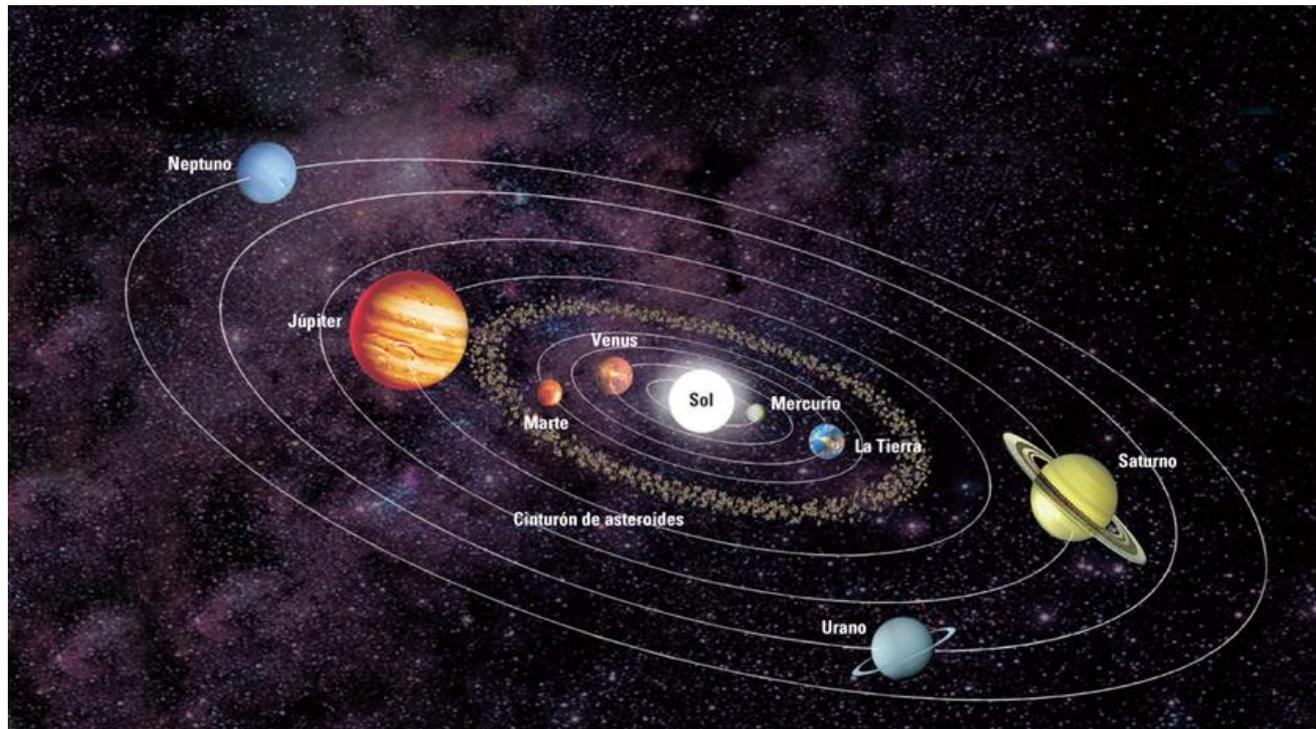
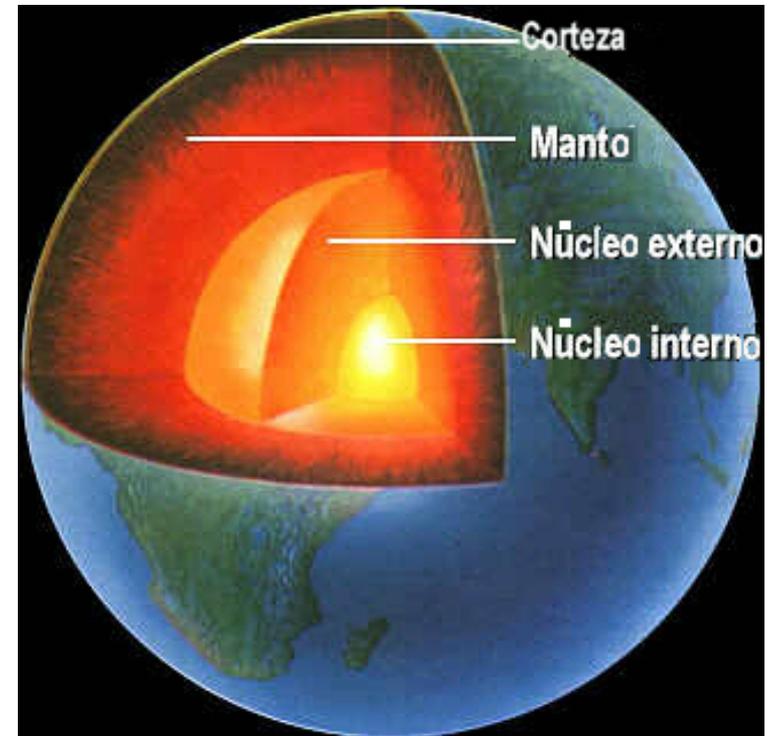


TEMA 14. ORIGEN Y ESTRUCTURA DE LA TIERRA



Índice

- El origen del sistema solar
- El origen de la Tierra
- La estructura de la Tierra
 - Métodos directos
 - Métodos indirectos
 - Capas concéntricas:
 - Unidades geoquímicas
 - Unidades dinámicas

