

TEMA 6.

LA GEOSFERA.



ÍNDICE

A) DEFINICIÓN

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE

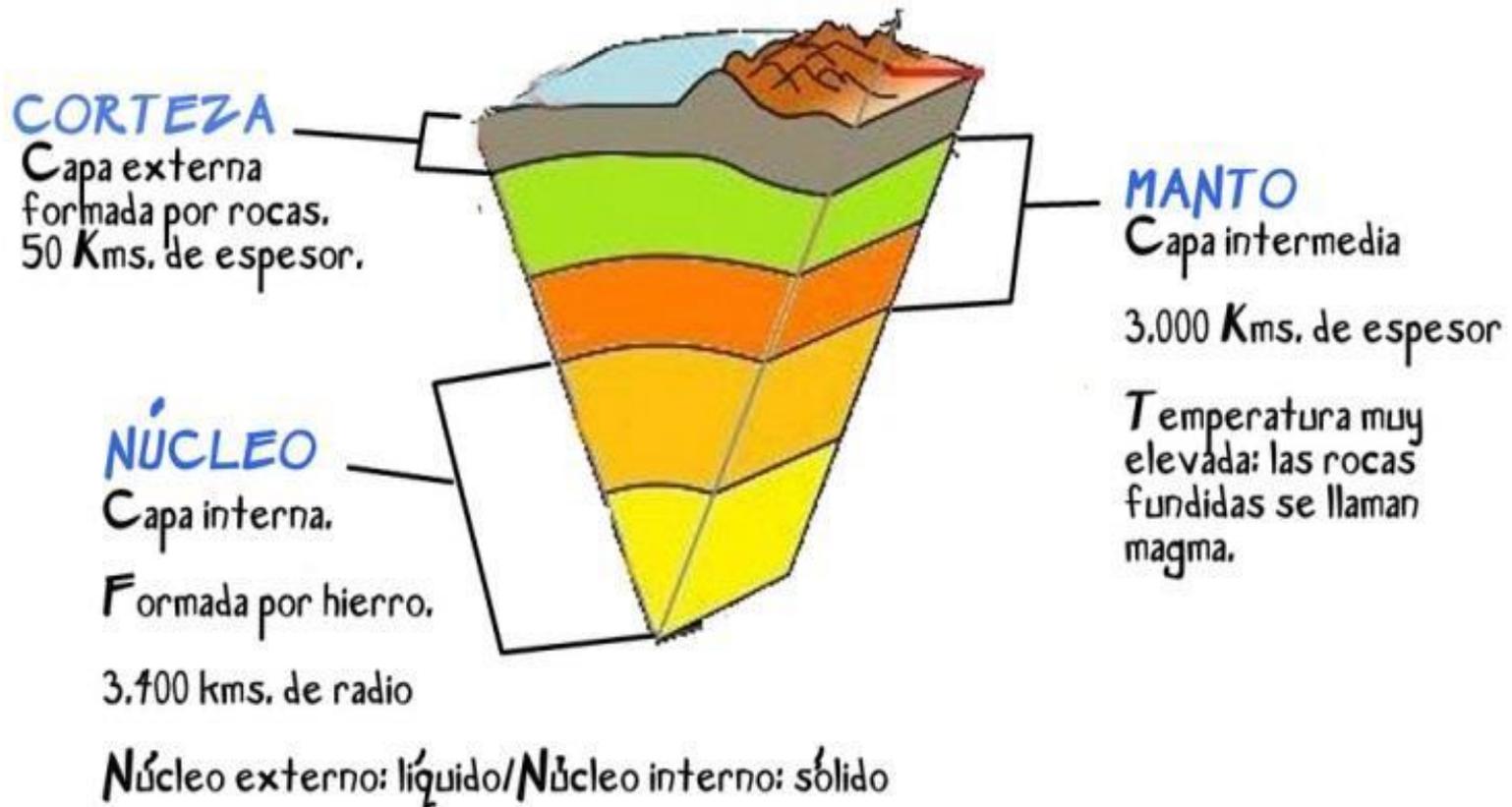
D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

A) DEFINICIÓN

Es la parte sólida del planeta (parte rocosa).

Es una esfera de unos 6400 km de radio.



