

# Apuntes de la Tierra

## Tema 6

Ciencias Naturales 2º ESO

# Calor interno de la Tierra

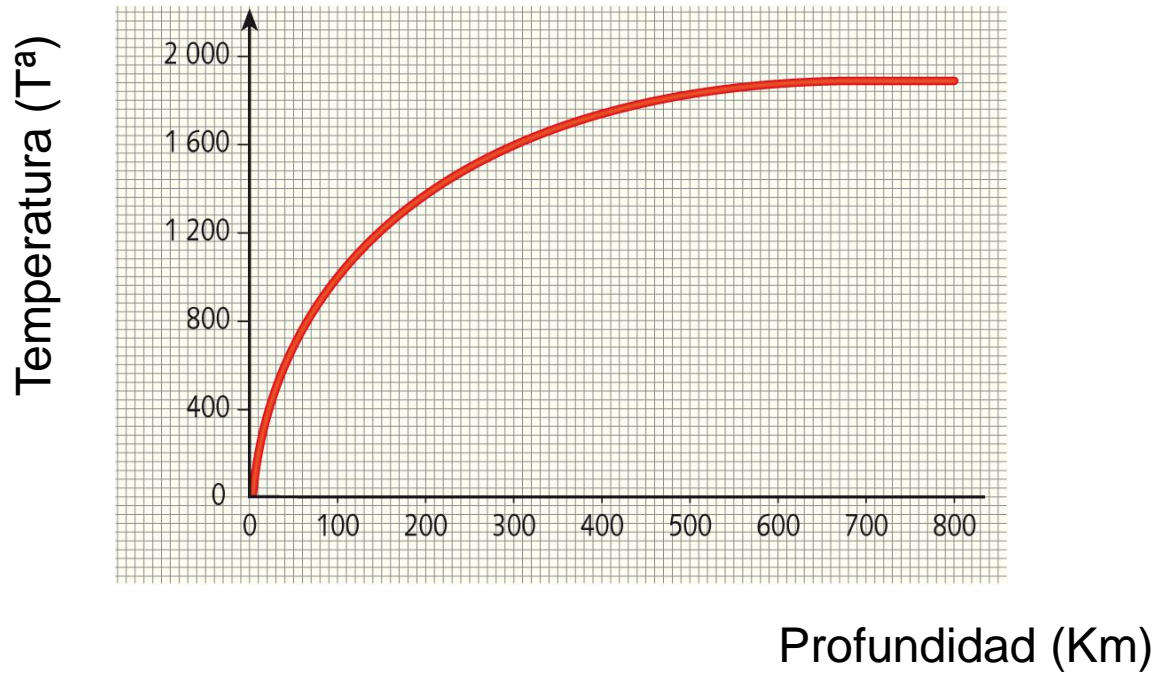
## **Fuentes de calor interno de la Tierra:**

- Impacto de cuerpos estelares durante la formación.
- Elementos radioactivos.

## **Procesos geológicos internos:**

- Movimiento de los continentes
- Volcanes
- Terremotos
- Formación de cordilleras y dorsales
- Formación de algunas rocas y sus deformaciones