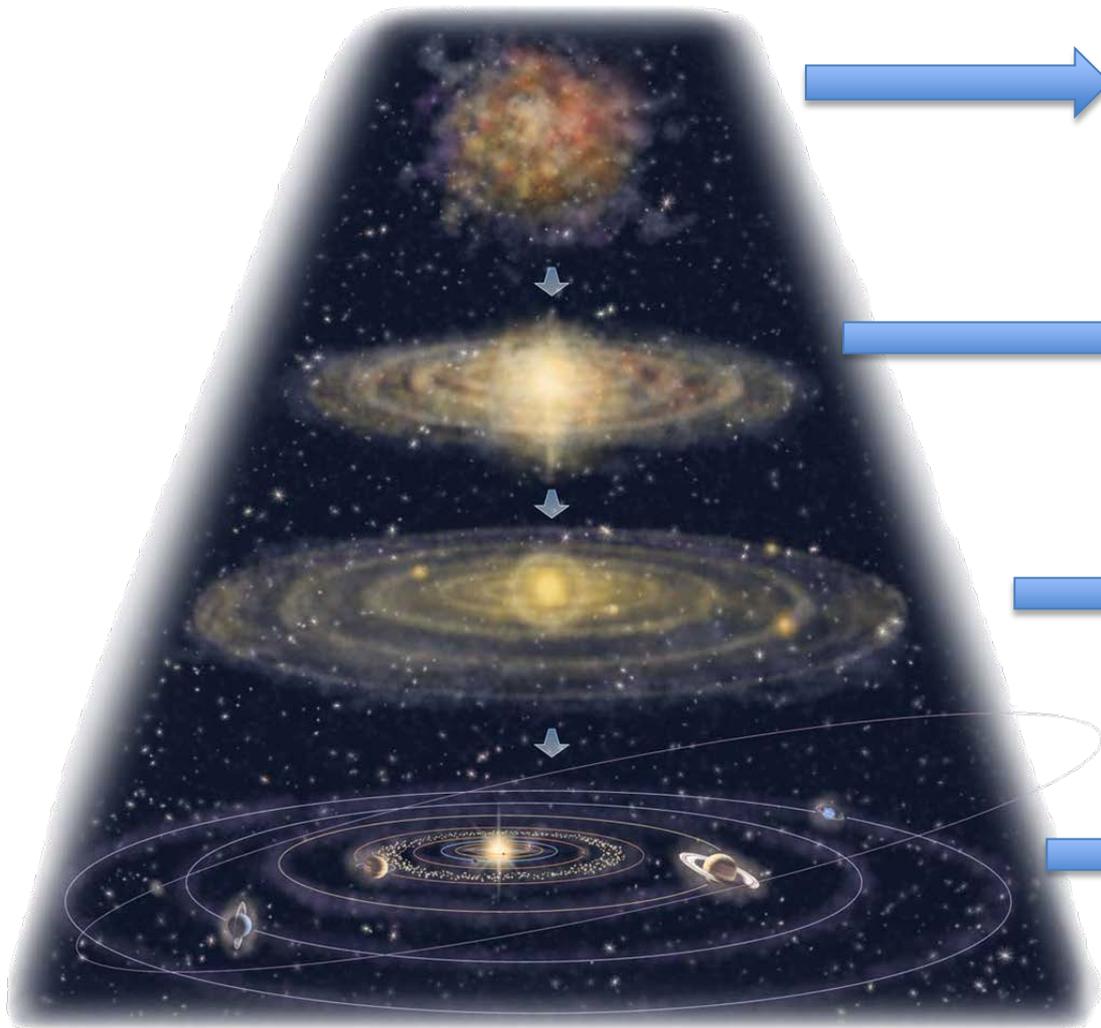


1. Origen del Sistema Solar

Hoy en día la teoría que tiene mayor aceptación es la **Teoría Planetesimal**.
Propone un origen común para todo el sistema solar.

1. **Nebulosa inicial**
2. **Colapso gravitatorio**
3. **Formación del protosol (estrella)**
4. **Formación de planetesimales**
5. **Formación de protoplanetas**

1. Origen del Sistema Solar



Una nebulosa giratoria constituida por enormes cantidades de polvo y gas, comenzó a concentrarse.

La atracción gravitatoria hizo que se formase una gran masa central o protosol, entorno al cual giraba un disco de partículas de polvo y gas.

Las partículas del disco giratorio se fusionaron formando cuerpos de mayor tamaño, los planetesimales.

Las colisiones y uniones de los planetesimales originaron cuerpos mayores, los protoplanetas.

2. Origen de la Tierra

- Se produjo después de formarse el Sistema Solar por “acreción” de planetesimales.
- Se formaron núcleo, manto y corteza
- Y las capas fluidas quedaron en el exterior: hidrosfera y atmósfera

- Después los **seres vivos** cambiaron sensiblemente el planeta (sobre todo la atmósfera, con su oxígeno y la capa de ozono)



3. Métodos de estudio del interior terrestre

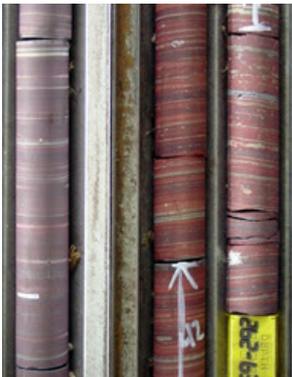
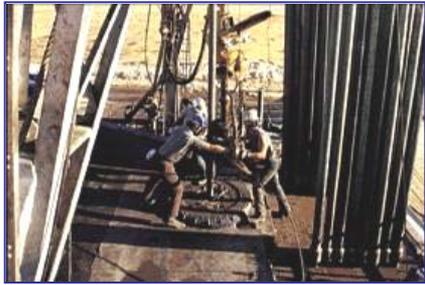
DIRECTOS

MINAS

SONDEOS
GEOLOGICOS

VOLCANES

ORÓGENOS O
CADENAS
MONTAÑOSAS



INDIRECTOS

DENSIDAD
TERRESTRE

MÉTODO
GRAVIMÉTRICO

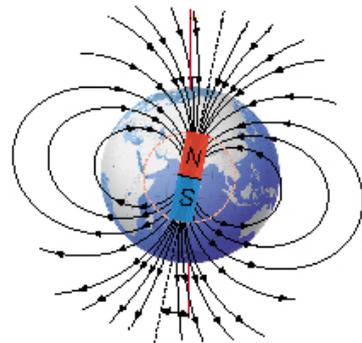
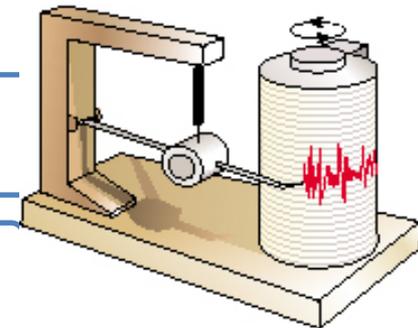
ESTUDIO DE LA
TEMPERATURA

ESTUDIO DEL
MAGNETISMO

MÉTODO
ELÉCTRICO

METEORITOS

MÉTODO SÍSMICO

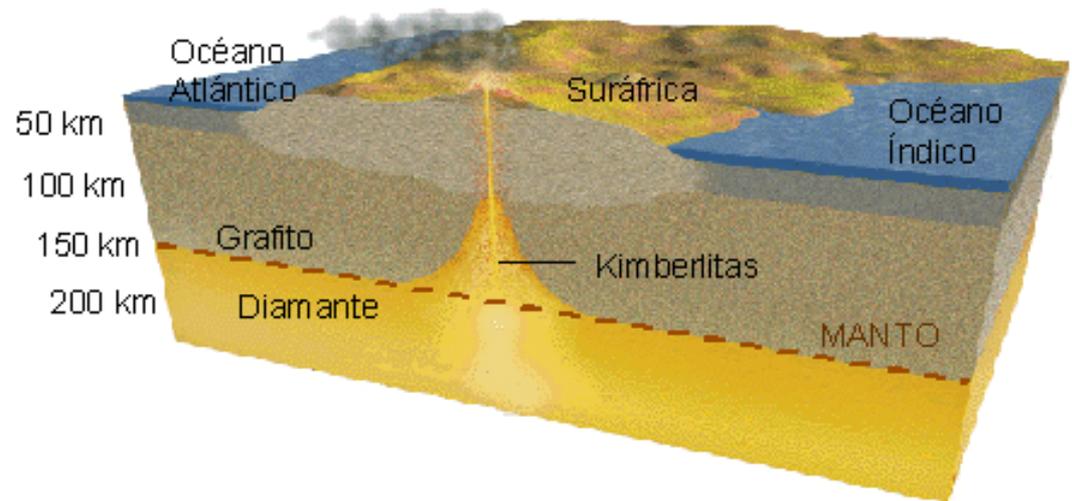


Minas y sondeos



- Las minas son excavaciones que se realizan para extraer minerales.
- Los sondeos son perforaciones taladradas en el subsuelo.

Volcanes



- El magma, al ascender, arrastra fragmentos de rocas del interior.

Orógenos o cadenas montañosas

- Cuando se erosionan las rocas de la superficie de las cadenas montañosas u orógenos afloran los materiales formados a cierta profundidad.

