

## Objetivos

En esta quincena aprenderás a:

- Relacionar la formación de cordilleras y los diferentes eventos geológicos de una región con la tectónica de placas.
- Valorar los avances científicos como una labor muy importante en la prevención de riesgos geológicos.
- Entender el origen de las rocas como un proceso enmarcado en la tectónica global.
- Comprender la magnitud de los esfuerzos que se producen en la Tierra mediante la observación de sus resultados: pliegues y fallas.

Antes de empezar

1. Las placas litosféricas
2. Los límites de las placas litosféricas
  - Tipos de límites
  - Límites divergentes
  - Límites convergentes
  - Límites transformantes
3. La evolución de las placas y la formación de las cordilleras.
  - El Ciclo de Wilson
4. El motor del movimiento de las placas
  - El modelo actual de convección
5. Manifestaciones externas de la dinámica interna
  - Los terremotos
  - Los volcanes
  - Las deformaciones: Pliegues y fallas
6. El Ciclo de las rocas
  - El Ciclo de las rocas

Ejercicios para practicar

Para saber más

Resumen

Autoevaluación

Actividades para enviar al tutor

## Contenidos

### 1. El origen de las cordilleras

Como ya sabes, teoría de la deriva continental evolucionó dando lugar a la teoría de **La Tectónica de Placas**.

Denominamos **placas** a cada una de las porciones de la litosfera terrestre que se mueve de forma independiente. Poseen forma de casquete esférico y unos límites definidos por procesos intensos de sismicidad y vulcanismo.

Se les denomina **litosféricas** pues afectan tanto a la corteza, cómo a la parte superior del manto que se desplaza de forma solidaria con esta.



## Contenidos

## 2. Los límites de placa

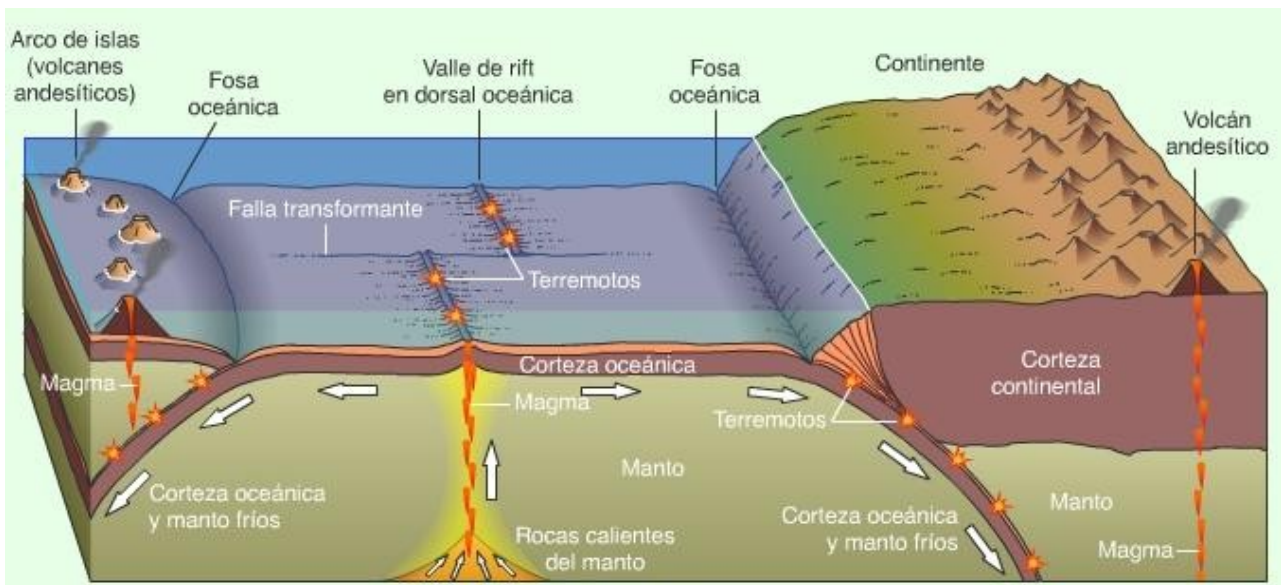
## Tipos de límite de placa

Pueden ser de tres tipos según el movimiento relativo que de las placas:

**Límites divergentes o dorsales:** el movimiento es de separación.

**Límites convergentes o fosas:** el movimiento es de aproximación.

**Límites o fallas transformantes:** el movimiento es paralelo.

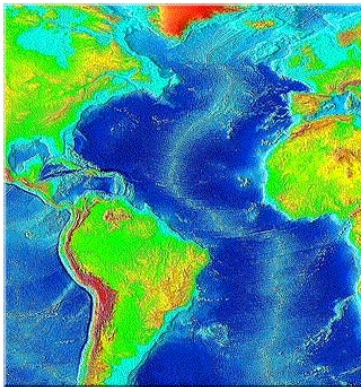


## Contenidos

### Límites divergentes

Cuando el movimiento de las placas es de separación, se crea un "hueco" en la litosfera, aprovechado por rocas magmáticas para generar nueva corteza oceánica. También se denominan zonas de Dorsal o límites constructivos.

Los límites divergentes



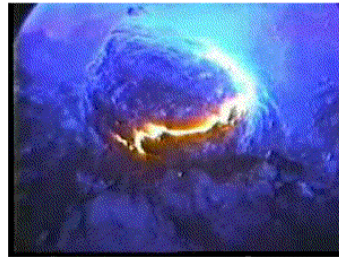
Los límites divergentes coinciden con elevaciones submarinas denominadas dorsales.

La más conocida de estas dorsales es la Dorsal Centro Atlántica.

Las dorsales se presentan cortadas por estructuras perpendiculares que se corresponden con fallas transformantes.

Los límites divergentes

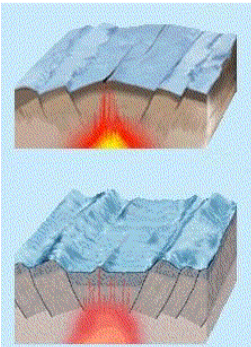
Como ya sabes, en las dorsales se produce la expansión de los fondos oceánicos. En este proceso las placas se separan permitiendo el ascenso de materiales fundidos del manto que, una vez solidificados, forman nueva litosfera oceánica.



En este proceso, la solidificación de la lava en contacto con el agua de mar origina unas curiosas estructuras denominadas lavas almohadillas o pillow-lavas.

Los límites divergentes

Las dorsales pueden presentar diferentes morfologías según su velocidad de expansión:

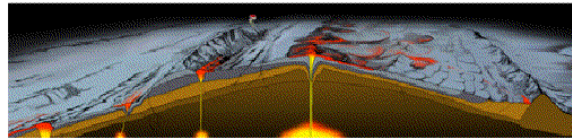


Las **dorsales de rápida velocidad de expansión**, o de **tipo Pacífico**, presentan velocidades de expansión de hasta 100 mm/año. El valle de rift central está poco marcado debido al fuerte abombamiento de la región central.

Las **dorsales de lenta velocidad de expansión** o de **tipo Atlántico** presentan velocidades de expansión mucho menores (de unos 10 mm/año) y un rift central muy pronunciado. Pueden presentar islas (como Islandia).

Los límites divergentes

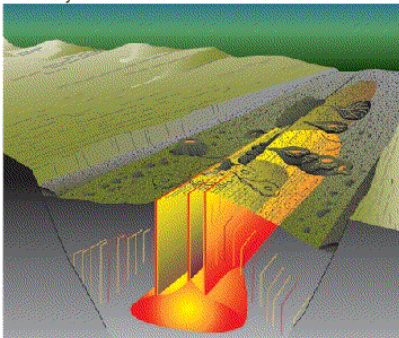
**Dorsales de expansión rápida:** Aquí puedes apreciar una representación de la topografía de estas dorsales.



Como puedes ver el rift central es poco evidente debido a la gran elevación central. Las velocidades de expansión de estas dorsales puede llegar a 10 cm/año. Presentan una sismicidad menor que las de **tipo Atlántico** (de menor velocidad de expansión).

Los límites divergentes:

**Dorsales de expansión lenta:** En esquema puedes ver el valle limitado por fallas normales y como en su centro se está formando nueva litosfera oceánica.



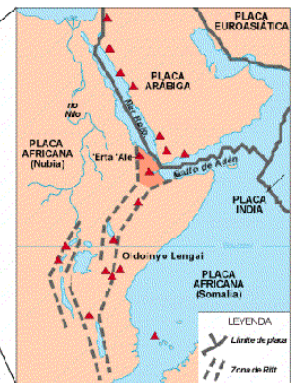
Los límites divergentes

El origen de los límites divergentes está en la formación de un valle de rift en el interior de un continente.

Estos valles toman de nombre del Rift Valley, región de África en la que se está formando un nuevo límite divergente.

En esta zona tenemos un gran valle limitado por fallas normales y con intensa actividad volcánica.

El proceso culminará con la formación de dos nuevas placas a partir de la placa Africana.



