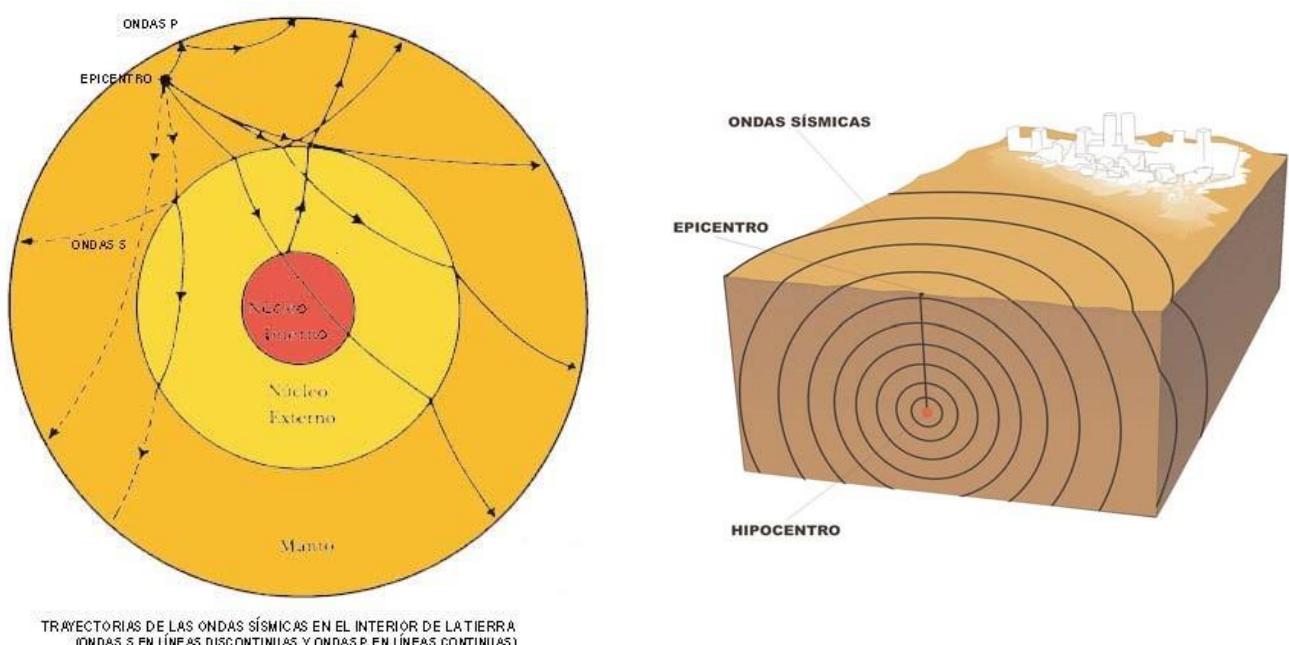




## 1. LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

Para estudiar el interior de la Tierra podemos utilizar diferentes métodos.

- Métodos directos, que consisten en observar y estudiar las propiedades y estructuras de las rocas que forman la superficie de la Tierra. Las rocas de la superficie se pueden tocar directamente, apreciar sus propiedades y analizarlas en el laboratorio. Este estudio directo sólo se puede realizar en la superficie y en minas y pozos, que alcanzan, como máximo, los 15 kilómetros de profundidad.
- Métodos indirectos (geofísicos), que permiten, a través del estudio e interpretación de datos, deducir cómo es el interior de la Tierra, (su estructura y las propiedades de sus componentes) al cual no podemos acceder directamente. A partir del estudio de algunas propiedades (densidad, magnetismo, gravedad, ondas sísmicas) e incluso el análisis de meteoritos, podemos deducir la composición interna y características del interior terrestre.



Uno de los principales métodos de estudio indirecto del interior de la Tierra es el método sísmico. Las ondas sísmicas (vibraciones producidas por un terremoto) se generan en el epicentro del terremoto y se propagan tanto al exterior (produciendo daños en los edificios.) como por el interior de la Tierra. El estudio de la velocidad de las ondas y de sus trayectorias han permitido conocer el interior terrestre (composición, estado físico y estructura), ya que el comportamiento de las ondas cambia en función de las propiedades y naturaleza de las rocas que atraviesan.

Las ondas sísmicas que viajan por el interior terrestre (P y S) sufren desviaciones en sus trayectorias (refracción). Cada cambio de trayectoria refleja un cambio en la composición o estado de los materiales que atraviesa. Esta zona de cambio entre materiales se denomina discontinuidad.

