



ESPAD Nivel I

### Ámbito Científico Tecnológico

### Contenidos

#### Historia de la Tierra y de la vida: La energía interna de la Tierra

En el tema anterior se trataron los agentes geológicos externos que son los que modifican, alteran o transforman la superficie del planeta y la dotan de formas variadas.

En este tema trataremos los **agentes geológicos internos**, cuyo origen es la energía interna de la Tierra, y que son los factores que modifican el aspecto de la corteza terrestre actuando desde el interior: son los creadores de relieve.

Los principales agentes geológicos internos son los **volcanes** y los **terremotos**.

A continuación veremos cómo se producen los fenómenos geológicos internos, los productos que originan en forma de **rocas**, así como la teoría que las explica: la teoría de la **tectónica** de placas.



Erupción volcánica vista desde la Estación Espacial Internacional  
Imagen de [Howcheng](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

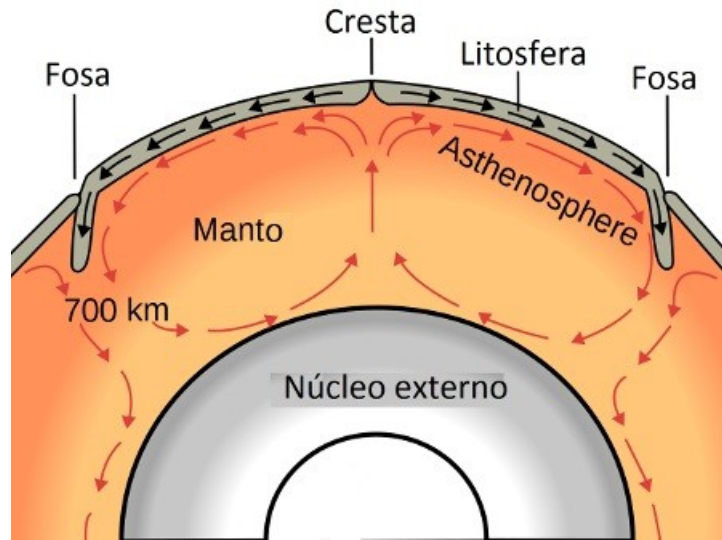
## 1. Manifestaciones de la energía interna de la Tierra



La energía que proviene del interior de la Tierra tiene efectos que pueden observarse en el exterior del planeta.

Las manifestaciones más importantes de la energía interna de la Tierra son el vulcanismo y los terremotos.

Todos estos fenómenos se pueden explicar teniendo en cuenta la estructura interna de la Tierra: una corteza terrestre o **litosfera** formada por placas sólidas que están sobre la **astenosfera o parte superior del manto**, en la cual se dan **movimientos de convección** provocados por el calor interno de la Tierra que emana del **núcleo**.



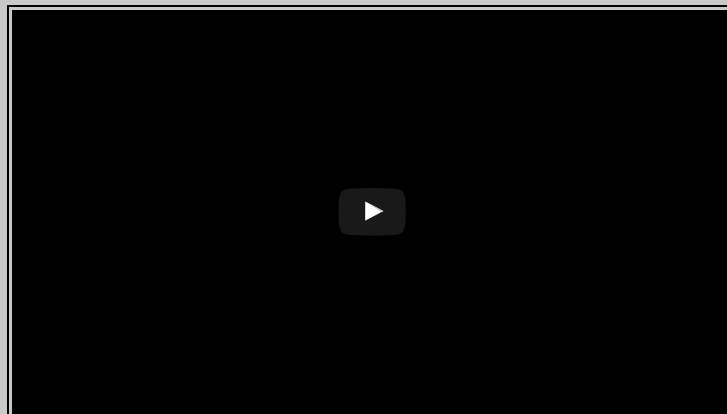
Corrientes de convección  
Imagen de [Surachit](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)

Así, en las zonas profundas del manto, en contacto con el núcleo, el calor es muy intenso. Debido a este calor, grandes masas de roca se funden parcialmente y al ser más ligeras ascienden lentamente por el manto, produciendo una corriente ascendente de materiales calientes. Algunos de estos materiales alcanzan la litosfera, la atraviesan y contribuyen a la fragmentación de los continentes.

Entonces es cuando se producen los fenómenos del vulcanismo y los terremotos que veremos a continuación.

### *Para saber más*

Este vídeo explica cómo se producen y transmiten estas corrientes de convección desde el interior de la Tierra:



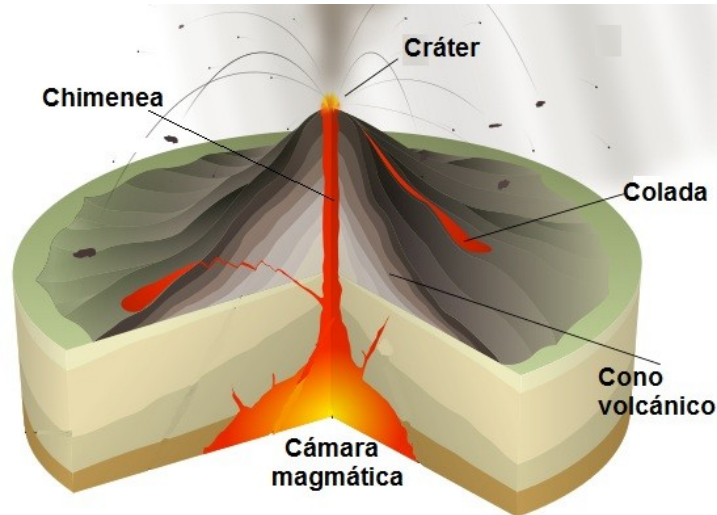
## 1.1. Volcanes

Un **volcán** es una abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual salen materiales que provienen del interior de la Tierra: el **magma**, es el nombre que reciben las masas de rocas fundidas del interior de la Tierra.

