

## Modelo geoquímico y dinámico. Tectónica de placas.

### 1. Modelo geoquímico y dinámico.

La geosfera se divide en capas atendiendo a su composición química llamadas corteza, manto y núcleo o se divide en capas atendiendo a su comportamiento mecánico, llamadas litosfera, astenosfera, mesosfera y endosfera. El primero es la división desde el punto de vista geoquímico y el segundo desde el punto de vista dinámico.

#### 1.1. Modelo geoquímico:

También denominado modelo de Bullen, considera la existencia de varias capas de diferente composición química como:

- **Corteza:** está delimitada por la discontinuidad de Mohorovic que se encuentra a unos 5 – 10 km profundidad en los océanos y a unos 30 – 70 km profundidad en los continentes, distinguiéndose así una corteza oceánica y una continental.

Corteza continental: más gruesa y ligera, formada por diferentes rocas sedimentarias, magmáticas y metamórficas.

Corteza oceánica: más delgada y densa, formada por gabros, basaltos y un nivel superficial de sedimentos.

- **Manto:** se encuentra desde la discontinuidad de Mohorovic hasta la discontinuidad de Gutenberg a 2900 km de profundidad. El manto se divide a unos 670 km de profundidad en manto superior y manto inferior. El manto está formado por rocas ultra básicas del tipo de las peridotitas que contienen minerales del tipo olivino (silicatos). Conforme aumenta la profundidad la presión es tan grande que produce una reorganización de los minerales produciendo rocas más densas, por lo que podemos decir que el manto inferior tiene la misma composición que el manto superior pero con mayor densidad.

- **Núcleo:** Situado en la parte más interna, va desde la discontinuidad de Gutenberg (2.900 km de profundidad) hasta el centro de la tierra que tiene aproximadamente 6.370 km.

En la discontinuidad de Gutenberg desaparece las ondas S, por lo que se supone que los materiales están fundidos. A los 5150 km de profundidad aparece una elevación importante de las ondas P (discontinuidad de Lehmann-Wiechert) por lo que se considera sólida y divide el núcleo en núcleo interno líquido y núcleo externo sólido. Se divide en dos capas:

Núcleo externo que se extiende hasta los 5100 km y es líquido y bastante fluido.

Núcleo interno que termina en el centro de la Tierra a los 6371 km. Es sólido y muy denso.

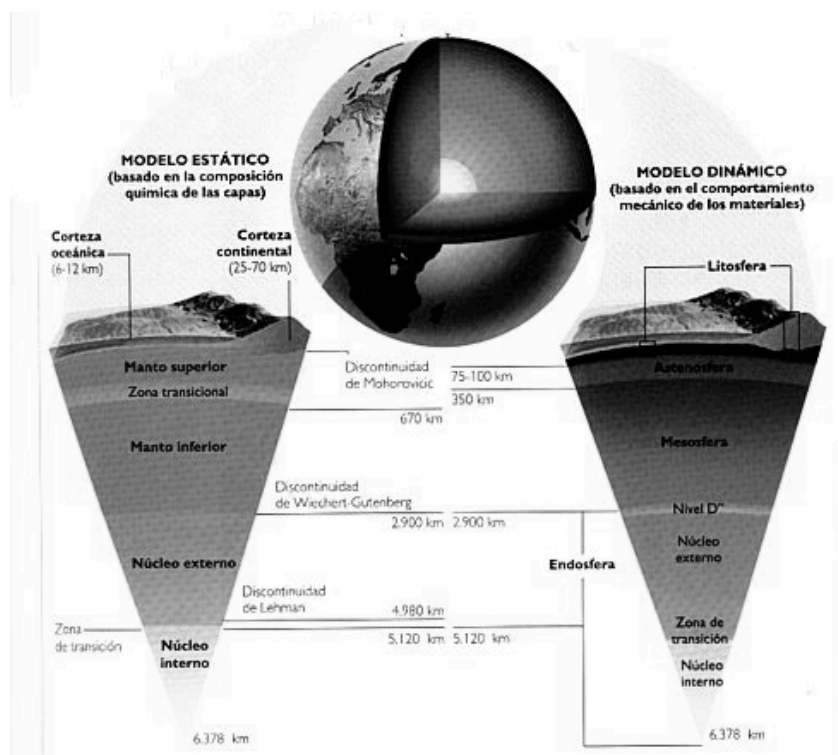
#### 1.2. Modelo dinámico:

Basado en el comportamiento mecánico de los materiales, considera las siguientes capas:

- **Litosfera:** Capa sólida con un comportamiento rígido. Comprende la corteza más los 100 primeros km. del manto. No es continua sino que está dividida en placas de

distintos tamaños que se mueven o deslizan unas respecto a otras, chocan, se destruyen y se construyen, debido a que están sometidas a los movimientos de convección que tienen lugar en la astenosfera, o a lo largo de todo el manto.

