



# Geodinámica interna: Tectónica de Placas

# Tectónica de Placas:

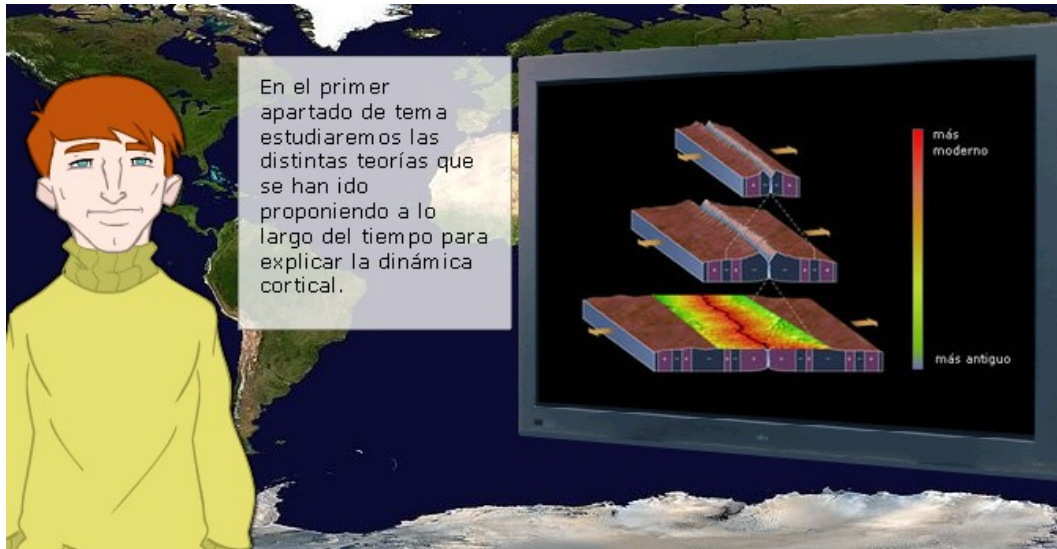
En este tema, Roberto nos va a seguir orientando en el conocimiento de la estructura y dinámica de nuestro planeta. Lo dejaremos a él que nos aclare un poco de qué nos va a hablar:



Imagen satélite del mundo bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) (NASA)



## 1.- Teorías sobre la dinámica cortical



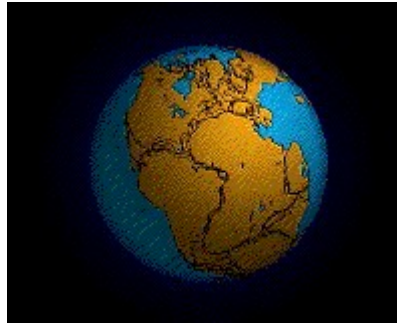
[Imagen satélite del mundo](#) bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) (NASA)

A lo largo de la historia, muchas teorías han intentado dar explicación al origen de las montañas. A estas se les denomina **teorías orogénicas** y se han clasificado en los grupos siguientes:

- **Teorías fijistas.** Explican la formación de montañas debido a la acción de fuerzas verticales.
- **Teorías movilistas** u horizontalistas. Explican la génesis de cordilleras montañosas como consecuencia de movimientos horizontales en la Corteza terrestre.

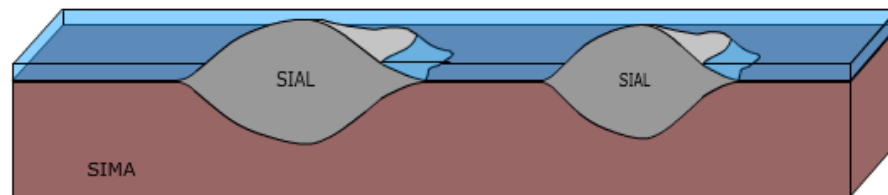
## 1.1. Teoría de la deriva continental

Propuesta por el geofísico y meteorólogo alemán **Wegener** en 1912 y basada en la semejanza geométrica entre las costas atlánticas de África y América del Sur y en los datos geológicos de ambos continentes, consideraba que durante el Paleozoico hubo un solo continente (**Pangea**) que empezó a dividirse hasta dar los continentes actuales.



Pangea, autor: Tbowe

Como mecanismo del movimiento planteaba la flotabilidad de los continentes, debido a su menor densidad respecto a las capas más bajas (basálticas) de la corteza. A las primeras las denominó Sial (rocas ácidas: silicatos de aluminio) y a las segundas Sima (rocas básicas; silicatos de magnesio). El motor que desplazaría uno sobre otro sería la propia fuerza de rotación de la Tierra, que haría que los continentes se movieran como barcos a la deriva, de lo cual tomó el nombre la teoría.

