las costas y las capas de roca coincidentes en continentes separados son evidencia de que alguna vez estuvieron unidas.

Rocas, fósiles, fondos oceánicos y continentes como piezas de rompecabezas

El movimiento de las placas no solo forma islas: también reorganiza continentes enteros con el tiempo. Los científicos encuentran fósiles coincidentes de las mismas criaturas terrestres antiguas en continentes que ahora están separados por océanos, como América del Sur y África. También encuentran capas de roca y cordilleras coincidentes que se alinean cuando los continentes se vuelven a juntar, como piezas de un rompecabezas. Los científicos también elaboran mapas de la edad del fondo oceánico: el fondo marino más joven se encuentra justo al lado

de las dorsales mediooceánicas, mientras que el fondo marino más antiguo está más lejos a ambos lados. Este patrón muestra que la nueva corteza se forma en las dorsales y se desplaza hacia afuera a medida que las placas se separan. Los geólogos también se basan en la **ley de superposición**, que explica que, en capas de roca no alteradas, las capas más antiguas se encuentran en el fondo y las capas más jóvenes se apilan encima, lo que ayuda a los científicos a ordenar toda esta evidencia a lo largo del tiempo.

Movimientos pequeños, resultados enormes

Unos pocos centímetros al año parecen insignificantes, apenas más que el crecimiento de una uña. Pero multiplícalos por millones de años y obtendrás cuencas oceánicas que se ensanchan, cordilleras que se elevan y continentes que recorren medio planeta. Los fósiles, los patrones de las rocas, las formas continentales y los datos sobre la edad del fondo marino cuentan la misma historia: la superficie de la Tierra no es fija; es un lento y continuo reordenamiento de piezas de rompecabezas impulsado por el calor que viene de abajo.

PREVIEW

3ANDB · CLASSFABRIC

01 Objetivo de la lección

En esta lección, explicarás cómo se mueven e interactúan las placas tectónicas en diferentes tipos de límites, incluido cómo estos movimientos causan terremotos, volcanes, montañas y cuencas oceánicas. También interpretarás evidencia como fósiles, patrones de rocas y edades del fondo oceánico para comprender cómo los científicos saben que los continentes se han desplazado durante millones de años.

Estándar: NGSS MS-ESS2-3; NGSS MS-ESS2-2; TEKS 7.10B; TEKS 7.10A

Nivel de Bloom: Comprender

Meta de Bloom: Explicar las causas y los efectos del movimiento de las placas utilizando evidencia de fósiles, rocas, patrones del fondo oceánico y rastros de puntos calientes.

Explicación: Este objetivo pide a los estudiantes que demuestren comprensión al resumir y explicar las relaciones entre el movimiento de las placas y la evidencia geológica, en lugar de simplemente recordar hechos.

Estándar

NGSS MS-ESS2-3 (primary) — Analiza e interpreta datos sobre fósiles, rocas, formas continentales y estructuras del fondo marino como evidencia de los movimientos pasados de las placas.; NGSS MS-ESS2-2 (supporting) — Explica con evidencia cómo los procesos de geociencia cambian la superficie de la Tierra a diferentes escalas.; TEKS 7.10B (primary) — Describe cómo la tectónica de placas causa la formación de cuencas oceánicas, terremotos, formación de montañas, erupciones volcánicas, supervolcanes y puntos calientes.; TEKS 7.10A (supporting) — Describe evidencia que la Tierra

3ANDB · CLASSFABRIC

02 Vocabulario



01 Un punto caliente permanece fijo mientras la placa de arriba se mueve lentamente, creando una cadena de islas volcánicas con el tiempo.