Por los volcanes no sólo sale el magma, conocido como **lava**, sino también ceniza volcánica y gases.

A través de los volcanes podemos conocer los materiales de la corteza terrestre por lo que son de gran interés para el estudio de estos materiales y del comportamiento del interior del planeta.

### Estructura de un volcán



Estructura de un volcán  
Imagen de [Sémhur](#) en Wikimedia Commons bajo licencia CC

En un volcán se pueden distinguir las siguientes partes:

- **Cráter:** abertura de salida de los productos volcánicos.
- **Chimenea:** conducto que une la cámara magmática con el exterior.
- **Cámara magmática:** zona en el interior de la corteza terrestre donde se acumula el magma.
- **Cono volcánico:** elevación del terreno producida por la acumulación de productos de erupciones volcánicas anteriores.

### Importante

Un volcán es una abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual salen materiales que provienen del interior de la Tierra y en el que se distinguen el cráter, la chimenea, la cámara magmática y el cono volcánico.

### Productos volcánicos

Los productos volcánicos son aquellos que salen del interior del volcán cuando entra en erupción. Éstos pueden ser:

- **Sólidos:** se denominan **piroclastos** (que significa "piedras ardientes"). Su tamaño puede ser pequeño, como las cenizas volcánicas, medio como el lapilli, o grande, como las bombas volcánicas. Son lanzados con violencia hacia el exterior gracias a la ayuda de los gases que suben de la cámara magnética a gran temperatura a través de la chimenea.
- **Fundidos:** el conjunto de materiales fundidos que expulsa un volcán se denomina lava y al descender por el cono volcánico forma la colada de lava.
- **Gases:** suelen ser vapor de agua y compuestos con contenido en azufre, que son tóxicos.



## Tipos de volcanes

Los volcanes que podemos encontrar pueden estar sobre el nivel del mar o bajo el mar.  
Dependiendo del tipo de magma que desprende y del tipo de erupción se clasifican en 4 tipos de volcán:

### Tipo Hawaiano

La lava es bastante fluida y no ocurren desprendimientos gaseosos explosivos.

Estas lavas se desbordan cuando rebasan el cráter y forman corrientes que recorren grandes distancias antes de solidificarse.

El volcán hawaiano más famoso es el Kilauea.



Kilauea

Imagen de [Avenue](#) en Wikimedia Commons bajo [Dominio Público](#)

### Tipo Estromboliano

Su nombre proviene del Estrómboli, volcán situado al norte de Sicilia.

Sus erupciones son violentas y la lava es fluida, desprende gases abundantes y violentos con proyecciones de cenizas, bombas y lapilli.

En la imagen, el volcán Stromboli.



Stromboli

Imagen de [S.W. Dengler](#) en Wikimedia Commons bajo licencia [CC](#)

### Tipo Vulcaniano

Las erupciones son muy fuertes y desprenden grandes cantidades de gases. La lava es muy viscosa, solidificándose en la zona del cráter.



Vulcano

Imagen de [Clemensfranz](#) en Wikimedia Commons bajo licencia [CC](#)

### Tipo Peleano

Las erupciones son extraordinariamente violentas. La lava es muy viscosa, llegándose a obstruir la chimenea del volcán.

Los gases se acumulan en la cámara magmática, incrementando la presión, por lo que termina explotando todo el cono volcánico.

El más famoso de estos volcanes fue el situado en la isla de Krakatoa. Esta isla casi desapareció después de la erupción del volcán.

