



PARTE I: FUNDAMENTOS DE LA GEOLOGIA

TEMA1: ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA TIERRA

- METODOS DE ESTUDIO DEL INTERIOR DE LA TIERRA
- PRINCIPALES DISCONTINUIDADES
- UNIDADES GEOQUIMICAS Y UNIDADES QUIMICAS
- LOS FLUJOS DE ENERGIA TERRESTRE
- **METODOS DE ESTUDIO DE INTERIOR DE LA TIERRA**

Nuestro planeta tiene un radio aproximado de 6370 Km aunque el hombre solo ha llegado a una profundidad de 14 Km para su estudio. Para conocer la composición de la tierra el hombre utiliza diferentes métodos de estudio. El sistema más utilizado por el hombre para conocer el interior de la tierra es el análisis de los terremotos o sismos y las ondas que estos producen en la tierra.

Un terremoto o sismo son las sacudidas que se producen en la corteza terrestre como consecuencia de una liberación de energía por una fractura en la Tierra, esta energía se propaga en forma de ondas, gracias al estudio de estas podemos conocer la estructura de la Tierra, este estudio se hace gracias a un sismógrafo, un aparato compuesto de una hoja de papel que flota debajo de una plumilla, cuando la tierra se estremece, el papel se mueve debajo de la plumilla dando lugar a una gráfica.

- El hipocentro o foco es el lugar dentro de la Tierra en el que se produce la rotura.
- El epicentro es el lugar geográfico en la superficie de la Tierra situado justo encima del Hipocentro.

Las ondas sísmicas se propagan en el interior de la Tierra sufriendo refracciones y reflexiones y alterando su velocidad debido a la heterogeneidad de la Tierra, el estudio de estas ondas es lo que nos permite estudiar el interior de la Tierra. Se dividen en dos:

- **Ondas P** (Primarias o longitudinales), son las que se detectan en un primer momento. Comprimen y expanden el material en el sentido de su avance.
- **Ondas S** (Secundarias o transversales), se detectan en segundo lugar tienen un movimiento perpendicular a la Tierra. Las ondas S desaparecen en medios fluidos.

-Los factores que influyen en las velocidades de las ondas P y S dependen de las propiedades físicas de los materiales que atraviese. **K** (módulo de incompresibilidad), (**mod**ulo de rigidez) y **d** (densidad) siendo la de las ondas S directamente proporcional e indirectamente proporcional a **d** mientras que la de las ondas P es directamente proporcional a **K** e indirectamente proporcional a

$V_p \propto \sqrt{\frac{K + \frac{4}{3}\mu}{\rho}}$

- d

1.2. PRINCIPALES DISCONTINUIDADES DE LA TIERRA

- **Discontinuidad de Mohorovicic:** Se encuentra a una profundidad de 10 Km. en zonas oceánicas y unos 20 a 30 Km. en zonas continentales. Separa la capa externa de la intermedia.
- **Discontinuidad de Gutenberg:** Se encuentra a una profundidad de 2900 Km, esta discontinuidad es descubierta, ya que esta profundidad desaparecen las ondas S, por lo que se da por supuesto que el medio es fluido (magma). Separa la capa intermedia del núcleo.
- **Existen dos discontinuidades más,** mucho menos marcadas que las anteriores, la primera situada a 650/670 Km, divide, la capa intermedia, el Manto, en dos subcapas, Manto inferior y Manto superior. La segunda, situada 5000 Km, dentro del la interior (Núcleo), dividiendo este en dos subcapas, Núcleo interno y Núcleo externo. El cambio que se produce en las ondas P a esta profundidad nos da a entender un cambio de estado en material del núcleo por lo que deducimos que la parte externa se encuentra en estado de fundición mientras que la capa más interna es sólida.