Partes de un volcán

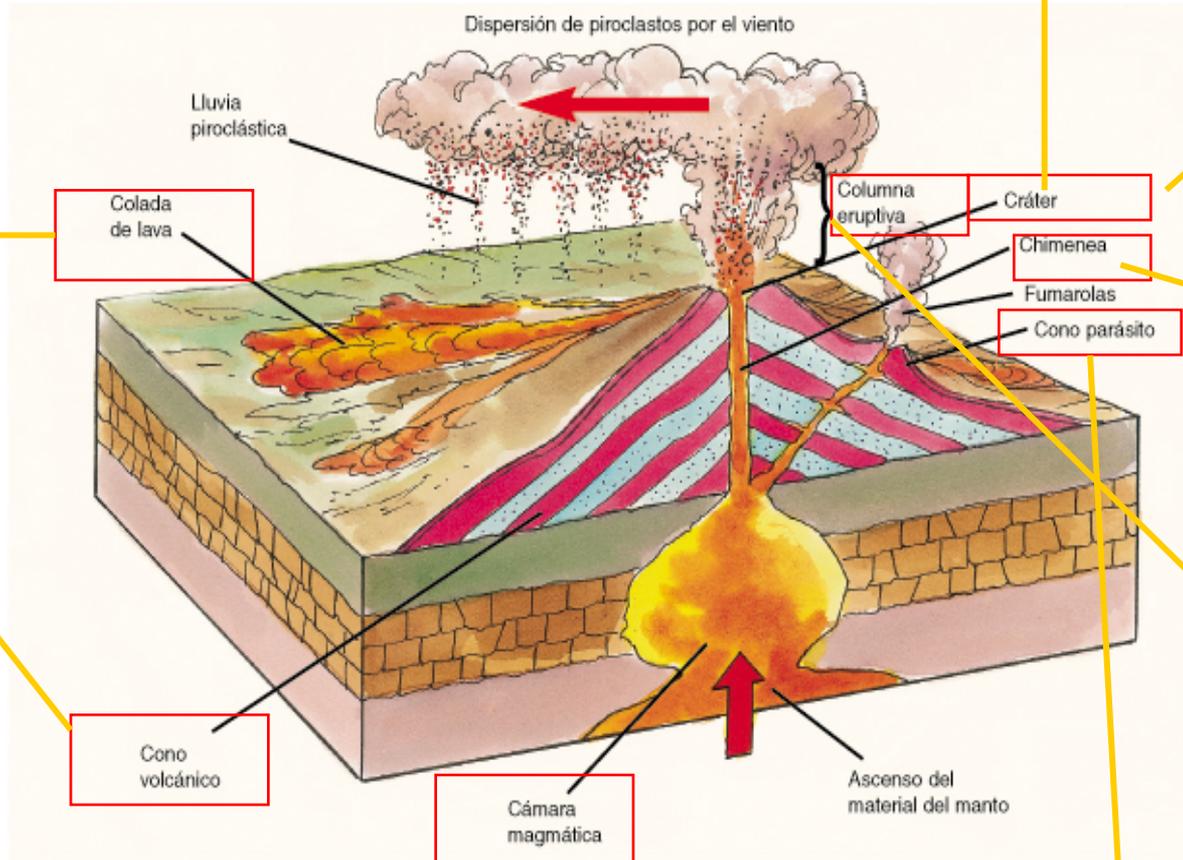
Se llamará **caldera** si su diámetro supera 1 Km

Orificio por donde sale la lava.

Conducto por el que sale la lava desde la cámara hasta el cráter

Altura alcanzada por los materiales durante la erupción

Cono secundario que suele emitir gases llamadas FUMAROLAS



Dispersión de piroclastos por el viento

Lluvia piroclástica

Colada de lava

Columna eruptiva

Cráter

Chimenea

Fumarolas

Cono parásito

Cono volcánico

Cámara magmática

Ascenso del material del manto

Ríos de lava que se desbordan desde el cráter

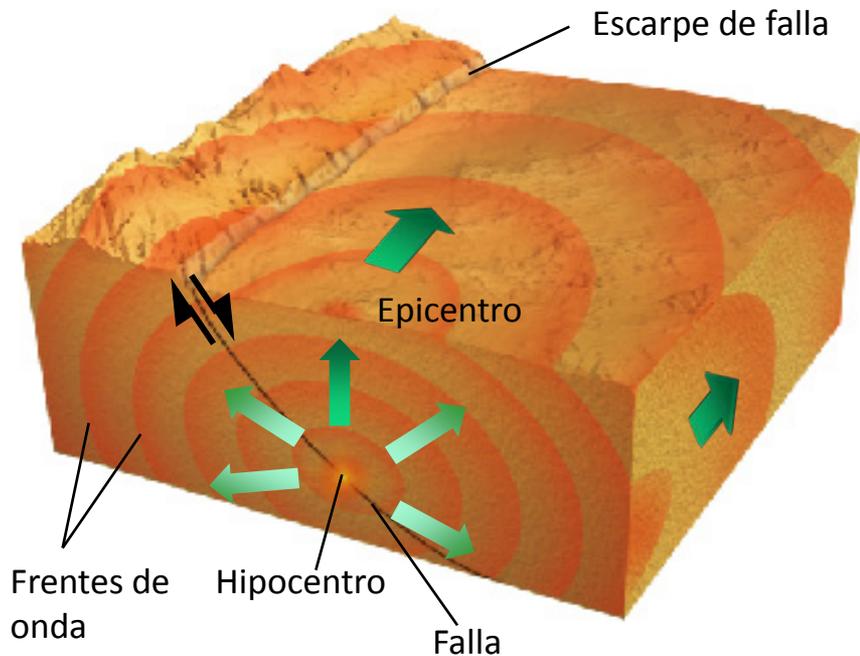
Monte formado por la acumulación de materiales que arroja el volcán

Lugar del interior donde se almacena magma antes de salir al exterior

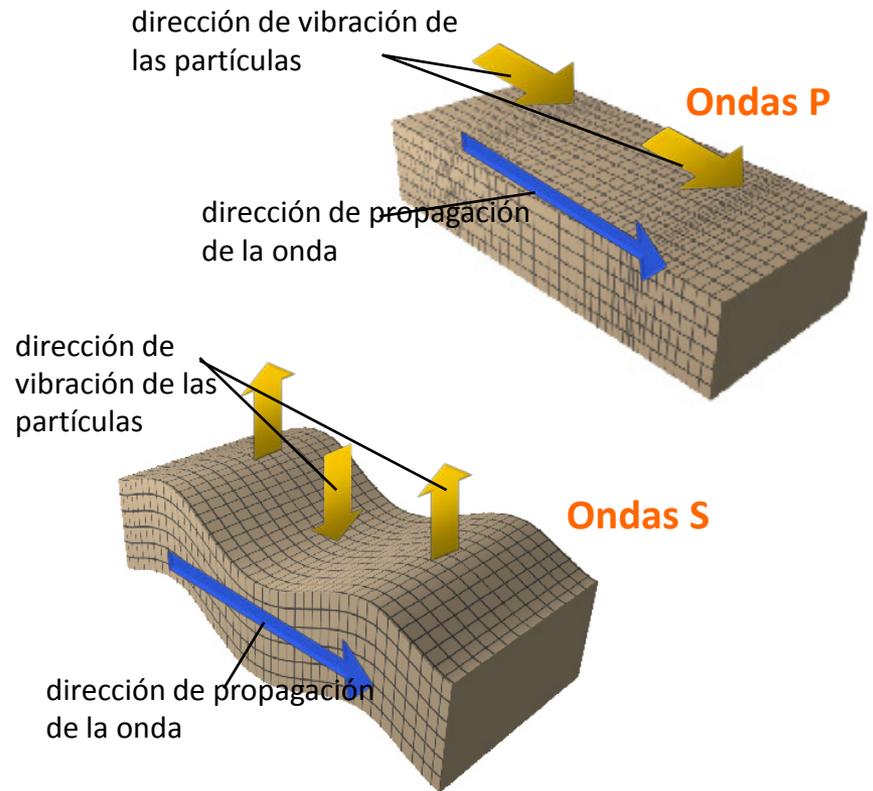
3. Métodos de estudio del interior terrestre: indirectos

Método sísmico

TERREMOTO PRODUCIDO POR UNA FALLA



La vibración del hipocentro se propaga en forma de **ondas sísmicas** que van en todas direcciones.