A) DEFINICIÓN

- Es una capa sólida y rocosa que está en el interior de la Tierra. Es la parte de la Tierra formada por rocas y metales. Es la capa de mayor tamaño (ocupa casi toda la masa de la Tierra, las otras capas de la Tierra son atmósfera, hidrosfera y biosfera).
- La Geosfera es la parte estructural de la Tierra que se caracteriza por ser la de mayores temperaturas, presión, densidad, volumen y espesor.
- Comprende desde la superficie hasta el centro de nuestro planeta (hasta los 6.370 Km. aproximadamente). Está compuesta principalmente de Hierro (Fe) en un 35%, Oxígeno (O) en 25% y Silicio (Si) en 18%.
- En la Geosfera se produce el aumento continuo de la densidad, presión y temperatura en relación directa con la profundidad.

A) DEFINICIÓN

La Geosfera se divide en tres capas, que son de la más externa a la más interna: Corteza, Manto y Núcleo. Su capa más externa (sólida y rígida), la "litosfera" que comprende la corteza y la parte superior del manto, es el lugar en donde suceden los procesos geológicos, se obtienen los recursos geológicos y suceden los riesgos geológicos.

<u>Procesos geológicos</u>	<u>Recursos</u>	<u>Riesgos</u>
Meteorización	Carbón	Volcanes
Erosión	Petróleo	Terremotos
Transporte	Minerales	Desprendimientos
Sedimentación	etc...	Inundaciones, etc...
Plegamientos, etc...		

- Corteza terrestre: Es la parte más superficial de la Tierra. Las rocas que la forman están compuestas principalmente de oxígeno, silicio, aluminio y hierro. Se pueden distinguir dos tipos de corteza:
 - La corteza continental: Tiene un espesor de unos setenta kilómetros aproximadamente y su roca más abundante es el granito.
 - La corteza oceánica: Tiene un espesor de unos diez kilómetros aproximadamente y su roca más abundante es el basalto.
- El manto. Es la capa que está situada debajo de la corteza. Las rocas que la constituyen son ricas en oxígeno, magnesio, silicio y hierro. Se encuentra a temperaturas situadas entre los mil quinientos y los tres mil grados centígrados.
- Núcleo. Ocupa el centro de la Tierra. Las rocas que lo constituyen fundamentalmente son de hierro y níquel. La temperatura puede llegar cerca de unos cinco mil grados centígrados.

A) DEFINICIÓN

Capas de la Tierra

GEOSFERA

Corteza 5 a 50 km. de espesor

Manto Superior 360 - 405 km.

Zona de transición 250 km.

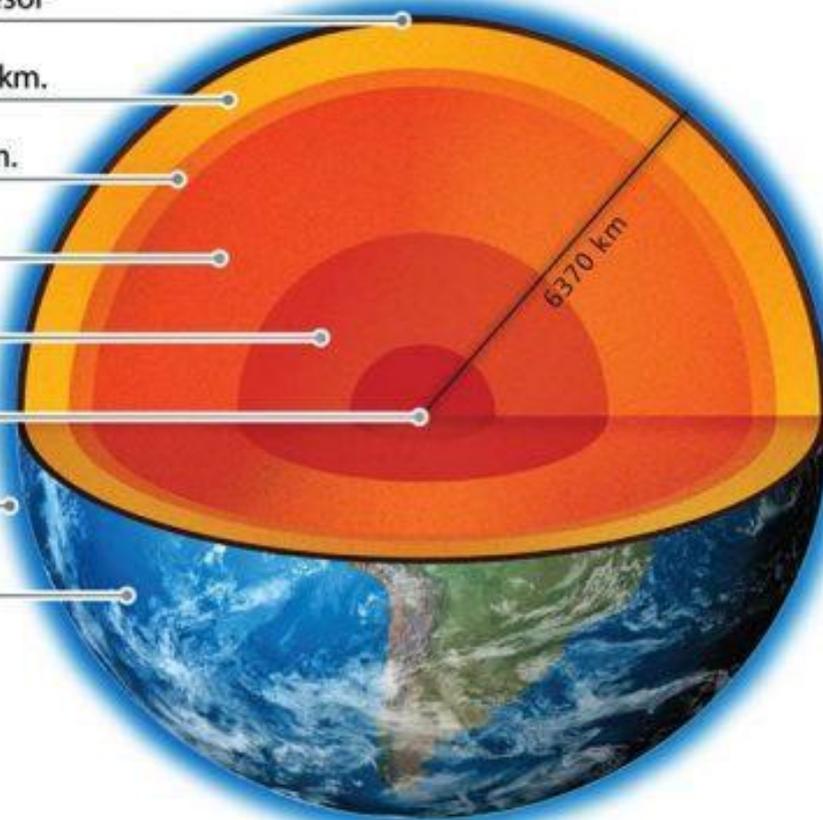
Manto Inferior 2230 km.