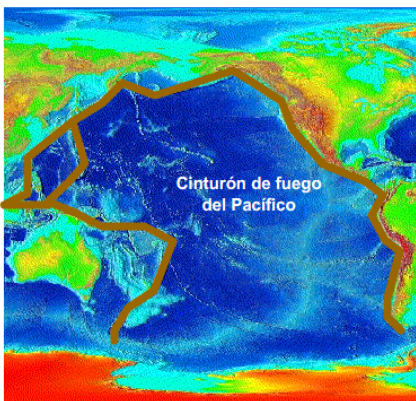


## Contenidos

### Límites convergentes

Una de las placas (la más densa) se introduce bajo la otra en un proceso que se denomina **subducción**. A estos límites también se denominan fosas, zonas de subducción y límites destructivos. Presentan intensa sismicidad y vulcanismo.

#### Los límites convergentes

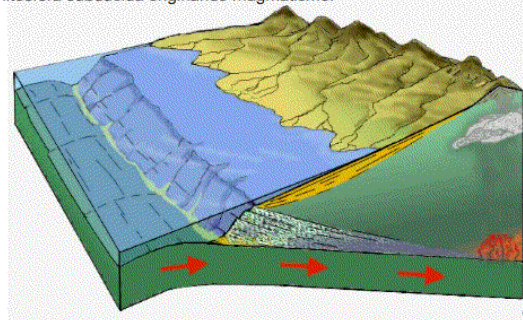


Los límites convergentes geográficamente coinciden con fosas oceánicas, que bordean arcos insulares o cordilleras marginales como los Andes.

La mayor concentración de este tipo de límites se encuentra rodeando el océano Pacífico. La gran cantidad de volcanes hace que se conozca a esta zona como el "Cinturón de fuego del Pacífico"

#### Los límites convergentes

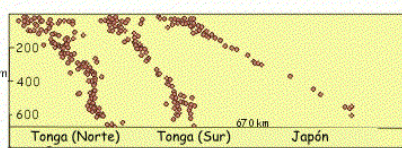
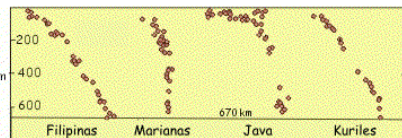
En los límites convergentes, una placa con litosfera oceánica va a introducirse bajo otra en un proceso denominado **subducción**. Las altas temperaturas reinantes en el manto, producen la fusión parcial de la litosfera subducida originando magmatismo.



#### Los límites convergentes

El rozamiento en profundidad de las dos placas origina terremotos cuyos focos se alinean en un plano conocido como Plano de Benioff.

Distribución de terremotos en profundidad en las zonas de fosa (Planos de Benioff) km



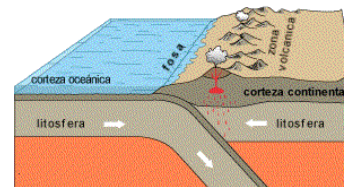
Igual escala vertical y horizontal

cide@d

◀▶

#### Los límites convergentes

Cuando la subducción se produce **bajo litosfera continental**, la fosa queda adosada al continente, que es bordeado por un orógeno como los Andes. El intenso vulcanismo hace que en estas cordilleras las máximas alturas sean alcanzadas por volcanes.



Convergencia corteza continental-corteza oceánica

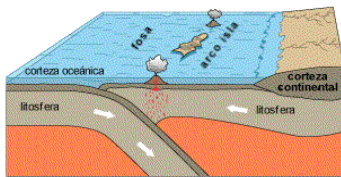
Los sedimentos depositados sobre la corteza oceánica van siendo "cepillados" e incorporados al continente, formando mantos de corrimiento y sufriendo un metamorfismo de alta presión.

cide@d

◀▶

#### Los límites convergentes

Cuando la subducción se produce **bajo litosfera oceánica**, la placa que subduce, al fundirse parcialmente, genera magmas que ascienden y originan volcanes submarinos. Estos volcanes, al emerger, forman arcos insulares o arcos-isla.



Convergencia corteza oceánica - corteza oceánica

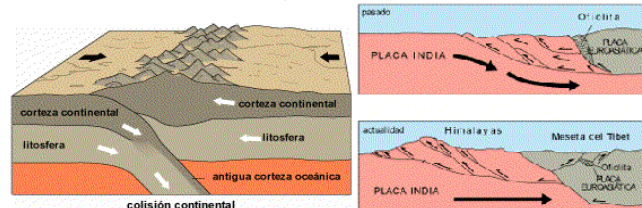
En estos arcos insulares, la placa que subduce se sitúa hacia el lugar donde apuntaría una hipotética flecha. Arcos insulares de este tipo de límite, rodean de forma continua el norte y el oeste del océano Pacífico (Kuriles, Japón, Filipinas, Java, etc.).

cide@d

◀▶

#### Los límites convergentes

El final del proceso convergente tienen como resultado una colisión continental. La subducción se detiene al no poder progresar en profundidad la litosfera continental, mucho menos densa que los materiales del manto.



colisión continental

El resultado es un gran orógeno que puede tener "pellizcados" fragmentos de litosfera oceánica en un proceso denominado obducción. Estos fragmentos reciben el nombre de **Ofiolitas**. Orógenos de este tipo son los Alpes e Himalaya.

cide@d

◀▶

cide@d

cide@d

# La tectónica de placas

# 4

## Contenidos

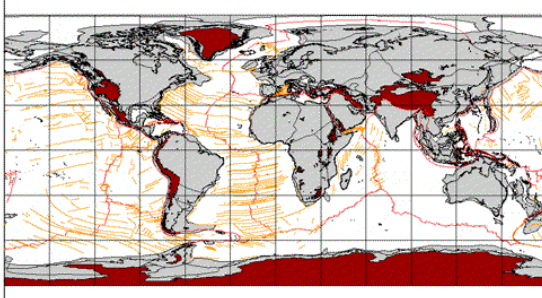
### Límites transformantes

Existen zonas donde el movimiento de las placas es paralelo y de sentido contrario.

Son conocidos también por zonas de falla transformante o límites transcurrentes. Presentan una intensa sismicidad.

#### Los límites transformantes

Los límites o fallas transformantes se pueden encontrar en dos situaciones diferentes: formando parte de un **límite neto entre dos placas** o **conectando tramos activos de una dorsal**. En todos los casos el rozamiento de las placas va a originar una intensa sismicidad.



cide@d



#### Los límites transformantes

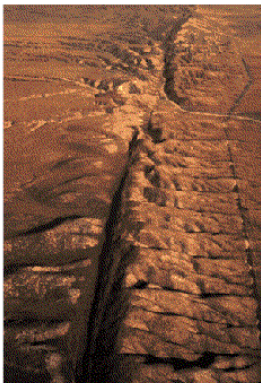


Seguramente la falla transformante más conocida sea la falla de San Andrés que es el **límite neto** entre las placas Norteamericana y Pacífica. Esta falla y sus frecuentes movimientos tiene en vilo a los habitantes de la región.



cide@d

#### Los límites transformantes



La falla de San Andrés origina frecuentes terremotos como el de San Francisco (1906). El incendio, iniciado a consecuencia del terremoto, destruyó completamente la ciudad. Posteriormente ha ocasionado otros grandes terremotos (Los Ángeles, 1980).



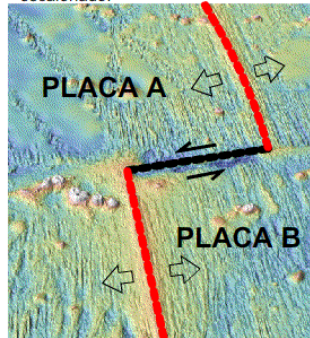
cide@d



#### Los límites transformantes



Las fallas transformantes también se presentan **conectando tramos activos de dorsales oceánicas** lo que confiere a las dorsales un aspecto escalonado.



La velocidad de expansión no es homogénea a lo largo de las dorsales, ni constante a lo largo del tiempo. Este desajuste tiene como consecuencia la formación de fallas transformantes.

Las fallas transformantes presentan una intensa actividad sísmica pues el movimiento las placas es opuesto.

cide@d



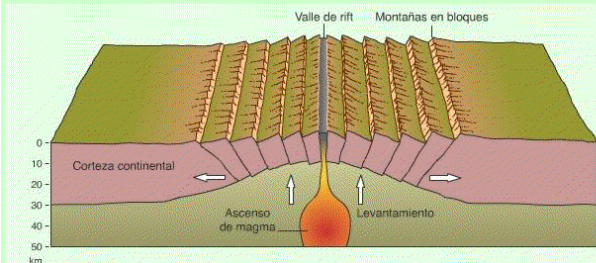
## Contenidos

### 3. El Ciclo de Wilson

Tuzo Wilson realizó un modelo teórico que resume la posible evolución de las placas. Divide las posibles situaciones en etapas nombradas con el nombre de la zona dónde actualmente podemos encontrar esa situación

Con él aprenderás cómo evolucionan las placas y en qué zonas del planeta se están dando las situaciones.