Ondas sísmicas

Ondas P

Son las más veloces, longitudinales y comprimen y dilatan las rocas

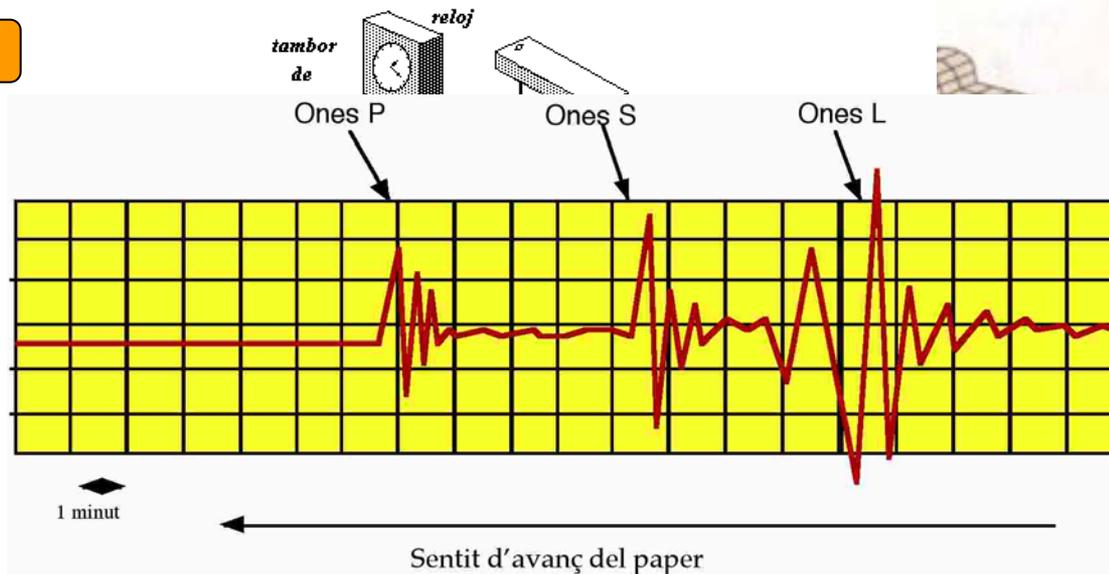
Ondas S

Tiene menor velocidad, son transversales, producen vibración perpendicular y no se desplazan en fluidos

Ondas superficiales

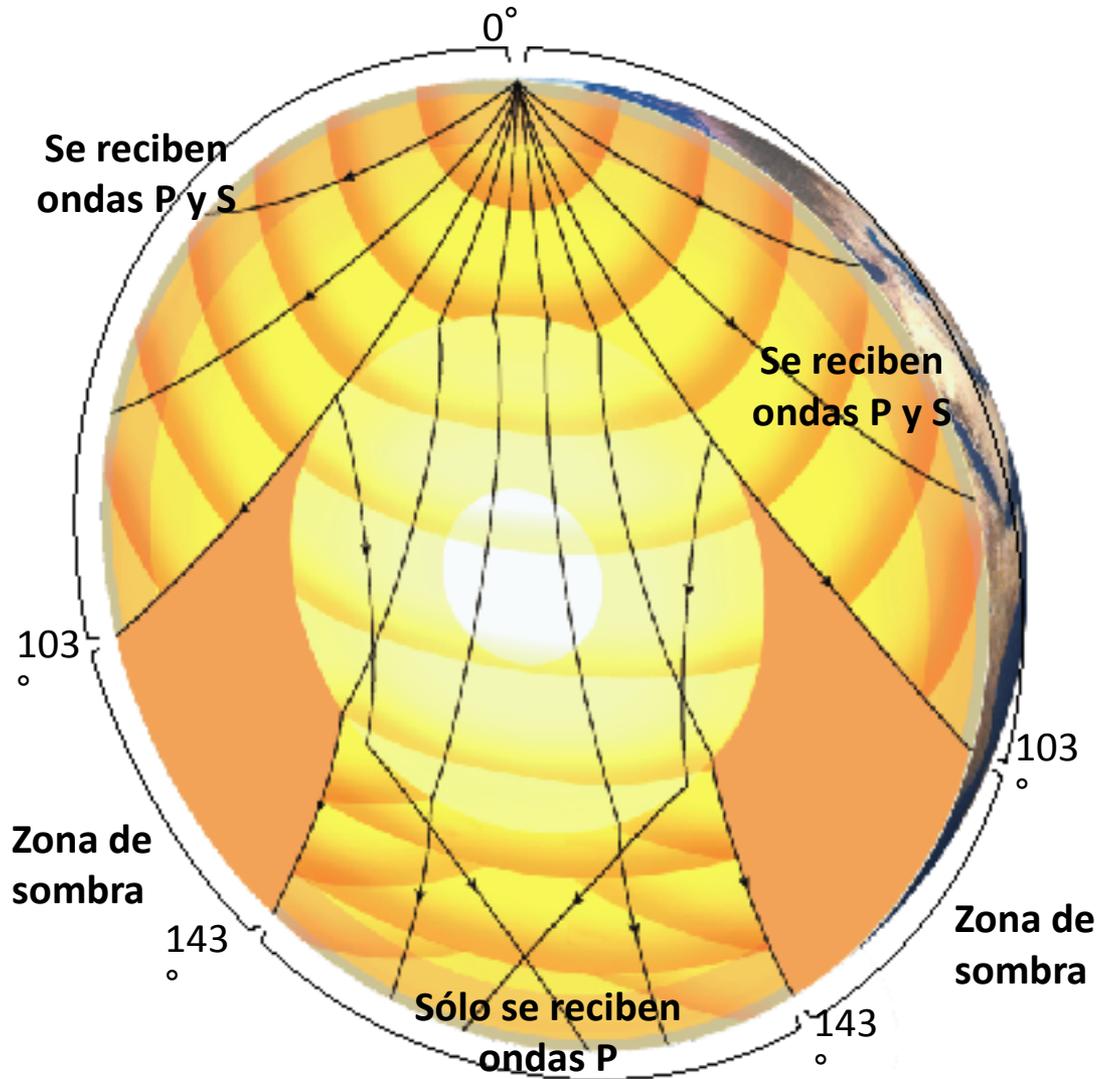
Se generan al llegar a la superficie las ondas P y S

SISMÓGRAFOS



La velocidad a la que se propagan las ondas depende de las características de los materiales por los que viajan.

