



GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

GEOTECTONICA

Autores: Lic. Mariela Antola

Lic. Héctor R. Fraga

Mgter. Ing. Marcelo Polare

2020

7º Edición

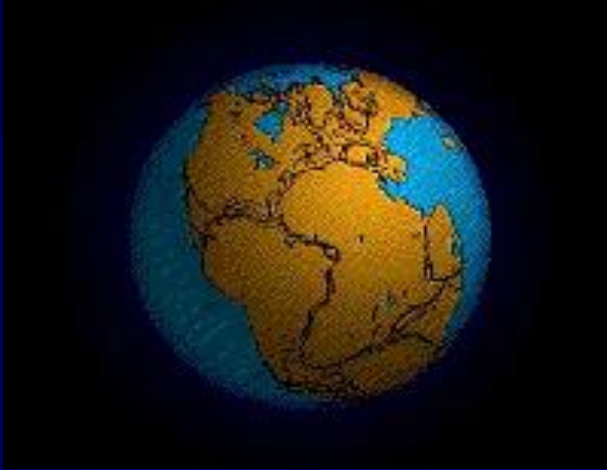
Departamento de Ciencias Geológicas “Prof. Dra. Pierina Pasotti”

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – UNR



Bibliografía

- TARBUCK, E.J. y LUTGENS F.K.(2013). *Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física*. 10ª ed., Madrid, Pearson Educación, Prentice Hall.



TEORÍAS:

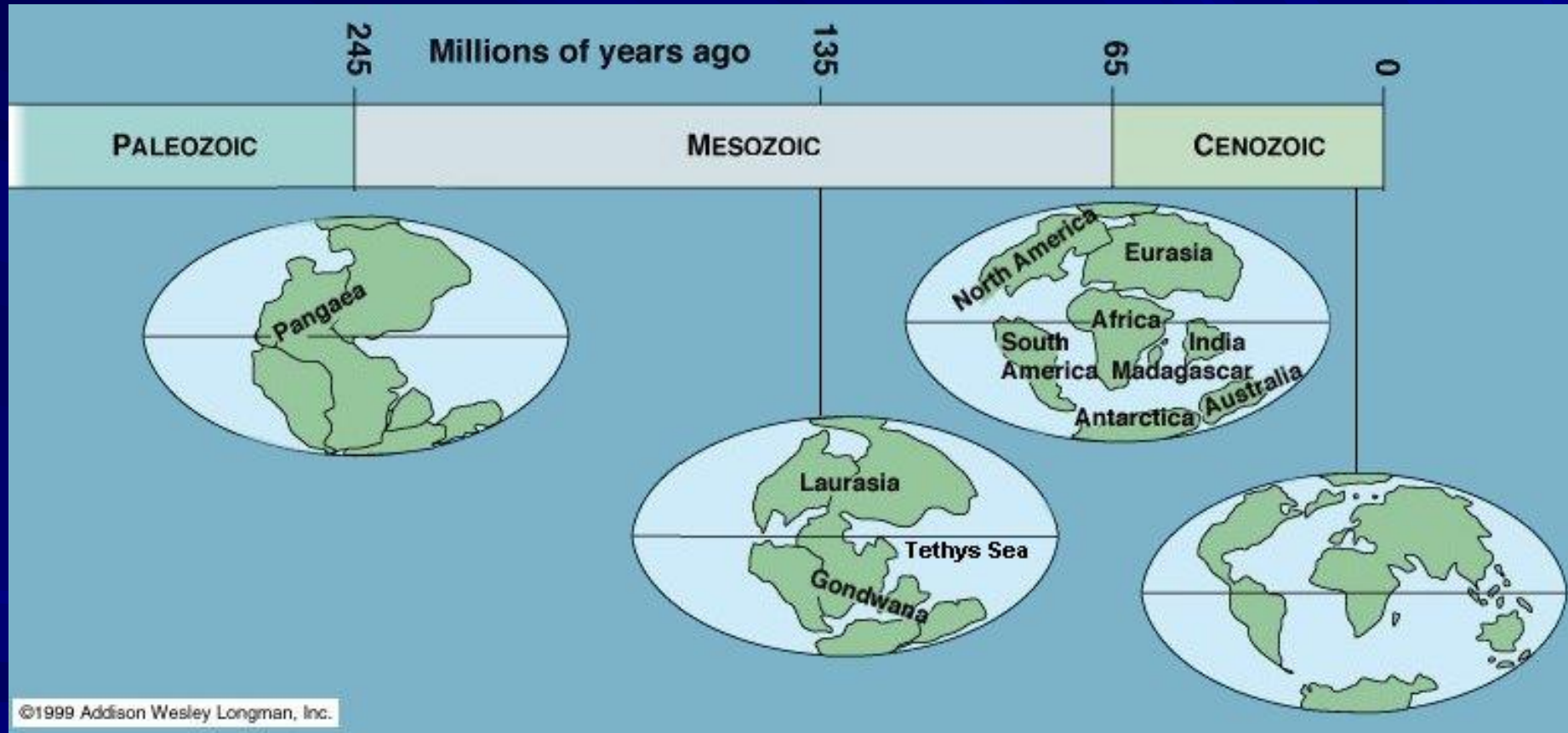
Evolución de los Continentes

Superficie terrestre dividida en
grandes trozos en movimiento

PLACAS TECTÓNICAS



Evolución de los Continentes a través del tiempo



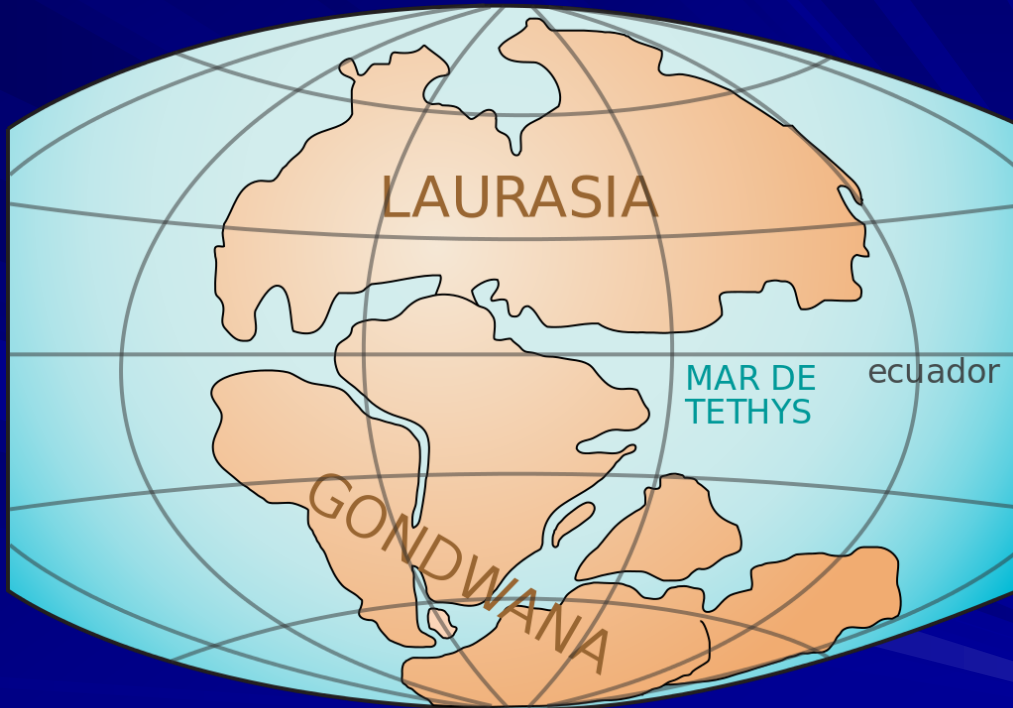
Historia de las TEORÍAS



Año 1861

EDUARD **SUESS**:

- Propone SUPERCONTINENTE (India, África, Australia y Sudamérica)



TRIÁSICO

Hace 200 millones de años

Era Paleozoica había grandes masas continentales —dos en el hemisferio norte y una o dos en el hemisferio sur— separadas por un brazo de mar que se dirigía de este hacia oeste, llamado Mar de Tetis



Año 1915

ALFRED **WEGENER** propone
TEORÍA de la DERIVA CONTINENTAL

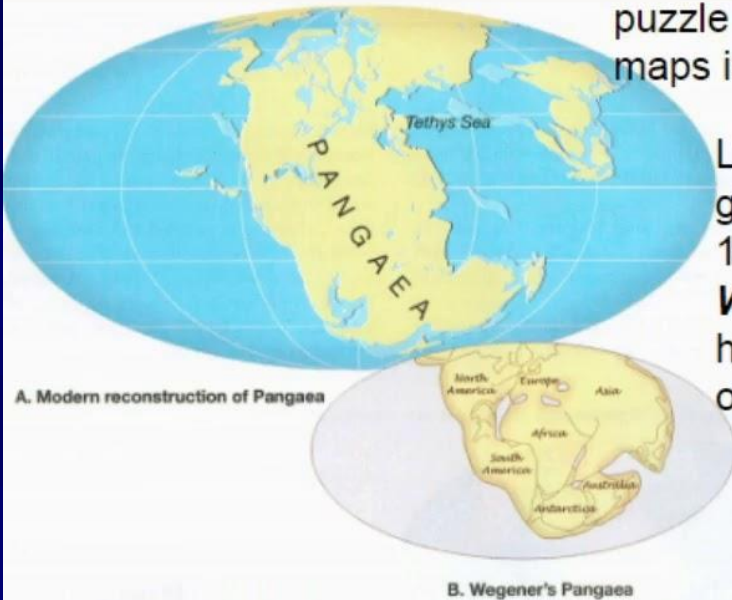
«Continentes originalmente unidos en supercontinente (**PANGEA** «Todas las Tierras), hace 200 m.a. se fragmenta en continentes mas pequeños moviéndose lentamente a su posición actual»

- Coincidencia contornos Sudamérica y África

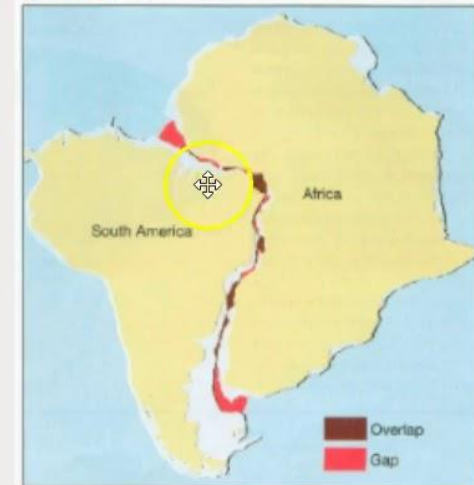


Pangaea - supercontinent

The idea that continents fit together like a jigsaw puzzle (S. America and Africa) originated as world maps improved.