Define the terms in your own words.

convección del manto *Explica con tus propias palabras:*

dorsal mediooceánica *Explica con tus propias palabras:*

falla *Explica con tus propias palabras:*

ley de superposición *Explica con tus propias palabras:*

litosfera *Explica con tus propias palabras:*

límite de placas *Explica con tus propias palabras:*

monte submarino *Explica con tus propias palabras:*

punto caliente *Explica con tus propias palabras:*

subducción *Explica con tus propias palabras:*

supervolcán *Explica con tus propias palabras:*

3ANDB · CLASSFABRIC

03 Opción múltiple

Elige la mejor respuesta para cada pregunta según lo que aprendiste sobre la tectónica de placas, los límites de placas y la evidencia que los científicos usan para estudiar el movimiento de las placas.



03 La roca volcánica fresca como esta se forma cerca de puntos calientes activos como el que se encuentra debajo de la Isla Grande de Hawái.

1. ¿Cómo se describe mejor la litosfera?

- A. Una capa líquida de magma debajo de la corteza
- B. La capa exterior rígida de la Tierra dividida en placas tectónicas
- C. El núcleo fundido en el centro de la Tierra
- D. Una sola capa ininterrumpida que cubre toda la Tierra

2. ¿Qué proceso impulsa el movimiento lento de las placas tectónicas?

- A. La convección del manto causada por el calor del interior de la Tierra
- B. Los patrones de viento que empujan los continentes
- C. Las mareas oceánicas que separan las placas
- D. La gravedad de la Luna que desplaza la corteza

3. En una dorsal mediooceánica, ¿qué ocurre típicamente?

- A.** Dos placas se deslizan una junto a la otra, causando terremotos
- B.** Una placa se hunde debajo de otra, formando volcanes
- C.** Las placas se separan y el magma asciende para formar nuevo fondo oceánico
- D.** Un punto caliente atraviesa el centro de una placa

4. La subducción ocurre cuando...

- A.** las placas se separan y se forma nueva corteza
- B.** una placa se hunde debajo de otra en un límite
- C.** las placas se deslizan una junto a la otra a lo largo de una falla
- D.** un punto caliente funde el interior de una placa

5. ¿En qué se diferencia un punto caliente de la actividad en un límite de placas típico?

- A.** Un punto caliente solo ocurre donde las placas se separan
- B.** Un punto caliente es una fuente fija de calor ascendente que puede ocurrir en el centro de una placa, no solo en sus bordes
- C.** Un punto caliente siempre hace que las placas se deslicen una junto a la otra
- D.** Un punto caliente solo forma fosas oceánicas profundas

6. ¿De qué proporciona evidencia el patrón de edades de la cadena de montes submarinos Hawái-Emperador?

- A.** Que la Placa del Pacífico no se está moviendo en absoluto
- B.** Que los volcanes se forman solo en las dorsales mediooceánicas
- C.** Que la placa se ha movido sobre un punto caliente estable, creando volcanes más antiguos más lejos y volcanes más jóvenes cerca del volcán activo
- D.** Que todos los volcanes de la cadena se formaron al mismo tiempo

7. Una isla volcánica está a 400 kilómetros de Kīlauea y su roca tiene 4 millones de años. Según el método descrito en el artículo, ¿a qué velocidad aproximada se ha estado moviendo la Placa del Pacífico?

- A.** 10 kilómetros por millón de años
- B.** 100 kilómetros por millón de años
- C.** 400 kilómetros por millón de años
- D.** 4 kilómetros por millón de años

8. Los fósiles coincidentes de las mismas criaturas terrestres antiguas encontrados en América del Sur y África se usan como evidencia de que estos continentes...

- A.** siempre han estado separados por un océano ancho
- B.** alguna vez estuvieron conectados y desde entonces se han separado
- C.** nunca formaron parte de la misma masa terrestre
- D.** se formaron recientemente en la misma dorsal mediooceánica

9. Según los datos sobre la edad del fondo oceánico, ¿dónde suele encontrarse la corteza oceánica más joven?

- A.** Lejos de las dorsales mediooceánicas
- B.** Solo en las fosas oceánicas más profundas
- C.** Justo al lado de las dorsales mediooceánicas
- D.** Solo cerca de puntos calientes como Hawái