Cada cambio en la velocidad provoca un cambio en la dirección de la onda .



Al atravesar el interior del planeta las ondas P y S sufren cambios de dirección.

Las zonas de sombra son lugares en los que no se reciben las ondas de un sismo.

INFORMACIÓN APORTADA POR LOS TERREMOTOS

DISCONTINUIDADES

Cambios bruscos en la velocidad de propagación de las ondas sísmicas

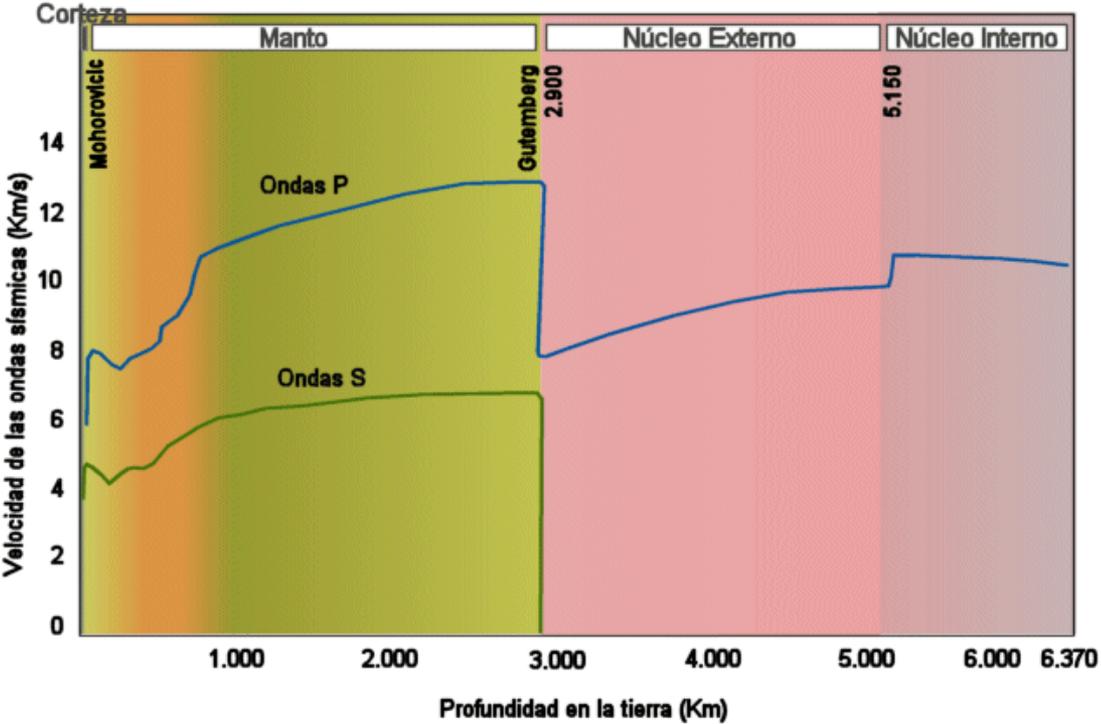
son

por lo tanto indican

Velocidad de las ondas

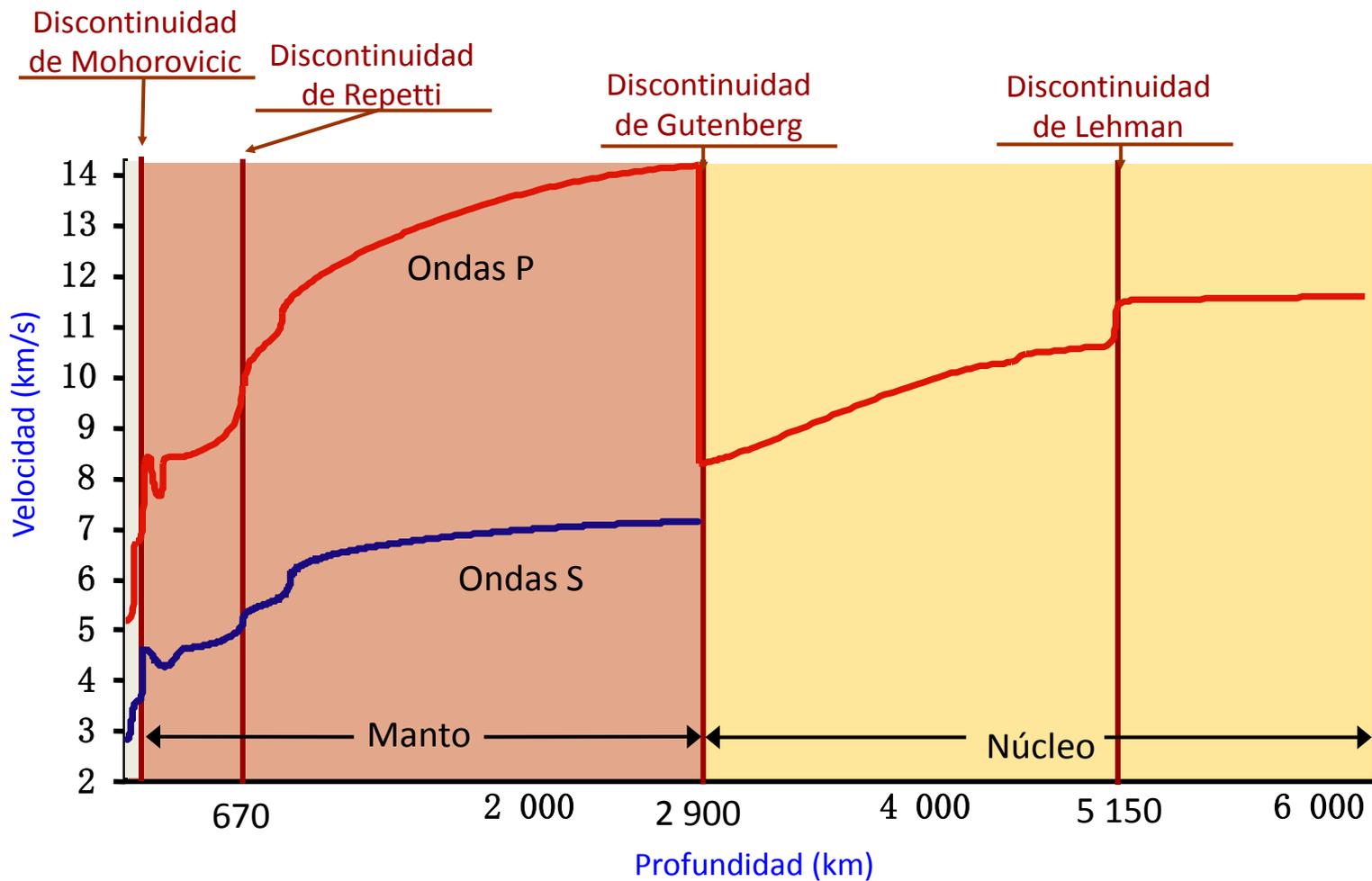
El lugar donde cambia la composición o el estado de los materiales terrestres