El ciclo de Wilson

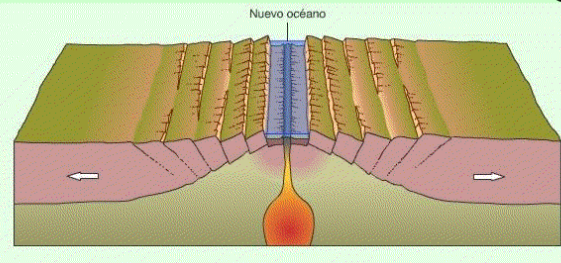


En la primera etapa del ciclo de Wilson tiene lugar la formación de un valle de Rift (valle escalonado limitado por fallas normales). El adelgazamiento de la corteza facilita el ascenso de magmas a través de las fallas. Recibe el nombre de **Etapa de Rift** y toma su nombre del Rift valley.

cide@d

Etapa de Rift

El ciclo de Wilson

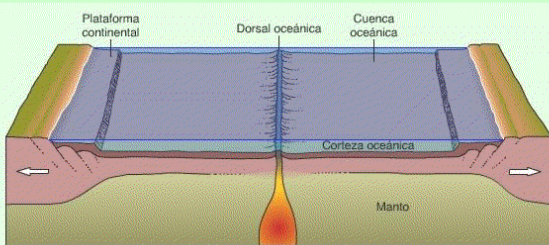


Posteriormente, con la entrada de agua de mar en el valle, se forma un océano estrecho. El ascenso continuado de magmas origina corteza oceánica que rellena el hueco entre los continentes. Esta etapa recibe el nombre de **Etapa Mar Rojo**.

cide@d

Etapa Mar Rojo

El ciclo de Wilson

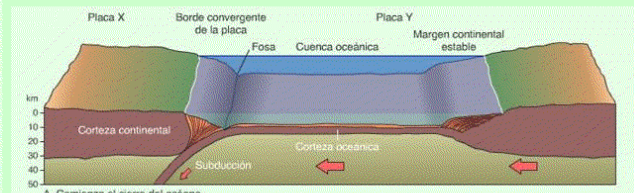


Al continuar la separación de los márgenes continentales y la expansión del fondo oceánico, se forma una cuenca oceánica con márgenes simétricos con respecto a la dorsal centro oceánica. Esta etapa recibe el nombre de **Etapa Atlántico**.

cide@d

Etapa Atlántico

El ciclo de Wilson

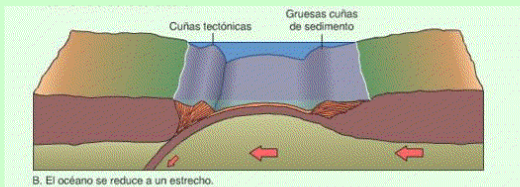


En la siguiente etapa del ciclo de Wilson cambia el movimiento de las placas, transformándose en convergente. Al menos en uno de los márgenes se inicia un proceso de subducción. Se origina una fosa y una cadena montañosa o un arco-isla. Recibe el nombre de **Etapa Pacífico**.

cide@d

Etapa Pacífico

El ciclo de Wilson

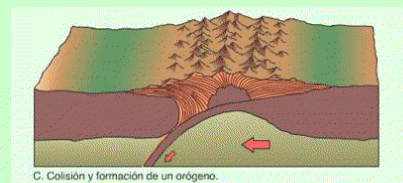


Al continuar la convergencia, la cuenca oceánica se reduce aproximándose los márgenes continentales. En el margen con subducción se forman cuñas tectónicas a partir de los sedimentos "cepillados" de la corteza oceánica. Esta etapa recibe el nombre de **Etapa Golfo Pérsico**.

cide@d

Etapa Golfo Pérsico

El ciclo de Wilson



Se produce la colisión de las dos placas formándose un orógeno. Finaliza la subducción. Se forman grandes mantos de corrimiento con una estructura en forma de flor. Esta etapa recibe el nombre de **Etapa Himalaya**.

cide@d

Etapa Himalaya

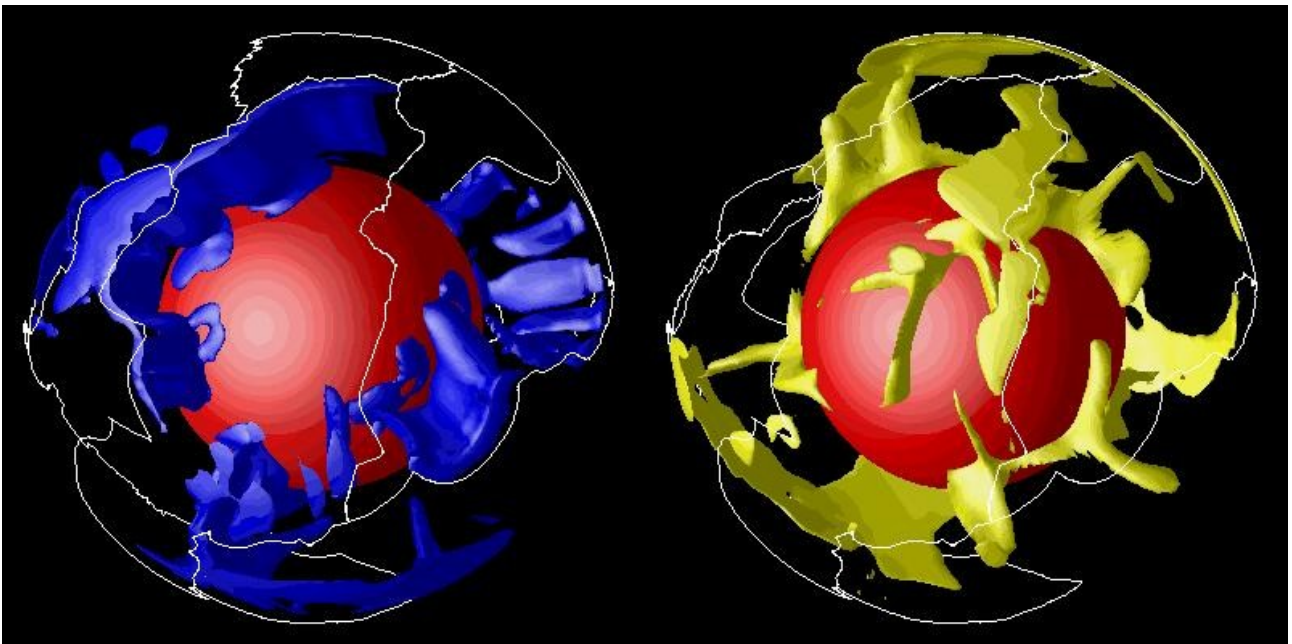
## Contenidos

### 4. El motor del movimiento de las placas.

#### El modelo actual de la convección

Como vimos anteriormente la convección es el mecanismo de transmisión de calor que nos permitía explicar el movimiento de los continentes. Actualmente se cree que la convección afecta a la totalidad del manto.

En la ilustración puedes observar materiales calientes (en amarillo) que ascienden y forman en la superficie límites divergentes y litosfera fría (en azul) que desciende por subducción hasta el núcleo (nivel D").





## Contenidos

### 5. Manifestaciones externas de la dinámica interna

**Los terremotos:** Ya has visto que los terremotos aparecen asociados a los límites convergentes y transformantes. Sus consecuencias afectan a millones de personas que habitan zonas con algún tipo de riesgo sísmico.

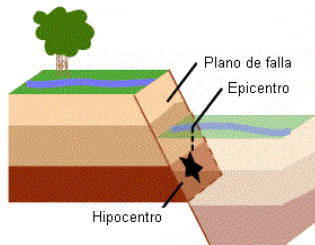
#### Los terremotos



#### Los terremotos

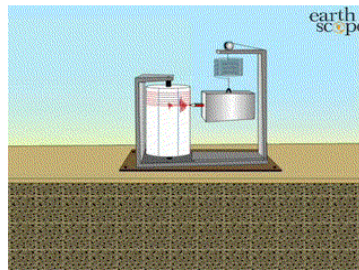


Los terremotos son movimientos del terreno, consecuencia de la liberación brusca de la energía elástica almacenada en el interior terrestre. Esta liberación de energía se realiza por medio de **ondas sísmicas**.



Se denomina **foco o hipocentro** al lugar en profundidad origen del movimiento y **epicentro** al lugar más próximo en la superficie.

Para el estudio de los terremotos se instalan aparatos de medida denominados **sismógrafos**.



Su funcionamiento se basa en suspender una masa independiente de los movimientos del suelo.

Cualquier vibración del suelo queda registrada, antiguamente en papel, y actualmente, en soporte informático. Este registro recibe el nombre de **sismograma**.

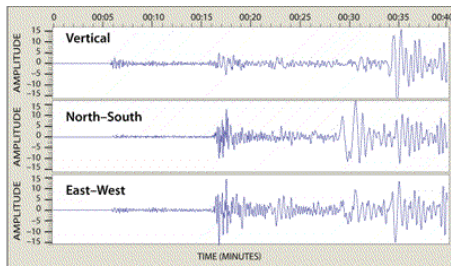
#### Los terremotos



#### Los terremotos



En los sismogramas quedan registradas las vibraciones del terreno en las diferentes direcciones. Puedes apreciar que el registro de un terremoto varía según transcurre el tiempo. Esto se debe a que en un terremoto se producen diferentes tipos de onda.