# Calor interno de la Tierra



A  $\uparrow$  profundidad  $\rightarrow$   $\uparrow T^{\circ}$

# Los continentes se mueven

300 millones de años



120 millones de años



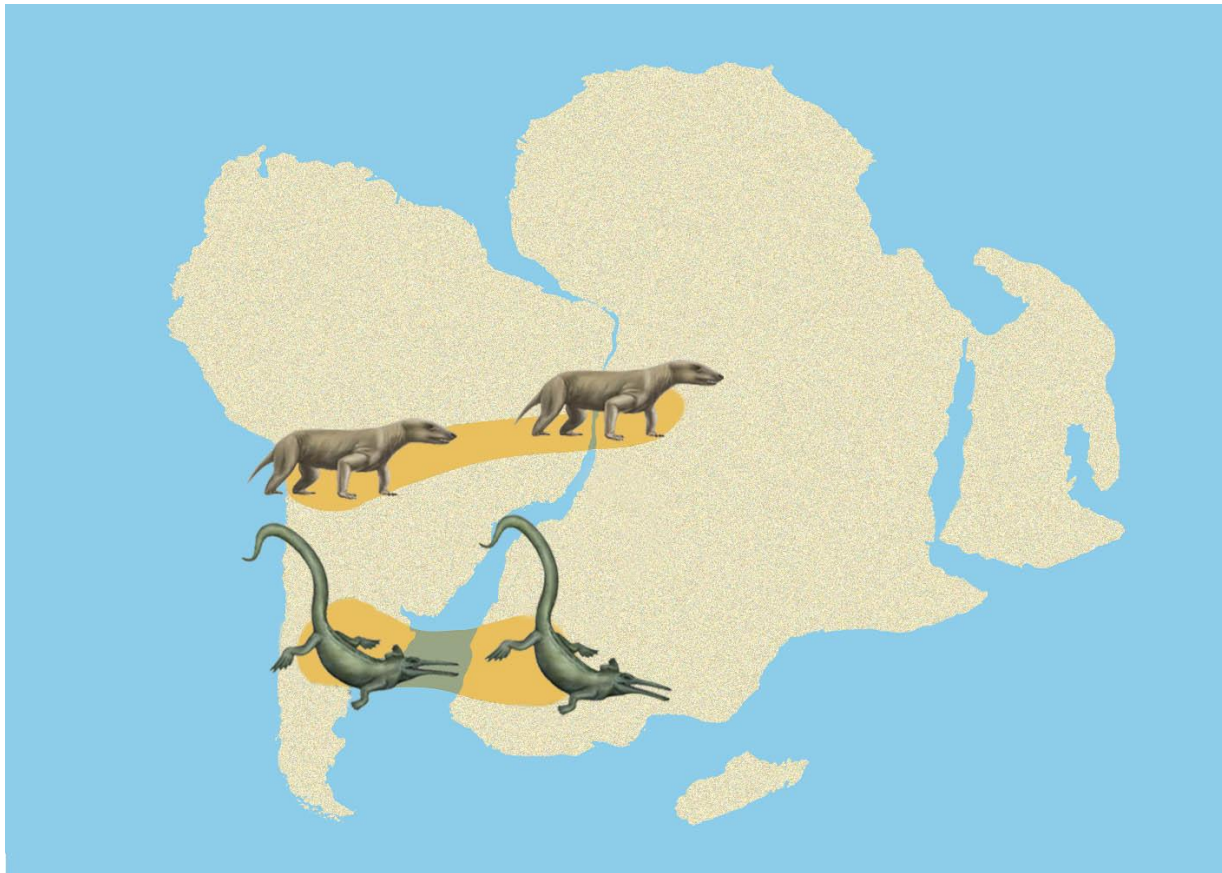
60 millones de años



presente

# Los continentes se mueven

¿Restos fósiles de *Cynognathus* y *Mesosaurus*?



# Los continentes se mueven

Alfred Wegener 

propuso

## “Deriva Continental”

1912

- Aportó pruebas
- No supo explicar fuerza responsable → fue rechazada



Se fragmentó en trozos que se desplazaron hasta formar continentes actuales.

**Pangea:** único supercontinente

**Pantalasa** o “Panthalassa” (del griego para "todos los mares") fue el enorme océano global que rodeaba al supercontinente Pangea.

# Los continentes se mueven

## “Deriva Continental”

¿Qué pruebas aportó **Alfred Wegener**?

- Geográficas: encaje de línea costa América sur u oeste de África
- Climáticas: Restos glaciares en Brasil y yacimientos hulla (carbón en Groenlandia)
- Biológicas: Animales misma especie a ambos lados del océano que no pueden nadar.
- Paleontológicas: fósiles de animales y plantas muy parecidos.

Esta teoría fue ampliada y mejorada en 1960

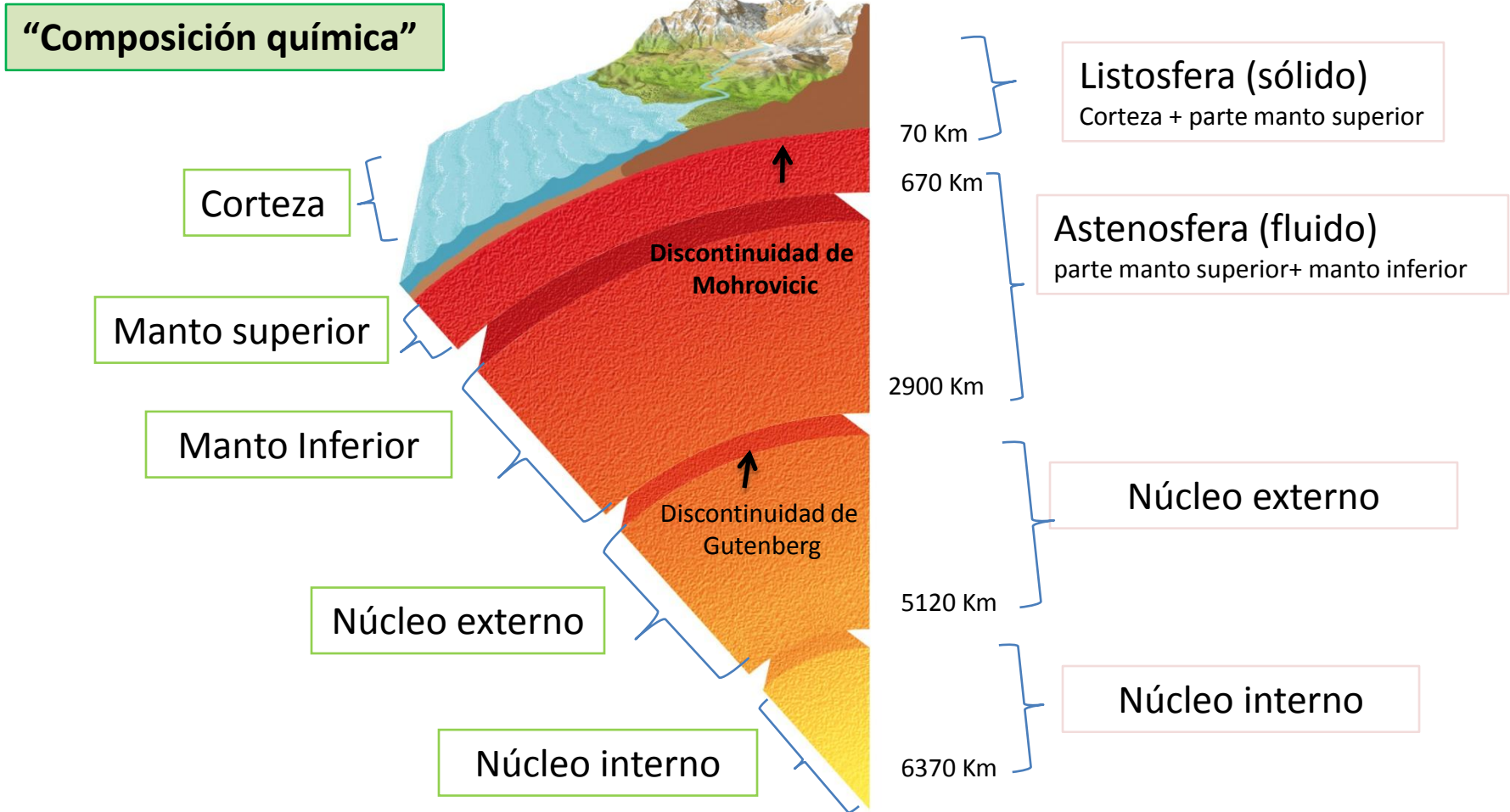


## “Tectónica de Placas”

- Incluye la teoría deriva continental
- Incluye nuevos datos de la estructura interna terrestre

Importante: no se mueven los continentes sino las placas litosféricas.