Núcleo exterior 2260 km.

Núcleo interno 1220 km.

Atmósfera

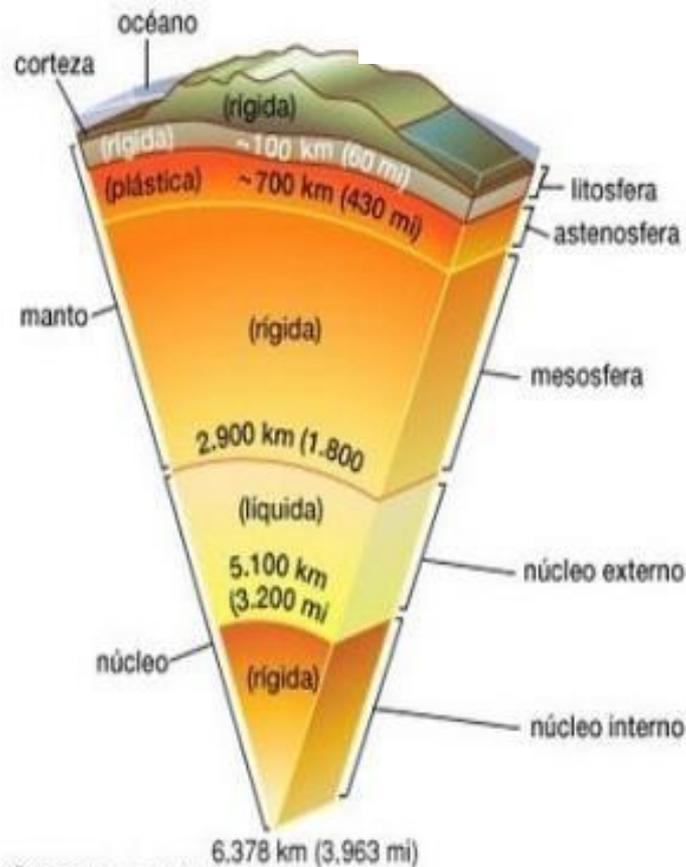
Hidrosfera



B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Modelo estático
(basado en la composición química de las capas)

Modelo dinámico
(basado en el comportamiento mecánico de los materiales)



© 2006 Merriam-Webster, Inc.



INTRODUCCIÓN - Modelo estático
(basado en la composición química de las capas)

LAS CAPAS:

En la geosfera, de la superficie hacia el Interior, se distinguen tres capas:

La corteza:

Es la capa más superficial y fina. En ella se diferencian:

- 1.- La corteza continental, que forma los continentes.
- 2.- La corteza oceánica, que forma el fondo de los océanos.