Ante los terremotos, las construcciones se comportan como castillos de arena. Existen normas de construcción específicas para los países con riesgo sísmico, pero sólo se aplican de forma sistemática en los más desarrollados.



#### Los terremotos



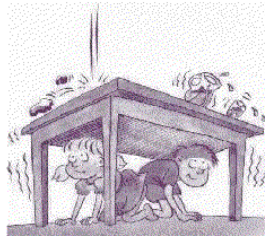
#### Los terremotos



Los **tsunamis o maremotos** también generan numerosos daños. En la imagen puedes ver la reproducción de uno de los más recientes, Océano Índico 2004, que produjo importantes daños.



Existen 2 formas de medir los terremotos:



**Intensidad:** Mide el terremoto por las sensaciones percibidas y por los daños ocasionados. Es subjetiva y depende, entre otras cosas, de las técnicas de edificación. A la escala más conocida se le denomina **Escala Mercalli**. Consta de doce grados consecutivos de numeración romana. Así, el Grado XII se corresponde con destrucción total.

**Magnitud:** Trata de medir la energía liberada. Se realiza mediante un sencillo cálculo, en el que intervienen la amplitud medida en un sismograma y la distancia al epicentro de la estación que lo registró. El resultado es un número con decimales. A esta escala también se la conoce por **Escala Richter**. No tiene límite superior.



## Contenidos

**Los volcanes:** El ascenso de magmas asociado a los límites de placa convergentes y divergentes, o en el interior (vulcanismo de intraplaca), ocasiona una de las manifestaciones más espectaculares de la energía interna de la Tierra. Esta manifestación puede ocasionar importantes pérdidas económicas y de vidas.

### LOS VOLCANES



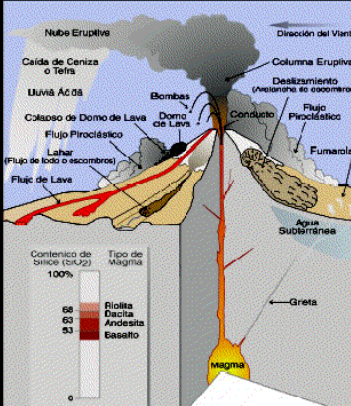
Un volcán es una fisura en la superficie de La Tierra por donde salen materiales incandescentes, llamados magma, que provienen del interior terrestre. El magma se encuentra a elevadas temperaturas gracias al calor generado en las zonas más profundas de la Tierra. Los volcanes pueden situarse sobre el nivel del mar o bajo el agua. En este último caso las erupciones pasan desapercibidas por la mayoría de las personas, pero no para los científicos. Localizar un volcán y conocer su estado es tarea primordial para prevenir desastres. Este trabajo lo realizan los vulcanólogos.

### ESTRUCTURA DE UN VOLCÁN

En un volcán se pueden distinguir las siguientes partes:

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

En la ilustración puedes encontrar la terminología que utilizan los vulcanólogos en el estudio de los volcanes.



Contenido de Sílica (Cruz)	Tipo de Magma
66	Riolita
63	Andesita
53	Basalto

### MATERIALES VOLCÁNICOS

- Sólidos**  
Se denominan Piroclastos. Son lanzados al exterior por la acción de los gases acumulados en el interior del magma. De menor a mayor tamaño se clasifican como cenizas volcánicas, lapilli y bombas volcánicas.
- Fundidos**  
El conjunto de materiales fundidos que expulsa un volcán se denomina lava. Este material se mueve por la ladera del volcán como un río al que se denomina colada.
- Gases**  
Los gases que libera un volcán suelen ser vapor de agua y compuestos sulfurados.



### TIPOS DE ERUPCIONES

**Tipo Hawaiano**

Son volcanes de erupción tranquila, debido a que la lava es muy fluida. Los gases se desprenden fácilmente y no se producen explosiones. El volcán que se forma tiene apariencia de escudo, ya que la lava, al ser muy fluida cubre una gran extensión antes de solidificarse.



**Tipo Estromboliano**

Son volcanes con erupciones violentas. La lava es viscosa, no se desliza fácilmente y forma pequeños conos volcánicos donde se producen explosiones con lanzamiento de lapilli y cenizas volcánicas. Las lavas pueden recorrer 12 km antes de solidificarse.



### TIPOS DE ERUPCIONES

**Tipo Vulcaniano o Vesubiano**

Son volcanes con erupciones muy violentas. Las lavas son muy viscosas y se solidifican en la zona del cráter, produciéndose explosiones que, incluso, llegan a demoler la parte superior del cono volcánico.



**Tipo Peleano**

Volcanes con erupciones extremadamente violentas. La lava tiene una altísima viscosidad. Por ello, la chimenea del volcán se obstruye al solidificarse la lava. Los gases se acumulan en la cámara magmática, incrementando la presión, por lo que termina explotando todo el aparato volcánico originando nubes ardientes como la que destruyó Saint Pierre (Martinica) en la erupción de Mont Pelee de 1903.





## Contenidos

### Las deformaciones: Los pliegues y las fallas.

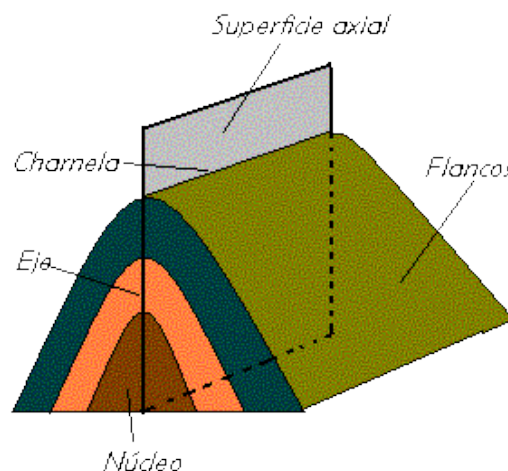
Según su naturaleza y condiciones de presión y temperatura, los materiales geológicos pueden reaccionar de dos formas diferentes ante los esfuerzos (presiones dirigidas) de la tectónica de placas.

**Plástica:** Origina la formación de pliegues.

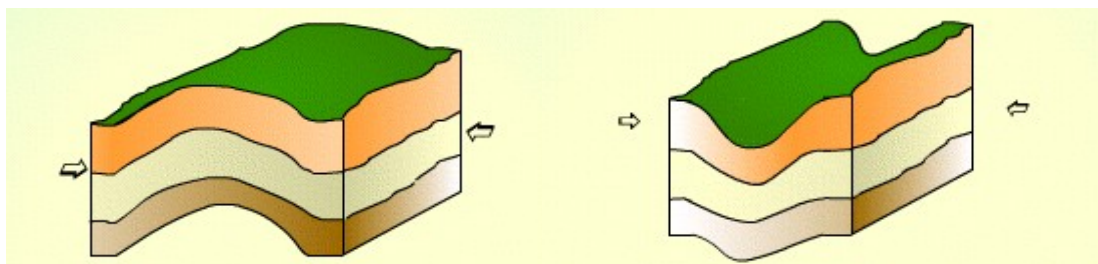
**Rígida:** Tiene lugar la rotura y formación de una falla.

#### • Los pliegues

En los pliegues podemos definir una serie de elementos: Los **flancos** (cada una de las superficies que forman el pliegue), la **charnela** (línea de unión de los dos flancos), y el **plano** o superficie axial (plano formado por la unión de las charnelas de todos los estratos).



En atención a su morfología los pliegues se clasifican como **Anticlinales**, cuando presentan en su núcleo materiales más antiguos y **Sinclinales** cuando presentan en su núcleo materiales más recientes.