# Estructura interna de la Tierra





# Placas litosféricas



## **Tipos de placas:**

Oceánicas: formada por litosfera oceánica.

Continetales: formada por litosfera continental.

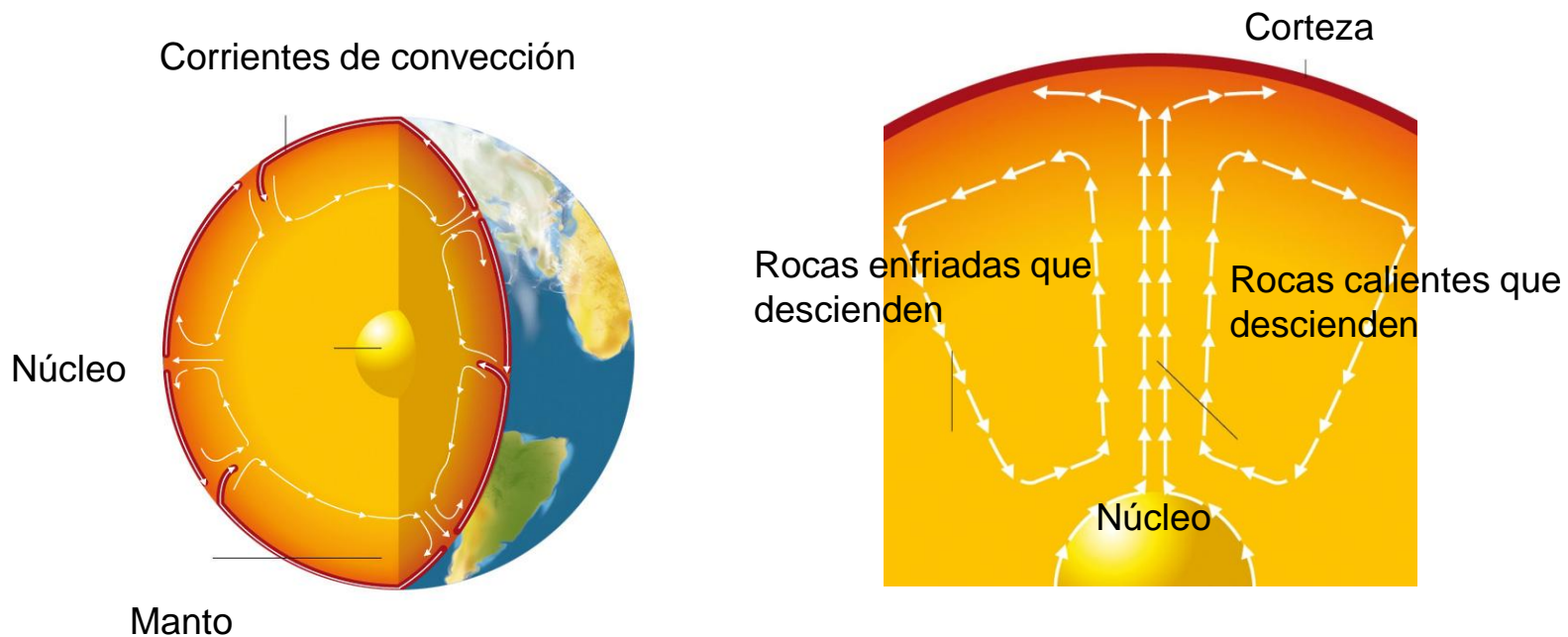
Mixtas: tanto litosfera continental como oceánica.

# Placas litosféricas

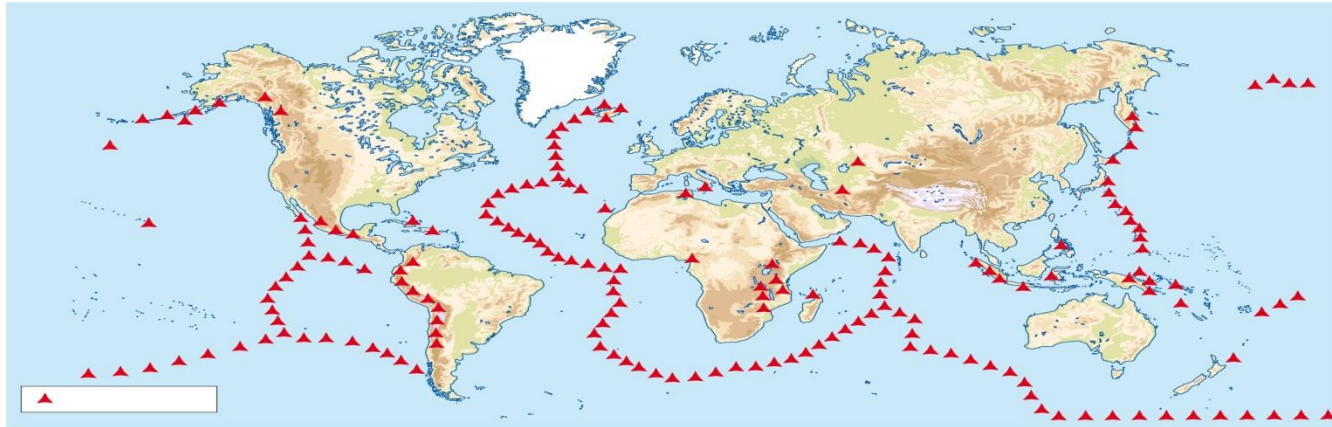
## ¿Por qué se mueven las placas litosféricas?

Debido a las corrientes de convección. Los materiales del interior más calientes ascienden y a medida que se enfrían descienden de nuevo.

