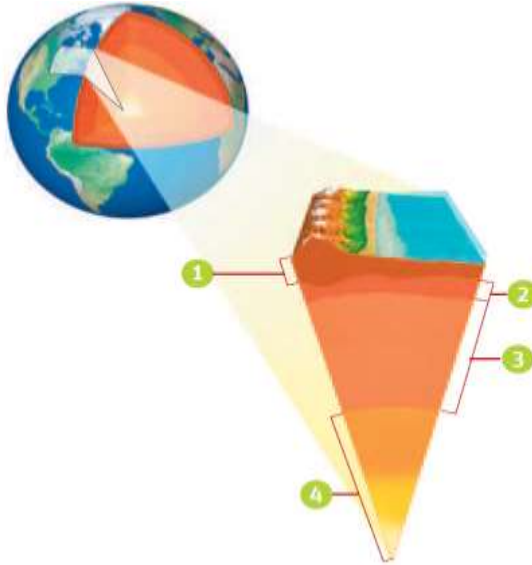


Modelo dinámico de la Tierra

NOMBRE: _____ **CURSO:** 7° _____

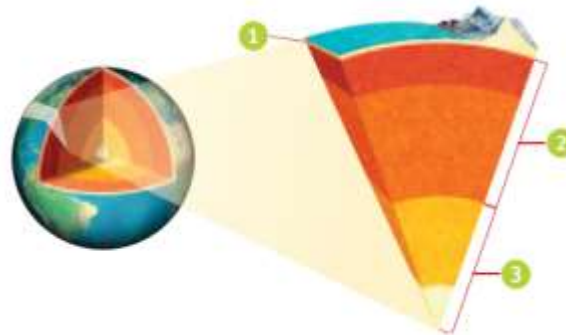
El modelo dinámico (o físico) describe el movimiento de las capas de la geósfera de acuerdo con ciertas características, como la rigidez y la elasticidad.



- 1 **Litosfera:** capa más externa. Se encuentra formada principalmente por roca en estado sólido, por lo que su comportamiento es rígido. Está dividida en fragmentos que se desplazan y encajan entre sí.
- 2 **Astenosfera:** se ubica bajo la litosfera. Está compuesta por rocas que, debido a las condiciones de temperatura y presión, se encuentran en estado viscoso. Esto ocasiona que la litosfera flote sobre esta capa y se desplace.
- 3 **Mesosfera:** se encuentra bajo la astenosfera. Se caracteriza por ser rígida debido a las elevadas presiones a las que sus componentes son sometidos.
- 4 **Endosfera:** capa más interna. Está compuesta por dos subcapas: el **núcleo externo** que es líquido, debido a las altas temperaturas a las que está sometido el material; y el **núcleo interno** que es sólido, producto de las elevadas presiones que ahí se producen.

Modelo estático de la Tierra

El modelo estático de la Tierra, también conocido como químico, establece las diferencias entre las distintas capas del planeta según su composición.



- 1 **Corteza:** capa más externa de la Tierra. Es posible distinguir dos tipos de corteza: la **oceánica**, más densa, de menor grosor y compuesta principalmente por basalto; y la **continental**, menos densa, más gruesa y formada mayormente por granito.
- 2 **Manto:** capa intermedia de la Tierra. Los elementos que la componen son principalmente silicio, magnesio, aluminio, oxígeno y hierro. Está dividida en dos regiones: el **manto superior** y el **manto inferior**. El manto superior es menos denso que el inferior, por lo que presenta mayor fluidez.
- 3 **Núcleo:** es la capa más interna. Se divide en **núcleo externo**, que se encuentra en estado líquido y está compuesto por hierro y níquel; y en **núcleo interno**, que se encuentra en estado sólido y está formado únicamente por hierro.

Importante

La geósfera corresponde a la parte rocosa de nuestro planeta, ya sea de material sólido o fundido

La teoría de tectónica de placas

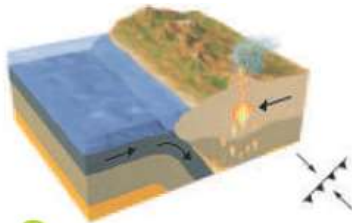
Evidencias relacionadas con el movimiento de las capas de la geósfera dieron origen, en el año 1965, a la teoría de tectónica de placas, la que permite explicar el movimiento de los continentes, además de otros procesos geológicos.