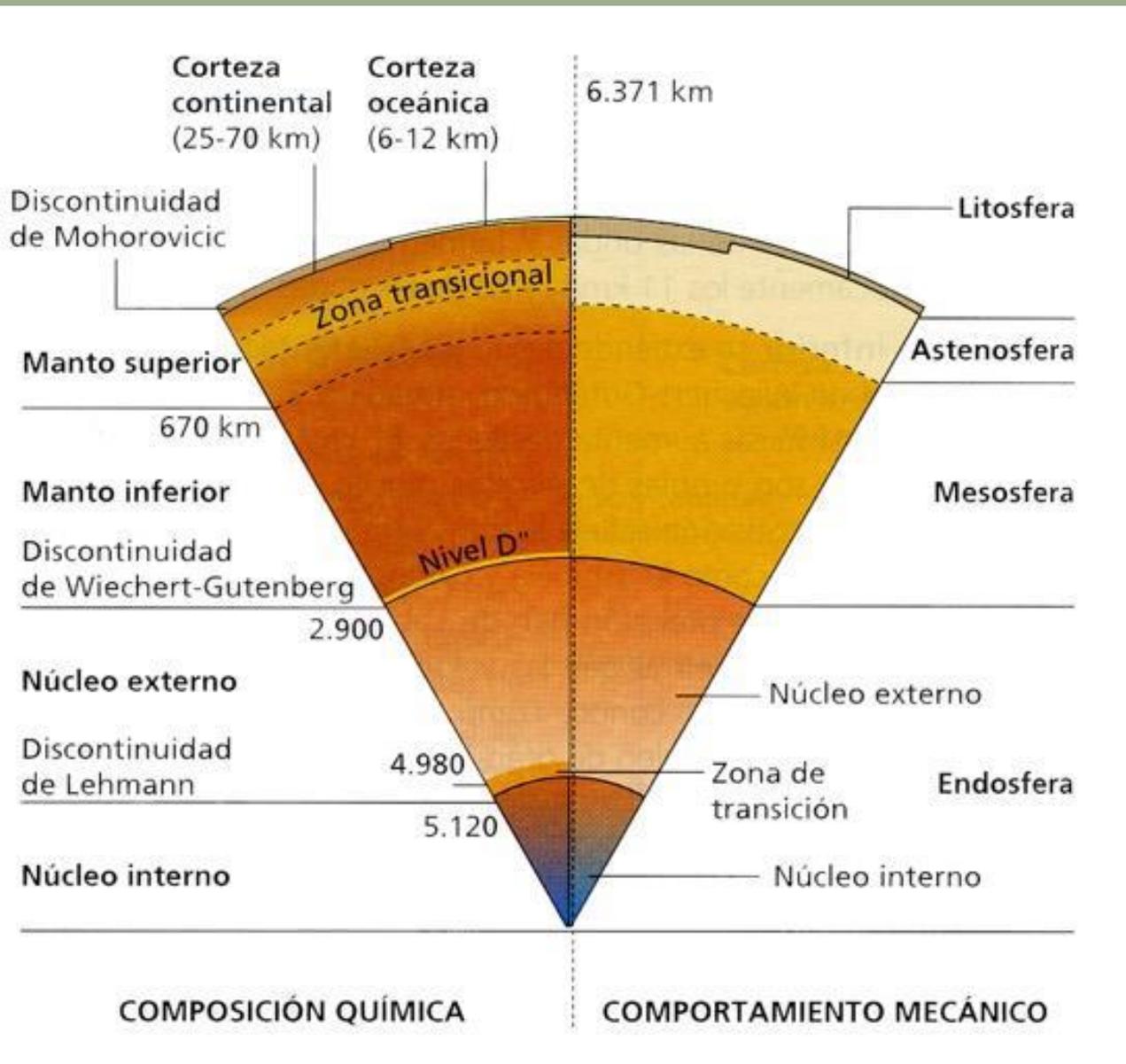
El manto: Es la capa intermedia de la geosfera situada bajo la corteza y se divide en:

- 1.- El manto superior, formado por materiales sólidos y fundidos que forman una masa llamada magma.
- 2.- El manto inferior, formado por materiales sólidos.-