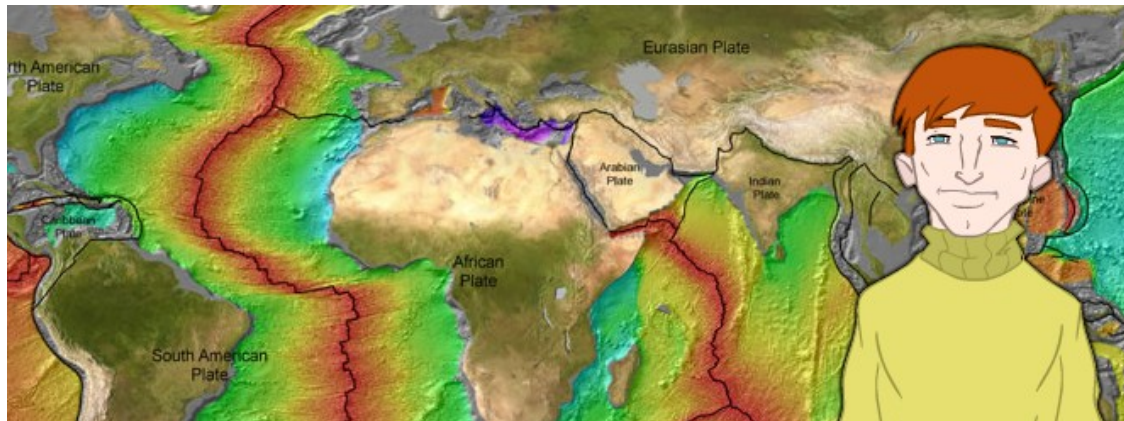


Las ideas de Wegener fueron fuertemente criticadas en su época, especialmente el hecho de que la rotación de la Tierra pudiese deslizar entre sí gruesas capas de corteza.

## 1.2. Teoría de expansión del fondo oceánico

Según esta teoría el suelo oceánico se desplaza a un lado y otro de las dorsales por inyección constante de materiales ígneos procedentes de la astenosfera, a través del eje de dichas dorsales.

Las dorsales oceánicas son lugares donde se genera nueva corteza oceánica, que provoca la expansión de los océanos. La velocidad de expansión es la misma a un lado y otro de la dorsal, variando la tasa de expansión de un océano a otro.



Mapa mundi de NOAA ( Administración Nacional Oceánica y Atmosférica)

Esta hipótesis esta apoyada por la simetría de varios elementos a ambos lados de la dorsal: edad de la corteza, espesor de sedimentos, y, especialmente, por la polaridad magnética: Los cambios de polaridad son simétricos respecto al eje de la dorsal.

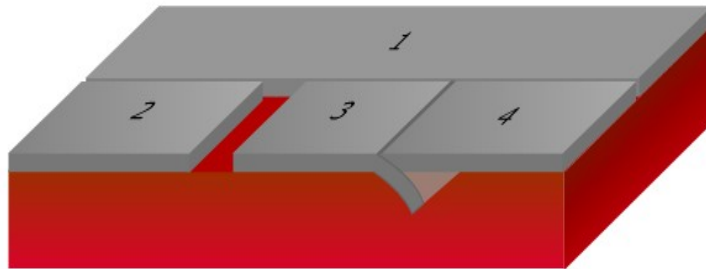
***La teoría de deriva continental y la expansión del fondo oceánico han servido para diseñar la teoría actual de la Tectónica de placas.***

## 2.- Teoría de la tectónica de placas

Los mecanismos que explicaba Wegener se rechazaron, pero los datos en los que se apoyaba siguen vigentes. Datos posteriores, junto con nuevos argumentos geológicos y geofísicos, hacen que los movimientos de los continentes, e incluso la cronología propuesta por Wegener, sean recogidas por la actual tectónica global de placas.

En la actualidad, admitimos que lo que se desplaza son franjas completas de corteza terrestre y de la zona superficial del manto, ambas zonas forman la **litosfera**, que se asienta sobre la **astenosfera** de carácter plástico.