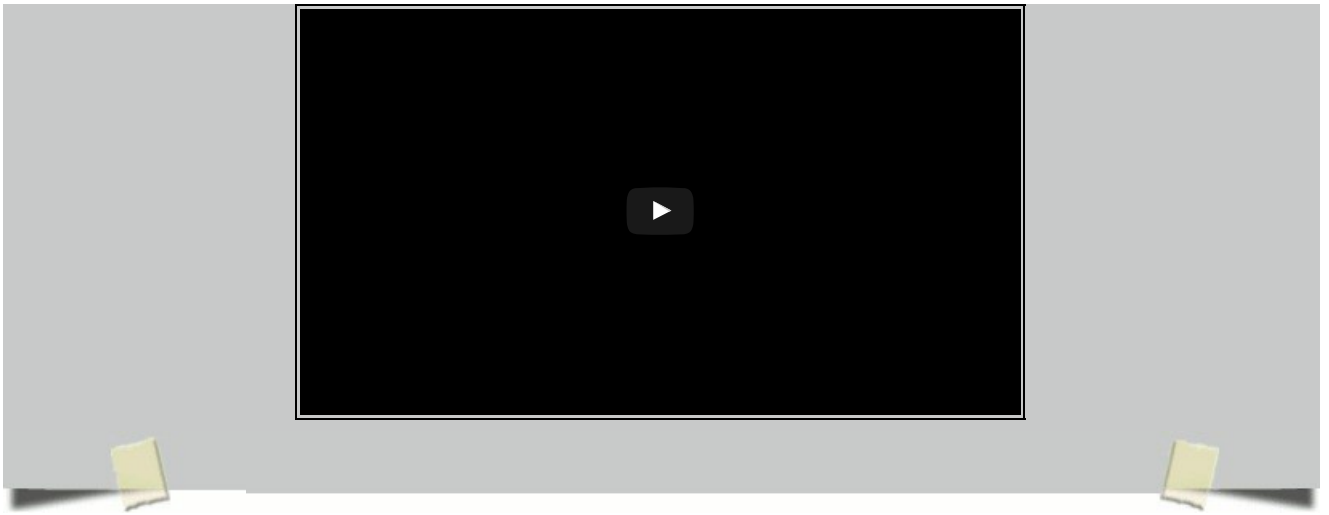


Hijo del Krakatoa

Imagen de [flydime](#) en Wikimedia Commons bajo licencia [CC](#)

*Para saber más*

En el siguiente video podrás ver los diferentes tipos de volcanes:



## 1.2. Terremotos

Un **terremoto**, seísmo o sismo, es un fenómeno de sacudida brusca y temporal de la corteza terrestre.

La causa más común de estas sacudidas es la actividad de fallas geológicas. También pueden ocurrir por otras causas como los procesos volcánicos.

El punto interior de la Tierra donde se origina el seísmo se denomina foco sísmico o **hipocentro**. El punto de la superficie que se halla directamente en la vertical del hipocentro (el primer afectado por la sacudida) recibe el nombre de **epicentro**.

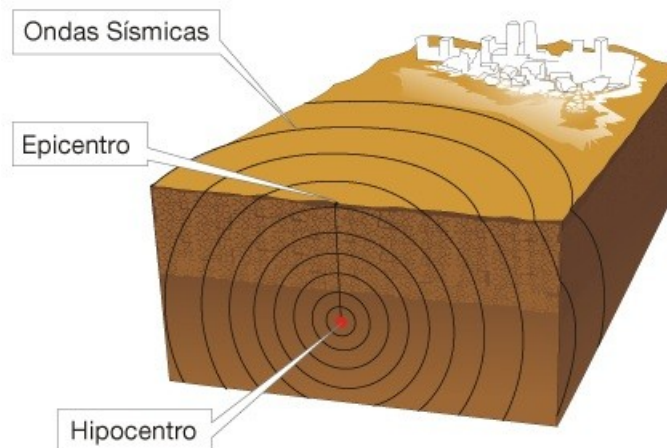


Imagen en [Intef](#) bajo licencia CC

### Importante

Un **terremoto**, seísmo o sismo, es un fenómeno de sacudida brusca y temporal de la corteza terrestre debido principalmente a la actividad de fallas geológicas.

### Propagación de los terremotos

El seísmo se propaga mediante ondas (similares a las del sonido) a partir del hipocentro. Las ondas sísmicas son de tres tipos principales:

- Ondas **longitudinales**, primarias o P. Circulan por el interior de la Tierra, donde atraviesan líquidos y sólidos. Son las primeras que registran los aparatos de medición o sismógrafos. De ahí su nombre «P».
- Ondas **transversales**, secundarias o S. Atraviesan únicamente sólidos. En los sismógrafos se registran en segundo lugar.
- Ondas **superficiales**. Resultan de interacción de las ondas P y S a lo largo de la superficie terrestre. Son las que causan más daños. Se propagan a partir del epicentro. Son similares a las ondas (olas) que se forman sobre la superficie del mar. En los sismógrafos se registran en último lugar y pueden ser de dos tipos: ondas **Love**, que producen un movimiento horizontal de corte en superficie y ondas **Rayleigh**, que producen un movimiento elíptico del suelo.

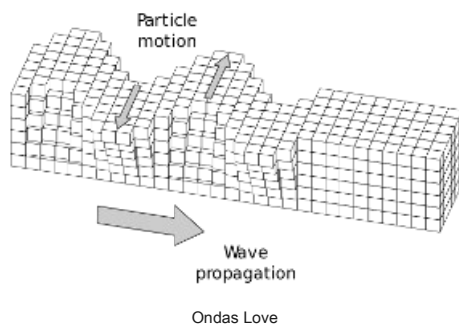


Imagen de [Nicoguaro](#) en Wikimedia Commons bajo licencia CC

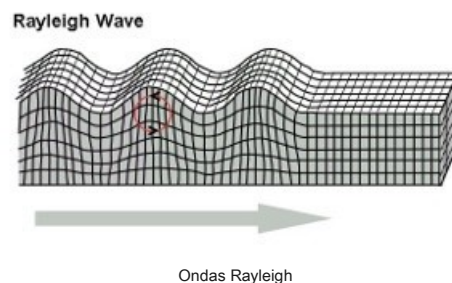


Imagen de [Woudloper](#) en Wikimedia Commons bajo Dominio Público

### Medición de la intensidad de un terremoto

Para medir la energía liberada por un terremoto se emplean diversas escalas, entre ellas, la escala de **Richter** es la más conocida y es un dato objetivo. Los valores están entre 2,0 y 6,9.