Little significance was given to this idea until 1915, when **Alfred Wegener**, published his radical hypothesis of *continental drift*.



Wegener suggested that a supercontinent he called Pangaea (meaning “all land”) once existed. He further hypothesized that, about 200 million years ago, this supercontinent began breaking into smaller continents, which then ‘drifted’ to the present positions.

FIGURE 7.2 Reconstruction of Pangaea as it is thought to have appeared 200 million years ago. **A.** Modern reconstruction. **B.** Reconstruction done by Wegener in 1915.

Recorded with
SCREENCAST 

Bordes de las plataformas Americana y Africana coinciden a profundidades de unos 900 metros.

- Coincidencia contornos Sudamérica y África

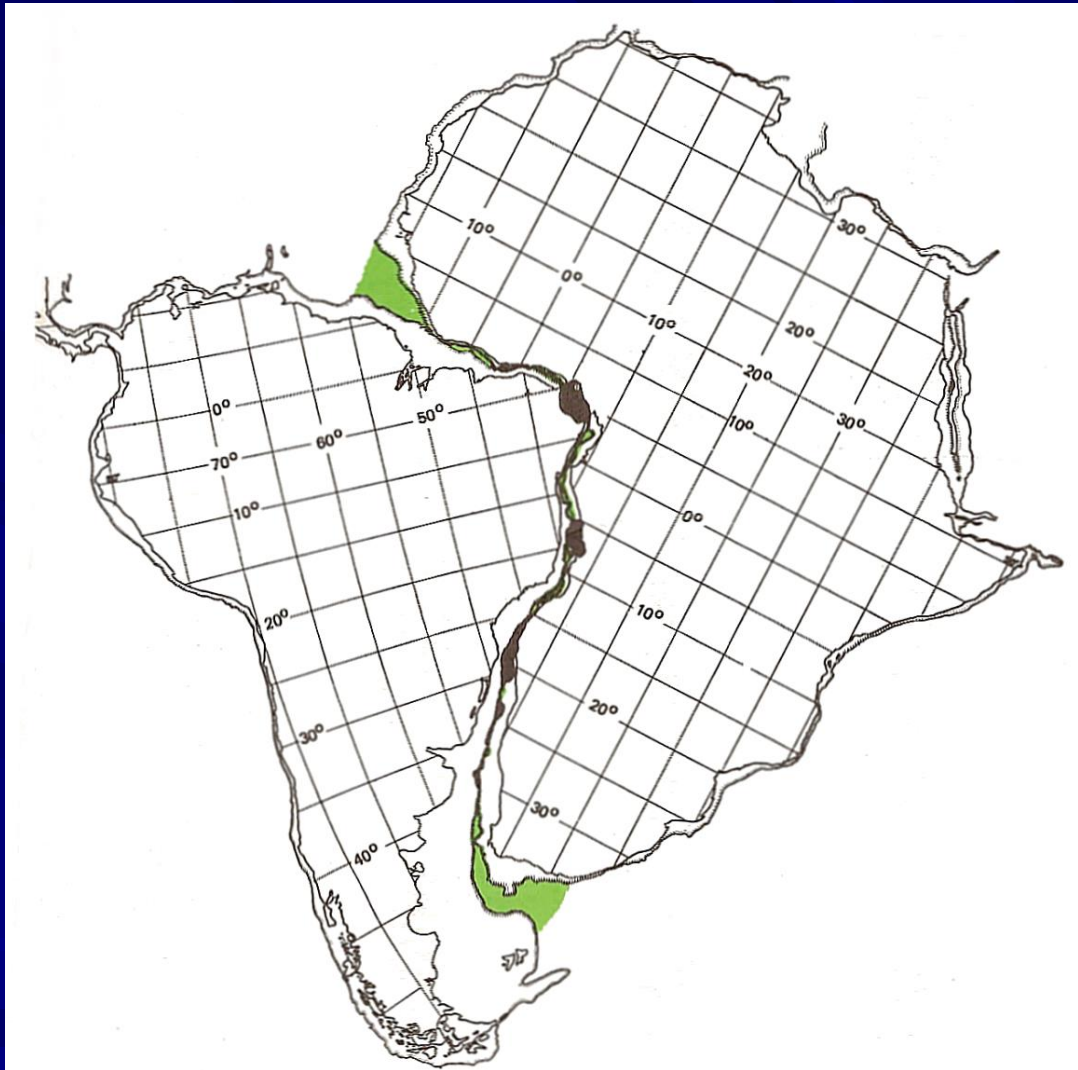
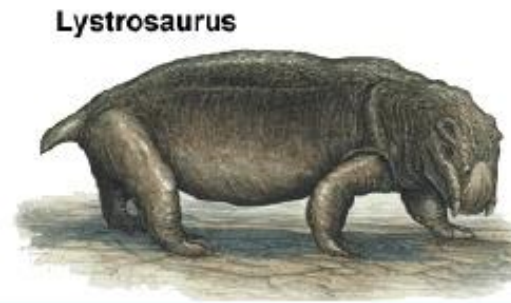


FIG. 15.3a. Ajuste mediante ordenador del contorno entre América del Sur y África, que corresponde a las 500 brazas (aproximadamente 1000 metros), hecho en 1965. El mapa se dibujó a mano a partir de datos numéricos, usando la proyección de Mercator, con África en su actual posición. Superposiciones en negro, huecos en color.

- PALEONTOLÓGICOS: fósiles.

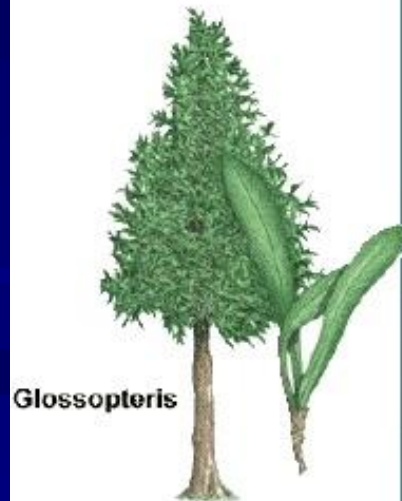
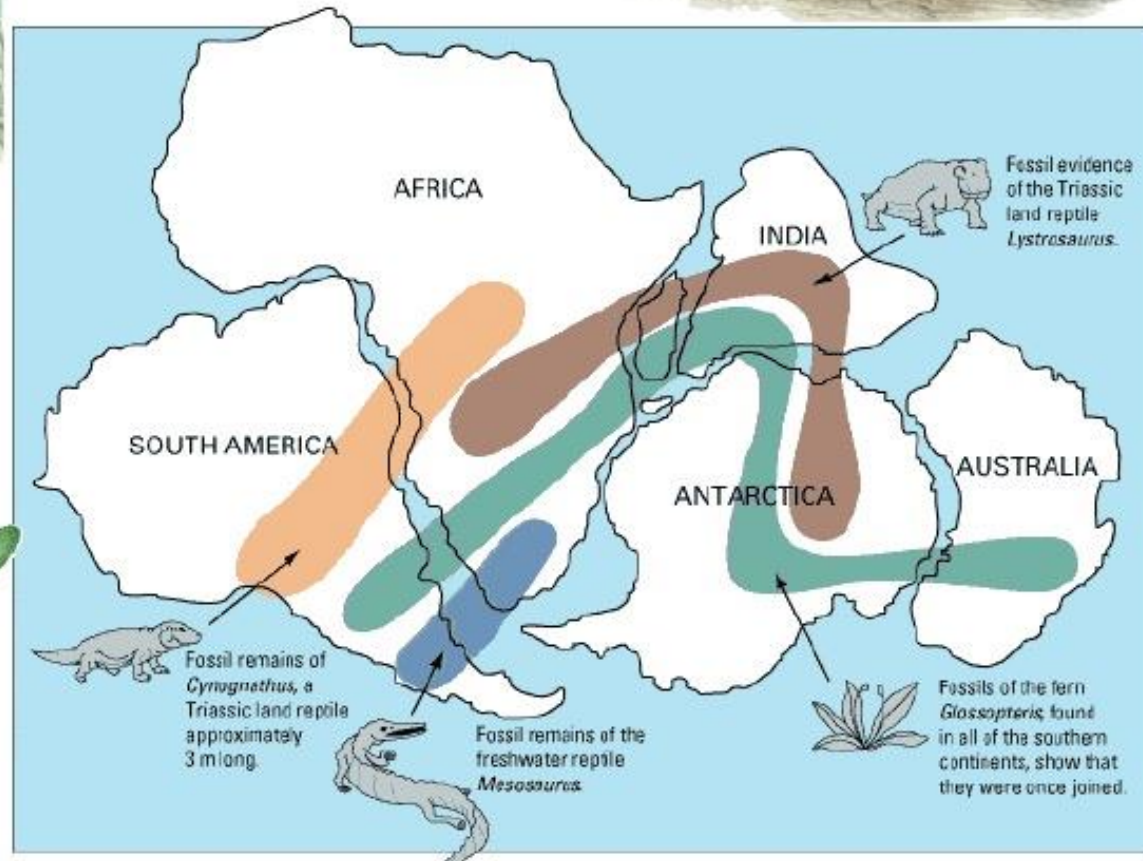


Mesosaurus



Lystrosaurus

Fossil Evidence for Continental Drift



Glossopteris



- **GEOLÓGICAS:** Basaltos (Rocas ígneas de 2200 m.a. en Brasil y África) y cinturones montañosos que terminan en línea de costa y reaparecen en masas continentales situadas al otro lado del océano. Apalaches en USA y en Islas Británicas y Escandinavia.



