

## 1. El Nacimiento de las ciencias:

Una de las teorías erróneas sobre el origen de las rocas es el neptunismo, todas las rocas de la corteza terrestre, se habían formado por un proceso de sedimentación y cristalización en los mares primitivos.

- Catastrofismo: explica la formación de fósiles por la acción sucesivas catástrofes.
- Plutonismo: explica la consolidación de los sedimentos por enfriamiento del magma procedente del interior de la tierra.

### 1.1 Desarrollo de la tierra de la tectónica de placas:

proporciona una explicación conjunta de los grandes fenómenos geológicos:

- La deriva continental: formulada por Wegener que concebía el movimiento horizontal de los continentes. Pero no pudo demostrar ese movimiento de los continentes ya que decía que podía estar causado por la fuerza centrífuga y de la gravedad. Más tarde A. Holmes propuso un modelo teórico.
  - Corrientes de convección: en el manto y después H. Hess formuló la hipótesis de la expansión del fondo de los océanos. Esta hipótesis fue poco aceptada ya que justificaron la existencia de archipiélagos volcánicos como Hawái.
- ## 2. Modelo estático del interior de la tierra:

Concibe el interior de la tierra como una gigantesca estructura rocosa distribuida en capas concéntricas, separadas por discontinuidades, que son zonas de separación entre capas que presentan distinta composición química, distinta composición mineralógica o estado físico diferente.

### 2.1 Corteza: Es la capa más externa, puede ser de dos tipos: continental y oceánica.

- Continental: Puede alcanzar los 70Km de profundidad. Formada por rocas sedimentarias. El más abundante granito y andesita.
- Oceánica: Su espesor oscila entre los 6 y los 12Km. Formada por rocas más densas de tipo como basalto y gabros.

### 2.2 Manto: Es la zona comprendida entre la discontinuidad de Mohorovicic y la de Gutenberg: está constituida por rocas del grupo de las peridotitas. La presión y la temperatura aumentan hasta un punto en el que los minerales se ven obligados a reorganizarse, lo que se conoce como zona de transición, ponen de manifiesto la aparición de discontinuidades.

### 2.3 Núcleo: El núcleo se extiende desde la discontinuidad de Gutenberg hasta el centro de la tierra. El núcleo externo líquido, está separado por la discontinuidad de Weichert-Lehman del núcleo interno sólido.

## 3. Tectónica de placas: la superficie cambiante:

La teoría considera que los materiales rocosos de la corteza y de la parte superior del manto constituyen una unidad rígida y quebradiza, que recibe el nombre de litosfera. La litosfera se encuentra fragmentada en trozos, llamados placas litosféricas, que encajan entre sí. Las placas litosféricas están limitadas por bordes de placa pueden ser de 3 tipos: dorsales oceánicas, zonas de subducción o fallas de transformación.

Las placas litosféricas flotan sobre el manto superior no son estáticas: se mueven, crean y se destruyen.

### 3.1 Fenómenos geológicos relacionados con los bordes de las placas litosféricas:

- Dorsales oceánicas: Relieves submarinos, presentan un intenso vulcanismo submarino que no cesa de emitir magma. Las hendiduras en la litosfera oceánica se denominan bordes constructivos, ya que cuando el magma se enfría y solidifica forma rocas de composición basálticas.
- Zonas de subducción: Denominado bordes destructivos, son sumideros situados en los abismos de los océanos, se destruye la litosfera oceánica de forma continua y se forman las alargadas fosas oceánicas.
- Fallas de transformación: Se denominan bordes neutros porque no hay creación ni destrucción de litosfera oceánica. Son desgarres del terreno que aparecen en zonas sometidas a empujes distintos.

### 3.2 El motor que mueve las placas:

El tirón gravitatorio que ejerce la litosfera oceánica cuando subduce en el manto, junto con el calor interno de la Tierra.

- El principal flujo convectivo se debe a la subducción de la litosfera oceánica, que enfría el manto superior y desciende hasta la capa D", lo que provoca el descenso de materiales calientes mediante corrientes de convección.
- El segundo flujo convectivo se debe a que una gran parte del calor acumulado durante millones de años en la capa D", escapa de forma errática y episódica. Origina una pluma de magma profundo y muy cálido que asciende a través del manto, y origina un punto caliente.

### 3.3 La teoría de la tectónica de placas es una teoría global:

Es una teoría global, ya que los grandes fenómenos geológicos (expansión del fondo de los océanos etc.) tiene una explicación conjunta y son motivados por una causa común: el calor interno, ayudado por la energía potencial gravitatoria.