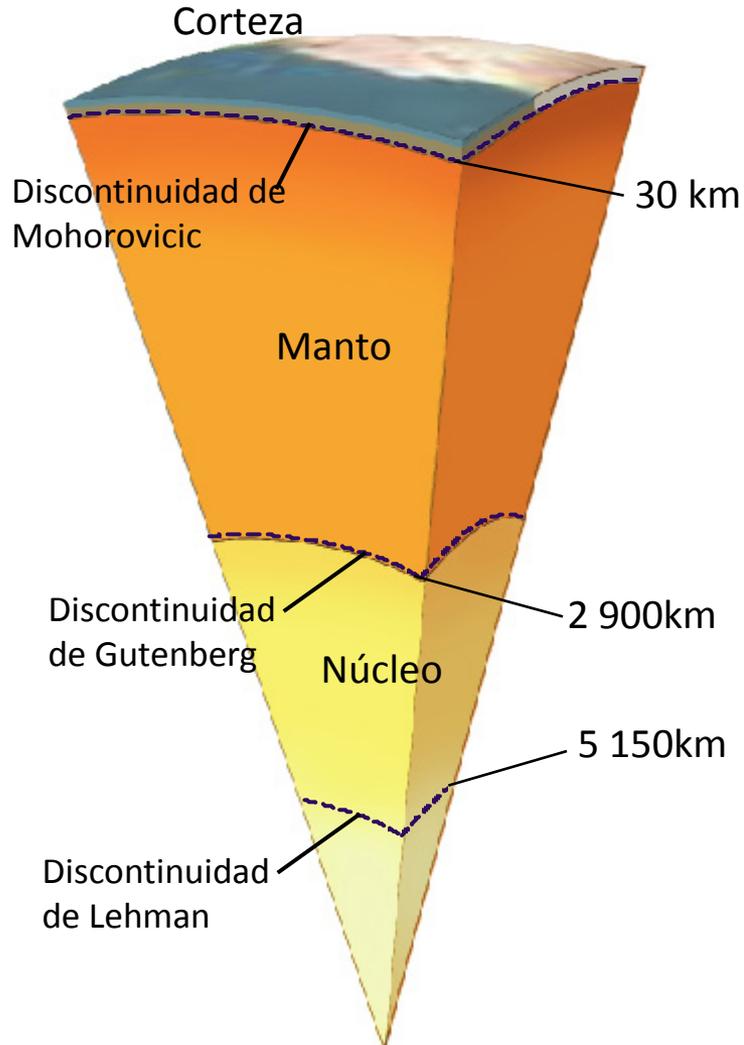
Gráfico de la velocidad de las ondas sísmicas frente a la profundidad



Las discontinuidades sísmicas se utilizan para diferenciar las capas del interior del planeta.

INFORMACIÓN APORTADA POR LOS TERREMOTOS





DISCONTINUIDAD DE MOHOROVICIC

Su profundidad en los continentes oscila entre 25 y 70 km y en los océanos entre 5 y 10 km.

Separa la corteza del manto.

DISCONTINUIDAD DE GUTENBERG

Se encuentra a 2900 km de profundidad.

Separa el manto del núcleo.

En ella la velocidad de las ondas P cae bruscamente y las ondas S dejan de propagarse.

DISCONTINUIDAD DE LEHMAN

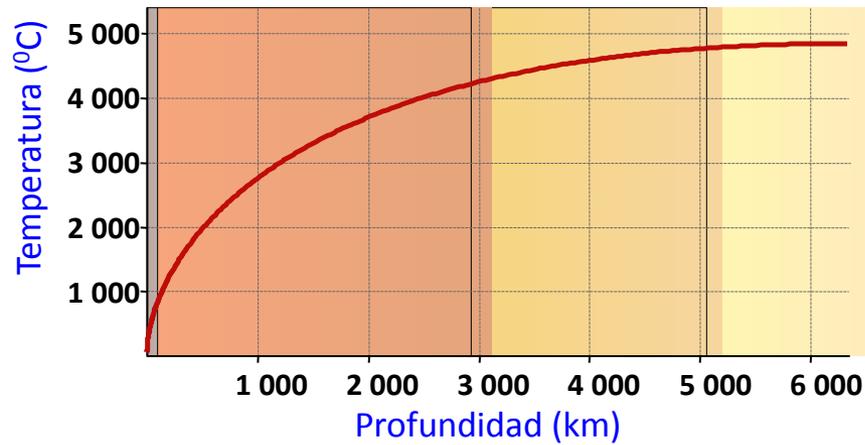
Esta discontinuidad separa el núcleo **externo** fundido del **interno** sólido.

OTROS DATOS INDIRECTOS

Métodos indirectos

Temperatura del interior terrestre

TEMPERATURA DEL INTERIOR TERRESTRE



Existe un gradiente geotérmico que va reduciéndose con la profundidad.

OTROS DATOS INDIRECTOS

Métodos indirectos

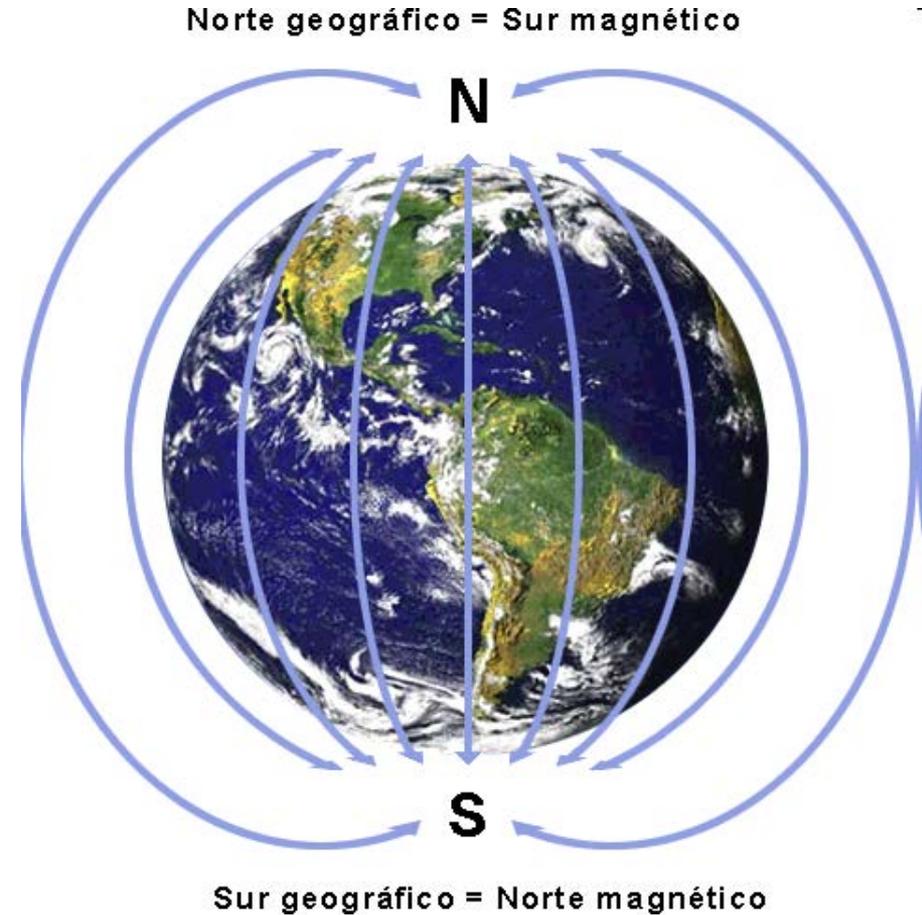
Magnetismo terrestre

Que la Tierra posea un campo magnético apoya la idea de que el núcleo es metálico.