Anticlinal

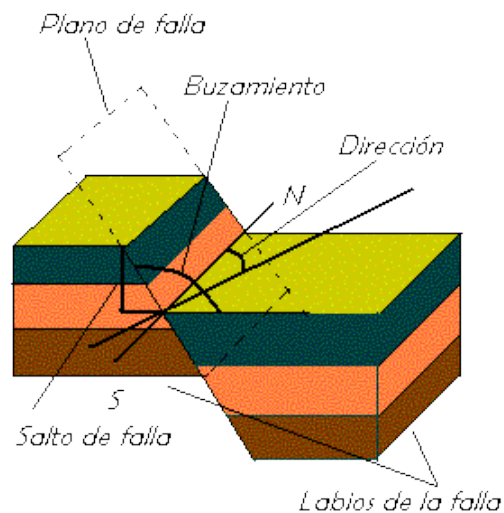
Sinclinal



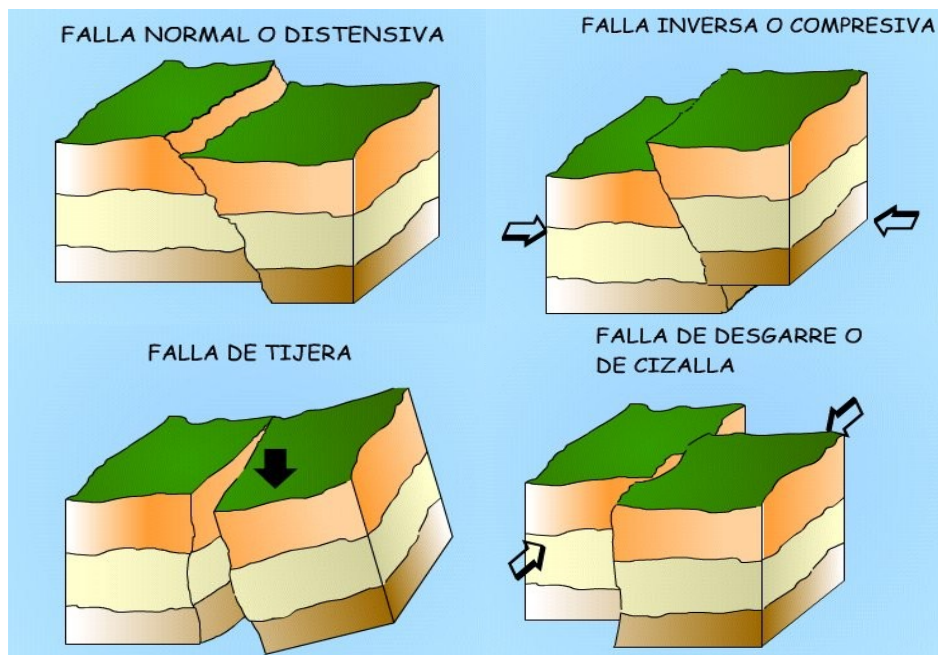
## Contenidos

### Las fallas

En las fallas podemos definir una serie de elementos geométricos. El **plano de falla** (superficie de rotura), los **labios** (cada una de boques ambos lados de la falla) y el **salto** (separación entre 2 puntos antes unidos)



En atención a su morfología las fallas se clasifican como **normales** (causadas por extensión), **inversas** (por compresión), **en tijera** (rotacionales) y **de desgarre en dirección** (por cizalla).



## Contenidos

## 6. El Ciclo de las rocas

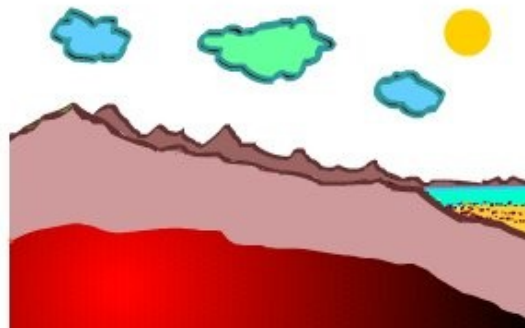
La energía interna de la Tierra, además de ser el motor de la tectónica de placas, es, junto con el Sol, responsable de la continua transformación de unas rocas en otras.



Probablemente la primera corteza de nuestro planeta se originó a partir de rocas fundidas que, poco a poco, fueron enfriándose. Hoy todavía quedan materiales fundidos por debajo de la corteza, los llamamos:

**MAGMAS**

Cualquier tipo de roca que, debido a las altas temperaturas, se funde en el interior terrestre origina nuevos **magmas**.



## Contenidos

Las rocas que se forman a partir del enfriamiento y solidificación de los magmas se denominan,

### ROCAS ÍGNEAS

Dependiendo de donde ocurra el enfriamiento pueden ser:

**Volcánicas:** si enfrían en el exterior, en la superficie.

**Plutónicas:** si cristalizan en el interior

**Filonianas:** si cristalizan en grietas.

Montones de arcillas, arenas, gravas, restos de plantas y animales o precipitados químicos, se depositan continuamente en los lugares más bajos formando capas que llamamos **estratos**.

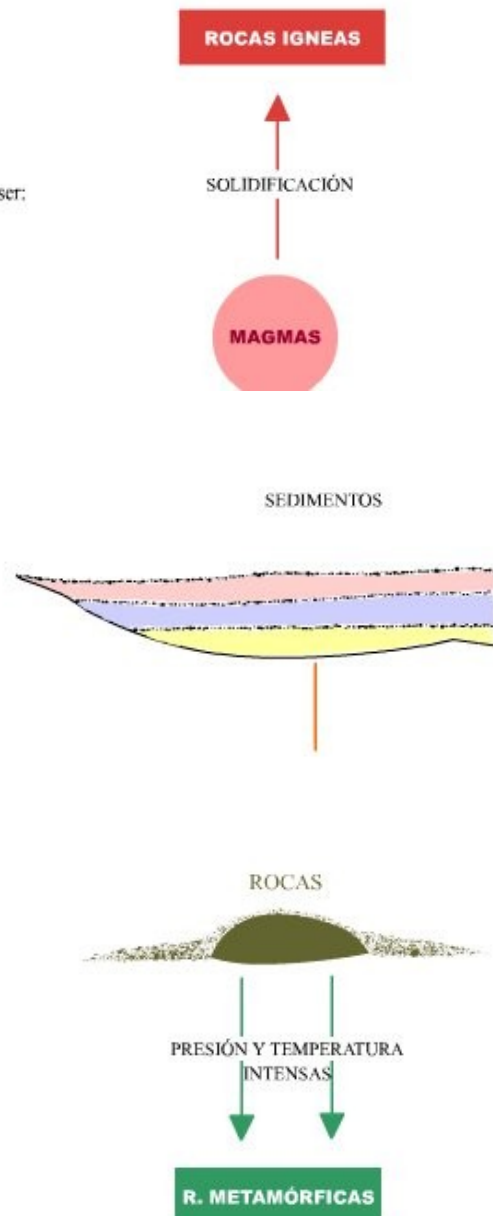
Un conjunto de procesos denominados **diagénesis** (compactación, precipitación química de algún cemento, etc.) transforman los sedimentos en:

### ROCAS SEDIMENTARIAS

Cualquier roca cuando se somete a intensas presiones y temperaturas sufre cambios en sus minerales y se transforma en un nuevo tipo que llamamos

### ROCA METAMÓRFICA.

El proceso metamórfico se realiza en estado sólido, es decir las transformaciones se producen sin que la roca llegue a fundirse.



Ilustraciones procedentes de la presentación realizada por Juan Gabriel Morcillo para el [Portal de las Ciencias](http://www.ucm.es/info/diciex/programas/) (<http://www.ucm.es/info/diciex/programas/>).



# 4

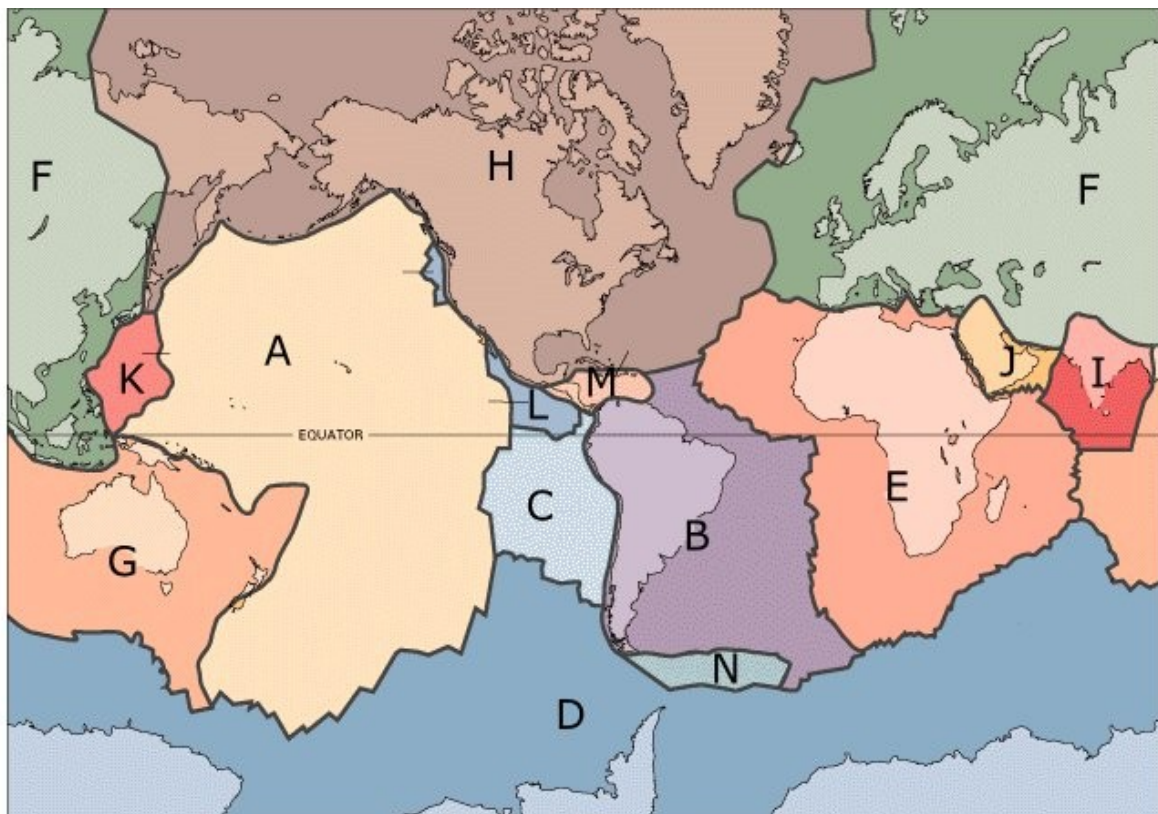
## La tectónica de placas



### Para practicar

#### 1.- Las Placas tectónicas

Completar



Indica el nombre de las placas:

A	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>
C	<input type="text"/>
D	<input type="text"/>

E	<input type="text"/>
F	<input type="text"/>
G	<input type="text"/>
H	<input type="text"/>

# La tectónica de placas

4



**Para practicar**

## 2. Reykjanes

Investiga en internet



Ya sabes que Islandia es una zona de la Dorsal Centro Atlántica emergida. Reykjanes, península al suroeste de Islandia, es la zona donde emerge. Visita:

[Reykjanes: Afloramiento vivo de la Dorsal Medio Atlántica,](http://www.redes-cepalcala.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia_peninsula.reykjanes.htm)

[http://www.redes-cepalcala.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia\\_peninsula.reykjanes.htm](http://www.redes-cepalcala.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia_peninsula.reykjanes.htm)

y te podrás sorprender con la magia de este lugar. También puedes aprender sobre los recursos energéticos que tiene una zona volcánica. Para conocer mejor la energía geotermal visita la presentación:

[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2004/11/19/140175.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2004/11/19/140175.php)

# 4

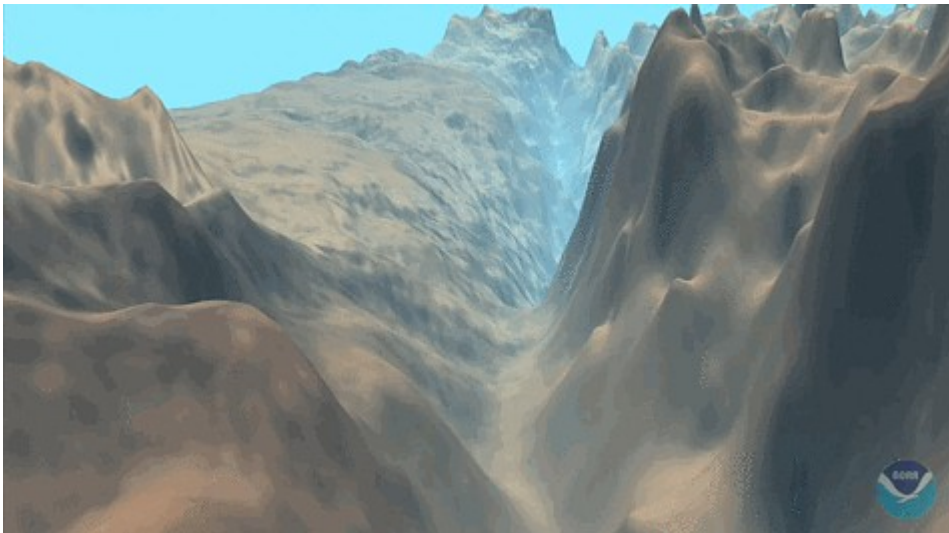
## La tectónica de placas



### Para practicar

### 3. La Fosa de las Marianas

Investiga en Internet



La fosa de las Marianas es el lugar más profundo de los océanos. Como toda fosa se encuentra asociada a un borde de tipo convergente.

1. Con la ayuda de buscadores contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde se encuentra? Localiza su situación en un mapa o imagen de satélite.
- A la vista del mapa, ¿podías indicar que tipo de limite convergente es? ¿Cuál de las placas es la que subduce?
- ¿En qué año se realizó la primera inmersión? ¿Quienes la realizaron? ¿Con qué tipo de nave?
- ¿Qué fauna encontraron en esa primera inmersión?

Completa tu informe en procesador de texto, e ilustra tus contestaciones con imágenes.



# La tectónica de placas

## 4



### Para practicar

#### 4. Azores-Gibraltar

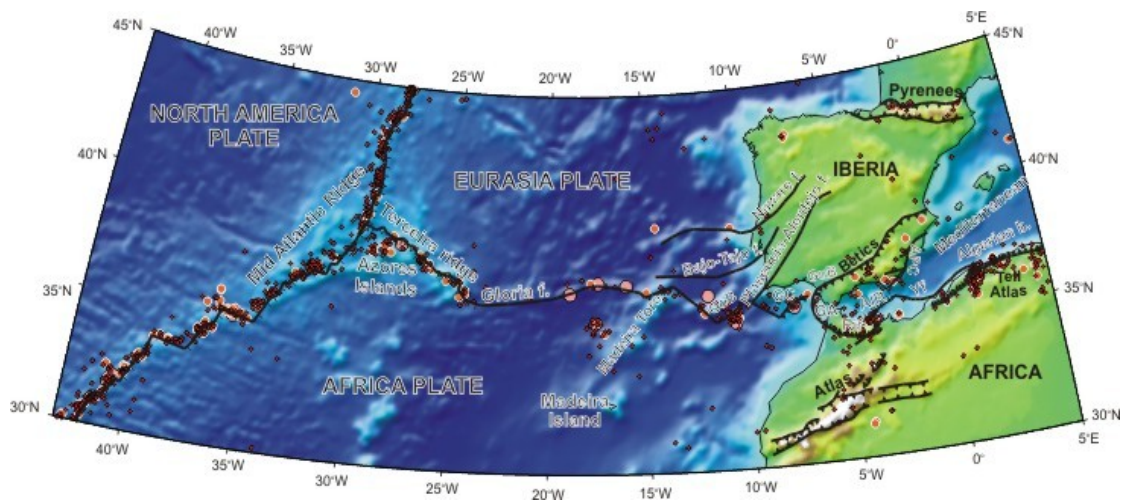
##### Investiga en Internet

En la imagen puedes ver el límite entre las placas Euroasiática y Africana. Hasta el Estrecho de Gibraltar es un límite transformante denominado Azores-Gibraltar. Este límite ha sido responsable de uno de los grandes terremotos históricos: El Terremoto de Lisboa de 1755. Puedes pulsar en la imagen para verla ampliada.

1. Investiga sobre los daños producidos por este terremoto y el maremoto posterior en Portugal y España:

- EIRD: <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/art6.html>
- Tarifaweb: <http://www.tarifaweb.com/aljaranda/num59/art7.htm>
- Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto\\_de\\_Lisboa\\_de\\_1755](http://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Lisboa_de_1755)

Elabora un informe sobre las ciudades más afectadas en la península con indicación de los daños sufridos.



# 4

## La tectónica de placas



### Para practicar

#### 5. El Ciclo de Wilson

Ordenar



El Monte Everest, máxima altura del Himalaya, formado por la colisión de las placas Euroasiática e India durante la orogenia Alpina, es una de las consecuencias de la tectónica de placas descrita por el Ciclo de Wilson.

1.-Ordena (con números del 1 al 6) los siguientes eventos del ciclo de Wilson.

- |   |                      |                                   |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| A | <input type="text"/> | Formación de un rift              |
| B | <input type="text"/> | Inicio de la subducción           |
| C | <input type="text"/> | Colisión continental              |
| D | <input type="text"/> | Formación de un océano estrecho   |
| E | <input type="text"/> | Expansión y ampliación del océano |
| F | <input type="text"/> | Reducción del océano a un golfo   |



## Para practicar

### 6. Riesgo sísmico

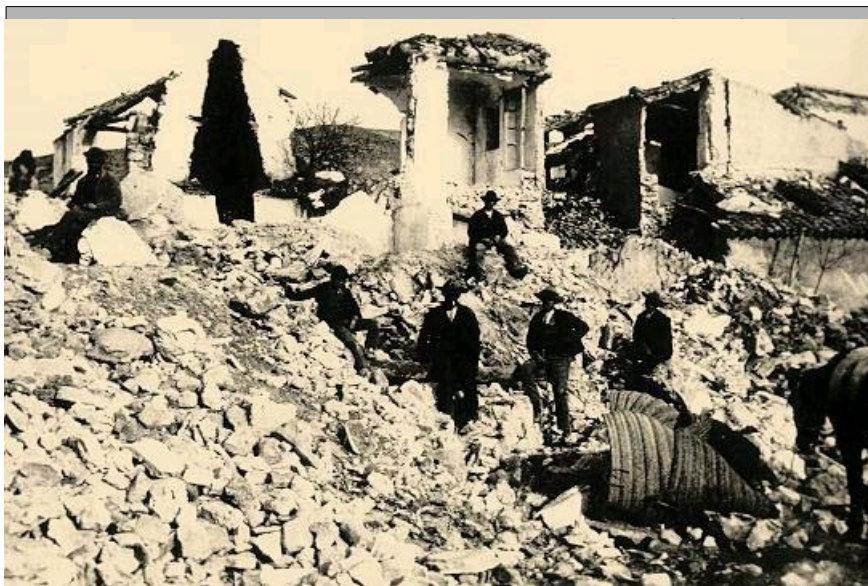
#### Investiga en internet

1.-Puedes realizar un curso acelerado sobre la determinación de Epicentro y Magnitud de un terremoto. Para ello visita:

[Curso virtual de sismología \(http://nemo.sciencecourseware.org/eec/Earthquake\\_es/\)](http://nemo.sciencecourseware.org/eec/Earthquake_es/)

y realiza las actividades de **Tiempo-Distancia** y **Epicentro y Magnitud**. Si las superas obtendrás el título de sismólogo virtual.