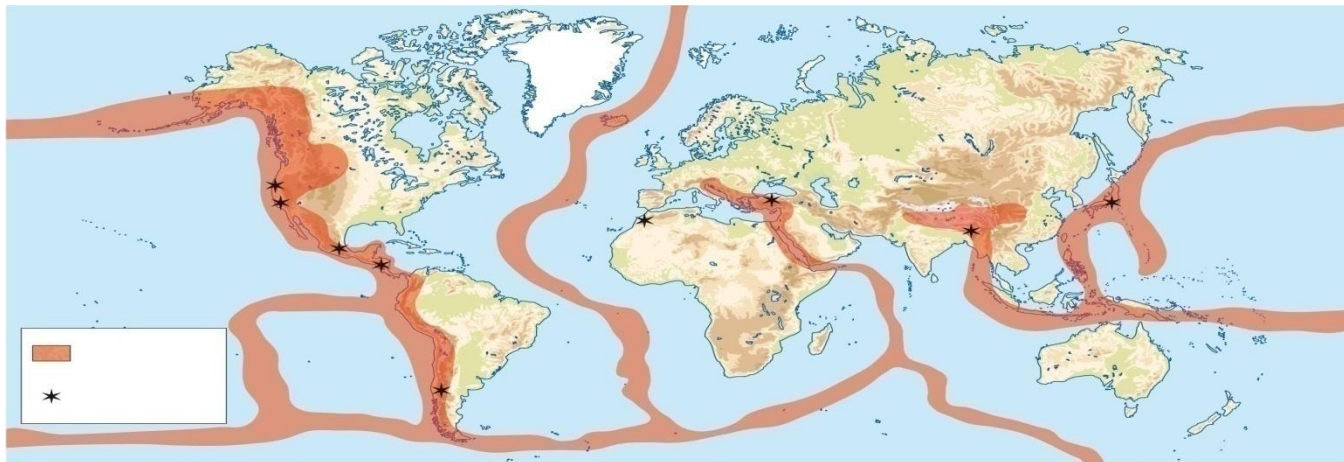
El movimiento de las placas litosféricas implica el movimiento de los continentes.



# Placas litosféricas



Volcanes



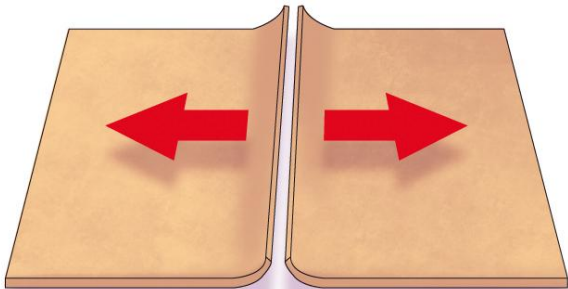
Terremotos

Bordes entre placas

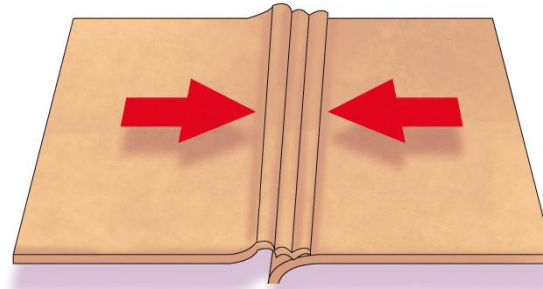
- ¿Coinciden terremotos y volcanes?
- Relación placas litosféricas
- Centroamérica: alta actividad
- Japón-Australia

# Placas litosféricas

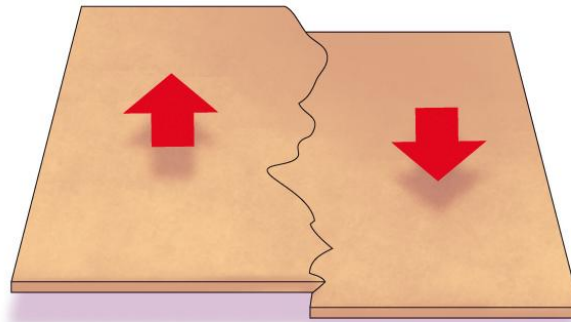
## Movimientos



Límite divergente



Límite convergente: “choque”



Límite transformante: “deslizamiento”

# Placas litosféricas

## Límite divergente

- Las placas se separan.
- Ascenso de materiales desde el interior.
- Provoca erupciones volcánicas.
- Elevaciones submarinas: “dorsales oceánicas”
- Ejemplo: Atlántico (placa africana y sudamericana)

## Límite convergente

- Las placas colisionan entre sí.
- Una se desliza sobre otra “subducción”
- Origen terremotos y volcanes.
- Ej: Forman cordilleras: Andes , placa Nazca y sudamericana.

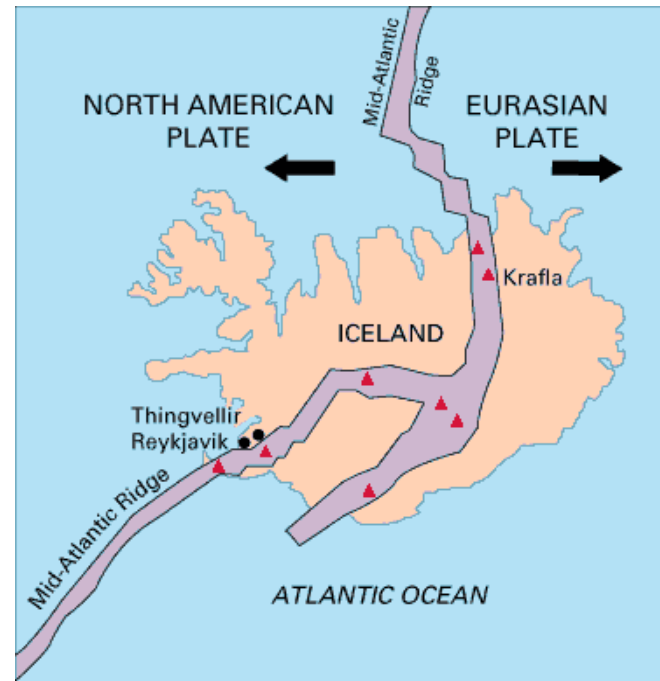
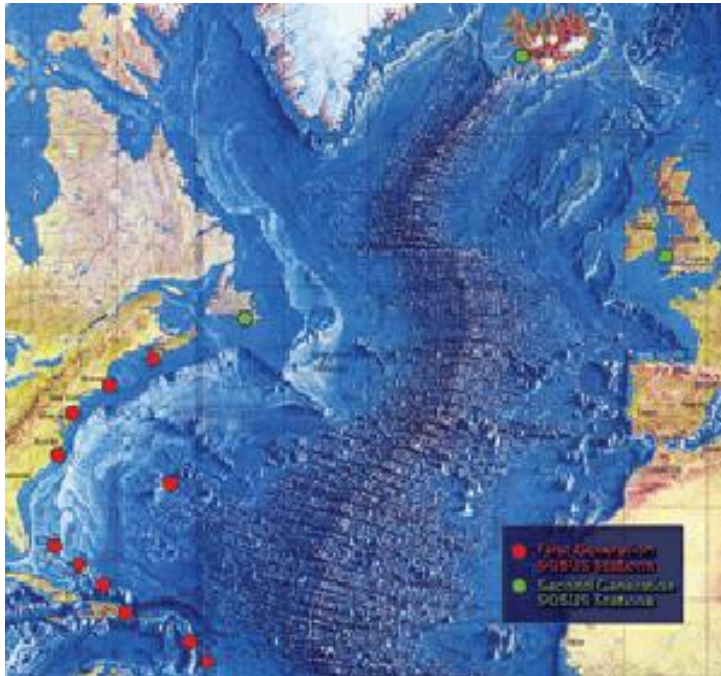
## Límite transformante