De este modo se ha podido deducir que el interior de la Tierra es heterogéneo y está estructurado en zonas concéntricas de propiedades diferentes.



## Ondas sísmicas

Cuando a principios del siglo XIX se calcularon algunas de las propiedades de la tierra (volumen, densidad...), se pudo observar que la densidad promedio de la Tierra era mucho mayor que la de las rocas de la superficie. Esto indicaba que la Tierra no era homogénea.

Cuando años más tarde se estudió el comportamiento de las ondas sísmicas se pudo determinar el actual modelo del interior terrestre.

Recuerda que, cuando se produce un terremoto se originan tres tipos de ondas sísmicas:

- \* Ondas P, se transmiten tanto en medios sólidos y líquidos. Son las más rápidas
- \* Ondas S, sólo se transmiten en medios sólidos. Llegan en segundo lugar.
- \* Ondas L y R, son ondas superficiales.

Si la Tierra fuera homogénea, las ondas sísmicas viajarían en línea recta, sin desviaciones en sus trayectorias.



## Contesta

¿Cuál es el principal método de estudio del interior de la Tierra? Explica en qué consiste

(Four blank lines for writing)

### 1.1. Modelo geoquímico

Hay dos modelos con los que se puede explicar cómo es el interior terrestre: el modelo geoquímico, basado en la composición química del interior, y el dinámico, basado en el comportamiento mecánico de los materiales del interior terrestre.

El modelo geoquímico divide el interior terrestre en zonas de diferente composición química y mineralógica o diferente estado físico de sus componentes. Cada zona tiene diferentes propiedades que la siguiente, con lo cual cambia su respuesta ante las ondas sísmicas. Estos cambios vienen marcados por las discontinuidades.

- **Corteza:** continental y oceánica. Es la capa más externa de la Tierra. Hay dos tipos de corteza: corteza oceánica, que es la de menos espesor (5-12 Km) y la más reciente. Está constituida, principalmente, de rocas densas como el basalto y el gabbro, y la corteza continental, que es mucho más antigua (contiene rocas de más de 3800 millones de años) y con mayor espesor (en zonas de montaña puede alcanzar los 70 Km). Está formada por una gran variedad de rocas, desde sedimentarias a metamórficas e ígneas, pero en su interior dominan los granitos y andesitas. El límite inferior de la corteza es la discontinuidad de Mohorovicic.
- **Manto:** Bajo la corteza se encuentra una capa que va desde los 50 a los 2900 Km de profundidad (desde la discontinuidad de Mohorovicic a la de Gutenberg) y que constituye gran parte del volumen de la Tierra. Su principal componente es la peridotita. Las altas presiones y temperaturas que hay en esta capa hacen que los minerales más abundantes (olivino y piroxenos) aparezcan con estructuras más compactas y densas.

En esta capa se originan los movimientos de convección, que son el motor del movimiento de las placas y el origen de los fenómenos internos (terremotos y volcanes y formación de cordilleras).

Dentro del manto se diferencian varias zonas:

- Manto superior, hasta los 670 Km de profundidad, con estructuras menos compactas.
- Zona de transición, entre 400 y 670 Km de profundidad, en la que hay anomalías.
- Manto inferior, hasta los 2900 Km de profundidad, con estructuras más densas.



- Núcleo: externo e interno. Zona más interna de la Tierra, está formado por un núcleo externo líquido (compuesto por hierro, óxidos de níquel y azufre y silicio), que va desde los 2900 hasta los 5100 Km, y el núcleo interno, sólido, que llega hasta los 6370 Km y está constituido por una aleación de hierro y níquel. La rotación del núcleo externo líquido sobre el núcleo interno sólido origina el campo magnético terrestre.