2.-¿Sabías que en la Península Ibérica hay riesgos evidentes de sufrir terremotos y maremotos?



Investiga mediante buscadores los terremotos y maremotos más destructivos que han tenido lugar en España y sobre la posibilidad de que estos fenómenos vuelvan a suceder. Redacta un informe de una carilla en procesador de textos.



# 4

## La tectónica de placas



### Para practicar

#### 7. Riesgo volcánico

Investiga en internet



Imagen de una de las últimas erupciones registradas en España.

Es evidente, por su naturaleza volcánica, que en las Islas Canarias hay un evidente riesgo volcánico. Determina investigando mediante buscadores:

- Erupciones históricas en Canarias.
- Fecha y lugar de la última erupción.
- ¿Está su vulcanismo ligado a un límite de placa?
- ¿Existen otras zonas volcánicas en la Península?
- ¿Puede existir riesgo de erupción en otras zonas fuera de las Islas canarias?

Redacta un informe en procesador de texto.

# La tectónica de placas

4

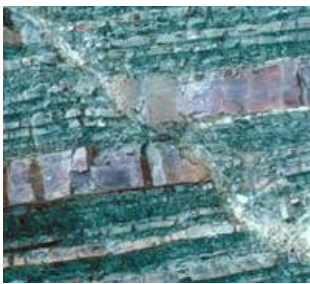





## Para practicar


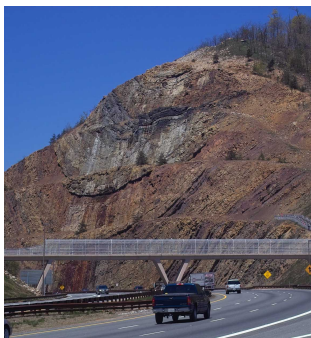


### 8. Reconocimiento de pliegues y fallas

Completar

1.- Indica el tipo de fallas (**normal, inversa, en dirección**) que observas en las imágenes:

			
<b>Falla 1</b>	<b>Falla 2</b>	<b>Falla 3</b>	<b>Falla 4</b>

2. Clasifica por su forma (**anticlinal y sinclinal**) los pliegues de la animación: Ejercicio resuelto

			
<b>Pliegue 1</b>	<b>Pliegue 2</b>	<b>Pliegue 3</b>	<b>Pliegue 4</b>

# 4

## La tectónica de placas



### Para practicar

#### Ejercicios resueltos

1. Las Placas tectónicas:

A. Pacífico, B. Sudamericana, C. Nazca, D. Antártica, E. Africana, F. Euroasiática, G. Australiana, H. Norteamericana.

5. El Ciclo de Wilson:

A. 1, B. 4, C. 6, D. 2, E. 3, F. 5

8. Reconociendo fallas y pliegues:

1. Falla 1 inversa, Falla 2 Normal, Falla 3 en dirección, Falla 4 Normal.

2. Pliegue 1 Anticlinal, Pliegue 2 Sinclinal, Pliegue 3 Anticlinal, Pliegue 4 Sinclinal.



# La tectónica de placas

## 4



### Recuerda lo más importante

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● La litosfera terrestre se encuentra dividida en placas.</li><li>● Las placas pueden presentar 3 tipos de límites: convergentes (movimiento de aproximación), divergentes (movimiento de separación) y transformantes (movimiento paralelo).</li><li>● Los límites divergentes se denominan también constructivos, o dorsales. Predominan en ellos un intenso magmatismo.</li><li>● Pueden existir límites divergentes de expansión lenta, como la dorsal centro atlántica, con rift muy marcado e islas, o de expansión rápida, como las dorsales pacíficas, con valle de rift poco marcado y muy abombadas.</li><li>● Los límites convergentes se denominan también zonas de subducción, fosas o bordes destructivos. Predominan un intenso magmatismo y sismicidad.</li><li>● En estos límites se forman arcos insulares cuando convergen 2 placas de litosfera oceánica. Si subduce litosfera oceánica bajo continental se forma una cordillera marginal tipo Andes.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● Cuando subduce toda la litosfera oceánica, se produce la colisión continental con formación de orógenos como los Alpes o Himalaya.</li><li>● Todas las situaciones posibles se resumen en el Ciclo de Wilson que sucesivamente cuenta con las siguientes etapas: Rift, Mar Rojo, Atlántico, Pacífico, Golfo Pérsico e Himalaya.</li><li>● El motor de las placas es la convección del Manto.</li><li>● Consecuencia de dinámica interna son los terremotos, el vulcanismo y las deformaciones.</li><li>● Los terremotos se producen por la propagación interna de ondas sísmicas (P y S) y que forman ondas superficiales (R y L) muy destructivas.</li><li>● Los volcanes se generan por llegada de magmas a la superficie y pueden expulsar materiales sólidos (bombas, lapilli y ceniza), líquidos (lava) y gases.</li><li>● Las Fallas se producen por deformación frágil y pueden ser normales, inversas, en dirección o rotacionales.</li><li>● Los pliegues se forman por deformación plástica y se clasifican por su forma como anticlinales o sinclinales.</li></ul> |
|---|---|

# 4

## La tectónica de placas



### Para saber más

Siempre puedes aprender más. Visita las páginas que vinculan a estos enlaces:

#### PROYECTO BIOSFERA

(<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/MedioNatural1I/index.htm>)

Accede a los contenidos del proyecto relacionados con esta unidad

#### INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Puedes encontrar información sobre terremotos y volcanes de España.

#### INSTITUTO ANDALUZ DE GEOFÍSICA

Buena información de sismología.

#### HISTORIA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

(<http://www.ssn.unam.mx/website/jsp/Placas/placas.jsp>)

Una reconstrucción histórica de cómo se gestó la teoría de la Tectónica de Placas.

#### NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA): Learnig Objets

<http://www.montereyinstitute.org/noaa/>

Lecciones con vídeos y actividades interactivas.

#### EARTHQUAKE. USGS.: <http://earthquake.usgs.gov/learning/>

Páginas educativas sobre terremotos. Muy buenas imágenes.

#### PLATE TECTONICS, THE CAUSE OF EARTHQUAKES. UNIVERSIDAD DE NEVADA

<http://www.seismo.unr.edu/ftp/pub/louie/class/100/plate-tectonics.html>

Página de refuerzo con unas interesantes fotografías aéreas de la NASA.

#### THIS DYNAMIC EARTH. USGS

<http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/dynamic.html>

Muy interesante página a un nivel muy asequible.

#### DYNAMIC EARTH

<http://www.see.leeds.ac.uk/structure/dynamicearth/index.htm>

Muy interesante página con presentaciones interactivas.

#### VOLCANES DE CANARIAS: <http://www.volcanesdecanarias.com/>

Toda la información necesaria sobre los volcanes canarios.

#### VOLCANO WORLD: <http://volcano.oregonstate.edu/>

Interesante página con buenos dibujos explicativos.

#### DEL ORDENADOR AL MEDIO NATURAL:

<http://www.educa.madrid.org/web/ies.migueldelibes.torrejondelacalzada/recorridos/index2.htm>

Excursiones geológicas en los alrededores de Madrid con buenos dibujos explicativos.