- Desplazamiento de placas en sentidos opuestos.
- Origen terremotos.
- Ejemplo: Falla de San Andrés, placa norteamericana-pacífica



# Placas litosféricas

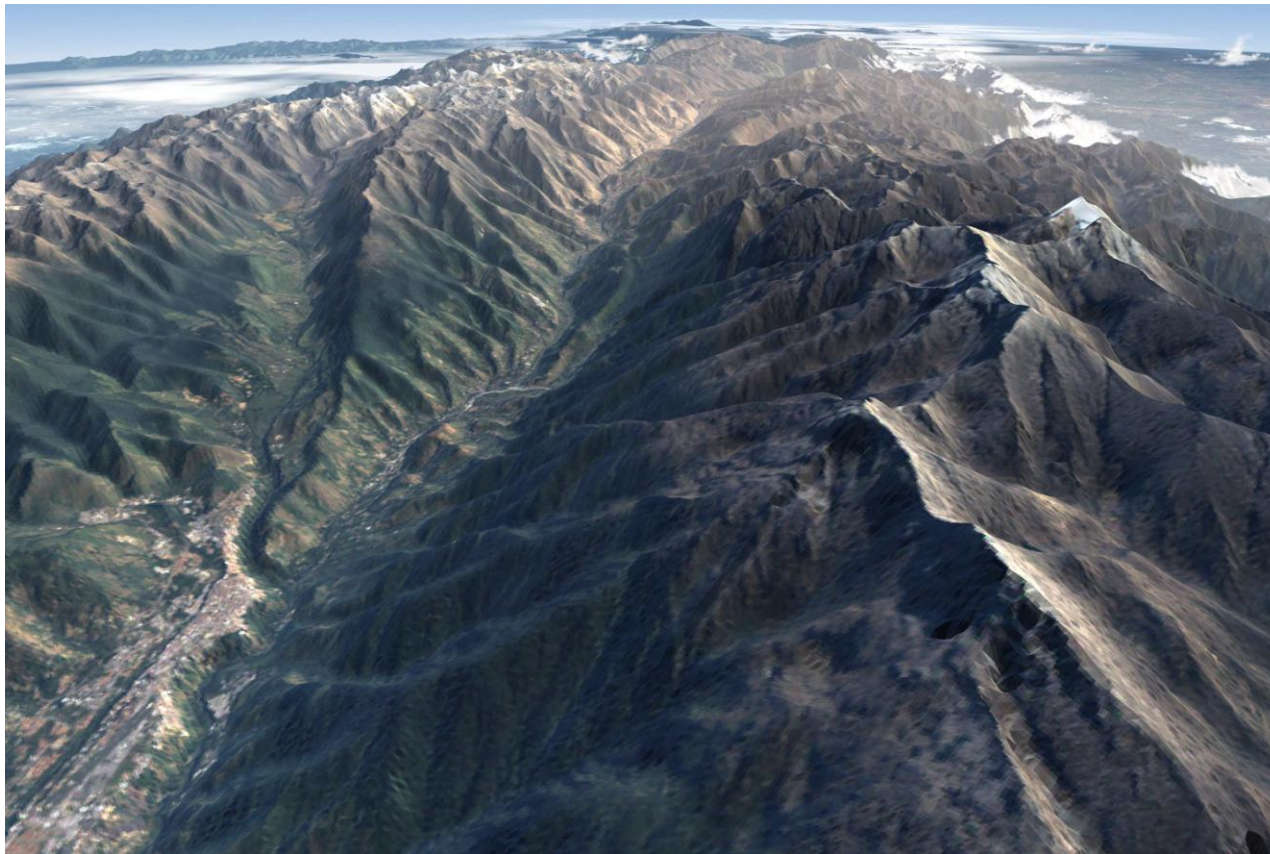
**Límite divergente:** dorsal oceánica atlántica



América y Europa se separan 18 milímetros cada año (Universidad de Bonn)