10. La ley de superposición ayuda a los geólogos a comprender las capas de roca al explicar que...

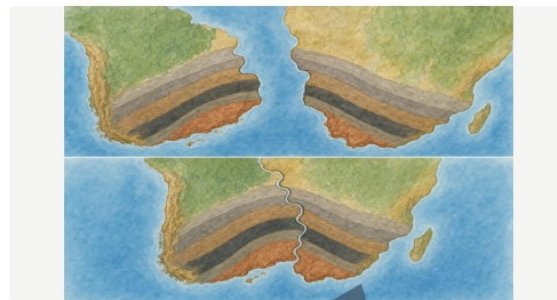
- A.** las capas más jóvenes siempre se encuentran en el fondo
- B.** todas las capas de roca se forman exactamente al mismo tiempo
- C.** en capas no alteradas, la roca más antigua está en el fondo y la roca más joven está arriba
- D.** las capas de roca no pueden usarse para determinar la edad

PREVIEW

3ANDB · CLASSFABRIC

04 Verdadero / Falso

Lee cada afirmación cuidadosamente. Decide si es Verdadera (V) o Falsa (F) según lo que aprendiste sobre la tectónica de placas, los límites de placas y la evidencia que usan los científicos para estudiar el movimiento de las placas.



04 Las costas y las capas de roca coincidentes en continentes separados son evidencia de que alguna vez estuvieron unidas.

1. La litosfera de la Tierra está dividida en grandes secciones llamadas placas tectónicas.

☐ Verdadero ☐ Falso

2. La convección del manto es el lento movimiento de agitación causado por el calor que ayuda a mover las placas tectónicas.

☐ Verdadero ☐ Falso

3. En una dorsal mediooceánica, las placas chocan entre sí y una placa se hunde debajo de la otra.

☐ Verdadero ☐ Falso

4. La subducción ocurre cuando las placas se separan y se forma nueva corteza.

☐ Verdadero ☐ Falso

5. Los terremotos pueden ocurrir cuando las placas se deslizan una junto a la otra a lo largo de fallas.

☐ Verdadero ☐ Falso

6. Un punto caliente puede causar actividad volcánica en el centro de una placa, no solo en los límites de las placas.

☐ Verdadero ☐ Falso

7. Las islas hawaianas muestran que la roca volcánica más alejada de Kīlauea es generalmente más joven que la roca más cercana a él.

☐ Verdadero ☐ Falso

8. Los fósiles y las capas de roca coincidentes encontrados en continentes separados por océanos proporcionan evidencia de que los continentes estuvieron conectados alguna vez.

☐ Verdadero ☐ Falso

9. Según la ley de superposición, las capas de roca más jóvenes suelen encontrarse en la parte inferior de formaciones rocosas no alteradas.

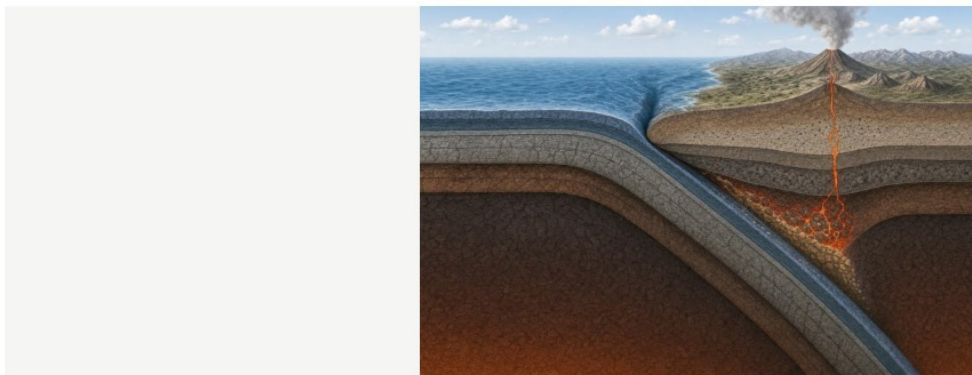
☐ Verdadero ☐ Falso

10. El fondo marino más joven suele encontrarse lejos de las dorsales mediooceánicas, mientras que el fondo marino más antiguo se encuentra justo al lado de ellas.