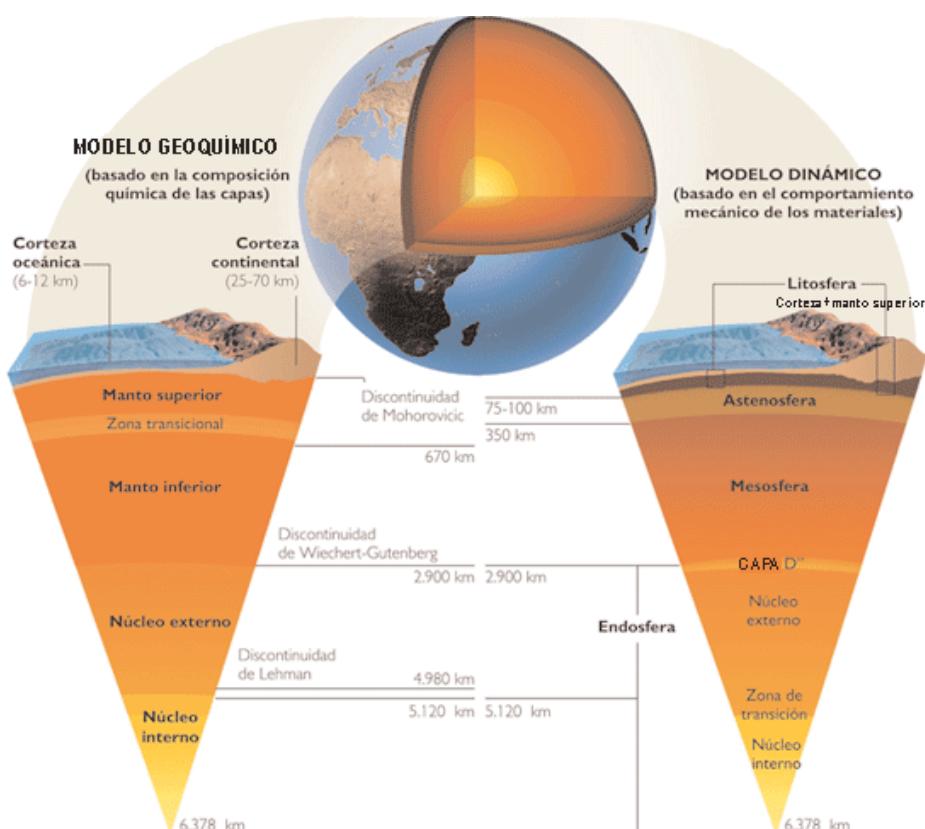


### Completa el texto

Hay \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ tipos de modelos que explican el interior terrestre. El modelo \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_ está basado en la composición química. El modelo \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_, en cambio, se basa en el comportamiento de los materiales del interior. Cada una de las capas están separadas por \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_, en las que hay cambios en las ondas sísmicas.

a	dos	tres	varios
b	geoquímico	geográfico	geodinámico
c	geoquímico	geodinámico	geológico
d	continuidades	discontinuidades	discordancias

## 1.2. Modelo dinámico





El modelo dinámico: divide el interior terrestre en zonas que, por tener diferentes propiedades físicas (estado físico, densidad, rigidez..), tienen diferente comportamiento ante las presiones.

- Litosfera: capa que comprende la corteza (continental y oceánica) y parte del manto superior, tiene un espesor de unos 100 Km. Es rígida y está dividida en fragmentos, llamados placas litosféricas. Las placas se mueven, alejándose o chocando unas de otras, lo que da lugar a algunos fenómenos (terremotos, zonas volcánicas)
- Astenosfera: zona del manto superior, en la que los materiales están semi-fundidos (por lo cual las ondas sísmicas disminuyen su velocidad) y tiene una gran plasticidad, lo que facilita la formación de corrientes de convección, que a su vez pueden mover las placas.
- Mesosfera: zona del manto inferior, entre la astenosfera y la capa D. En ella se producen corrientes de convección que propagan el calor desde el núcleo hacia las zonas más superficiales y que son el motor de las placas.
- Capa D: nivel parcialmente fundido, acumula parte de los materiales de las placas que subducen. En esta zona se generan las corrientes de convección (el motor del movimiento de las placas) y, en ocasiones, escapa calor de forma puntual, generando plumas del manto relacionadas con vulcanismos puntuales (punto caliente, vulcanismo de Hawái).
- Endosfera: zona más interna, comprende el núcleo. Las temperaturas son muy elevadas ( $4500^{\circ}\text{C}$ ) y se propagan a las capas más externas. Las altas presiones hacen que el interior sea sólido. El movimiento del núcleo externo fluido genera el campo magnético terrestre.

Ambos modelos están en continua revisión, y se intenta mejorar con los avances técnicos. Hay que tener en cuenta que los dibujos-esquemas de capas concéntricas son simplificaciones y que la realidad las capas del interior de la Tierra en ocasiones no son continuas y no mantienen un grosor constante.



### Relaciona



Une cada una de las capas de la Tierra con su característica

En estado líquido

Corteza

Consistencia por hierro  
y níquel

Manto

Facilita el movimiento  
de las placas

Núcleo externo

Fragmentada en placas

Núcleo interno

Puede ser de dos tipos,  
continental y oceánica

Litosfera

Capa más voluminosa  
de la Tierra

Astenosfera