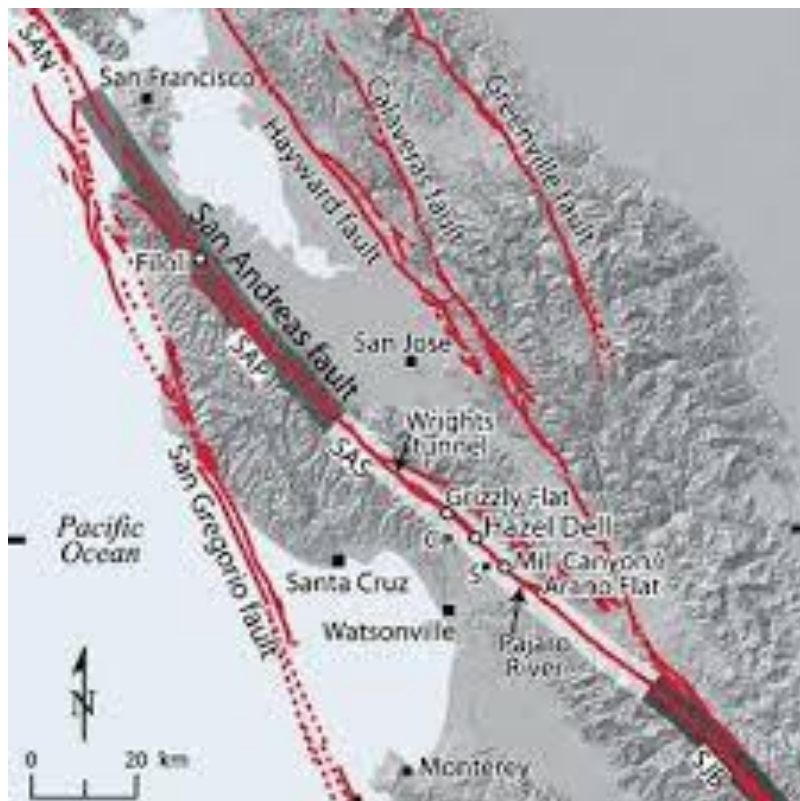
# Placas litosféricas

**Límite convergente:** cordillera de los Andes: Aconcagua (6960,8 m)



# Placas litosféricas

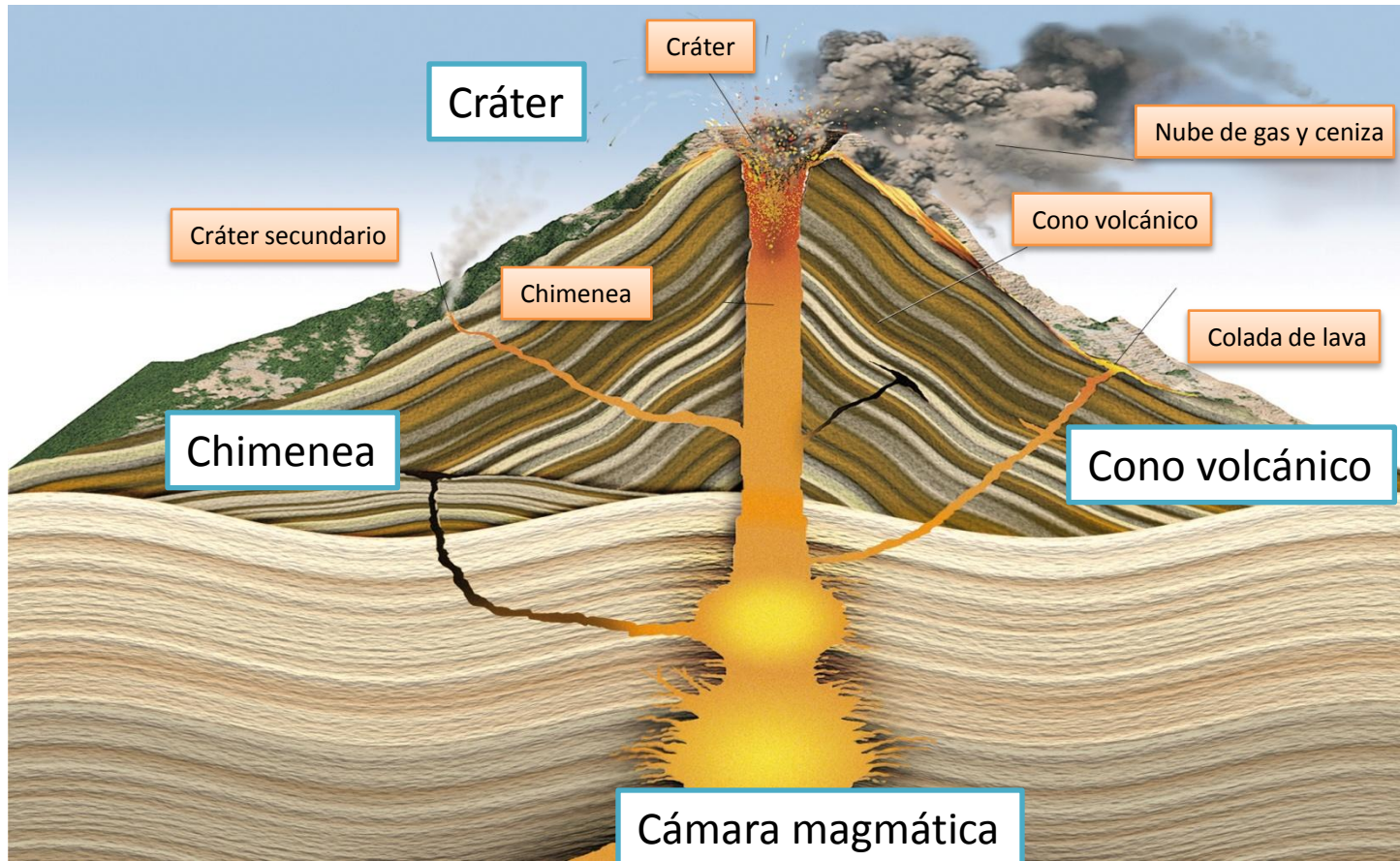
**Límite transformante:** falla de San Andrés, San Francisco (EEUU, 1906)



Fuente: Nasa.



# Volcanes



# Volcanes

Astenosfera- semifundida

Magma: mezcla de minerales fundidos con cantidades variables de vapor de agua y fragmentos de rocas.

