

## **TEMA 1: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA TIERRA.**

### **• Métodos de estudio del interior de la Tierra.**

La sísmica consiste en estudiar en superficie las vibraciones que atraviesa la Tierra. Hace varias décadas se han venido aprovechando las vibraciones naturales producidas en los terremotos para estudiar el interior de la Tierra.

Los **terremotos** son vibraciones, que se originan en zonas internas de la Tierra, que atraviesan las rocas, es cuando estas se fracturan. Incluso una rotura moderada que pueden recorrer varias veces la Tierra, rebotando en la superficie. Un solo seísmo nos puede aportar información de muy distintas zonas del interior.

La zona de generación de un terremoto se llama **foco o hipocentro**. Las ondas producidas en el hipocentro se transmiten formando frentes de ondas esféricos a través de las rocas, por eso se llaman **ondas de volumen** (pueden ser de dos tipos: *ondas P o primarias*, son más rápidas y *ondas S o secundarias*, más lentas).

Cuanto mayor es la densidad de un medio, menor es la velocidad de las ondas. La velocidad de los dos tipos de ondas es proporcional a la rigidez del medio. En los fluidos pueden transmitirse las ondas P, pero no las S.

### **• La división en geosferas de la Tierra.**

Las **discontinuidades** separan cada una de las grandes divisiones de la Tierra o geosferas. Las divisiones que se obtienen del gráfico de velocidades sísmicas son unidades con distintas propiedades físicas.

### **• Principales discontinuidades.**

**La discontinuidad** más superficial **Mohorovicic** (Moho), que separa corteza y manto a unos 10 kilómetros de profundidad bajo el fondo oceánico y 30-40 km. bajo los continentes, donde se pasa al manto (océanos y partes antiguas de los continentes) 100 km., las cadenas de montañas recientes, la zona de tránsito puede tener alrededor de 1 km.

Hacia los 650-670 km hay un cambio de estructura, pero no de la composición, de los minerales del manto a otra más densa y rígida.

**La discontinuidad de Gutenberg**, situada a los 2900 km de profundidad, es la más importante. Entre los 2700-2900 km la base del manto inferior pierde rigidez en su contacto con el núcleo fundido. Entre 5000-5200 km tiene lugar una mezcla de las fases sólida y fundida.

### **• Unidades geoquímicas.**

**La corteza** es la capa más superficial de la tierra, limitada internamente por la discontinuidad de Mohorovicic presenta variaciones entre 6-70 km (6-12 en las zonas oceánicas y 25-70 km bajo los continentes). La corteza terrestre representa el 1% de la masa terrestre. Se distinguen dos tipos de corteza:

- La **corteza oceánica** ocupa el 55% de la superficie del planeta, presenta un espesor aproximado de 5 a 8 km y la densidad de sus materiales oscila entre 3 y 3.1. la corteza oceánica se forma de manera continua en las dorsales medio oceánicas. Se distinguen tres capas: una superficial de sedimentos modernos, de pocos centenares de metros de espesor, otra intermedia, denominada **azócalo oceánico**, formada por lavas almohadillas y coladas laminares de composición basáltica, de unos

2 km de espesor, y una capa inferior formada por granitos y otras rocas ígneas básicas, con espesor de unos 5 km. La corteza oceánica parece resultar del enfriamiento de cámaras magmáticas. La edad máxima es de 180 millones de años.

- La **corteza continental** ocupa el 45% de la superficie del planeta y constituye el 0.3% de su masa con un espesor entre 10 y 70 km. Esta formada por rocas ígneas, principalmente por graníticas, sedimentarias y metamórficas, con densidad media de 2.7 a 2.8. con una antigüedad de 4000 millones de años.
- En muchas zonas costeras existe un tercer tipo de corteza: **la corteza de transición**, que en la mayoría de los casos parece ser una corteza continental adelgazada por estiramiento y deslizamiento gravitacional durante la fragmentación de un continente. También clasificada como *corteza de tipo intermedio* las cortezas que se producen por acumulación de rocas volcánicas (andesitas y similares) en algunas zonas de borde continental, como son los arcos insulares, y que tienen una densidad parecida a la de la corteza continental.

**El manto** es la capa intermedia de la Tierra comprendida entre la discontinuidad de Moho y la discontinuidad de Gutenberg, a unos 2900 km de profundidad el manto terrestre representa el 83% del volumen de la parte sólida de la Tierra y el 68% de su masa. El manto terrestre está formado por rocas ultramáficas, pobres en sílice y del tipo de la peridotita. El manto terrestre no es totalmente homogéneo. A unos 700 m en el interior del manto se ha detectado una discontinuidad sísmica (discontinuidad de Repetti), que permite dividir esta capa terrestre en un manto superior o externo y un manto inferior o interno. El manto superior es asiento de importantes movimientos verticales de materiales, corrientes de convección, que son responsables de la dinámica de las zonas superficiales del planeta.

**El núcleo** es la capa más interna de la Tierra que se extiende desde los 2900 km de profundidad, en la discontinuidad de Gutenberg, hasta el centro del planeta. Tiene densidades entre 10-13 g/cm<sup>3</sup>. Representa aproximadamente el 14% del volumen de este y el 31-32% de su masa. Se considera que está dividido en dos zonas bien diferenciadas:

- *El núcleo externo*, hasta unos 5100 km de profundidad (discontinuidad de Weichert).
- *El núcleo interno*, que se extiende desde esa discontinuidad hasta el centro de la Tierra. Se acepta de forma general que el núcleo de esta es básicamente metálico, de azufre, hierro y níquel y responsable del campo magnético terrestre, al imantarse por inducción debido a las corrientes eléctricas que circulan en el núcleo externo y en las capas profundas del manto.

- **Unidades dinámicas.**

**La litosfera** es la capa superior de la Tierra de espesor variable, 70 km bajo los océanos y unos 150 km bajo los continentes, que comprende la corteza terrestre y la parte superior del manto. Se caracteriza por su comportamiento rígido. La litosfera está dividida en fragmentos esféricos, denominados placas, que se desplazan unos respecto de otros. Los bordes de las placas (dorsales oceánicas, zonas de subducción y fallas de transformación) son las zonas generalmente más activas de la Tierra.

**La astenosfera** es la capa de la Tierra situada por debajo de la litosfera y hasta 700 km de profundidad. Está formada por materiales poco rígidos y con cierta fluidez. Esta capa es el asiento de las corrientes de convección.

**La mesosfera** es la zona de la atmósfera situada entre la estratopausa y la mesopausa. Se extiende entre los 30 y los 80 km de altura, la temperatura aumenta al principio, entre los 30 y los 50 km hasta alcanzar un máximo de 10°C y después sufre un fuerte descenso hasta unos -90°C, según la latitud y la estación.

del  $a\tilde{A}\pm 0$ .

**El n°cleo interno y externo.** (definido anteriormente)