No se debe confundir esta escala con otras que miden su intensidad, a través de los efectos y daños causados a distintas estructuras. Esta forma de medir es subjetiva, pues se basa en sus consecuencias y éstas pueden tener apreciaciones diferentes. Un ejemplo es la escala de Mercalli, que califica los terremotos desde el grado 1 o muy débil hasta el grado 12 o catastrófico.



## Reflexiona

¿Cuáles son las ondas sísmicas que producen más daños?

Las ondas superficiales, que son resultado de la interacción de las ondas primarias (P) y secundarias (S) a lo largo de la superficie terrestre.

## Para saber más

En la siguiente tabla se muestran los diferentes grados de la escala Mercalli:

Grado	Descripción
<b>I. Muy débil</b>	No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.
<b>II. Débil</b>	Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios.
<b>III. Leve</b>	Se percibe en los interiores de los edificios y casas.
<b>IV. Moderado</b>	Los objetos colgantes oscilan visiblemente. La sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un <b>vehículo</b> pesado. Los automóviles detenidos se mecen.
<b>V. fuerte</b>	La mayoría de las personas lo percibe aun en el exterior. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes y pueden llegar a derramarse. Los péndulos de los <b>relojes</b> alteran su ritmo o se detienen. Es posible estimar la dirección principal del movimiento sísmico.
<b>VI. Bastante Fuerte</b>	Lo perciben todas las personas. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los <b>vidrios</b> de las ventanas, la vajilla y los objetos frágiles. Los muebles se desplazan o se vuelcan. Se hace visible el movimiento de los árboles, o bien, se les oye crujir.
<b>VII. Muy fuerte</b>	Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. Se producen daños de consideración en estructuras de albañilería mal construidas o mal proyectadas. Se dañan los muebles. Caen trozos de mampostería, ladrillos, parapetos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos. Se producen ondas en los <b>lagos</b> .
<b>VIII. Destructivo</b>	Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aun el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. Se quiebran las ramas de los árboles. Se producen cambios en las corrientes de agua y en la temperatura de vertientes y pozos.
<b>IX. Ruinoso</b>	Pánico generalizado. Todos los edificios sufren grandes daños. Las casas sin cimentación se desplazan. Se quiebran algunas canalizaciones subterráneas, la tierra se fisura.
<b>X. Desastroso</b>	Se destruye gran parte de las estructuras de albañilería de toda especie. El agua de <b>canales, ríos y lagos</b> sale proyectada a las riberas.
<b>XI. Muy desastroso</b>	Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Los rieles de las vías férreas quedan fuertemente deformados. Las cañerías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.
<b>XII. Catastrófico</b>	El daño es casi total. Se desplazan grandes masas de roca. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

### 1.3. Riesgos sísmicos y volcánicos



Entendemos por **riesgo sísmico o riesgo volcánico** como la **probabilidad** de que suceda un **daño** por la aparición de un terremoto o de una erupción volcánica.

En el riesgo sísmico o volcánico influyen la probabilidad de que se produzca un terremoto o una erupción volcánica, pero también la vulnerabilidad de las construcciones y la existencia de habitantes y bienes que puedan ser perjudicados.

Así, el riesgo sísmico depende de la cantidad y del tipo de asentamientos humanos del lugar: en una zona donde haya un alto peligro potencial sísmico puede que el riesgo sísmico sea pequeño porque sea una región muy deshabitada. O al revés: en una zona puede que el peligro sísmico no sea muy grande pero la cantidad de personas que viven allí, o el tipo de construcción, hacen que el riesgo sísmico sea muy grande.

Para minimizar los daños provocados por estos fenómenos, es fundamental:

- la **predicción**, realizando estudios para saber cuándo va a suceder. La predicción es más fácil en el caso de las erupciones volcánicas, que suelen ir acompañadas de pequeños terremotos previos. En el caso de los terremotos su predicción es muy difícil.
- la **prevención**, o el conjunto de medidas que reducen el riesgo (estudios del terreno, construcciones sismorresistentes, planes de emergencia....).

#### Importante

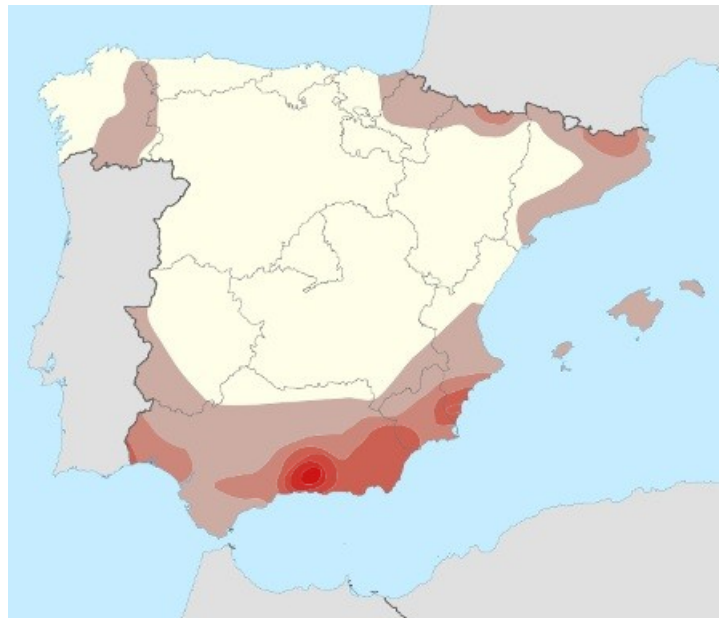
El riesgo sísmico o el riesgo volcánico es la probabilidad de que suceda un daño al producirse un terremoto o una erupción volcánica.