Según la teoría más aceptada, la Tierra funciona como una **dinamo autoinducida**.

Según esta teoría el hierro fundido en el núcleo externo circula debido a:

- La rotación terrestre.
- Las corrientes de convección generadas por el calor interno.

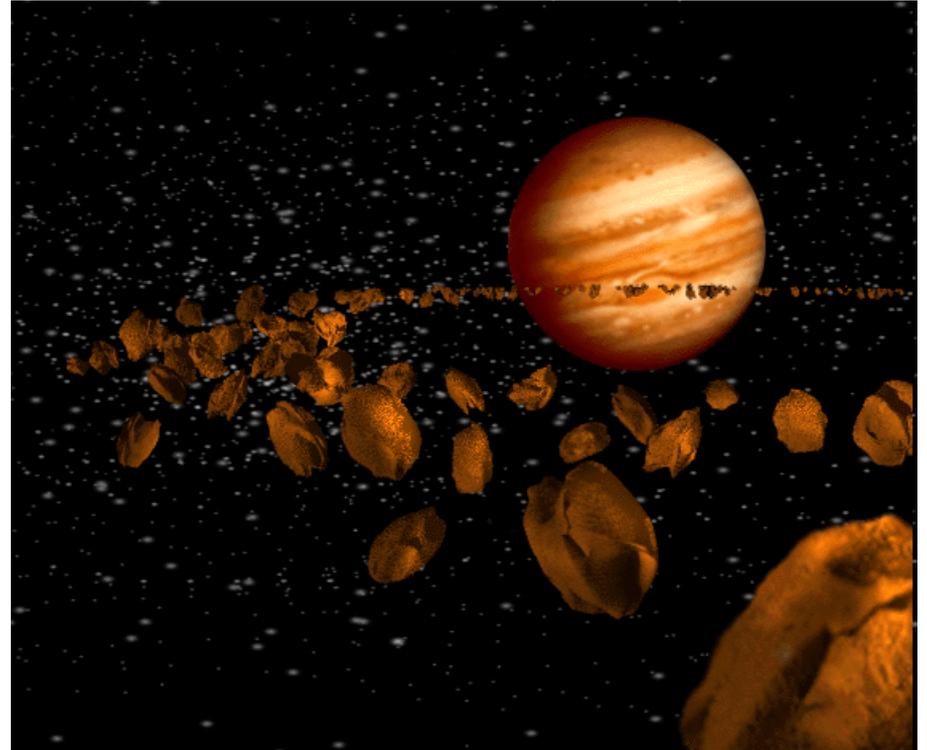


OTROS DATOS INDIRECTOS

Métodos indirectos

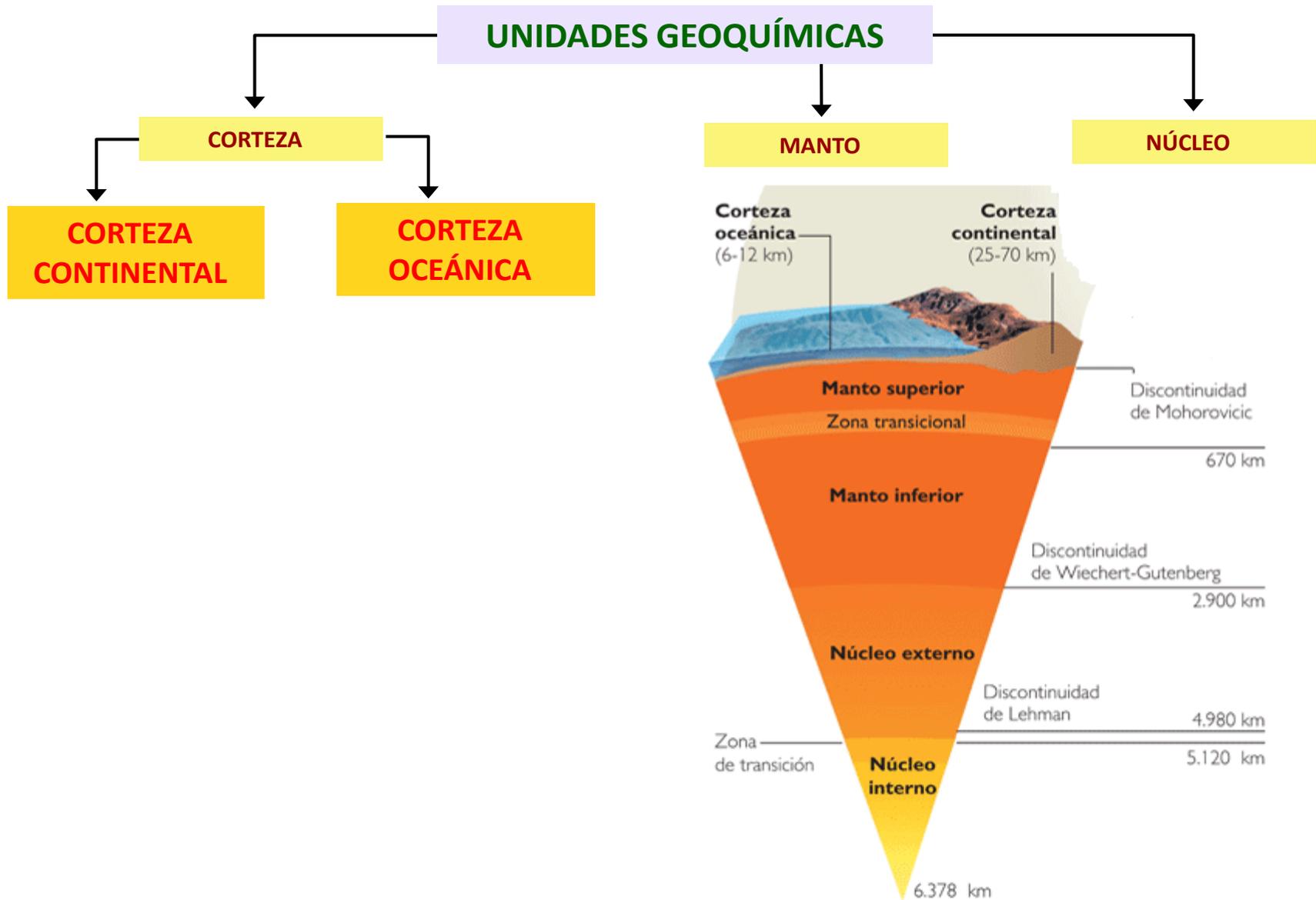
Meteoritos

Si un material es abundante en los meteoritos, es frecuente en el sistema solar y también formará parte de la Tierra.



ESTRUCTURA DE LA TIERRA

Si el criterio utilizado para distinguir las capas concéntricas que forman el planeta, es la **composición química** entonces hablamos de **unidades geoquímicas**: Corteza, manto y núcleo.