- Seísmos: se originan cuando grandes masas de rocas chocan entre sí.
- Volcanes: se forma cuando el magma escapa por las grietas.
- Formación de montañas: con el empuje de las placas aplasta los sedimentos acumulados, los pliegas, fractura y levanta.
- Expansión de los océanos: la litosfera oceánica se crea continuamente a ambos lados y se hace grande los océanos.
- La deriva de los continentes: algunas veces se separan y otras colisionan.
- Yacimientos minerales y petrolíferos: las tectónicas de placas permite predecir la localización de una gran variedad de minerales.

### 4. Volcanes: montañas de fuego:

Los volcanes se forman cuando el magma procedente del manto asciende hasta la superficie a través de las figuras de la corteza oceánica o continental, se enfría y da lugar a erupciones de gases, productos sólidos y coladas de roca fundida, denominada lava.

#### 4.1 Vulcanismo en los puntos calientes:

- Perforación de la litosfera oceánica y aparición de una cadena de volcanes. Si el punto caliente pertenece fijo, la litosfera oceánica se va perforando conforme se desplaza.
- Origen de las grandes provincias ígneas o basálticas. Son extensas zonas del planeta sepultadas por lavas basálticas, emitidas en un período de tiempo relativamente corto por la potente actividad volcánica de un punto caliente.
- Adelgazamiento de la litosfera continental y formación de un rift. El punto caliente actúa, sobre la litosfera que se abomba y adelgaza denominado punto triple. Las fracturas se denominan rift.

#### 4.2 Vulcanismo en las dorsales oceánicas:

A lo largo de las dorsales, se encuentran los volcanes de fisura.

#### 4.3 Vulcanismo en las zonas de subducción:

Se encuentra en el cinturón de fuego del Pacífico que bordea la cuenca de este océano.

- La subducción de litosfera oceánica por debajo de litosfera oceánica da lugar a un archipiélago de islas en forma de arco con intensa actividad volcánica.
- La subducción de litosfera oceánica por debajo de litosfera continental origina un arco volcánico continental.

#### 4.4 Las erupciones volcánicas:

Es un conjunto de fenómenos que tiene lugar cuando el magma alcanza la superficie terrestre.

Cuando el magma se encuentra próximo a la superficie, se estanca y forma una bolsa llamada cámara magmática, los gases, aumentan la presión de la cámara y empujan el magma. Este asciende a través de un conducto llamado chimeneas y sale por el cráter, que es la apertura externa.

### 5. Seísmos: cuando la tierra tiembla:

Los seísmos generados en las dorsales, en las zonas de subducción y en las fallas de transformación se deben a sacudidas del suelo causadas por la fracturación de las rocas en profundidad, que libera grandes cantidades de energía acumulada a lo largo del año. Si el seísmo es en la tierra (terremoto), si es en el mar (maremoto).

Las vibraciones originadas se propagan en forma de ondas sísmicas; se generan en una zona puntual denominada foco, y al cabo de un tiempo se puede captar mediante receptores llamados sismógrafos.

#### 5.1 Tipos de ondas sísmicas:

- Ondas P: Son ondas de comprensión y se mueve hacia atrás y adelante, en la misma dirección en que se mueva la onda.
- Ondas S: Son movimientos de arriba abajo, perpendicularmente a la dirección en que se desplaza la onda.
- Ondas L: Cuando las ondas P y S alcanza el epicentro.

#### 5.2 Magnitud e intensidad de seísmo:

Existen diferentes tipos de escala que permiten medir y evaluar los daños que ocasionan ( Richter y MSK.)

- Escala de Richter:

Mide la magnitud de un terremoto, es la medida de la energía liberada por el seísmo. Puede alcanzar todos los valores en función a la energía liberada. Pero nunca se ha superado la magnitud de 9,6.

- Escala MSK (Medvedev, Sphonheur y karnik):

Mide la intensidad de un terremoto. Un terremoto tendrá una magnitud única e intensidades diferentes en cada localidad. Los puntos en de una zona que presentan la misma intensidad se unen mediante curvas llamadas isosistas.

#### 6. Dorsales oceánicas: expansión del fondo oceánico:

La actividad de las dorsales oceánicas es responsable de que los continentes se fragmenten y se formen nuevos océanos. A partir de las dorsales se genera continuamente litosfera oceánica a ambos lados, lo que da lugar a la expansión de los océanos, por lo que también se denominan bordes constructivos o divergentes, pues las dos nuevas placas divergen cuando se desplazan en sentidos contrarios.