En España, el **riesgo volcánico**, al estar situados en una zona continental, alejada de cualquier anomalía térmica, es totalmente inexistente. De hecho, en toda nuestra geografía sólo existe actualmente riesgo volcánico en las Islas Canarias.

En cuanto al **riesgo sísmico** es algo mayor. En general, las características geológicas de nuestro país, con rocas que se fracturan con facilidad, favorecen que no haya terremotos de importancia así que el riesgo sísmico no es muy alto dentro de nuestro país, salvo en algunas zonas concretas, principalmente a las zonas sur y sureste (Granada, Almería). Otras zonas también activas son:

- Zona noreste (desde los Pirineos hasta Cataluña y Teruel)
- Zona noroeste (Galicia y Zamora).

El resto de la Península se considera sísmicamente inactiva o estable.



Mapa de peligrosidad sísmica

Imagen de [HrAD](#) en Wikimedia Commons bajo [Dominio Público](#)

#### Comprueba lo aprendido

Entendemos como riesgo sísmico o volcánico la posibilidad de que ocurran terremotos o erupciones volcánicas.

☐ Verdadero ☐ Falso



**Falso**

Es la probabilidad de que suceda un daño por la aparición de un terremoto o una erupción volcánica.

En España es mayor el riesgo sísmico que el volcánico.

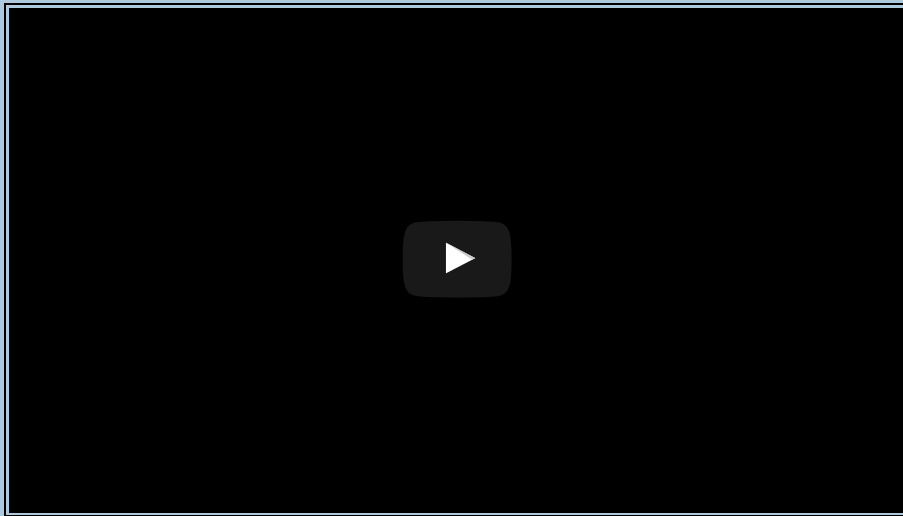
☐ Verdadero ☐ Falso

**Verdadero**

Es cierto. El volcánico es mínimo y sólo existe actualmente riesgo volcánico en las Islas Canarias.

## Curiosidad

En el siguiente vídeo se muestran imágenes de la erupción del Teneguía, en la isla de la Palma en 1971:



## 2. Rocas ígneas y metamórficas

Las altas temperaturas y presiones que se ponen en juego en los procesos geológicos internos tienen relación directa con la formación de dos tipos de rocas.

- Rocas **magmáticas**: o ígneas, formadas a partir del enfriamiento y solidificación del magma.
- Rocas **metamórficas**: se originan por transformación de otras rocas, por la acción de altas presiones y temperaturas.

### Rocas magmáticas

También conocidas como rocas **ígneas**, se originan a partir del magma que se encuentra en el interior de La Tierra. La formación de estas rocas es debida a la disminución de la temperatura del magma y de la presión a la que se encuentra. Dependiendo del lugar donde se enfría el magma podemos clasificar las rocas magmáticas en:

#### Rocas **plutónicas**

Se forman en el interior de grandes cámaras magmáticas. El enfriamiento del magma es lento y los cristales que se forman son grandes (macrocristales). Estos cristales dan a la roca un aspecto granuloso, como en el caso del **granito** que aparece en la imagen.



Granito

Imagen de [Rojinegro81](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)

#### Rocas **filonianas**

Se originan cuando el magma se enfría en grietas y fisuras, en contacto con rocas de la corteza que están más frías que él. Aparecen cristales grandes rodeados de otros más pequeños. Un ejemplo es la **pegmatita** que aparece en la imagen.



Pegmatita

Imagen de [Zimbres](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)

#### Rocas **volcánicas**

Se forman por enfriamiento muy rápido, al contactar el magma con el agua o el aire. Se forman masas vítreas, que no han tenido tiempo de cristalizar. A veces se originan pequeños cristales, llamados microcristales y pueden aparecer muchos poros, como en el caso de la **toba volcánica** de la imagen.