## Materiales expulsados

- Lavas: materiales fundidos  $>1000^{\circ}\text{C}$ , sin apenas gases.
- Productos gaseosos:  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , sulfuro de hidrógeno,  $\text{CO}_2$ .
- Sólidos o piroclastos:
  - Cenizas:  $< 2\text{mm}$
  - Lapilli: 2-64 mm
  - Bombas volcánicas: 64 mm

## Vulcanismo atenuado:

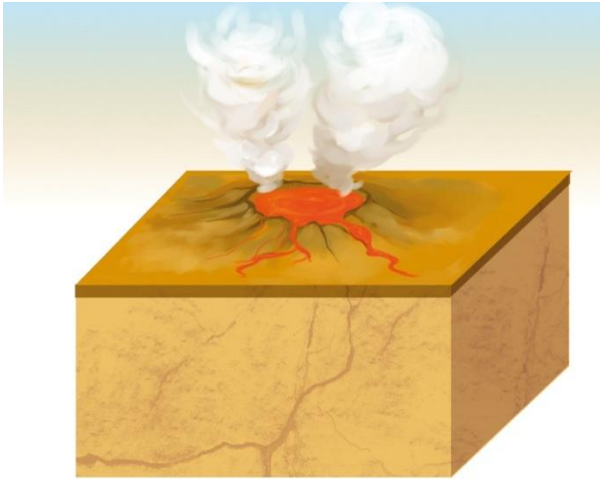
Fumarola

Géiser

Fuente termal

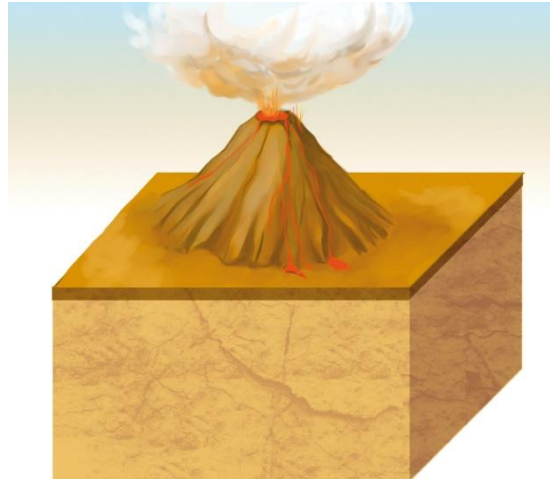
# Volcanes

El cono volcánico tiene distinta forma



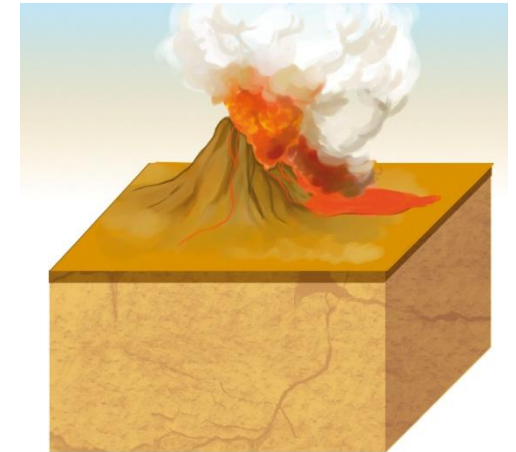
**Volcán Hawaino**

Magma fluido  
Erupción tranquila



**Volcán Estromboliano**

Magma menos fluido  
Erupción moderada



**Volcán Peleano**

Magma más denso  
Erupción explosiva

↑ Lava más fluida → Erupción más efusiva → menos explosiva

# Volcanes



- 1) Islas Canarias
- 2) Campo Calatrava (Ciudad Real)
- 3) Cabo de Gata (Almería)
- 4) Olot (Girona): más de 30.
- 5) Islas Columbretes (Castellón)



# Volcanes



*Volcán Eyjafjallajökull, 17 de abril de 2010, Islandia.*

El mayor colapso del tráfico aéreo de la historia –de proporciones bíblicas–

Afectó al espacio aéreo de: Reino Unido, Irlanda, Noruega, Suecia, Finlandia, Dinamarca, Bélgica, Holanda, Alemania y Francia.

# Volcanes



Erupción de El Hierro- Volcán submarino- iniciada el 10 de octubre de 2011

# Riesgo volcánico

## **Predicción volcánica**

- Aparición de grietas
- Aumento de temperatura
- Temblores y elevación de terreno
- Comportamientos anómalos en animales.

## **Prevención volcánica**

- Información a la población
- Protección civil
- Construcción de diques.

## **Riesgo Volcánico**

- Lava
- Gases
- Piroclastos y cenizas
- Nubes ardientes
- Deshielo

# Los terremotos

## ¿Qué es un terremoto?

Los terremotos (o seísmos) son una de las manifestaciones más evidentes de la **energía interna** de la Tierra.

Consisten en bruscos movimientos de las capas superficiales de la Tierra. Son producidos por la fractura y el posterior desplazamiento de grandes masas rocosas del interior de la corteza terrestre.

Los movimientos sísmicos liberan gran cantidad de energía de forma repentina y violenta, pudiendo llegar a ser muy destructivos.



# Los terremotos

## Escalas de medida

Magnitud: Escala de Richter → expresa la energía liberada → (9 grados)

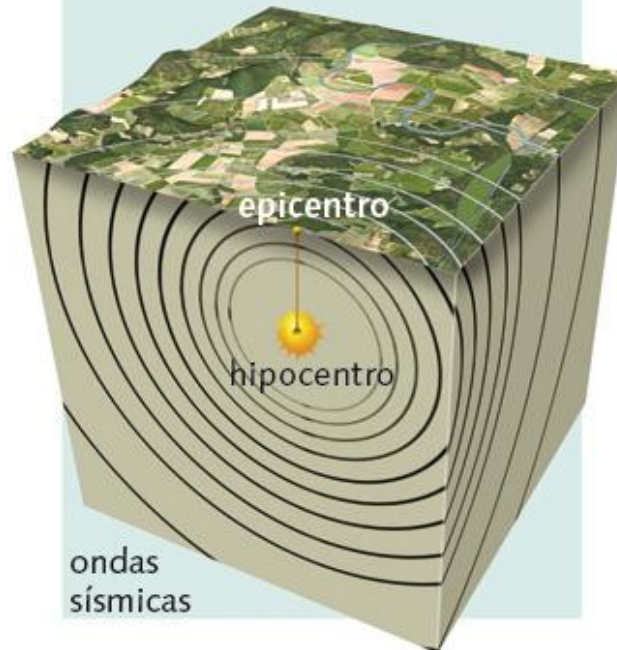
Intensidad: Escala de Mercalli → centrada en los efectos destructivos → (12 grados)



Cada grado en la escala Richter supone una liberación de energía 10 veces superior a la del grado anterior.