ESTRUCTURA DE LA TIERRA

UNIDADES GEOQUÍMICAS

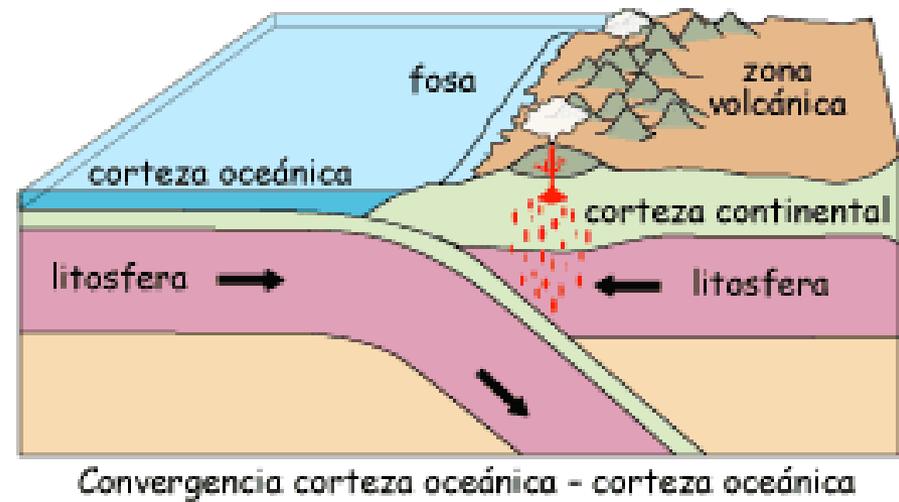
CORTEZA

CORTEZA CONTINENTAL

Entre 25 y 70 km.
Muy heterogénea.
Rocas poco densas ($2,7 \text{ g/cm}^3$).
Edad de las rocas entre 0 y 4000 M. a.

CORTEZA OCEÁNICA

Entre 5 y 10 km.
Está estratificada en 3 niveles
Rocas de densidad media (3 g/cm^3).
Edad de las rocas entre 0 y 180 M. a.



ESTRUCTURA DE LA TIERRA

UNIDADES GEOQUÍMICAS

MANTO

Desde la base de la corteza hasta 2900 km.

Representa el 83% del volumen total de la Tierra.

Densidad del manto superior $3,3 \text{ g/cm}^3$.

Densidad del manto inferior $5,5 \text{ g/cm}^3$.

NÚCLEO

Desde los 2900 km al centro del planeta.

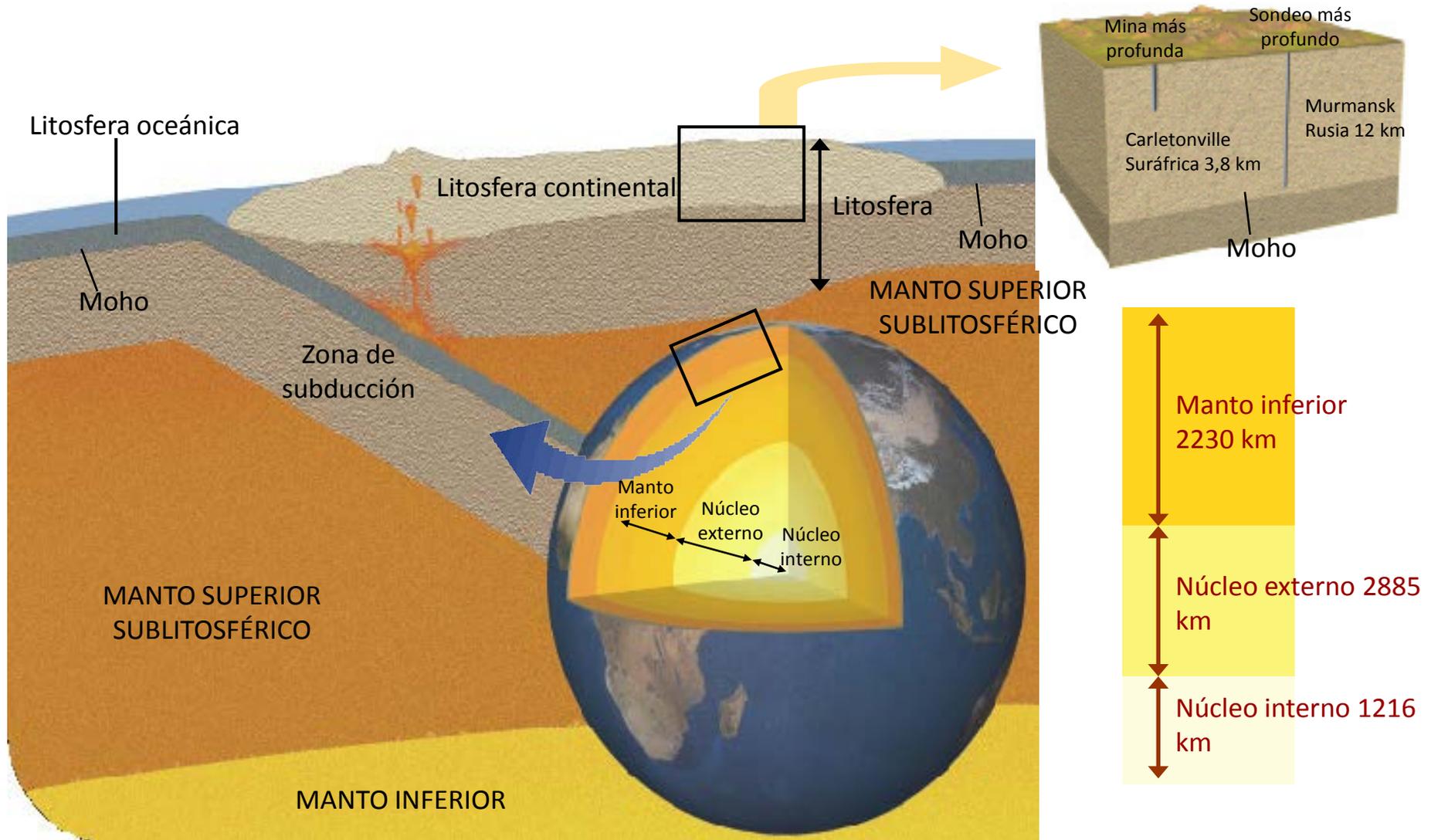
Representa el 16% del volumen total del planeta.

Densidad alta (10 a 13 g/cm^3).

Compuesto principalmente por hierro y níquel.

ESTRUCTURA DE LA TIERRA

Si el criterio utilizado para distinguir las capas concéntricas que forman el planeta, es el **comportamiento mecánico** entonces hablamos de **unidades dinámicas**: Litosfera, manto superior sublitosférico, manto inferior, núcleo externo y núcleo interno



ESTRUCTURA DE LA TIERRA

UNIDADES DINÁMICAS

LITOSFERA

La más externa.

Rígida.

La litosfera oceánica tiene un espesor de 50 a 100 km.

La litosfera continental tiene un espesor de 100 a 200 km.

MANTO SUPERIOR SUBLITOSFÉRICO

Capa plástica.

Hasta los 670 km de profundidad.

Materiales en estado sólido.

Existen corrientes de convección con movimientos de 1 a 12 cm por año.

MANTO INFERIOR

Incluye el resto del manto.

Hasta los 2900 km.

Sus rocas están sometidas a corrientes de convección.

En su base se encuentra la capa D'' integrada por los "posos del manto".

ESTRUCTURA DE LA TIERRA

UNIDADES DINÁMICAS

NÚCLEO EXTERNO

Llega a los 5150 km.

Se encuentra en estado líquido.

Tienen corrientes de convección y crea el campo magnético terrestre.

NÚCLEO INTERNO

Formado por hierro sólido cristalizado.

Su tamaño aumenta algunas décimas de milímetro por año.