Este modelo postula que la litosfera está dividida en varias secciones, conocidas como placas tectónicas, que se mueven sobre la astenósfera impulsadas por la dinámica interna del planeta, tal como se muestra en el siguiente esquema.

Distribución de algunas placas tectónicas

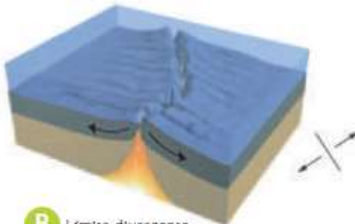


El movimiento de las placas tectónicas provoca alteraciones en la superficie terrestre, especialmente en las zonas en la que estas interactúan. Las zonas de contacto entre las placas se denominan límites. Dependiendo de la dirección del movimiento de las placas, pueden existir tres tipos de límites de placa.



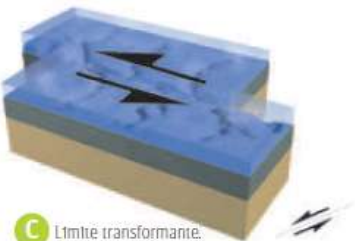
A Límite convergente.

A El límite convergente se produce cuando las placas se acercan y "cho-can", lo que produce, generalmente, que una placa se introduzca por debajo de la otra, proceso denominado **subducción**. Debido a la fricción generada en la subducción, las regiones cercanas a las placas experimentan una gran actividad sísmica y volcánica.



B Límite divergente.

B El límite divergente se origina si las placas se separan causando un ascenso del magma que está bajo la superficie, lo que ocasiona una renovación del material de la corteza terrestre.

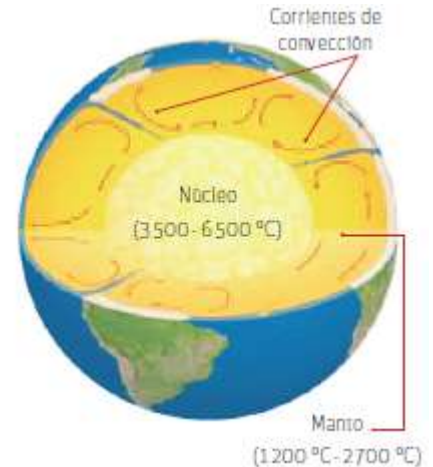


C Límite transformante.

C El límite transformante se genera cuando dos placas paralelas se deslizan horizontalmente entre sí, provocando sismicidad como resultado del roce entre ellas.

¿Por qué se mueven las placas tectónicas?

Una posible explicación a este fenómeno es que la diferencia de temperatura entre el núcleo y el manto terrestre genera un flujo de calor que ocasiona que el material rocoso fundido, llamado magma, presente en esta última capa, se dilate, disminuya su densidad y ascienda, hasta llegar a zonas de menor temperatura, donde pierde calor y desciende. Este fenómeno ocasiona que al interior de nuestro planeta se generen corrientes de convección, las que producen que las placas tectónicas, que flotan sobre la astenósfera, se desplacen en diferentes direcciones. Además, la fuerza de gravedad cumple un rol importante en este proceso, ya que las diferencias de densidad que existen entre las placas permiten que estas asciendan y desciendan en ciertas regiones.



Actividad volcánica

El movimiento y la interacción entre las placas tectónicas pueden originar la acumulación y liberación de magma desde el interior de la Tierra, a través de grietas de la superficie terrestre, dando origen a los volcanes.

Actividad sísmica

El roce que se produce entre las placas tectónicas provoca que se acumule una gran cantidad de energía entre ellas. Cuando se genera una ruptura en las placas, esta energía se libera, lo cual ocasiona la vibración de la corteza terrestre. Dicha vibración se denomina sismo.

