

TEMA 1: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA TIERRA.

• MÁS todos de estudio del interior de la Tierra.

La técnica 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 epicentro se transmiten formando frentes de ondas sísmicas 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 **Mohorovičić** (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 Mohorovičić 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 grabos y otras rocas $\text{A}-\text{gneas}$ b $\ddot{\text{a}}$ sicas, con espesor de unos 5km. La corteza oce $\ddot{\text{n}}$ nica parece resultar del enfriamiento de c $\ddot{\text{a}}$ maras magm $\ddot{\text{a}}$ ticas. La edad m $\ddot{\text{a}}$ xima es de 180 millones de a $\ddot{\text{a}}$ os.

- 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 70km. Esta formada por rocas $\text{A}-\text{gneas}$, principalmente por gran $\ddot{\text{a}}$ -ticas, sedimentarias y metam $\ddot{\text{a}}$ rficas, con densidad media de 2.7 a 2.8. con una antig $\ddot{\text{a}}$ edad de 4000 millones de a $\ddot{\text{a}}$ os.
- En muchas zonas costeras existe un tercer tipo de corteza: la **corteza de transici $\ddot{\text{a}}$ n**, que en la mayor $\ddot{\text{a}}$ a de los casos parece ser una corteza continental adelgazada por estiramiento y deslizamiento gravitacional durante la fragmentaci $\ddot{\text{a}}$ n de un continente. Tambi $\ddot{\text{e}}$ n clasificada como *corteza de tipo intermedio* las cortezas que se producen por acumulaci $\ddot{\text{a}}$ n de rocas volc $\ddot{\text{a}}$ nicas (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 2900km de profundidad el manto terrestre representa el 83% del volumen da la parte s $\ddot{\text{a}}$ lida de la Tierra y el 68% de su masa. El manto terrestre esta formado por rocas ultramaficas, pobre en s $\ddot{\text{a}}$ -lice y del tipo de la peridotita. El manto terrestre no es totalmente homog $\ddot{\text{a}}$ neo. A unos 700m en el interior del manto se ha detectado una discontinuidad s $\ddot{\text{a}}$ -smica(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 convecci $\ddot{\text{a}}$ n, que son responsables de la din $\ddot{\text{a}}$ mica de las zonas superficiales del planeta.

El n $\ddot{\text{a}}$ cleo es la capa m $\ddot{\text{a}}$ s interna de la tierra que se extiende desde los 2900km de profundidad, en la discontinuidad de Gutenberg, hasta el centro del planeta. Tiene densidades entre 10-13 g/cm $\ddot{\text{a}}$ ³.Representa aproximadamente el 14% del volumen de este y el 31-32% de su masa. Se considera que esta dividido en dos zonas bien diferenciadas:

- *El n $\ddot{\text{a}}$ cleo externo*, hasta unos 5100km de profundidad (discontinuidad de Weichert).
 - *El n $\ddot{\text{a}}$ cleo interno*, que se extiende desde esa discontinuidad hasta el centro de la Tierra. Se acepta de forma general que el n $\ddot{\text{a}}$ cleo de esta es b $\ddot{\text{a}}$ sicamente met $\ddot{\text{a}}$ lico, de azufre, hierro y n $\ddot{\text{a}}$ -quel y responsable del campo magn $\ddot{\text{a}}$ ticoo terrestre, al imantarse por inducci $\ddot{\text{a}}$ n debido a las corrientes el $\ddot{\text{a}}$ ctricas que circulan en el n $\ddot{\text{a}}$ cleo externo y en las capas profundas del manto.
- **Unidades din $\ddot{\text{a}}$ micas.**

La litosfera es la capa superior de la tierra de espesor variable, 70Km bajo los oc $\ddot{\text{a}}$ anos y unos 150Km bajo los continentes, que comprende la corteza terrestre y la parte superior del manto. Se caracteriza por su comportamiento r $\ddot{\text{a}}$ -gido. La litosfera esta dividida en fragmentos esf $\ddot{\text{a}}$ ricos, denominados placas, que se desplazan unos respecto de otros. Los bordes de las placas (dorsales oce $\ddot{\text{n}}$ nicas, zonas de subduci $\ddot{\text{a}}$ n y fallas de transformaci $\ddot{\text{a}}$ n) son las zonas generalmente m $\ddot{\text{a}}$ s activas de la Tierra.

La astenosfera es la capa de la Tierra situada por debajo de la litosfera y hasta 700 km de profundidad. Esta formada por materiales poco r $\ddot{\text{a}}$ -gidos y con cierta fluidez. Esta capa es el asiento de las corrientes de convecci $\ddot{\text{a}}$ n.

La mesosfera es la zona de la atm $\ddot{\text{a}}$ sfera situada entre la estratopausa y la mesopausa. Se extiende entre los 30 y los 80km de altura, la temperatura aumenta al principio, entre los 30 y los 50km hasta alcanzar un m $\ddot{\text{a}}$ ximo de 10 $\text{^{\circ}}$ C y desp $\ddot{\text{u}}$ sos sufre un fuerte descenso hasta unos -90 $\text{^{\circ}}$ C, seg $\ddot{\text{u}}$ n la latitud y la estaci $\ddot{\text{a}}$ n

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

El n^ocleo interno y externo. (definido anteriormente)