- **Astenosfera:** Dentro del manto superior, es una zona de comportamiento semiplástico. Los materiales están semifundidos, lo que provoca que las ondas sísmicas se propaguen más lentamente. Los materiales de la astenosfera presentan movimientos de convección que son los responsables del movimiento de las placas. Su grosor es variable
- **Mesosfera:** Se corresponde con todo el manto inferior y parte del manto superior. Se comporta como una zona sólida y rígida, que permite sin embargo la existencia de corrientes de convección.
- **Endosfera:** Se corresponde con el núcleo. Consta de una parte interna que se comporta rígidamente, como un sólido, y otra externa que se comporta como un fluido, donde se cree que puede haber corrientes de convección que explicarían la existencia del campo magnético terrestre. Estas corrientes estarían provocadas por la diferencia de temperaturas causadas por la distinta acumulación de elementos radiactivos. Los materiales más calientes ascenderían hacia la parte superior del núcleo enfriándose por contacto con el manto y posteriormente descenderían hacia el núcleo interno arrastrados por corrientes frías.



## 2. Tectónica de placas.

### 2.1. Tipos de límites entre placas

Existen tres tipos de límites entre las placas ya sean sus movimientos entre ellas de: separación, choque o desplazamiento lateral.

#### 2.1.1. Límites divergentes o constructivos

Se localizan en las dorsales oceánicas y los rifts continentales. Son zonas de separación entre placas, a causa de la creación de nueva litosfera oceánica a partir de materiales magnéticos del manto

### **2.1.2. Límites convergentes o destructivos**

Se localizan en las fosas oceánicas. Son zonas de colisión entre placas donde se destruye litosfera oceánica por subducción, al introducirse una placa bajo otra, los materiales se incorporan de nuevo al manto. Existen tres límites dependiendo del tipo de litosfera que intervengan:

- Placa oceánica convergiendo con placa oceánica: por resultado de la colisión se forma un arco de isla y un mar interior entre estas y el continente.(Japón)
- Placa oceánica convergiendo con placa continental: surge una fosa oceánica y una cordillera con vulcanismo intenso llamada orógeno de borde continental (los Andes)
- Placa continental convergiendo con placa continental: se cierra el océano de entre los continentes y se forma una cadena montañosa llamada orógeno de colisión (el Himalaya)

### **2.1.3. Límite pasivos**

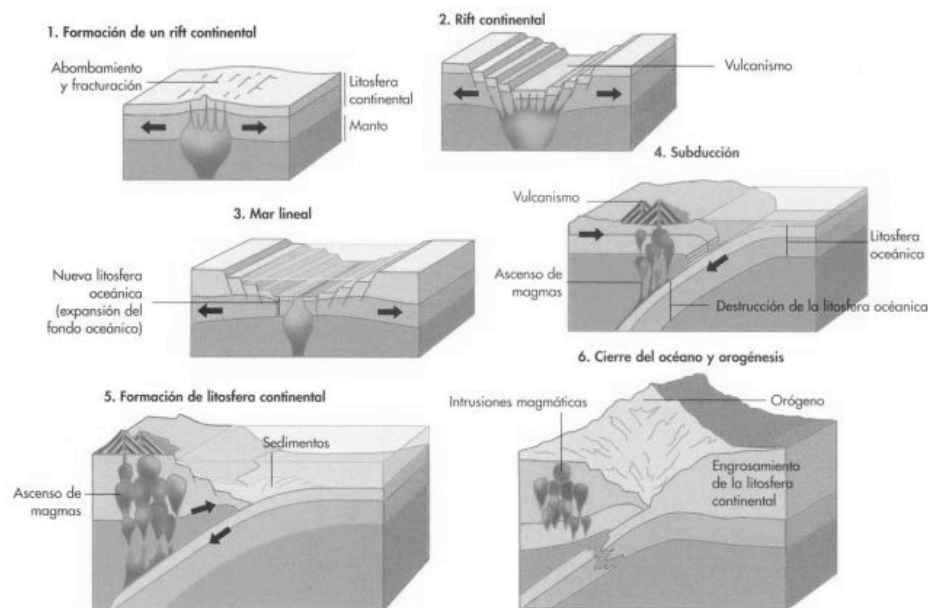
Se localizan en las fallas transformantes. Zonas de movimientos de las placas que no hay creación ni destrucción de litosfera.