Toba volcánica

Imagen de [Wilson44691](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

### Importante

Las rocas magmáticas o ígneas resultan del enfriamiento y solidificación de un magma.

### Rocas metamórficas

El **metamorfismo** es el conjunto de transformaciones que tienen lugar en estado sólido sobre una roca preexistente cuando es sometida a condiciones de **presión** y **temperatura** distintas de las que reinaban durante su formación.

El metamorfismo puede afectar a todo tipo de rocas: sedimentarias, ígneas o incluso metamórficas (basta variar de nuevo las condiciones de presión y temperatura).

Ejemplos de rocas metamórficas son las pizarras, los esquistos, los gneis, el mármol, la cuarcita...



Pizarra

Imagen de [V. Anciaux](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)



Gneis

Imagen de [Stim](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)



Mármol

Imagen de [USGS](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)



Cuarcita

Imagen de [Tano4595](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

## Importante

Las rocas metamórficas se forman a partir de otra roca previa, por cambios de presión y/o temperatura.

## Comprueba lo aprendido

Hay diferentes tipos de rocas magmáticas, según la velocidad con la que se haya enfriado y solidificado el magma.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Verdadero**

Las rocas metamórficas suelen tener las mismas propiedades y aspecto que la roca a partir de la cual se han formado.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

## Curiosidad

EL 95% de las rocas de la corteza son ígneas, aunque en la superficie aparecen en una proporción mucho menor debido a que quedan cubiertas por la delgada capa que forman las rocas sedimentarias y metamórficas.

### 3. Tectónica de placas

Los continentes no siempre estuvieron en las posiciones que ocupan actualmente.

En un pasado, todos los continentes estuvieron unidos en un gran supercontinente llamado **Pangea**, rodeado de un único e inmenso océano, llamado **Panthalasa**. En la imagen, se presenta cómo era Pangea hace 230 millones de años:



Pangea hace 230 millones de años  
Imagen de [Dropzink](#) en Wikimedia Commons. Licencia [CC](#)

Uno de los primeros científicos que propuso que los continentes habían estado unidos y se movían, fue Alfred Wegener en 1915 con su teoría de la **deriva continental**, que se apoya en los siguientes puntos principales:

- la forma de los continentes (África y América del Sur encajan)
- algunos fósiles de animales terrestres que se presentaban en ambos continentes y sólo se podía explicar si habían estado unidos.

La siguiente animación explica la teoría de deriva continental de Alfred Wegener:



Imagen de [Tbower](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

El punto débil de la teoría de Wegener fue que no explicaba el por qué del movimiento de los continentes.

La teoría de la deriva continental fue la base para que en 1960 surgiera la teoría de la **tectónica de placas**, según la cual las corrientes de convección que hay en el manto, producen el movimiento de las placas en las que está fragmentada la litosfera.

La teoría explica la formación de las **cadenas montañosas** y da una explicación satisfactoria de por qué los **terremotos** y los **volcanes** se concentran en regiones concretas del planeta (como el Cinturón de Fuego del Pacífico) o de por qué las grandes **fosas submarinas** están junto a islas y continentes y no en el centro del océano.

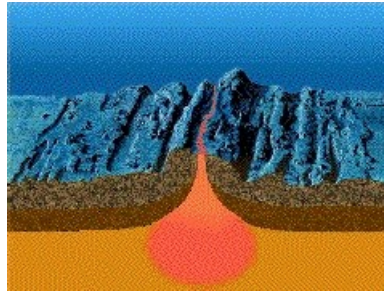
#### *Importante*

La teoría de la tectónica de placas sostiene que la corteza terrestre se mueve sobre el manto gracias a las corrientes de convección.

Estas placas se deslizan de forma horizontal. Dependiendo del movimiento relativo que presenten distinguimos zonas de **separación**, **choque** y **deslizamiento lateral**. La energía liberada en dichos límites es la responsable de las distintas manifestaciones internas: terremotos, vulcanismo, etc, asociadas a los bordes de placas.

Es pues, en los bordes de las placas donde se presenta la mayor actividad tectónica (terremotos, formación de montañas, actividad volcánica), ya que es donde se produce la interacción entre placas. Hay tres clases de bordes:

- **Divergentes**: son límites en los que las placas se separan unas de otras y, por lo tanto, emerge magma desde regiones más profundas.



Borde divergente

Imagen de [USGS](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

● **Convergentes:** son límites en los que una placa choca contra otra, formando una zona de subducción (la placa oceánica se hunde bajo de la placa continental) o un cinturón orogénico (si las placas chocan y se comprimen). Son también conocidos como "bordes activos".



Borde convergente

Imagen de [USGS](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

● **Transformantes:** los bordes de las placas se deslizan una con respecto a la otra a lo largo de una falla de transformación, como la falla de San Andrés que aparece en la imagen.



Borde transformante

Imagen de [Ikluft](#) en Wikimedia Commons. [Licencia CC](#)

## Comprueba lo aprendido

La teoría de la Deriva continental explicaba cómo se habían separado los continentes del supercontinente Pangea

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

Precisamente éste era el punto débil de la teoría. No lo podía explicar

Los bordes divergentes son límites en los que una placa choca contra otra, formando una zona de subducción.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

Cuando se forma una zona de subducción los bordes son convergentes.