Consecuencias del movimiento de las placas tectónicas

El movimiento de las placas tectónicas provoca alteraciones en la superficie terrestre, especialmente en las zonas en las que estas interactúan. En esos lugares se produce una mayor deformación del relieve y se concentra la actividad sísmica. A continuación estudiaremos algunos de estos fenómenos.



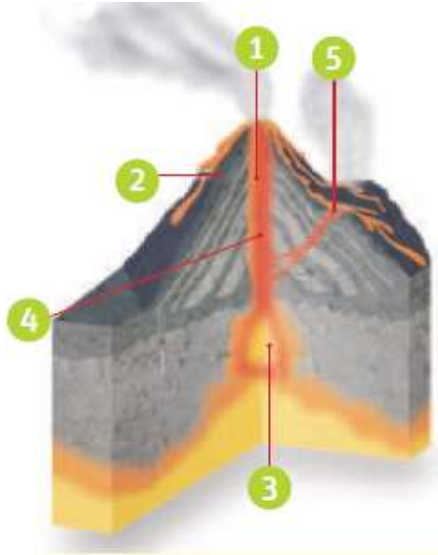
La actividad volcánica

Es probable que en más de una ocasión hayas escuchado hablar sobre los volcanes. ¿Sabes qué son los volcanes?, ¿has visto uno?, ¿existen volcanes en la región dónde vives?, ¿te has enterado de la erupción de alguno de ellos?

Un volcán es una ruptura de la superficie terrestre que permite la expulsión de magma hacia el exterior. Al ascender el magma hacia la superficie, experimenta un proceso de enfriamiento, formándose una estructura cónica, similar a una montaña.

A continuación, se explica cada una de las partes que conforman un volcán.

Estructura de un volcán



- 1 Cráter: abertura ubicada en la cima del cono volcánico, a través de la cual se expulsa material volcánico incandescente y parcialmente fundido, conocido como lava. Además, se liberan gases, cenizas y rocas incandescentes.
- 2 Cono volcánico: estructura formada por el material volcánico de erupciones anteriores que se acumula y solidifica.
- 3 Cámara magmática: lugar en el que se almacena el magma y donde se gatilla la erupción al aumentar su presión interna.
- 4 Chimenea: conducto a través del cual fluye el magma hacia la superficie.
- 5 Cono secundario: estructura que se forma a partir de la ramificación de la chimenea a través de la cual puede emerger material volcánico.

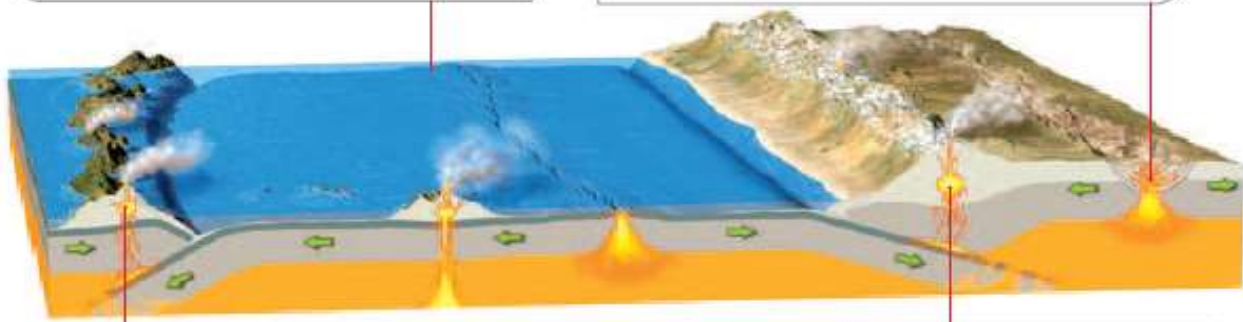
¿Cómo se forman los volcanes?

Como ya estudiaste, la formación de volcanes está relacionada con el movimiento de las placas tectónicas. A continuación, se explican los principales eventos involucrados en este proceso.

Representación de los eventos involucrados en la formación de volcanes

La separación de dos placas oceánicas forma cordilleras submarinas, denominadas **dorsales oceánicas**. En ellas, se libera magma, el cual puede acumularse aumentando la altura de la corteza oceánica a tal nivel que puede emerger como isla volcánica. Un ejemplo de esto es Islandia.