La apertura de un océano se distingue 4 etapas sucesivas:

- Inicio de la dorsal: etapa de abombamiento.
  - Dorsales jóvenes: procesos del rifting. En el domo térmico, la litosfera se estira y adelgaza, hasta que se fractura y da lugar a un punto triple. EL RIFT: Es una depresión o fosa tectónica.
  - Dorsales de mediana edad: etapa del mar Rojo. Una dorsal oceánica llega a formarse mediante el proceso de rifting.
  - Dorsal madura: etapa atlántica. Si la actividad se la dorsal continúa, se generará nueva litosfera oceánica que expandirá el fondo del océano.
- #### 7. Zonas de subducción: colisión entre placas:

La litosfera se encuentra en un constante proceso de renovación. Las zonas de subducción se denominan bordes destructivos o convergentes porque son zonas donde la litosfera oceánica se está destruyendo continuamente y las dos placas convergen y colisionan al desplazarse en sentidos contrarios. El proceso de subducción da lugar a una intensa actividad sísmica y volcánica y también a la formación de fosas oceánicas, archipiélagos de islas en forma de arco y al proceso de orogénesis o formación de las cordilleras.

#### 7.1 Subducción de litosfera oceánica bajo litosfera oceánica:

El resultado es la formación de una fosa oceánica. La placa se funde parcialmente y origina magma. Ascende a la superficie y da lugar a islas en forma de arco con gran actividad volcánica y sísmica.

#### 7.2 Subducción de litosfera oceánica bajo litosfera continental:

Los orógenos son las cordilleras montañosas que se extienden centenares o miles de kilómetros a lo largo de los bordes convergentes entre las placas. Adoptan esta forma alargada y dan lugar a cinturones orogénicos porque surgen mediante el proceso de orogénesis, que consiste en el plegamiento de grandes cantidades de sedimentos, procedentes de la erosión de los continentes cercanos, acumulados en los profundos abismos de las fosas oceánicas.

### 7.3 Colisión intercontinental:

Cuando avanza el proceso de subducción en una placa mixta. Esto se debe a que los sedimentos acumulados en el pequeño mar se pliegan, se fracturan y forma un prisma de acreción, cuyo tamaño va aumentando hasta que emerge y da lugar a una cadena montañosa.

Una parte de los materiales subducidos se funden y se transforman en magma.

### 8. Deriva continental: el puzle en acción:

Esto lo dijo Alfred Wegener un meteorólogo alemán. La deriva continental sobre el desplazamiento de los continentes: los continentes se mueven a la deriva, a través del manto.

La teoría de la tectónica de placas ha venido a dar la razón a Wegener y a responder a sus preguntas: los continentes que forman parte de las placas litosféricas se mueven a la deriva: unas veces se separan y otras se colisionan.

#### 8.1 El ciclo de Wilson:

El ciclo de Wilson es un ciclo evolutivo que explica la apertura y el cierre de las cuencas oceánicas y los cambios en la distribución de los continentes y de los océanos a lo largo del tiempo.

### 9. Tectónica de placas, ciencia y sociedad:

Nuestro planeta nos expone a riesgos asociados a las grandes catástrofes y, además, genera impactos ambientales.

#### 9.1 Recursos generados por la dinámica interna de la Tierra:

Los recursos naturales han impulsado la evolución tecnológica de los seres humanos y han facilitado el desarrollo de las civilizaciones.

- Yacimientos minerales: Gran parte de los minerales que se explotan se localizan en las zonas asociadas a la actividad magmática de antiguas zonas de subducción o de puntos calientes.
- Combustibles fósiles: Mediante procesos geológicos de enterramiento y descomposición de materia orgánica relacionadas con la tectónica de placas.
- Energía geotérmica: Se emplea en países que tienen amplia actividad volcánica.
- Suelos fértiles: En las regiones volcánicas han originado, algunos de los suelos más fértiles para la agricultura.

#### 9.2 Riesgos asociados a la dinámica interna de la Tierra:

Antiguas civilizaciones y gran parte de la población mundial se ubican en los fértiles suelos volcánicos.

- Riesgo volcánico: Muchas erupciones devastadoras y provocan gran cantidad de víctimas.
- Riesgo sísmico: Es la probabilidad de que ocurra un sismo de una magnitud determinada en una zona concreta.

#### 9.3 Impactos ambientales generados por la dinámica interna de la Tierra:

Gracias a que la Tierra presenta tectónica de placas existe actividad volcánica, responsable de la emisión de grandes cantidades de dióxido de carbono. Así, el vulcanismo, responsable del origen de la vida, ha sido también una de las causas que pudo contribuir a las extinciones masivas de seres vivos.

***Autora: Noelia Cabrera***