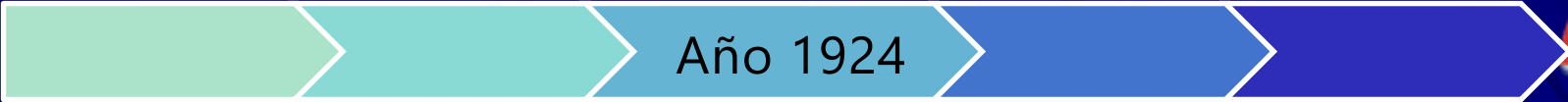


- **PALEOCLIMÁTICAS:** Glaciaciones.

Estriaciones glaciares. Los Glaciares arrastran los derrubios de roca por el lecho de la roca subyacente.

Glaciación paleozoico 300 m.a.





Año 1924

¿cuál era la fuerza que movía los continentes?

¿cuánta fuerza se necesitaba para moverlos?

WEGENER sugirió 2 mecanismos para la deriva:

- 1) Fuerzas gravitacionales de la luna producen las mareas, mueven los continentes.
- 2) El paso de los continentes deforman la corteza oceánica.

Wegener murió en 1930 sin poder explicar la deriva de los continentes



Año 1955

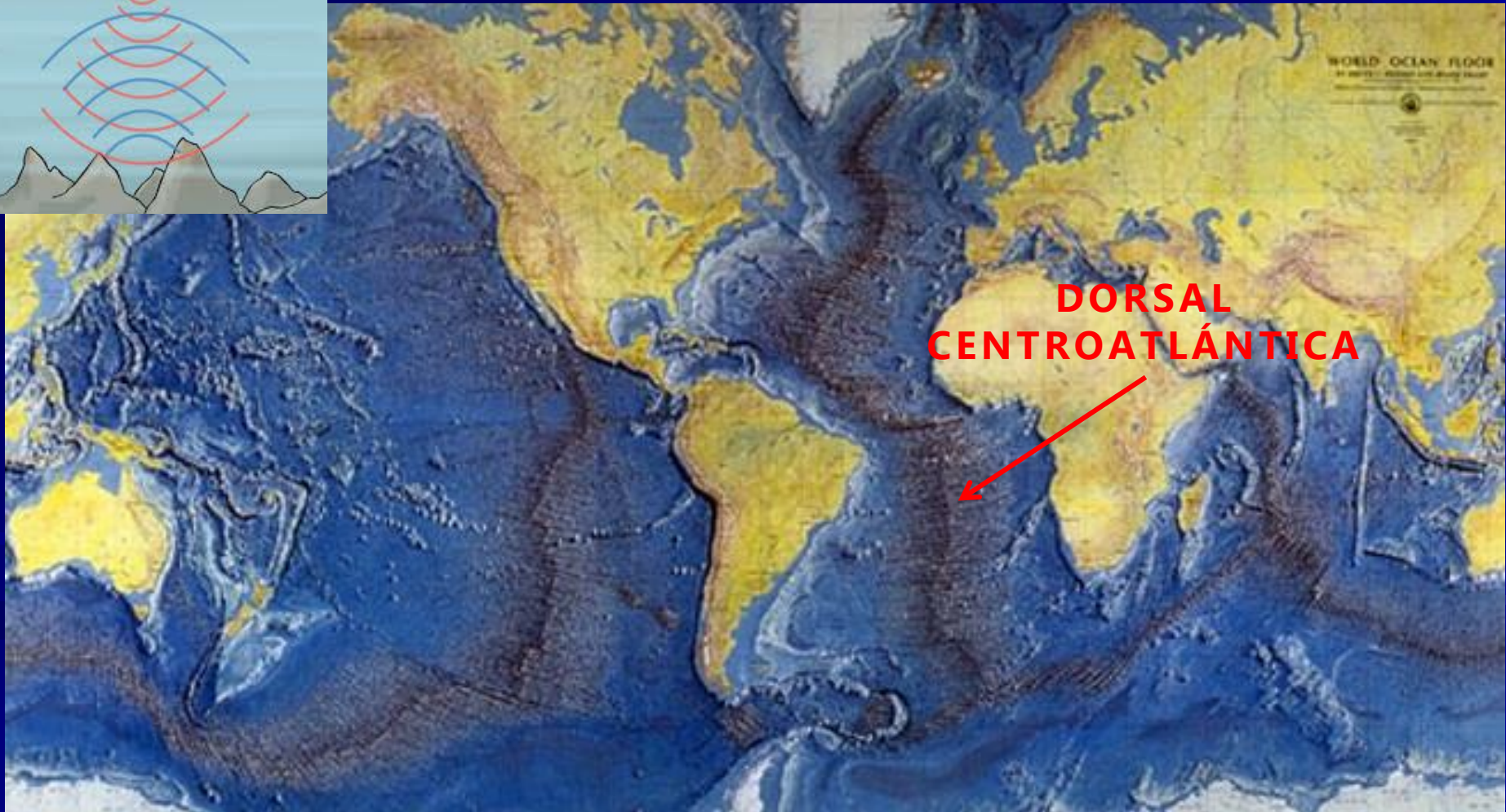
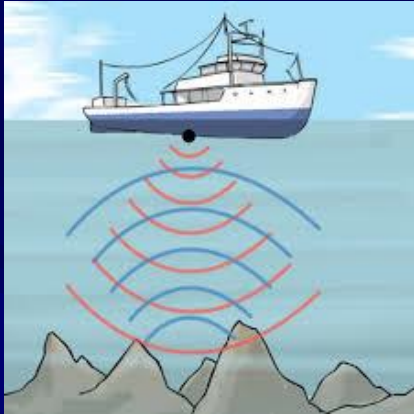
Dos nuevas corrientes de ideas que ayudaron a explicarla:

1) Exploraciones del fondo oceánico.

2) Paleomagnetismo.

- Exploración del Fondo Oceánico

OCENOGRAFÍA: MAPAS DEL FONDO OCEÁNICO



Año
1962



HARRY HESS propuso la **TEORÍA de la EXPANSIÓN del FONDO OCEÁNICO**

«las cordilleras oceánicas expulsaban magma del manto, extendiéndose a ambos lados, formando el suelo oceánico, el que se sumergía en fosas por debajo de las costas de algunos continentes»

ARGUMENTOS de la TEORIA:

- Centro Oceánico: elevaciones de basalto (DORSALES),
- Bordes oceánicos: fondo de sedimentos.
- La EDAD de los basaltos aumenta con la distancia a la dorsal (rocas de 180 MA).