El núcleo: Es la capa más interna, situada bajo el manto y se divide en:

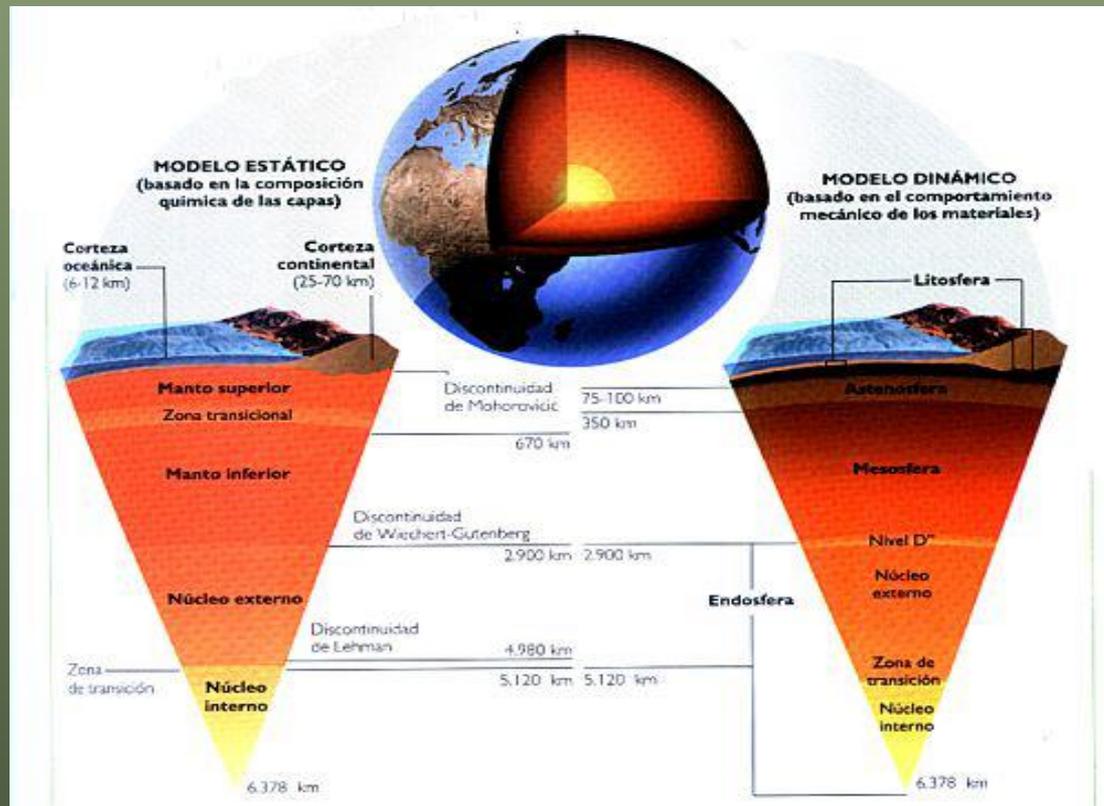
- 1.- El núcleo externo, formado por materiales fundidos.
- 2.- El núcleo interno, formado por materiales sólidos.-