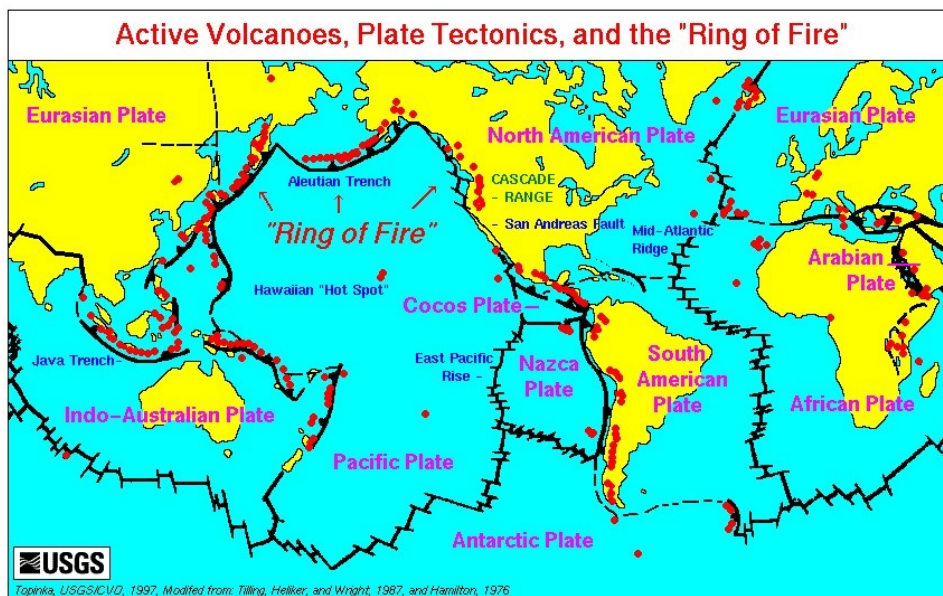
### 3.1. Placas, volcanes y terremotos

La teoría de la Tectónica de placas explica la distribución de volcanes y terremotos del planeta.

Como hemos visto en el apartado anterior, los bordes de las placas litosféricas son zonas de choque o de separación entre placas. Los movimientos son lentos (apenas unos centímetros al año), pero suficientes para que se acumulen grandes tensiones, que se pueden liberar en forma de terremotos.

Además, los movimientos entre placas, pueden favorecer el ascenso de magma a través de grietas o fisuras que se producen en los bordes divergentes.

Si comparamos la distribución de volcanes y terremotos en el mapa terrestre con los límites de placas comprobamos que coinciden. En la siguiente imagen se muestra la localización de los volcanes activos con los límites de las placas mayores.



Límites de placas y volcanes activos  
Imagen de [Avenue](#) en Wikimedia Commons. **Dominio Público**

Las zonas donde hay mayor concentración de volcanes se dan en los límites de choque y de separación de placas ya que ambos movimientos pueden favorecer el ascenso de materiales fundidos del manto.

En la siguiente imagen se muestra las zonas de distribución de los terremotos, que podemos comprobar que también coinciden con los límites de placas.



Distribución de terremotos  
Imagen de [Blue8111](#) en Wikimedia Commons. Licencia **CC**

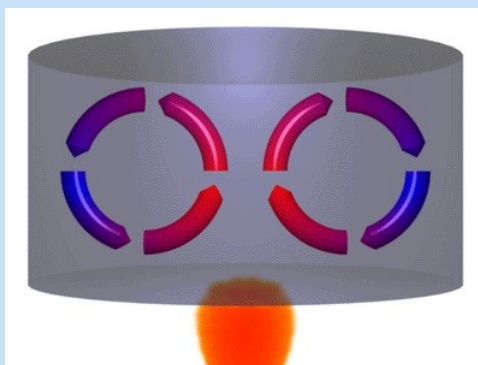
¿Por qué los terremotos y volcanes se distribuyen, preferentemente, en las zonas de choque o separación de placas?

Porque en esas zonas las placas chocan, acumulando y liberando tensiones (lo cual explica la localización de los terremotos). También en las zonas de choque y separación se favorece el ascenso de magma y, por lo tanto, la aparición de volcanes.

### Importante

La energía que proviene del interior de la Tierra tiene efectos que pueden observarse en el exterior del planeta. Sus manifestaciones más importantes son el **vulcanismo** y los **terremotos**.

Los efectos de estos agentes geológicos internos se explican gracias a la estructura interna de la Tierra: una litosfera formada por placas sólidas que se asientan sobre la astenosfera, en la que se producen movimientos de **convección** provocados por el calor interno de la Tierra que emana del núcleo.



Movimientos de convección

Imagen de [Oni Lukos](#) en Wikimedia Commons. Licencia CC

### Importante

Un volcán es una **abertura** en la superficie de la Tierra a través de la cual sale **magma**, ceniza volcánica y gases, que provienen del interior de la Tierra.

En un volcán podemos distinguir las siguientes partes: **cráter**, **chimenea**, **cámara magmática** y **cono volcánico**.

Dependiendo del tipo de magma que desprende y del tipo de erupción, los volcanes se suelen clasificar en 4 tipos:

- **Hawaianos**: su lava es bastante fluida y no ocurren desprendimientos gaseosos explosivos.
- **Estrombolianos**: sus erupciones son violentas y la lava es fluida.
- **Vulcanianos**: sus erupciones son muy fuertes y su lava es viscosa.
- **Peleanos**: sus erupciones son extraordinariamente violentas y su lava es muy viscosa, llegando a obstruir la chimenea del volcán.