Cuando se separan dos placas tectónicas continentales, se produce un ascenso del magma, lo que ocasiona la renovación de la corteza terrestre, produciéndose una depresión o **rift** en la que se puede acumular agua formándose lagos. En estas zonas existe una elevada actividad volcánica, por ejemplo, el Gran Valle del Rift en África.



Al converger dos placas oceánicas, una de ellas desciende bajo la otra, fundiéndose parcialmente. La otra se eleva formando un arco de islas volcánicas por donde fluye magma, como es el caso de las islas Marianas.

Si interactúa una placa oceánica con una continental, esta última asciende gradualmente hasta la superficie. De esta manera se formará un **arco volcánico**, como la cordillera de los Andes.

Importante

Las placas oceánicas se localizan totalmente bajo el mar, son más delgadas y jóvenes que las placas continentales, que son más gruesas y de mayor edad. Estas últimas están parcialmente cubiertas por los océanos, y sobre ellas se ubican los continentes.

A diferencia de los casos anteriores, es posible que se formen volcanes en medio de las placas y no en sus bordes. En estos lugares, conocidos como puntos candentes o hotspots, se originan fisuras donde se libera magma dando origen a un volcán submarino, que crecerá hasta emerger como isla volcánica. Tal es el caso de las islas hawaianas.

Erupciones volcánicas

Es probable que sepas o te imagines que las erupciones volcánicas producen severos daños en el entorno. Algunos de ellos están directamente asociados con la actividad de un volcán, como las corrientes de lava y la expulsión de piroclastos.

Además, existen consecuencias indirectas derivadas de las erupciones, por ejemplo, la obstrucción de valles y cursos fluviales, y las tormentas eléctricas.

La actividad volcánica ha aportado materiales, como diversos tipos de minerales, favoreciendo la creación de nueva corteza terrestre. De igual forma, las erupciones volcánicas contribuyeron a la formación de los océanos y de la atmósfera terrestre, ambos procesos esenciales para el origen y desarrollo de la vida.

Piroclastos

Los piroclastos corresponden a fragmentos sólidos de material volcánico los que, al ser expulsados durante una erupción, pueden alcanzar una temperatura de 700 °C y una velocidad de hasta 500 km/h.

¿Cómo se produce una erupción volcánica?

El magma, debido a su elevada temperatura y a su contenido gaseoso, presenta una densidad menor que las rocas que lo rodean. Esto ocasiona que el material magmático ascienda, acumulándose en la cámara magmática. Lo anterior puede desencadenar la siguiente secuencia de eventos.

NOTA:

1 La acumulación de magma ocasiona un incremento en la presión al interior de la cámara magmática. Este evento no produce ninguna transformación aparente en el exterior de un volcán. Sin embargo, previo a una erupción volcánica, es posible detectar ruidos y temblores.



2 El aumento en la presión al interior de la cámara magmática produce la erupción volcánica. Dependiendo del nivel de presión alcanzado y de las características estructurales del cono, una erupción puede ser más o menos violenta.



3 Después de la erupción, se forma un cráter, cuya extensión dependerá de la cantidad de material liberado y de la intensidad con la que fue expulsado.



ACTIVIDAD: Averigua, en fuentes confiables, información sobre la actividad de tres volcanes activos de Chile.
<http://www.sernageomin.cl/volcanes.php>

Chile, un país volcánico

El territorio chileno posee el 15 % de todos los volcanes activos del planeta, los que están concentrados principalmente en el cordón Andino. A continuación, se presentan algunos de estos volcanes y sus erupciones en los últimos años.

Volcán activo

Un volcán se considera como potencialmente activo cuando ha presentado actividad eruptiva en los últimos 11.500 años. superficie en forma de vapor.