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

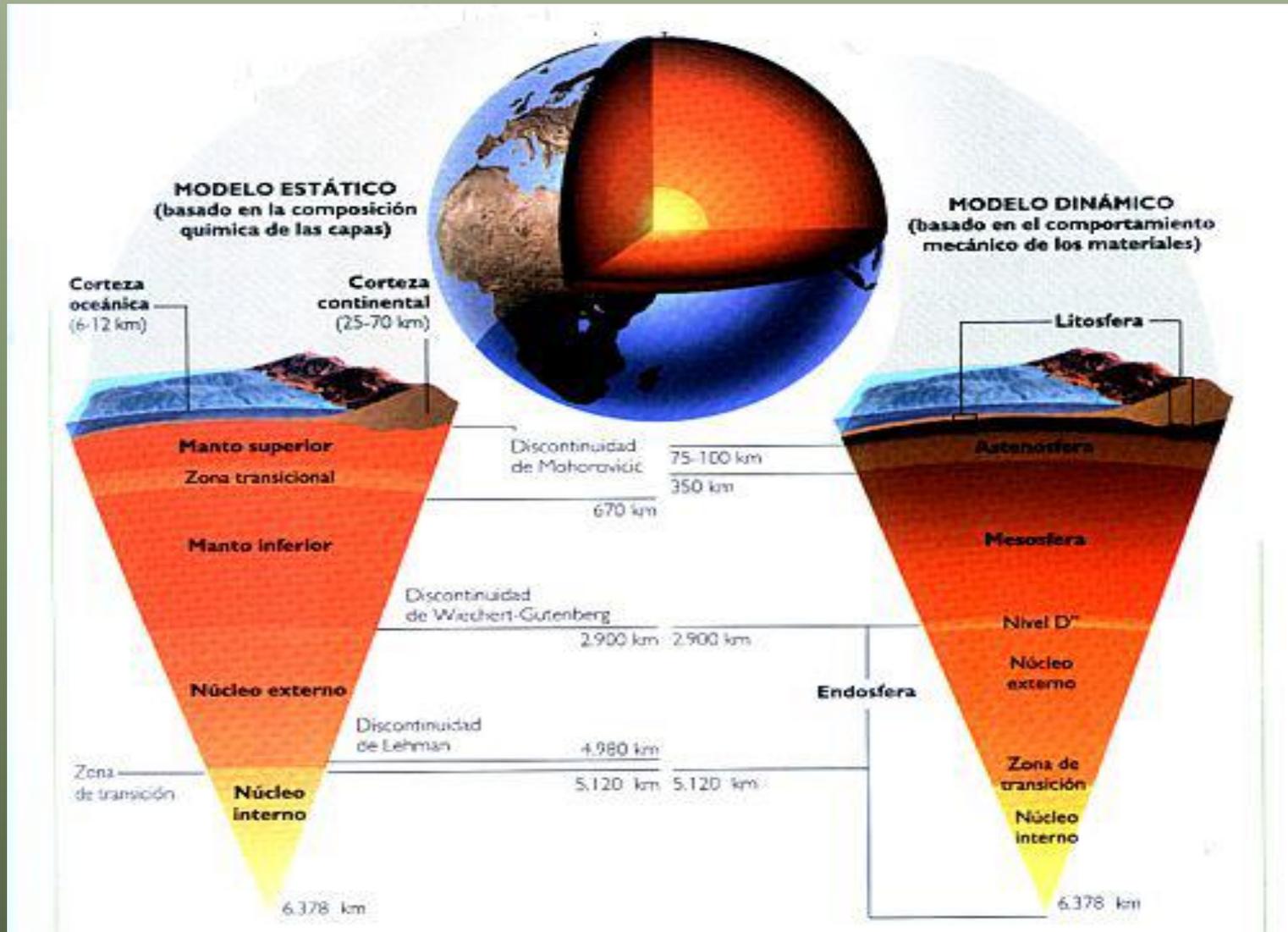


B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

La geosfera se divide en capas atendiendo a su composición química llamadas corteza, manto y núcleo o se divide en capas atendiendo al comportamiento, llamadas litosfera, astenosfera, mesosfera y núcleo o endosfera. El primero es la división desde el punto de vista geoquímico (o químico) y el segundo desde el punto de vista dinámico.



B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN



MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

Punto de vista químico (Modelo estático)

- **Corteza:** está delimitada por la discontinuidad de Mohorovic que se encuentra a unos 5 – 10 km profundidad en los océanos y a unos 30 – 70 km profundidad en los continentes, distinguiéndose así una corteza oceánica y una continental.
- **Corteza continental:** en su parte más externa predominan los sedimentos y rocas sedimentarias, mientras que en la parte media e inferior abundan las rocas metamórficas (como gneis y esquistos) e ígneas (como el granito).

La antigüedad de la roca continental va de 0–4.000 millones de años. La corteza continental tiene una densidad media de $2,7 \text{ gr / cm}^3$.

- **Corteza oceánica:** tiene una fina capa de sedimento en la parte superficial, seguida en profundidad por roca volcánica (principalmente basalto) y por último gabro (roca plutónica) (recuerda que las rocas ígneas o magmáticas son las que se forman al enfriarse el magma, bien rápidamente al salir del volcán (roca volcánica) o bien lentamente al quedarse bajo la superficie terrestre (roca plutónica)). La antigüedad de la roca oceánica va de 0–180 millones de años, por lo que son más jóvenes que las rocas de la corteza continental. La corteza oceánica es un poco más densa que la continental, tiene una densidad media de 3 gr / cm^3 .

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

Punto de vista químico (Modelo estático)

➤ **Manto:** se encuentra desde la discontinuidad de Mohorovic hasta la discontinuidad de Gutenberg a 2.900 km de profundidad. El manto ocupa el 82 % del volumen de la Tierra, lo que equivale al 68 % de la masa de la Tierra (unos 2875 km de espesor). El manto se divide a unos 670 km de profundidad en manto superior y manto inferior. El manto está formado por rocas ultrabásicas del tipo de las peridotitas que contienen minerales del tipo olivino (silicatos). Conforme aumenta la profundidad la presión es tan grande que produce una reorganización de los minerales produciendo rocas más densas, por lo que podemos decir que el manto inferior tiene la misma composición que el manto superior pero con mayor densidad. La densidad del manto superior es 3,5 gr/cm³ aproximadamente y la del manto inferior 5,5 gr/cm³. Las ondas P y S aumentan progresivamente su velocidad en profundidad.

➤ **Núcleo:** va desde la discontinuidad de Gutenberg (2.900 km de profundidad) hasta el centro de la Tierra que tiene aproximadamente 6.370 km. El núcleo ocupa el 16 % del volumen terrestre y representa el 32% de su masa (unos 3.470 km de espesor). La densidad del núcleo es de 10 – 13 gr/cm³.

En la discontinuidad de Gutenberg desaparecen las ondas S, por lo que se supone que los materiales están fundidos. A los 5150 km de profundidad aparece una elevación importante de las ondas P (discontinuidad de Lehmann) por lo que se considera sólida y divide el núcleo en núcleo interno sólido y núcleo externo líquido.