## **2.2. Ciclo de Wilson.**

Explica los procesos de apertura y cierres de una cuenca oceánica con los consiguientes procesos de formación de cordilleras. Se distinguen las siguientes fases:

1. El continente se fragmenta por acción de puntos calientes que abomban y adelgazan la corteza hasta romperla, originándose un rift continental (como el Rift africano).
2. En la línea de fragmentación se empieza a formar litosfera oceánica (borde constructivo) que separa los fragmentos continentales. Si continúa la separación el rift es invadido por el mar y se va transformando en una dorsal oceánica. Los continentes quedan separados por una pequeña cuenca oceánica (como el actual mar Rojo).
3. El proceso continúa y los continentes se separan progresivamente. Entre ellos aparece una cuenca oceánica ancha, con una dorsal bien desarrollada (como el Océano Atlántico actual).
4. Cuando la cuenca oceánica alcanza cierto tamaño y es suficientemente antigua, los bordes de contacto con los fragmentos continentales se vuelven fríos y densos y comienzan a hundirse debajo de los continentes y se genera un borde de destrucción. En esta zona se origina una cadena montañosa que va bordeando al continente (orógeno tipo andino, como la cordillera de los Andes). La corteza oceánica se desplaza desde el borde constructivo al de destrucción como una cinta transportadora, por lo que la cuenca oceánica deja de crecer (como el Océano Pacífico).
5. Dada la forma esférica de la Tierra, otros bordes constructivos pueden empujar a los fragmentos continentales en sentido contrario, con lo que la cuenca oceánica se va estrechando (como en el Mar Mediterráneo).

6. Finalmente al desaparecer la cuenca oceánica las dos masas continentales chocan (obducción) y se origina un continente único, y sobre la sutura que cierra el océano se forma una cordillera (orógeno tipo himalayo, como la cordillera del Himalaya).



### 2.3. Causas del movimiento de las placas.

La tierra conserva calor desde su formación y también por procesos radiactivos, este calor esta distribuido de uniforme en el interior de la tierra y esa es la causa del movimiento de las placas. La diferencia de calor entre las partes del planeta provoca un movimiento plástico de los materiales del manto (corrientes de convección). Las masas calientes se moverán hacia arriba y las frías hacia abajo.

En las dorsales habría un movimiento ascendente de materiales calientes y en las fosas habría un descenso de materiales fríos hasta zonas profundas del manto.

#### 2.3.1. Circulación convectiva a dos niveles

Uno hasta la zona de transición (a unos 700 km de profundidad en el manto superior) y otro desde ese punto hasta el núcleo. Algunos argumentos son:

- Una parte del manto se ha empobrecido en ciertos elementos después de la formación de la corteza continental.
- La zona de transición se atribuye a un cambio de fase mineral formando una barrera oponiendo a la mezcla del manto superior e inferior.
- La profundidad máxima de los focos de los seísmos es de 700 km en las zonas de subducción.

#### 2.3.2. Circulación convectiva en un solo nivel.

Los argumentos son sismológicos:

- Las placas litosféricas más frías y rígidas durante la subducción penetran en el manto inferior y algunas veces hasta el núcleo.
- Las anomalías gravitatorias indican que no hay obstáculo al intercambio de materia entre el manto inferior y el superior.

### **2.3.3. Modelo mixto.**

Es un modelo que mezcla las características de los 2 anteriores.

### **2.3.4. Penachos o plumas.**

En superficie se manifiesta como puntos calientes, regiones de extensión limitada donde la actividad volcánica es intensiva.

### **2.3.5. Otros posibles procesos.**

El proceso convectivo podría ser ayudado por otros como:

- El frente de la placa que subduce al introducirse en el manto, debido a su peso, podría tirar algo del resto de la placa.
- Por deslizamiento gravitacional, ya que las dorsales están a mayor altura que las fosas.
- El empuje del magma en el centro de la dorsal podría contribuir al movimiento de las placas.

## **2.4. Las zonas inestables del planeta.**

Las principales son:

- El círculo circumpacífico (alrededor del Pacífico)
- La franja mediterráneo-asiática (a lo largo del Mediterráneo)
- Las dorsales oceánicas (la centroatlántica y la pacífica)

**ESTE TEMA está un poco flojo**