Estas franjas se denominan **placas**, y se desplazan horizontalmente unas respecto a otras con distintos tipos de movimiento relativo:



Los límites que se establecen entre placas son de tres tipos, dependiendo del tipo de movimiento relativo:

- **Divergentes o constructivos**
- **Convergentes o destructivos**
- **Pasivos**

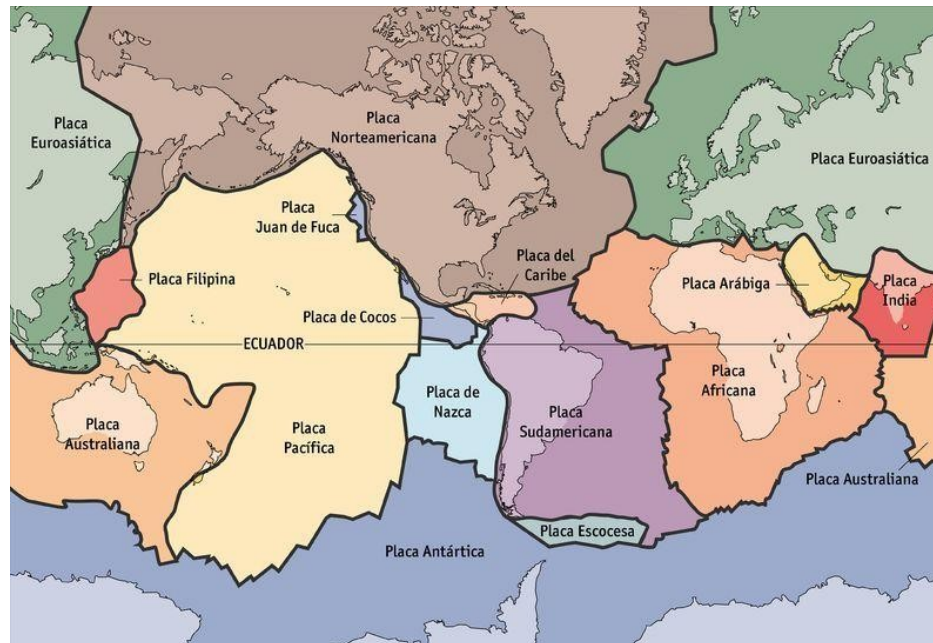
La energía liberada en dichos límites es la responsable de las distintas manifestaciones internas: terremotos, vulcanismo, etc, asociadas a los bordes de placas.

## 2.1. Placas litosféricas

Distinguimos tres tipos de placas en función de la clase de corteza que forma su superficie.

- Placas **oceánicas**. Sólo contienen este tipo de corteza (ejemplo, placa de Nazca)
- Placas **continentales** (sólo tienen corteza continental)
- Placas **Mixtas**. Son placas cubiertas en parte por corteza continental y en parte por corteza oceánica. La mayoría de las placas tienen este carácter.

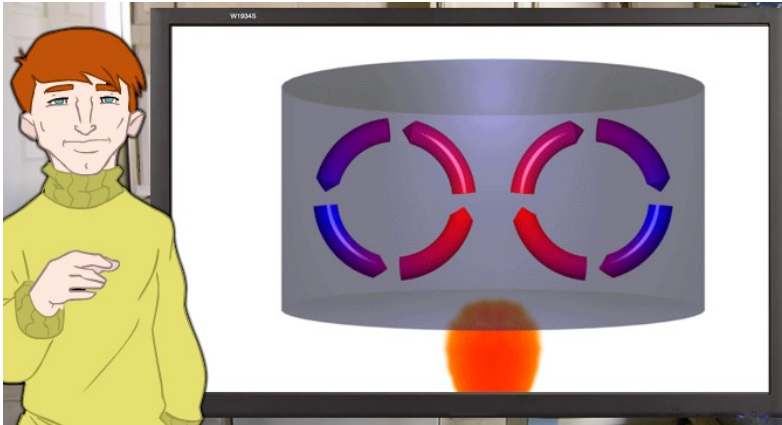
Existen siete placas principales (Placa Sudamericana, Norteamericana, Euroasiática, Indoaustraliana, Africana, Antártica y Pacífica), siete secundarios (por ejemplo, Nazca o Filipina) y un número indeterminado de placas menores y microplacas.



Archivo de Wikimedia Commons, un depósito de contenido libre hospedado por la Fundación Wikimedia.