☐ Verdadero ☐ Falso

3ANDB · CLASSFABRIC

05 Respuesta corta



02 En este límite, una placa se hunde debajo de otra, un proceso llamado subducción que puede desencadenar terremotos y volcanes.

Responde cada pregunta en 1-2 oraciones completas usando evidencia e ideas del artículo de la lección.

1. Describe dos cosas diferentes que pueden ocurrir cuando las placas tectónicas se encuentran en un límite.

2. Explica cómo el patrón de roca volcánica más antigua frente a más joven en la cadena de islas hawaianas proporciona evidencia de que la Placa del Pacífico se está moviendo.

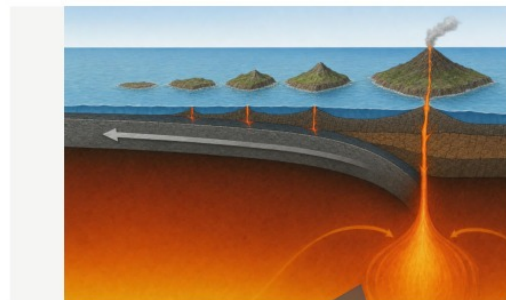
3. Explica cómo los fósiles coincidentes, las capas de roca y los patrones de edad del fondo marino en diferentes continentes respaldan la idea de que las placas de la Tierra se han movido con el tiempo.

PREVIEW

3ANDB · CLASSFABRIC

06 Estudio de caso

Lee cuidadosamente el escenario y luego responde las tres preguntas usando evidencia del artículo sobre la tectónica de placas.



01 Un punto caliente permanece fijo mientras la placa de arriba se mueve lentamente, creando una cadena de islas volcánicas con el tiempo.

Escenario: Un equipo de estudiantes científicos está estudiando la cadena de montes submarinos Hawái-Emperador, un largo rastro de montañas volcánicas submarinas que se extiende a través del océano Pacífico. Saben que el Kilauea, en la Isla Grande, está activo actualmente porque se encuentra directamente sobre un punto caliente. Mediante muestras de roca recolectadas por el Observatorio de Volcanes de Hawái del USGS, el equipo descubre que una isla volcánica ubicada a 400 kilómetros del Kilauea tiene roca datada en 4 millones de años. Mientras tanto, una isla situada a solo 100 kilómetros tiene roca de apenas 1 millón de años. Los estudiantes observan que, cuanto más lejos está una isla del Kilauea, más antigua tiende a ser su roca volcánica. También recuerdan que el propio punto caliente permanece aproximadamente en el mismo lugar debajo de la placa del Pacífico en movimiento. Su docente les pide que expliquen qué revela este patrón de edad-distancia sobre el movimiento de la placa y que lo relacionen con las fuerzas más profundas que impulsan ese movimiento.

1. ¿Por qué la roca volcánica se vuelve más antigua a medida que te alejas del Kīlauea a lo largo de la cadena de montes submarinos?

2. Usando los datos proporcionados (400 kilómetros y 4 millones de años), calcula la velocidad de la placa del Pacífico en kilómetros por millón de años y explica qué muestra este cálculo sobre el movimiento de las placas.

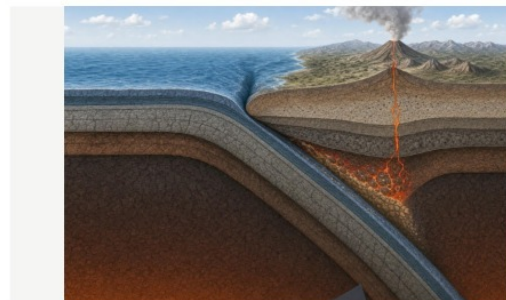
3. ¿Qué proceso de las profundidades de la Tierra impulsa en última instancia el movimiento de la placa del Pacífico sobre el punto caliente fijo?