### Importante

Un **terremoto**, seísmo o sismo, es un fenómeno de sacudida brusca y temporal de la corteza terrestre debido principalmente a la actividad de fallas geológicas.

El punto interior de la Tierra donde se origina el seísmo se denomina **hipocentro** y el punto de la superficie que se halla directamente en la vertical del hipocentro es el **epicentro**.

El seísmo se propaga mediante ondas a partir del hipocentro, que son de tres tipos :

- Ondas P: circulan por el interior de la Tierra y atraviesan líquidos y sólidos.
- Ondas S: circulan por el interior de la Tierra y atraviesan únicamente sólidos.
- Ondas superficiales. Resultan de interacción de las ondas P y S a lo largo de la superficie terrestre. Son las que causan más daños y pueden ser de dos tipos: ondas Love y ondas Rayleigh.

Para **medir la energía** liberada por un terremoto se emplean diversas escalas. La escala de **Richter** es la más conocida y sus valores están entre 2,0 y 6,9. No se debe confundir esta escala con otras que miden su intensidad, a través de los efectos y daños causados. Un ejemplo es la escala de **Mercalli**.



Terremoto de Valdivia. XII en escala Mercalli.

Imagen de [Pierre St. Amand](#) en Wikimedia Commons. [Dominio Público](#)

El **riesgo sísmico** o el **riesgo volcánico** es la probabilidad de que suceda un daño al producirse un terremoto o una erupción volcánica.

Para minimizar los daños provocados por estos fenómenos, es necesaria la predicción y la prevención de volcanes y terremotos, lo que la mayoría de las veces no es sencillo.

En España, el riesgo volcánico es prácticamente nulo (salvo en Canarias) y el sísmico es algo mayor, sobre todo en la zona de Granada y Almería.

## Importante

En los procesos geológicos internos se forman dos tipos de rocas.

- Rocas **magmáticas**: o ígneas, formadas a partir del enfriamiento y solidificación del magma. Dependiendo del lugar donde se solidifique el magma se distinguen: plutónicas, filonianas y volcánicas.
- Rocas **metamórficas**: se originan por transformación de otras rocas, por la acción de altas presiones y temperaturas. Ejemplos: las pizarras, los esquistos, los gneis, el mármol y la cuarcita

## Importante

La teoría de la **tectónica de placas** afirma que las corrientes de convección que hay en el manto producen el movimiento de las placas en las que está fragmentada la litosfera.

Esta teoría explica la formación de las cadenas montañosas y da una explicación satisfactoria de por qué los terremotos y los volcanes se concentran en las regiones de los límites o bordes de las placas.

Así, en los bordes de las placas donde se presenta la mayor actividad tectónica (terremotos, formación de montañas, actividad volcánica), ya que es donde se produce la interacción entre placas. Hay tres clases de bordes: divergentes, convergentes y transformantes.

Resuelve el siguiente cuestionario sobre los contenidos que aparecen en el tema

### Para aprender hazlo tú

[Mostrar todas las preguntas](#)

1 / 10 =>

Los factores que modifican el aspecto de la corteza terrestre actuando desde el interior, reciben el nombre de...

- A.  agentes geológicos externos
  - B.  agentes modeladores externos
  - C.  agentes geológicos internos
-



## Aviso legal

El presente texto (en adelante, el "**Aviso Legal**") regula el acceso y el uso de los contenidos desde los que se enlaza. La utilización de estos contenidos atribuye la condición de usuario del mismo (en adelante, el "**Usuario**") e implica la aceptación plena y sin reservas de todas y cada una de las disposiciones incluidas en este Aviso Legal publicado en el momento de acceso al sitio web. Tal y como se explica más adelante, la autoría de estos materiales corresponde a un trabajo de la **Comunidad Autónoma Andaluza, Consejería de Educación, Cultura y Deporte (en adelante Consejería de Educación, Cultura y Deporte Andaluza )**.

Con el fin de mejorar las prestaciones de los contenidos ofrecidos, la Consejería de Educación, Cultura y Deporte Andaluza se reservan el derecho, en cualquier momento, de forma unilateral y sin previa notificación al usuario, a modificar, ampliar o suspender temporalmente la presentación, configuración, especificaciones técnicas y servicios del sitio web que da soporte a los contenidos educativos objeto del presente Aviso Legal. En consecuencia, se recomienda al Usuario que lea atentamente el presente Aviso Legal en el momento que acceda al referido sitio web, ya que dicho Aviso puede ser modificado en cualquier momento, de conformidad con lo expuesto anteriormente.

### **1. Régimen de Propiedad Intelectual e Industrial sobre los contenidos del sitio web**

#### **1.1. Imagen corporativa**

Todas las marcas, logotipos o signos distintivos de cualquier clase, relacionados con la imagen corporativa de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte Andaluza que ofrece el contenido, son propiedad de la misma y se distribuyen de forma particular según las especificaciones propias establecidas por la normativa existente al efecto.

#### **1.2. Contenidos de producción propia**

En esta obra colectiva (adecuada a lo establecido en el artículo 8 de la Ley de Propiedad Intelectual) los contenidos, tanto