# Los terremotos

Elementos de un terremoto



## Epicentro

- Es el punto situado en la superficie terrestre, vertical respecto al hipocentro.
- Es el lugar donde las ondas sísmicas alcanzan la superficie terrestre y se perciben los efectos del seísmo con más intensidad.

## Hipocentro

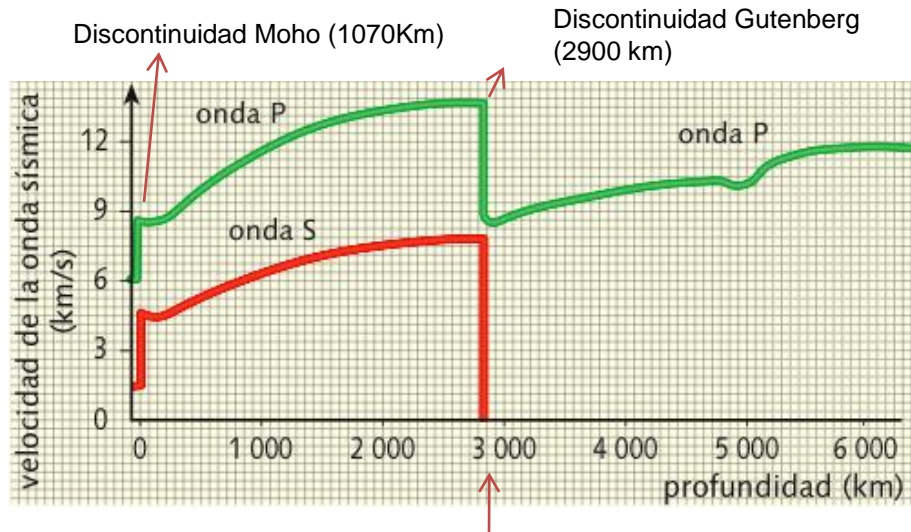
- Es el punto de origen del terremoto.
- Se sitúa en el interior de la corteza terrestre.
- Desde el hipocentro se originan las ondas sísmicas.
- En el hipocentro del terremoto se produce la rotura de las rocas y, como consecuencia, la sacudida y la liberación de energía.

## Ondas sísmicas

- Surgen del hipocentro del terremoto.
- Son las vibraciones que transmiten el movimiento en todas las direcciones del espacio y producen las catástrofes.
- Son uno de los medios más importantes para el conocimiento del interior de la Tierra.

# Los terremotos

## Tipos de ondas sísmicas



> no se propagan las ondas S  
→ materiales fundidos

### Ondas secundarias o transversales (ondas S)

- Viajan por el interior de la corteza.
- Causan un desplazamiento **transversal**: desplazan la materia formando un ángulo recto respecto a la onda.

### Ondas primarias (ondas P)

- Viajan por el interior de la corteza.
- Causan un desplazamiento **longitudinal**: desplazan la materia en la misma dirección que se mueve la onda.

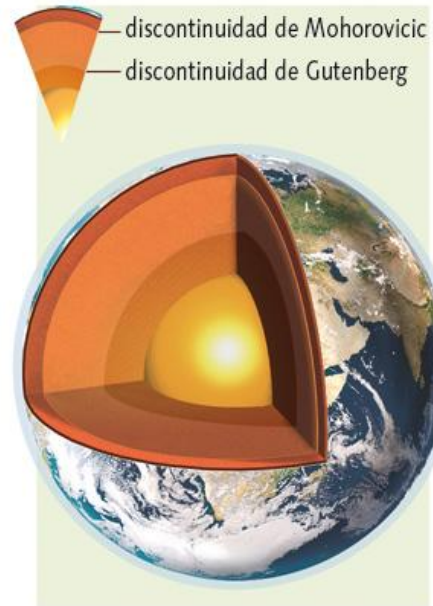
### Ondas superficiales (ondas L)

- Se desplazan por la superficie terrestre.
- Provocan que se mueva el suelo, como el oleaje oceánico.
- Son las responsables de los daños que se producen en las zonas habitadas.

# Los terremotos

## ¿Cómo nos ayudan las ondas sísmicas a conocer el interior de la Tierra?

- Las ondas sísmicas se detectan mediante sismógrafos, que registran los datos en unos gráficos denominados **sismogramas**.
- Las ondas sísmicas se desvían al atravesar distintos tipos de materiales, que provocan que aumente o disminuya su velocidad.
- Con los datos de los sismógrafos, se construyen gráficas de velocidades de las ondas sísmicas a distintas profundidades.
- Los cambios de velocidad indican zonas con distintos materiales. Estas zonas reciben la denominación de **discontinuidades**.



- La discontinuidad de Moho separa la corteza del manto terrestre.
- La discontinuidad de Gutenberg separa el manto del núcleo terrestre.

# Riesgo sísmico

## **Predicción de terremotos**

- Temblores de baja intensidad.
- Inclinación del terreno.
- Cambios en el campo magnético terrestre.
- Nivel de agua de pozos y corrientes subterráneas.
- Anomalías en el comportamiento de los animales.

## **Prevención de terremotos:**

- Mapas de riesgo
- Edificios sismorresistentes
- Protección civil
- Información a la población

## **Riesgo sísmico:**

- Hundimiento de edificios
- Deslizamientos
- Incendios
- Inundaciones
- Destrucción costera- Tsunamis