Su composición por comparación con los sideritos (meteoritos metálicos con 95% de Fe y 5% Ni), por la densidad tan elevada y por la formación del campo magnético terrestre, se supone que es fundamentalmente Fe con un 5 % de Ni y algunos elementos menos densos como S, Si y O. En el núcleo externo los movimientos de fluidos de minerales férricos serían los causantes de la inducción y mantenimiento del campo magnético terrestre. En el núcleo interno, que abarca desde 5.150 km de profundidad hasta el centro de la Tierra a 6.371 km, a pesar de la elevada temperatura, constituye una esfera totalmente sólida debido a la altísima presión reinante a esa profundidad.

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

Punto de vista dinámico (Modelo dinámico)

Según el comportamiento de los materiales, tenemos la litosfera, astenosfera, mesosfera y endosfera.

- Litosfera: es la parte sólida y rígida que comprende la corteza y parte del manto superior, llega hasta los 50 – 100 km en los océanos (bajo las dorsales el espesor puede ser de tan sólo 5-10 km) y 100 – 200 km en los continentes (incluso bajo algunos continentes antiguos llega hasta 300 km), justo antes de llegar al canal de baja velocidad de onda.
- Astenosfera: se corresponde con el canal de baja velocidad de ondas (corresponde a la zona en la que la velocidad de las ondas sísmicas presenta fluctuaciones con descensos y elevaciones) que se relaciona con un descenso de la rigidez de los materiales. Se encuentra entre la base de la litosfera y unos 350 km de profundidad (algunos autores dicen que mucho más profundo). Dado que se trata de una porción del manto, la roca que la compone es peridotita y se encuentra en estado sólido, aunque próxima a la fusión, lo que permite que los materiales aunque sólidos, presenten corrientes de convección muy lentas (1- 12 cm/año) que provocan el movimiento de las placas tectónicas (según la teoría de la tectónica de placas) que generan procesos como la unión o división de los continentes, la formación de cordilleras... Algunos autores cuestionan la existencia de la astenosfera y piensan que es posible que la transmisión de energía a través del manto (corrientes de convección del manto) sea suficiente para explicar el movimiento de las placas tectónicas. En resumen, la astenosfera es sólida pero tiene cierta plasticidad.

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

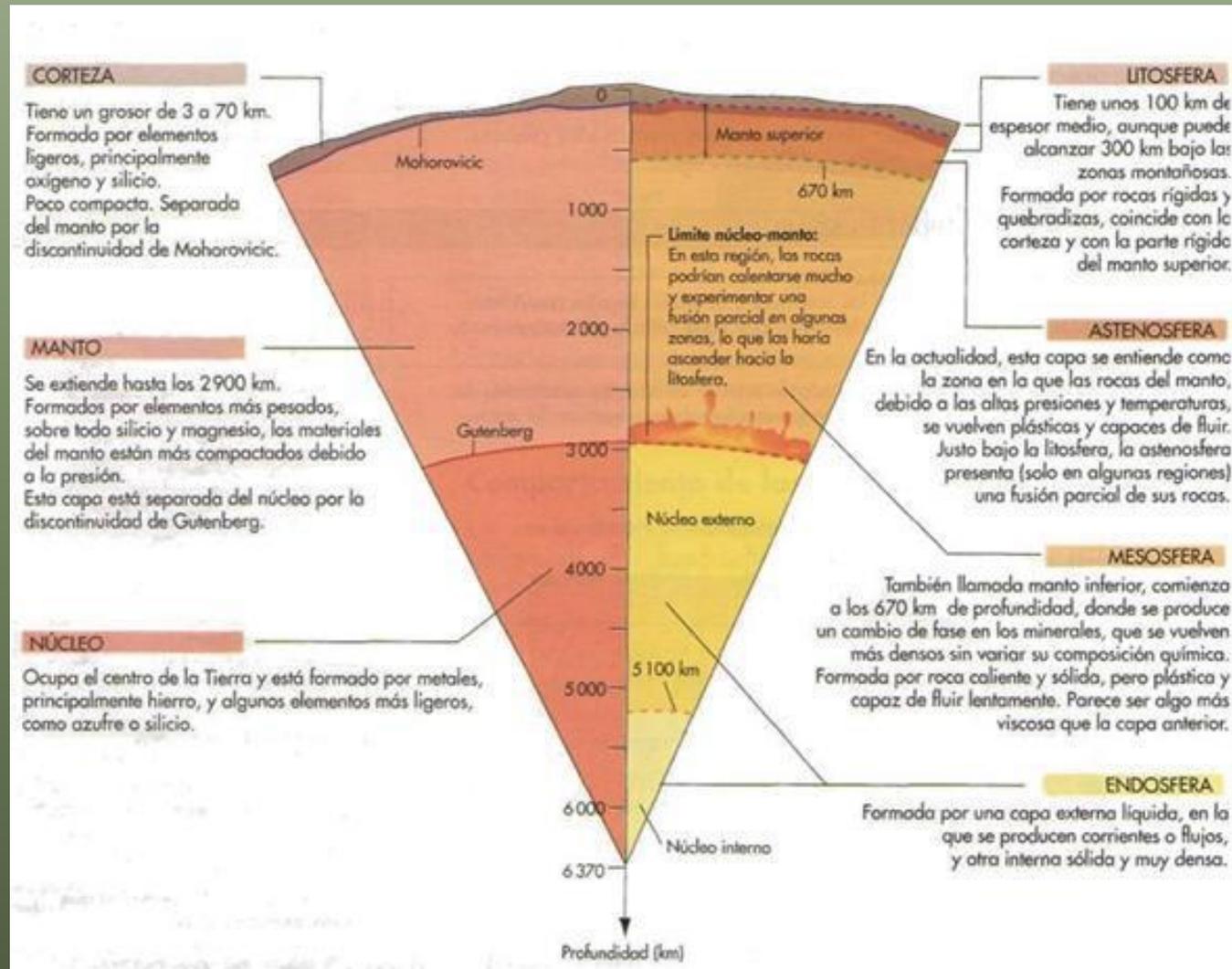
Punto de vista dinámico (Modelo dinámico)