# La tectónica de placas

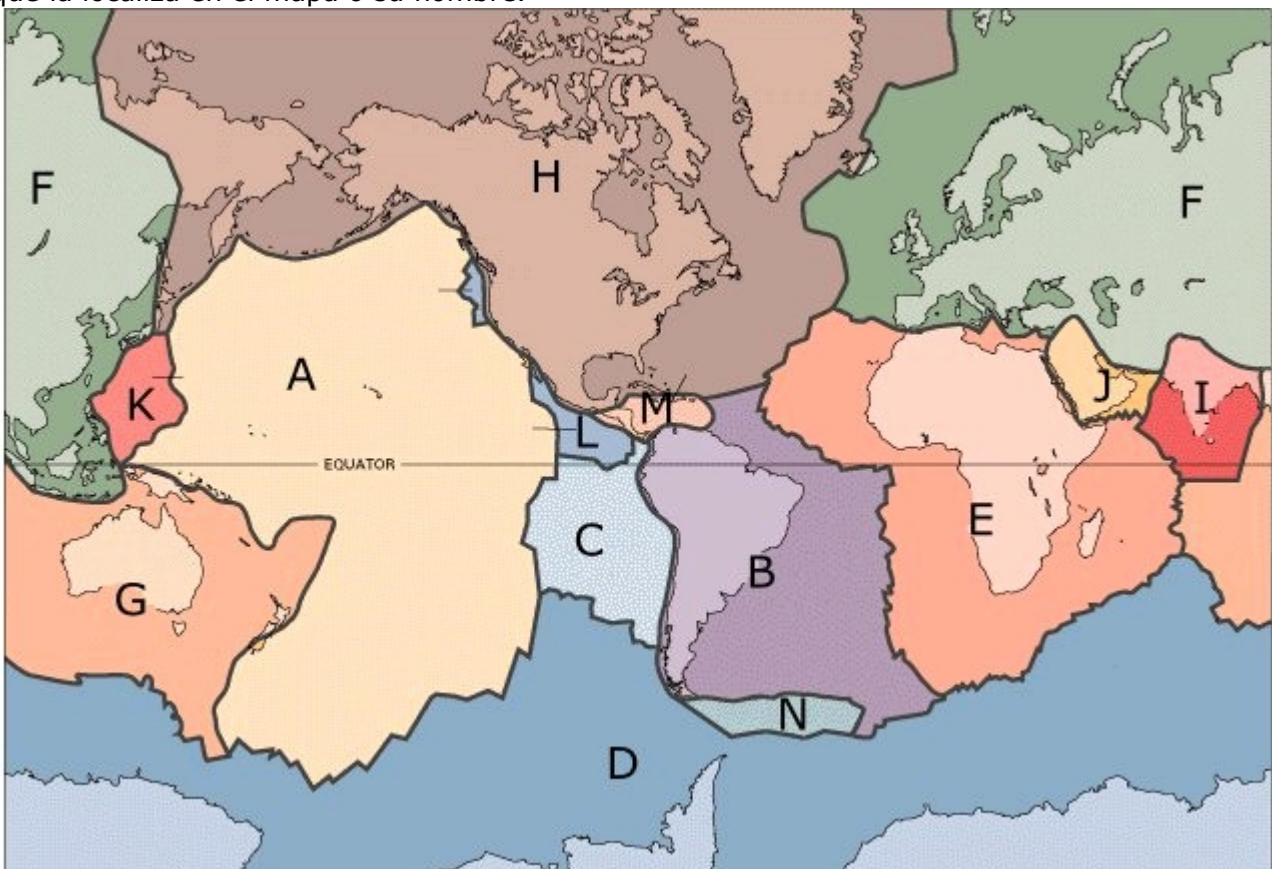
4



## Autoevaluación 1

### Completar

1. Intenta recordar la denominación de las placas y su situación en el mapa indicando la letra que la localiza en el mapa o su nombre.



1. **Australiana**
2. **Africana**
3. **Euroasiática**
4. **Nazca**


5. **J**
6. **L**
7. **I**
8. **K**






## Autoevaluación 2

Marca la opción correcta

2. Los límites divergentes se caracterizan por:
- (a) Que los continentes se separan produciendo terremotos
  - (b) Las placas se aproximan
  - (c) Se separan dos placas permitiendo el ascenso de magmas
  - (d) Que las placas rozan lateralmente produciendo terremotos
3. Los límites divergentes coinciden geográficamente con:
- (a) Fosas Oceánicas
  - (b) Grandes Orógenos
  - (c) Dorsales Oceánicas
  - (d) Grandes fallas lineales
4. Característico de los límites divergentes es:
- (a) Vulcanismo y sismicidad
  - (b) Sólo sismicidad
  - (c) Sólo vulcanismo
  - (d) Carecen de sismicidad y vulcanismo
5. Las dorsales de expansión lenta se caracterizan por:
- (a) Velocidades de 100 mm/año
  - (b) Presentan un rift poco marcado como las del océano Pacífico
  - (c) Presentan un rift muy marcado como las del océano Atlántico
  - (d) Presentan un rift poco marcado como las del océano Atlántico
6. Los límites convergentes coinciden geográficamente con:
- (a) Grandes cadenas marginales como los Andes
  - (b) Fosas oceánicas
  - (c) Arcos insulares
  - (d) Coinciden con los tres anteriores
7. Los límites convergentes se caracterizan por:
- (a) Vulcanismo y sismicidad
  - (b) Sólo sismicidad
  - (c) Sólo vulcanismo
  - (d) Carecen de sismicidad y vulcanismo

# La tectónica de placas

4



## Autoevaluación 3

Marca la opción correcta

8. Los límites convergentes en arcos insulares se caracterizan por:
- (a) Litosfera oceánica subduce bajo litosfera continental
  - (b) Litosfera continental subduce bajo litosfera oceánica
  - (c) Litosfera continental subduce bajo litosfera continental
  - (d) Colisión continental.
9. Los límites transformantes se encuentran:
- (a) Asociados a límites convergentes
  - (b) Grandes Orógenos, fosas oceánicas
  - (c) Uniendo tramos de dorsal y deslizando 2 placas
  - (d) En San Francisco
10. Los límites transformantes se caracterizan por:
- (a) Vulcanismo y sismicidad
  - (b) Sólo sismicidad
  - (c) Sólo vulcanismo
  - (d) Carecen de sismicidad ni vulcanismo
11. Japón se encuentra en:
- (a) Límite convergente
  - (b) Límite transformante
  - (c) Límite divergente
  - (d) Japón no se encuentra en un límite de Placa
12. Los Ángeles (EE.UU) se encuentra en:
- (a) Límite convergente
  - (b) Límite transformante
  - (c) Límite divergente
  - (d) Los Ángeles no se encuentra en un límite de Placa
13. Islandia se encuentra en:
- (a) Límite convergente
  - (b) Límite transformante
  - (c) Límite divergente
  - (d) Islandia no se encuentra en un límite de Placa

# 4

## La tectónica de placas



### Autoevaluación 4

Marca la opción correcta

14. En el Ciclo de Wilson, la entrada de agua de mar e inicio de formación de litosfera oceánica se denomina:
- (a) Etapa de Rift
  - (b) Etapa Pacífico
  - (c) Etapa Himalaya
  - (d) Etapa Mar Rojo.
15. En el Ciclo de Wilson, el final de la subducción se denomina:
- (a) Etapa Atlántico
  - (b) Etapa Golfo Pérsico
  - (c) Etapa Mar Rojo
  - (d) Etapa Hilmalaya
16. En el Ciclo de Wilson, el inicio de subducción se produce en la:
- (a) Etapa Golfo Pérsico
  - (b) Etapa Pacífico
  - (c) Etapa Mar Rojo
  - (d) Etapa Atlántico
17. En funcionamiento de las placas por convección:
- (a) Materiales calientes del manto ascienden en las dorsales
  - (b) Materiales calientes del manto descienden en las dorsales
  - (c) Litosfera fría desciende en el manto por subducción
  - (d) Combinación de la 1 y la 3
18. El punto en profundidad origen de un terremoto es el:
- (a) Pericentro
  - (b) Epicentro
  - (c) Hipocentro
  - (d) Baricentro
19. Las responsables de la destrucción durante un terremoto son:
- (a) Ondas primarias (P)
  - (b) Ondas secundarias (S)
  - (c) Ondas de Choque (C)
  - (d) Ondas superficiales (R y L)





## Autoevaluación 5

Marca la opción correcta

20. Los volcanes hawaianos
- (a) Poseen lavas fluidas que forman volcanes en escudo.
  - (b) Son muy explosivos, como Mont Pelee
  - (c) Forman estrato volcanes.
  - (d) Tienen una explosividad intermedia
21. Las fallas normales se forman por:
- (a) Compresión y comportamiento frágil
  - (b) Extensión y comportamiento plástico
  - (c) Compresión y comportamiento plástico
  - (d) Extensión y comportamiento frágil
22. Los pliegues, por el espesor de sus flancos, se clasifican en:
- (a) Anticlinales y Sinclinales
  - (b) Isopaco y anisopaco
  - (c) Recto, inclinado y tumbado
  - (d) Simétrico y asimétrico
23. Los pliegues, por su forma, se clasifican en:
- (a) Anticlinales y Sinclinales
  - (b) Concéntrico y similar
  - (c) Anticlinales y Sinclinales
  - (d) Simétrico y asimétrico
24. En el ciclo de las rocas, la diagénesis transforma en:
- (a) Magmas
  - (b) Rocas metamórficas
  - (c) Sedimentos
  - (d) Rocas sedimentarias
25. En el ciclo de las rocas, la fusión produce:
- (a) Rocas magmáticas
  - (b) Rocas metamórficas
  - (c) Rocas metamórficas y magmáticas
  - (d) Magmas

# 4

## La tectónica de placas



### Autoevaluación

#### Resultados test autoevaluación

**Autoevaluación 1: 1-G, 2-E, 3-F, 4-C, 5-Arábigo, 6-Cocos, 7- India, 8-Filipina**

**Autoevaluación 2: 2-c, 3-c, 4-c, 5-c, 6-d, 7-d**

**Autoevaluación 3: 8-a, 9-c, 10-b, 11-a, 12-b, 13-c**

**Autoevaluación 4: 14-d, 15-d, 16-b, 17-d, 18-c, 19-d**

**Autoevaluación 5: 20-a, 21-d, 22-b, 23-a, 24-d, 25-d**