PREVIEW

3ANDB · CLASSFABRIC

07 Preguntas de discusión

Hablen sobre cada pregunta con su grupo y estén preparados para compartir su razonamiento con evidencia del artículo.



02 En este límite, una placa se hunde debajo de otra, un proceso llamado subducción que puede desencadenar terremotos y volcanes.

1. ¿Por qué los científicos describen la litosfera de la Tierra como una «cáscara de huevo agrietada» en lugar de una sola pieza sólida, y cómo ayuda esta idea a explicar los terremotos y los volcanes?

2. ¿Cómo producen los tres tipos de límites de placas (que chocan, que se separan y que se deslizan una junto a la otra) diferentes tipos de formas del relieve o eventos?

3. ¿Cómo sirve el patrón de edades de la cadena de montes submarinos Hawái-Emperador como evidencia de que la placa del Pacífico se está moviendo, aunque el punto caliente permanezca aproximadamente en el mismo lugar?

4. ¿Cuáles son algunos tipos diferentes de evidencia (fósiles, rocas, edad del fondo oceánico, formas continentales) que los científicos usan para demostrar que los continentes se han movido con el tiempo, y por qué resulta convincente cuando coinciden varios tipos de evidencia?

5. ¿Por qué un movimiento tan lento como unos pocos centímetros por año puede llegar a causar cambios drásticos, como nuevas cuencas oceánicas o imponentes cordilleras?

Piezas de rompecabezas en movimiento: Placas, límites y las pistas que dejan atrás

Crucigrama



Piezas de rompecabezas en movimiento: Placas, límites y las pistas que dejan atrás

Crucigrama

ACROSS

1. Un _____ es una fuente relativamente fija de material caliente ascendente del manto que puede formar...
2. Un _____ es una montaña volcánica submarina, y una cadena de ellos puede formarse cuando una placa se...
3. Un _____ es el borde donde dos placas tectónicas se encuentran e interactúan, a menudo causando...
4. La _____ es el lento movimiento circular de material calentado dentro del manto terrestre que ayuda a...
5. Una _____ es una grieta en la corteza terrestre donde las placas se deslizan una junto a la otra, a menudo...
6. La _____ es el proceso en el que una placa tectónica se hunde debajo de otra placa en un límite.

DOWN

1. La _____ es la capa exterior rígida de la Tierra, formada por la corteza y la parte más superior del...
2. Una _____ es una cordillera submarina donde las placas se separan y se forma nuevo fondo oceánico.
3. La _____ establece que, en capas de roca no alteradas, las capas más antiguas se encuentran debajo de las...
4. Un _____ es un sistema volcánico masivo en el que enormes cantidades de magma acumulado pueden entrar en...

Piezas de rompecabezas en movimiento: Placas, límites y las pistas que dejan atrás

Sopa de letras

I C L I M I T E D E P L A C A S E N E
 C O I O I A I F O O N C U O N C N S L
 U I C R P R L S R E P S M U A P L C A
 A E E O I A S D S U B D U C C I O N N
 O P B O S N I N A N E A U N M I E T P
 C S U P E R V O L C A N A O Q M T O Y
 M C E U C M D S M L D A E O S N F S S
 L E Y D E S U P E R P O S I C I O N B
 N U S P L O I E D P E O M N S N O E S
 T C O N V E C C I O N D E L M A N T O
 O L A L E N D T O C L N R E N P U I O
 E I D C E T C I O L A M N S R C S L N
 S P A P U N T O C A L I E N T E V L P
 S I E E M O N T E S U B M A R I N O T
 I V A D R U L P A U C I E M O E C I I
 N T A D C A O N N T C O S A O C A S R
 C P T P U D L L I T O S F E R A F E L
 O U O I O O N M C N I A O C N O N M R
 O V N L O E R F A L L A O E I M O M C

FIND THESE WORDS

dorsal

mediooceánica

monte submarino

litosfera

convección del

manto

punto caliente

falla

ley de

superposición

supervolcán

límite de placas

subducción