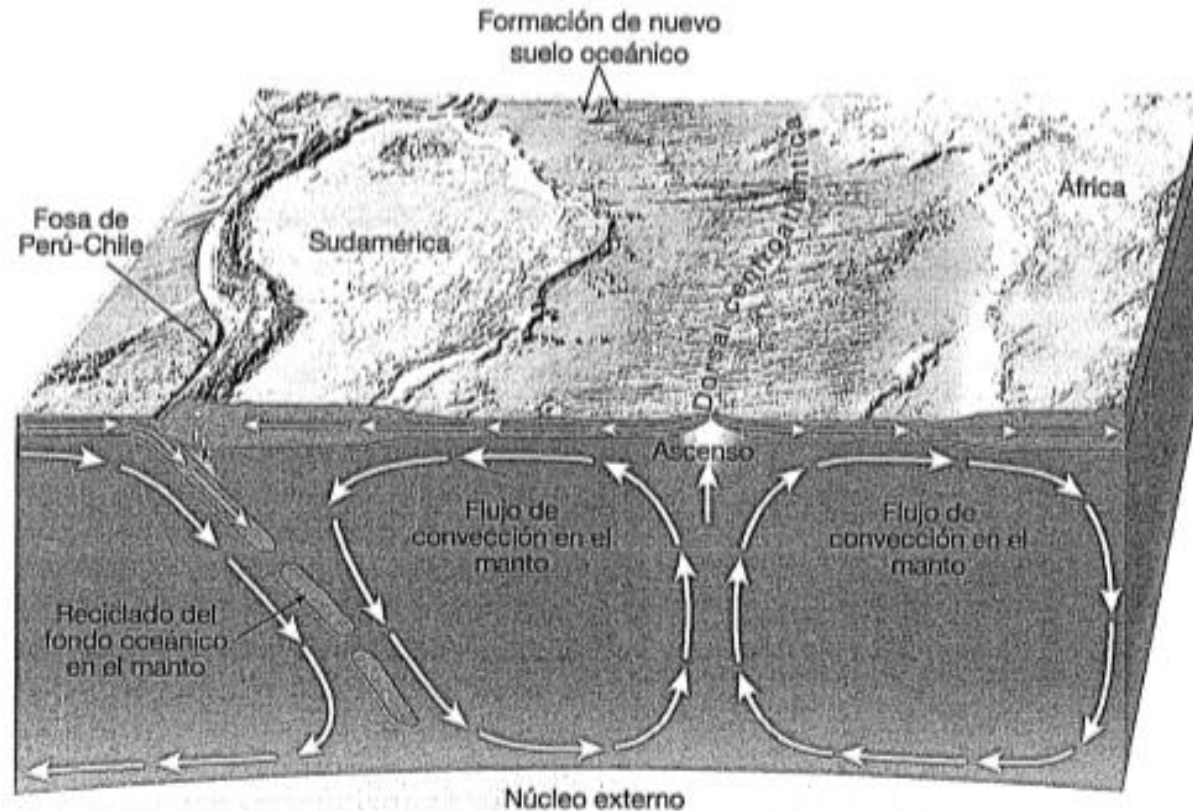
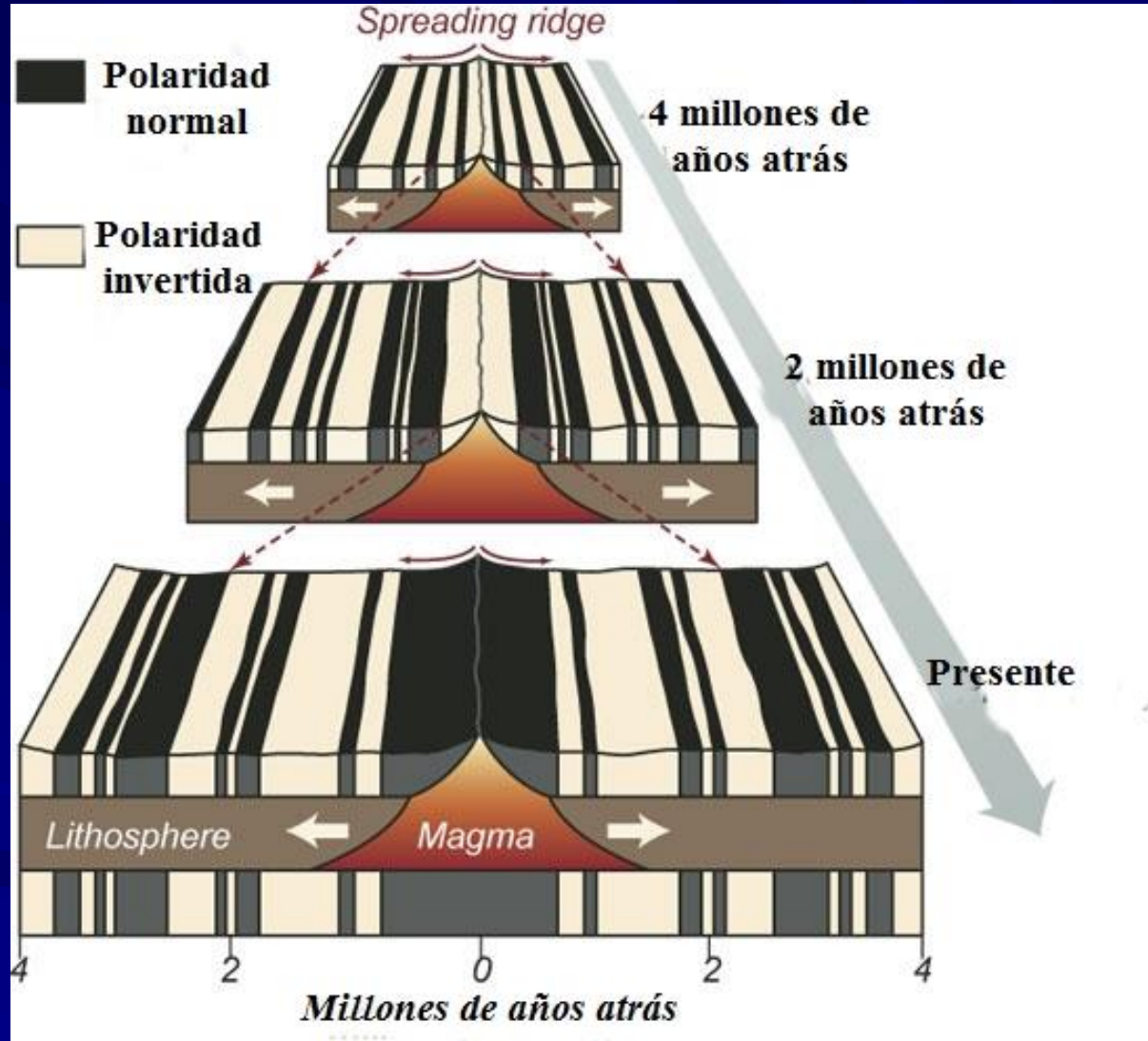


FIGURA 2.11. Expansión del fondo oceánico. Harry Hess propuso que la ascensión del material del manto a lo largo del sistema de dorsales centro oceánicas creaba nuevos fondos oceánicos. Hess también sugirió que el movimiento de convección del material del manto transporta el fondo oceánico de una manera parecida a como se mueve una cinta transportadora hasta las fosas submarinas, donde el fondo oceánico desciende al manto.

- PALEOMAGNETISMO

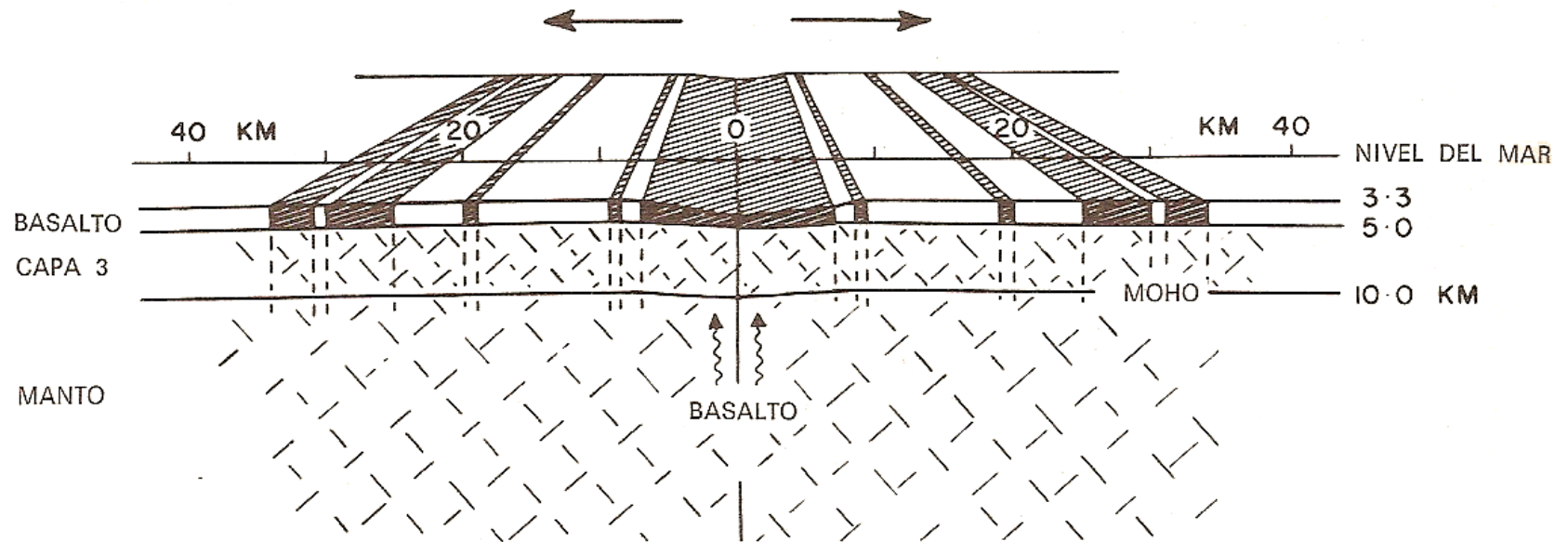
En 1963, los geofísicos ingleses Frederick Vine y Drummond Matthews, estudiaron el magnetismo de las rocas del fondo oceánico.