1.3. UNIDADES GEOQUÍMICAS Y UNIDADES DINÁMICAS

Unidades Geoquímicas:

- **Corteza:** Es la capa más exterior de la Tierra y podemos diferenciar dos tipos de la misma:

Corteza Continental Corteza Oceánica

- Situada por encima del nivel del mar. – Situada por debajo del nivel del mar
- Densidad: 3.5 gr/dm³ – Densidad: 2.7 gr/dm³
- Edad: 180 millones de años – Edad: Mucho más antigua.
- Capas: a) Sedimentos, b) Rocas ígneas – Capas: Amasijo caótico de rocas de c) Diques basálticos: permite la salida de todo tipo.
- Lavas. d) Gabro: En capas y heterogénea.

Dentro de la Corteza Continental, encontramos una variedad de la misma adelgazada y estirada que solo se encuentra en cierto lugares llamada **Corteza de Transición**.

- **Manto:** Ocupa el 80% del volumen de Tierra y se trata de la capa inmediatamente interior a la Corteza, su composición en su mayor parte es de **Periodotita**. Del Manto proceden la mayoría de los magmas que llegan a la superficie, estos son de composición basáltica.

En conclusión se trata de una capa heterogénea que esta en continuo movimiento.

- **Nivel D'':** Es una capa cuyo descubrimiento es reciente por lo que no sabe gran cosa de la misma. Esta situada justo debajo del Manto y es la capa más dinámica de la Tierra.
- **Núcleo:** Es la capa más interna de la Tierra y también de una densidad muchísimo mayor. Se cree que esta compuesta en su mayor parte de hierro (Fe) ya que la densidad supuesta del núcleo coincide con la de este metal y además es un material muy abundante en el Sistema Solar, además contiene también un 4% Níquel

(Ni) y de un 8 a 10% de Azufre (S) u otro material ligero.

Unidades Dinámicas:

Son parecidas a las unidades geoquímicas, la clave para su diferenciación fue el descubrimiento de una capa dentro del Manto llamada **Asteonosfera** o canal de alta velocidad, ya que se trata de una capa dentro de Manto superior en la que se aprecia una disminución en la velocidad de las ondas sísmicas lo que nos da entender que en esta zona empiezan a fundirse las rocas del manto, teniendo un comportamiento más plástico.

Bien, teniendo en cuenta esta nueva capa, los materiales de la Tierra atienden a una nueva división atendiendo a razones dinámicas:

– **Litosfera:** Se trata de todos los materiales que se encuentran por encima de la Asteonosfera y esta formada por la Corteza, ya que esta se encuentra flotando lentamente encima de la Asteonosfera, y parte más exterior del Manto superior.

– **Mesosfera:** Se trata de todos los materiales que se encuentran por debajo de la Asteonosfera y estando formada por el resto del Manto y el Núcleo.

• FLUJOS DE ENERGIA TERRESTRE

– **El campo magnético de la Tierra:** El núcleo de la Tierra actúa como un gran imán de carácter dipolar y que periódicamente sufre cambios de polaridad.

– **El campo gravitatorio de la tierra:** En cada parte de la Tierra depende de la latitud y la longitud del punto en cuestión y de la densidad de los materiales de ese mismo punto.

– **Geoide:** Es la superficie teórica de la tierra en la el Campo Magnético se iguala.

– **Isostasia:** Es la tendencia al equilibrio gravitatorio, hablamos de tendencia ya que nunca se llega a alcanzar.

– **Flujo Térmico:** Es el calor liberado por la tierra y es esencial para entender todos los procesos geológicos. El calor medio que desprende la Tierra es **de 1.5 HFU**. ($\text{HFU} = 10^{-6} \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{seg}$). Este calor procede de las primeras etapas de formación de la Tierra y de la desintegración de elementos radioactivos que se encuentran en el interior de la Tierra como el Uranio.

– **Gradiente Geotérmico:** Aumento gradual de la temperatura con la profundidad. En las capas superficiales es de unos 20° a 30° C por Km. A los 100 Km. es de 1200° C y en el límite Manto–Núcleo es de 4500° C .

– **Presión litoestática:** Presión ejercida por los materiales que se encuentran por encima de un determinado material o capa.

Geología