Principales volcanes activos de Chile y sus últimos eventos eruptivos

Volcán	Última erupción
Láscar	Está ubicado en la Segunda Región. Su última gran erupción ocurrió en 1993, en la que produjo una columna eruptiva de piroclastos de hasta 23 km de altura. También presentó erupciones más pequeñas en 2000 y 2006.
Llaima	Está localizado en la Novena Región. Su última erupción ocurrió en 2008. Esta fue de pequeña magnitud, con emisiones de piroclastos y de lava que, debido a la presencia de un glaciar encima del volcán, formaron flujos de agua y materiales volcánicos por las laderas del volcán, denominados aluviones volcánicos.
Chaitén	Está situado en la Décima Región. En 2008 experimentó una erupción en la que la movilización de los piroclastos por las lluvias formó múltiples aluviones que destruyeron gran parte de la ciudad de Chaitén.
Villarrica	Localizado entre la Novena y la Decimocuarta regiones. Hizo erupción durante el 2015, pero de pequeña magnitud, con emisión de fuentes de lava desde el cráter principal. Debido al derretimiento de parte del casquete de hielo del volcán, se generaron aluviones que destruyeron algunos puentes e infraestructura turística.
Calbuco	Situado en la Décima Región. En 2015 entró en un proceso eruptivo en el que, en tres días, se emitieron 210 millones de metros cúbicos de ceniza. Se registró, además, la caída de piroclastos gruesos en la Región de Los Lagos. También se produjeron flujos de agua y material volcánico que se desplazaron hasta una distancia cercana a los 15 kilómetros, a través de cauces que descienden del volcán.
Complejo volcánico Puyehue - Cordón Caulle	Ubicado en la Decimocuarta Región. Durante el 2011 experimentó una erupción de mediana magnitud. La nube de cenizas llegó rápidamente a territorio argentino, lo que provocó serios daños en la economía de la provincia de Neuquén afectando fuertemente la industria turística.

ACTIVIDAD: Ingresa al sitio web

<https://public.tableau.com/profile/manuel.barros#!/vizhome/Losvolcanesdelmundo/Dashboard2> e identifica los volcanes activos del planeta. Luego, selecciona cinco de ellos, preferentemente de continentes diferentes, y elabora una presentación multimedia que incluya imágenes, su localización, elevación y el año de su última erupción. Comparte tu trabajo con tus compañeros y compañeras.

- ¿Qué otro recurso tecnológico te hubiera gustado usar para comunicar tu investigación? ¿Por qué?
- ¿Qué opinas sobre el uso de las TIC en la divulgación del conocimiento?

Clasificación de los volcanes

La forma en que los materiales volcánicos son expulsados en una erupción no es siempre la misma. A veces, la lava sale de manera violenta junto con grandes masas de gases, humo, cenizas y rocas incandescentes. En otras ocasiones, fluye de manera más suave, sin grandes explosiones.

Los volcanes se pueden clasificar de acuerdo al tipo de erupción que presentan. A continuación, estudiaremos las cuatro principales.



Erupción hawaiana

Se libera lava muy fluida, la que se derrama al rebasar el cráter y se desliza con facilidad formando corrientes que pueden alcanzar grandes distancias. En este tipo de erupción no se producen desprendimientos gaseosos explosivos.

Geología

En lugares cercanos a los volcanes se produce actividad geotermal. Una manifestación de esta son los géiseres, que se producen cuando el magma entra en contacto con agua que se ha filtrado a través de fallas o grietas. Esta agua es expulsada hacia la superficie en forma de vapor.



Erupción vulcaniana

Se desprenden grandes cantidades de gases, cenizas y otros materiales de forma muy violenta, formándose columnas de piroclastos de entre 5 y 15 km de altura. Este tipo de erupción es breve, ya que, cuando la lava sale al exterior, solidifica rápidamente.

Erupción estromboliana

Se expulsa lava fluida con emisiones de gases abundantes. No se producen pulverizaciones ni cenizas, debido a que los gases se pueden desprender con facilidad. Cuando la lava rebosa el cráter del volcán, desciende por sus laderas sin alcanzar tanta extensión como en el caso de las erupciones hawaianas.



Se expulsa lava muy viscosa que solidifica rápidamente, obstruyendo la chimenea del volcán y tapando su cráter. La presión de los gases que se acumulan en la cámara magmática provoca erupciones explosivas que forman grandes columnas eruptivas, de hasta 40 km de altura.