MODELO DE DORSAL

1 cm/año





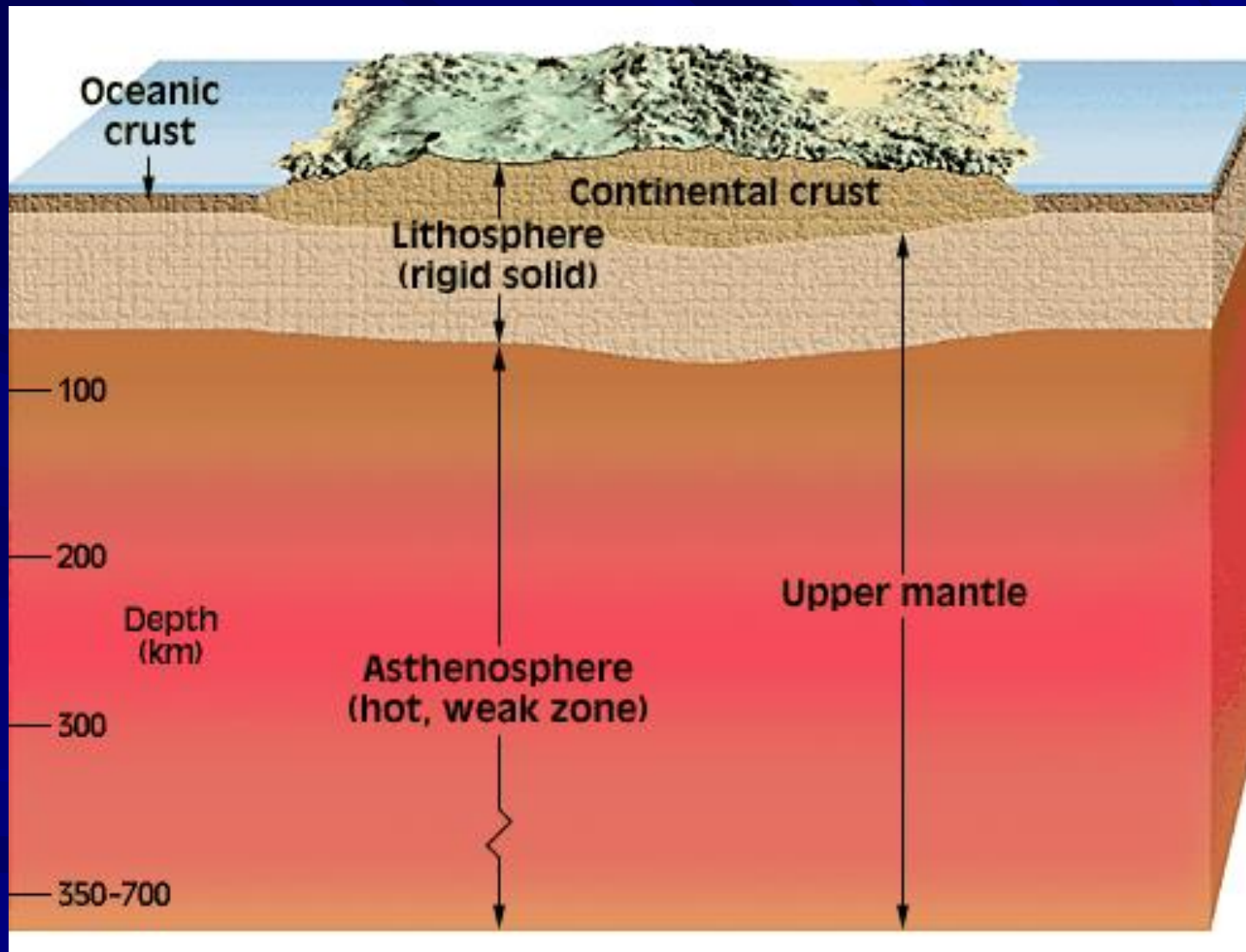
Año
1968



TEORÍA de TECTÓNICA de PLACAS:

del griego τεκτονικός, *tektonicós*, «el que construye»

«la superficie terrestre está dividida en grandes placas rígidas, denominadas placas tectónicas, y sus límites coinciden con los cinturones sísmicos y volcánicos»



A través de la Tectónica de Placas se explican los mecanismos de formación y distribución de volcanes, sismos y formación de montañas.



...volcanoes...



C.E. Meyers, U.S. Geological Survey

This mobility generates **earthquakes** ...



...and mountains.



Litosfera está dividida en bloques rígidos de diferentes formas y tamaños, denominados: **PLACAS TECTÓNICAS**.



PLACAS TECTÓNICAS

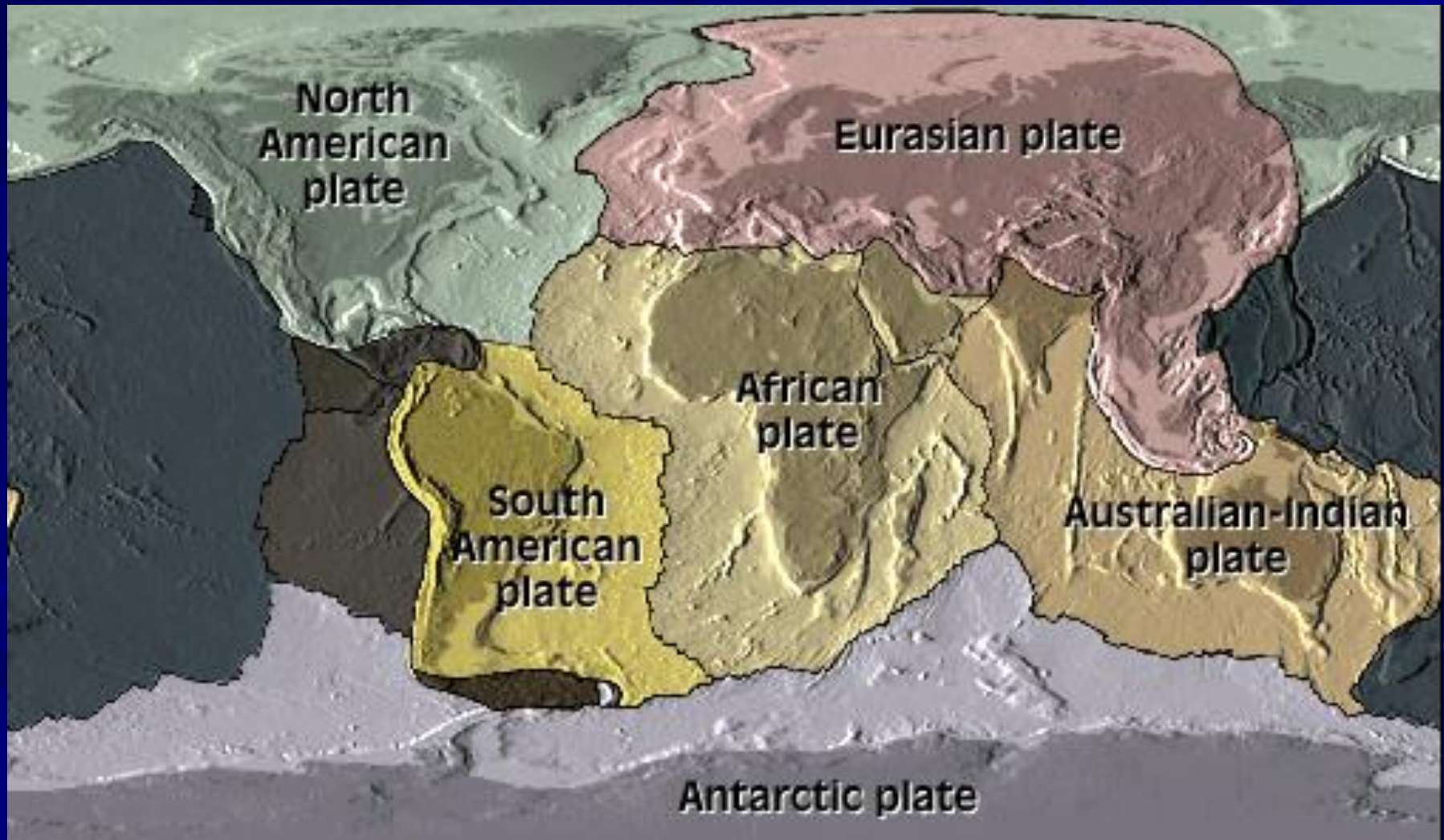
Placas oceánicas



PLACAS TECTÓNICAS



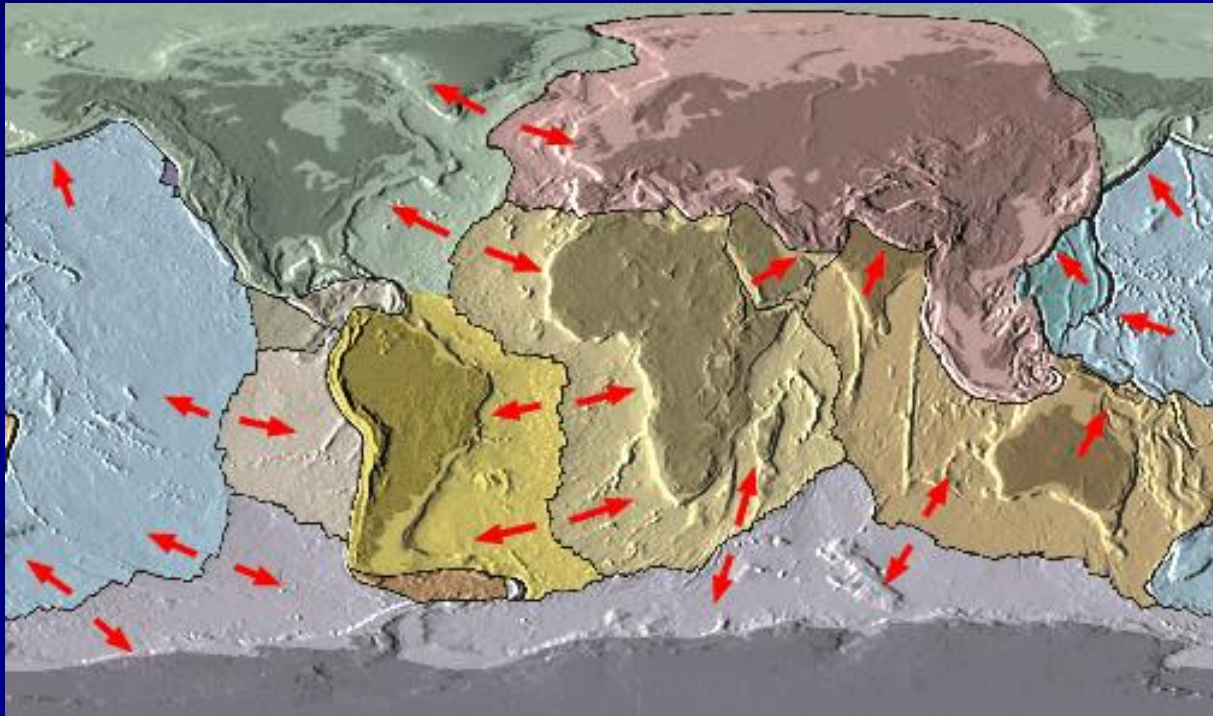
Placas mixtas



Las zonas de contacto entre placas son **LÍMITES O BORDES DE PLACAS**, existiendo distintos tipos