## 2.2. Causas del movimiento de las placas

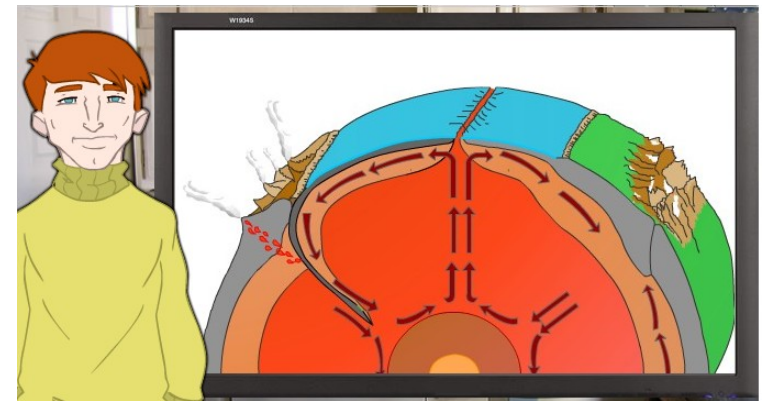
Las placas litosféricas se caracterizan por su rigidez y elasticidad. Estas placas se desplazan sobre la astenosfera, de naturaleza plástica.



Imágenes bajo licencia Creative Commons.

En la convección, una zona del fluido es calentada, se dilata y pierde densidad, subiendo, enfriándose, y volviendo a descender.

El núcleo terrestre se halla a elevadas temperaturas. Los materiales del manto, en contacto con él, se calientan y ascienden. Al ascender y entrar en contacto con la litosfera más fría, se enfrían, aumentan su densidad y se hunden de nuevo, formando así corrientes de convección. Este movimiento produce sobre la litosfera un "efecto arrastre" que origina el movimiento horizontal de placas.



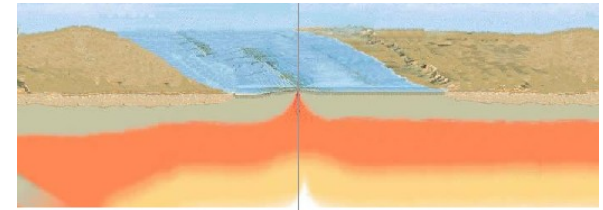
Imágenes bajo licencia Creative Commons.



# 3.- Límites de placa

Los límites que se establecen entre placas son de tres tipos, dependiendo del tipo de movimiento relativo:

•**Divergentes o constructivos:** dos placas se separan. Coinciden con dorsales oceánicas (zonas de formación de nuevo fondo)



•**Convergentes o destructivos:** dos placas chocan. El resultado de este choque depende del tipo de corteza enfrentada. En todos los casos se produce destrucción de litosfera.



Imágenes -tres tipos de situaciones- bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons)

•**Pasivos:** en las fallas transformantes las placas se deslizan lateralmente por lo que no hay formación ni destrucción de la corteza. El roce entre placas hace que en estas zonas se produzcan grandes fallas y una intensa actividad sísmica.



Imagen falla de San Andrés, bajo licencia de Creative Commons (Wikipedia Commons), autor:Ikluft

## 4.- Pruebas de la tectónica de placas

Al explicar las distintas teorías hemos aportado una serie de pruebas que las apoyan:

### Pruebas oceánicas

- a) **Edad de la corteza oceánica.** La corteza oceánica es muy joven en las dorsales y que alcanza su máxima edad en las costas. El espesor de los sedimentos oceánicos varía proporcionalmente con la edad, siendo mínima en las dorsales y máxima en las zonas de costa.
- b) **Bandeado magnético.** Los cambios de polaridad son simétricos respecto al eje de la dorsal.
- c) **Flujo térmico en las cuencas oceánicas.** Las dorsales presentan un flujo térmico superior a la media de las llanuras abisales. Por el contrario en las zonas de fosa oceánica el flujo es negativo.
- d) **Anomalías gravimétricas.** En las zonas de dorsal existen anomalías gravimétricas positivas y en las de subducción negativas. En las zonas de dorsal la astenosfera, más densa, se encuentra cerca de superficie, mientras que en las zonas de subducción la encontramos a mayor profundidad, puesto que en la vertical encontramos dos placas, la cabalgante y la que subduce.

### Pruebas continentales

Estas pruebas fueron las primeras en surgir, Buena parte de ellas fueron ya analizadas por Wegener.

- a) El **encaje de Pangea.** Era una hipótesis fácilmente comprobable: bastaba con ver si las piezas del puzle encajaban. El acoplamiento geográfico mediante el ordenador (a partir del talud continental) demostró que la coincidencia es casi perfecta.
- b) **Distribución de seismos y volcanes a nivel mundial.** Las zonas de mayor actividad sísmica y volcánica no se encuentran al azar sino formando bandas o cinturones , coincidiendo su posición con límites de placas.