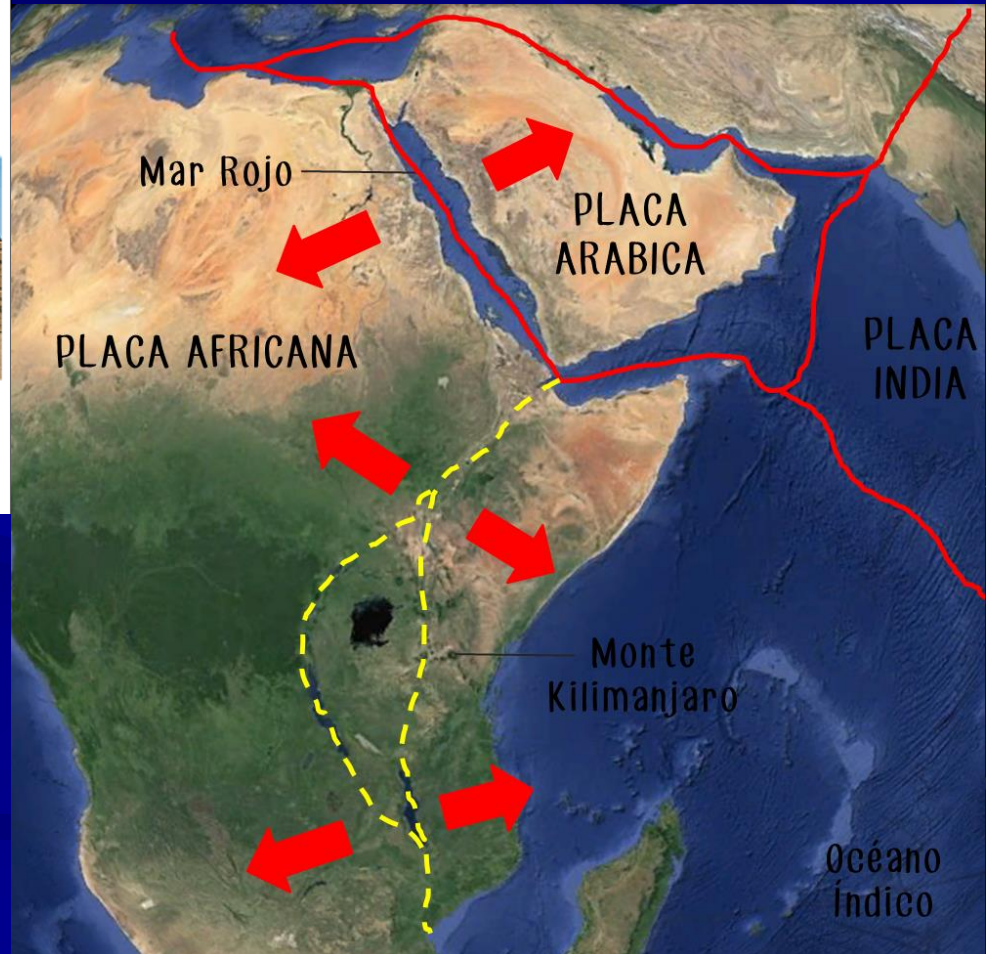
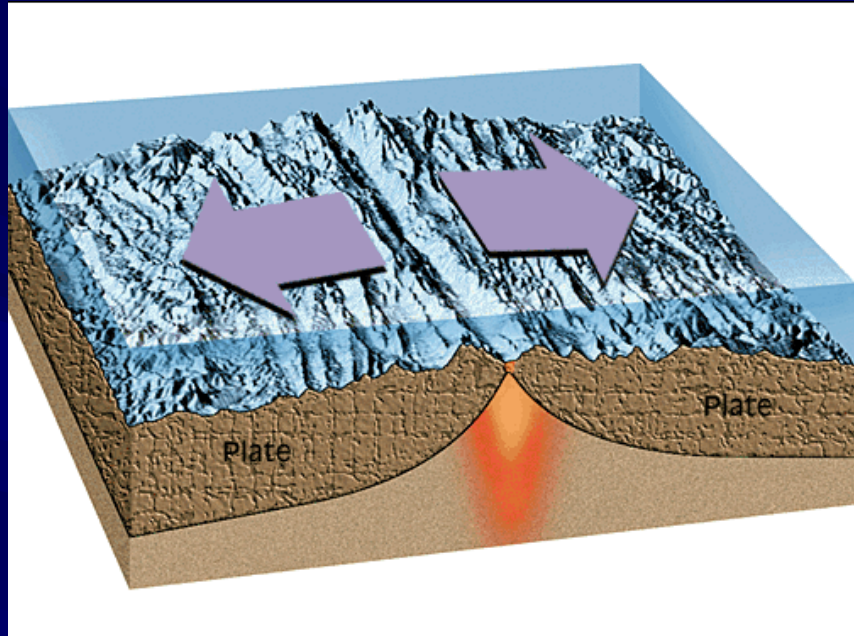


- Bordes constructivos o divergentes
- Bordes destructivos o convergentes
- Bordes conservativos o transformantes





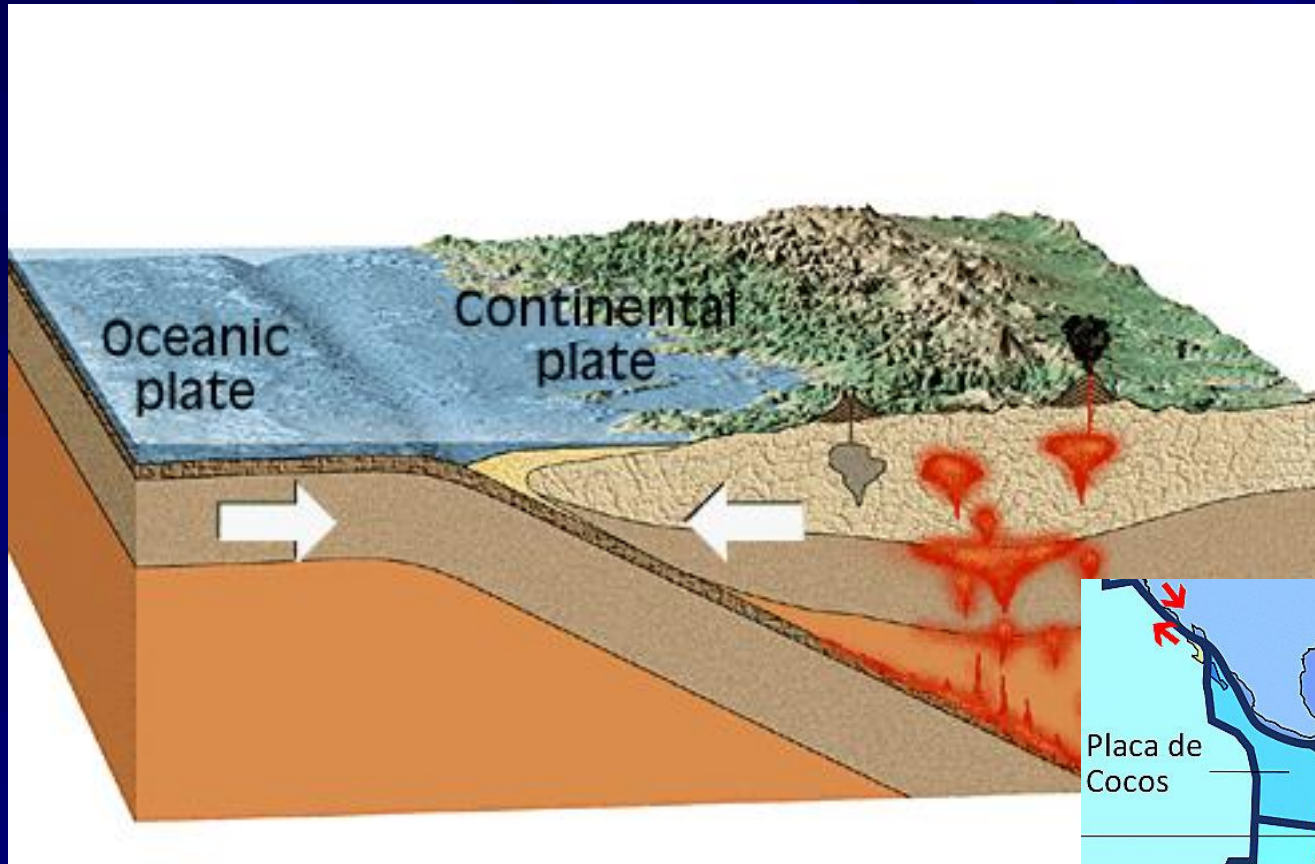
Bordes DIVERGENTES o CONSTRUCTIVOS



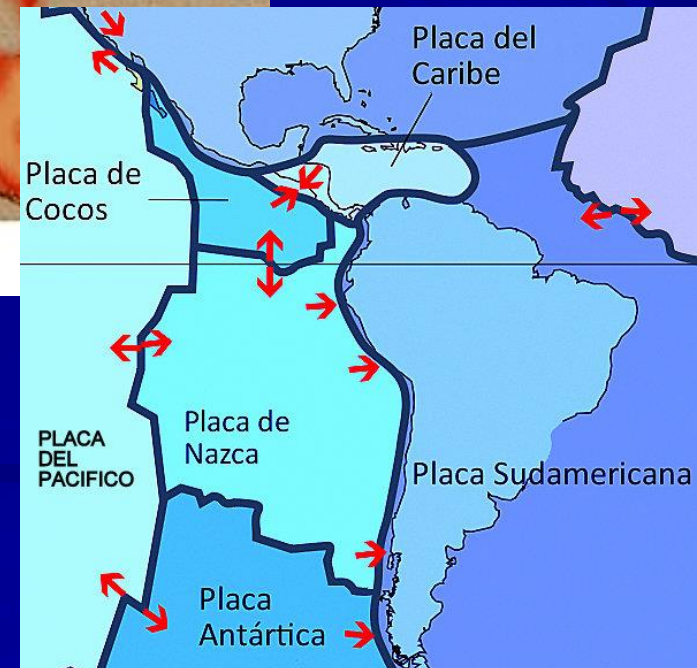
Ejemplos:

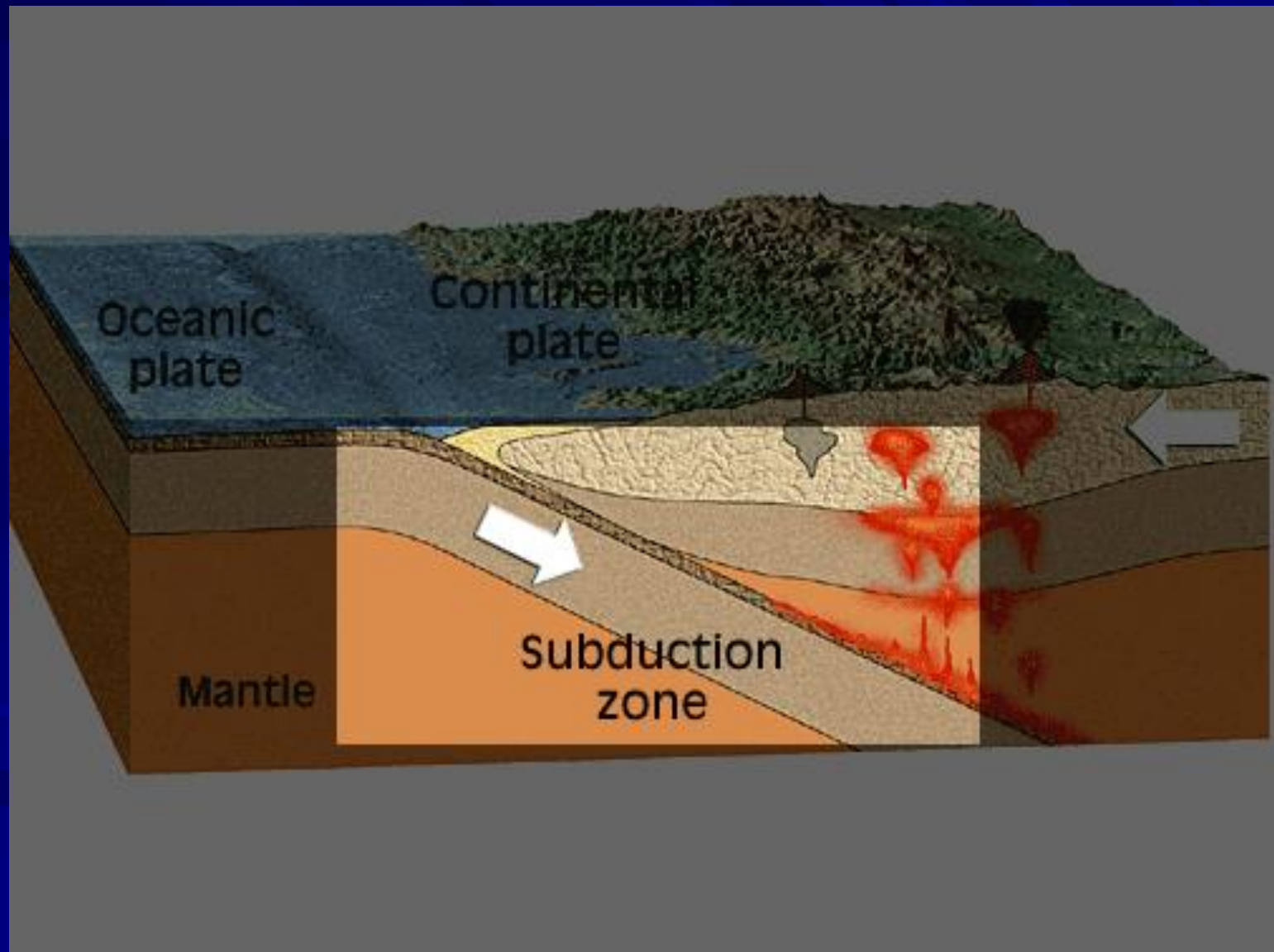
- A) DORSALES OCEÁNICAS
- B) RIFT VALLEY AFRICANO
- C) MAR ROJO

Bordes CONVERGENTES o DESTRUCTIVOS



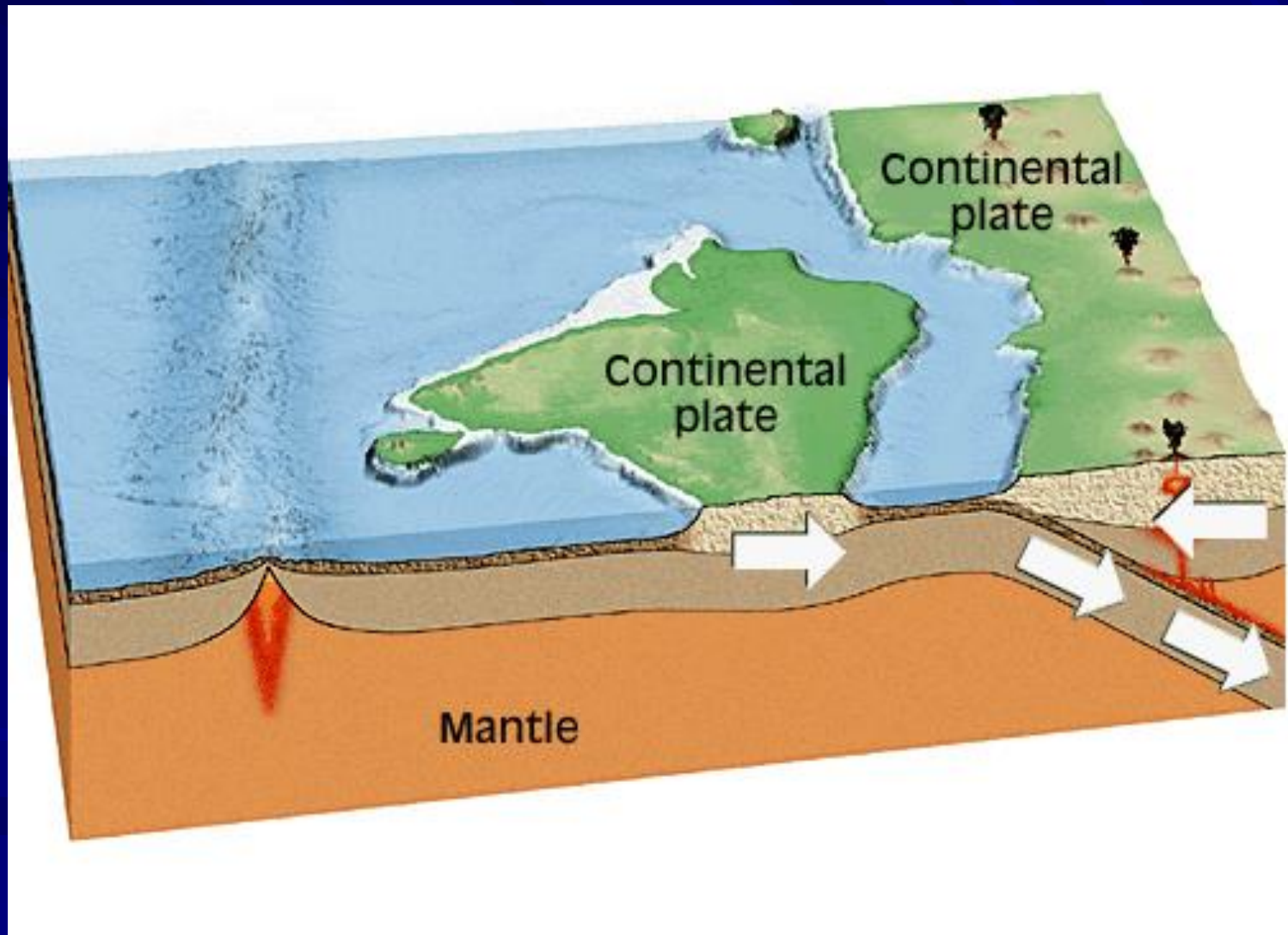
Placa **oceánica** de Nazca y Placa **mixta** Sudamericana

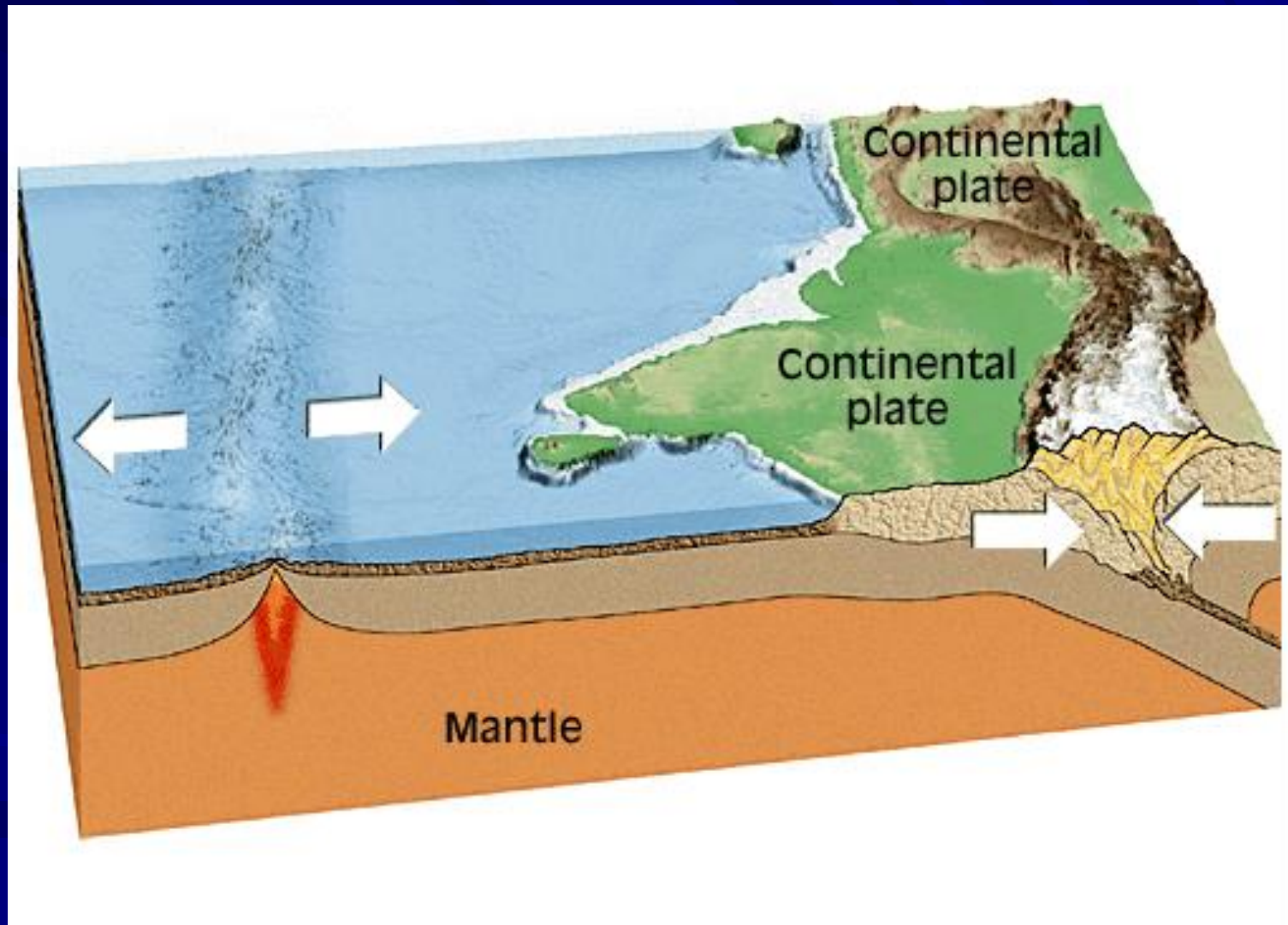




Borde convergente:

Placa **continental** India con Placa **continental** Euroasiática: Himalaya







Continental
plate

Continental
plate

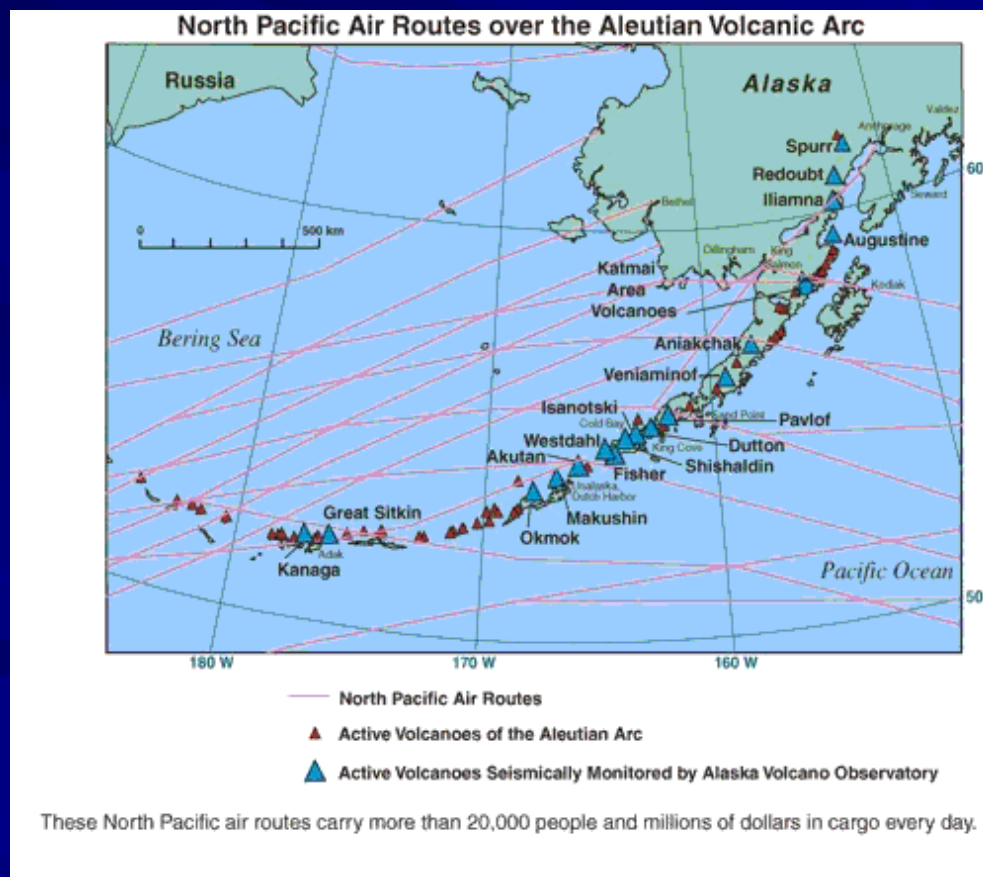
Mantle



Borde convergente:

Placa **oceánica** con Placa **oceánica**: Archipiélago de Islas volcánicas Islas Aleutianas

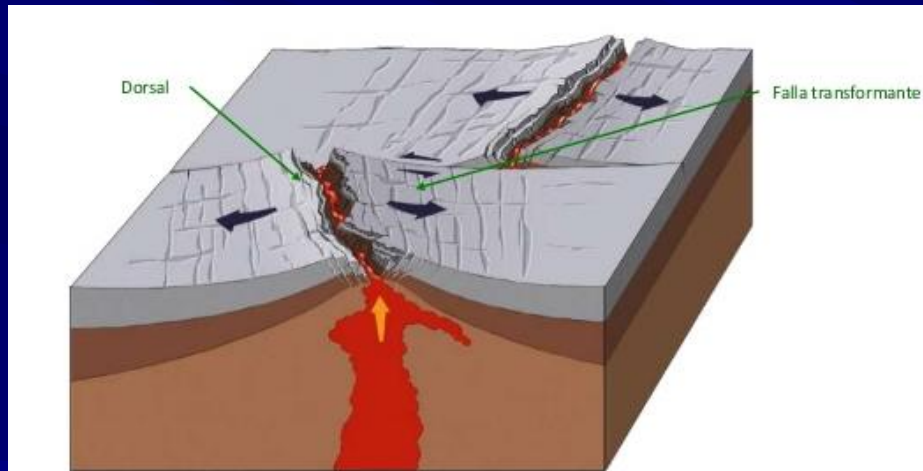
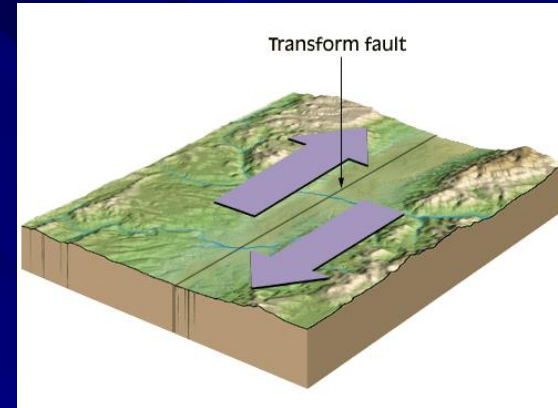
Cuando dos placas con corteza oceánica colisionan. Una placa subduce bajo la otra iniciándose la fusión y la actividad volcánica como en la convergencia oceánica-continental. Estos arcos están situados a 100-300 km de la fosa submarina que se forma en el punto de subducción. Son ejemplos de archipiélagos originados así las Aleutianas, las islas Marianas, Tonga, Japón, y las fosas asociadas a ellos.





Borde CONSERVATIVO o TRANSFORMANTE

- Desplazamiento lateral de placas
- Bordes pasivos
- Fallas geológicas transversales
- Actividad Sísmica



GEOTECTÓNICA



Es la ciencia que estudia la estructura, los movimientos, las deformaciones y el desarrollo de la corteza terrestre y el manto superior.

MOVIMIENTOS

PERÍODOS

EPIROGÉNICOS (montañas por bloques) Comportamiento frágil de las rocas, por compresión o tracción. Predominio de Rocas metamórficas o Ígneas. Sierras Pampeanas. Ejemplo Sierras de Córdoba.

GEOCRÁTICOS

OROGÉNICOS (montañas por plegamiento) Comportamiento plástico de las rocas, por compresión. Rocas sedimentarias, ígneas efusivas o metamórficas de bajo grado. Cordillera de los Andes.

GEOCRÁTICOS

EUSTÁTICOS movimientos del n.m.m Ingresión (ascensos) y Regresión (descensos) del mar.

TALATOCRÁTICOS