- Mesosfera: comprende el resto del manto, es decir, la parte más profunda del manto superior y todo el manto inferior, es sólida (a pesar de las altas temperaturas la presión mantiene los materiales sólidos) aunque se postula que puede tener también corrientes de convección motivadas por las diferencias de temperatura y, por tanto, de densidad. En la base del manto se encuentra la capa D'' o **nivel D''** (se dice D doble prima) que es una capa discontinua e irregular con un espesor entre 0-300 km donde se depositan los materiales más densos y donde probablemente se originan las **plumas convectivas** que son corrientes ascendentes de materiales del manto originadas por el calor del núcleo en contacto con esta base del manto, estos materiales ascienden pudiendo llegar a la superficie terrestre originando los **puntos calientes** que son lugares en la superficie terrestre con gran actividad volcánica como Hawai.
- Endosfera: también llamada núcleo. Se divide en núcleo externo (desde 2.900 km hasta 5.150 km) fundido que presenta corrientes de convección (la circulación convectiva de cargas eléctricas en su seno origina y mantiene el campo magnético del planeta) y el núcleo interno sólido, donde se alcanzan las mayores temperaturas y presiones. A medida que el núcleo libera calor a través del manto, el hierro cristaliza y se acumula en el núcleo interno. Este hierro sólido, seguramente desprovisto de los elementos ligeros que existen en el núcleo externo, es el que constituye el núcleo interno (de esta manera aumenta el tamaño del núcleo interno, probablemente a un ritmo de algunas décimas de milímetro por año).

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

Resumiendo...



B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

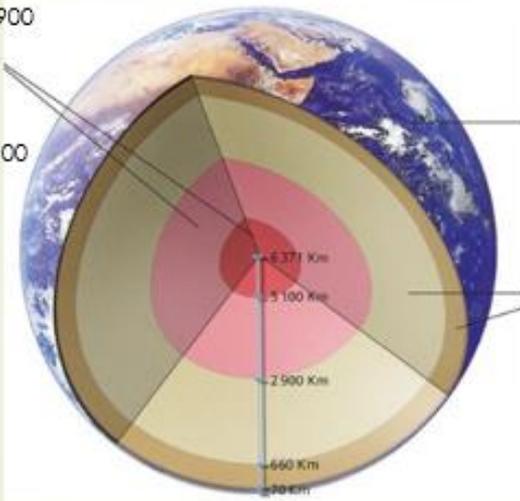
MODELO ESTÁTICO VS MODELO DINÁMICO

MUY RESUMIDO...

NÚCLEO

Externo: entre 2900 y los 5100 km.
Fe y Ni.

Inferior: entre 5100 y los 6371 km.
Fe.



CORTEZA

Entre 7 y 70 km.
Silicatos de Al, Na, K, Ca, etc.

MANTO

Superior: entre la corteza y 660 km.
Inferior: entre 660 y 2900 km.
Silicatos de Fe y Mg.

MESOSFERA

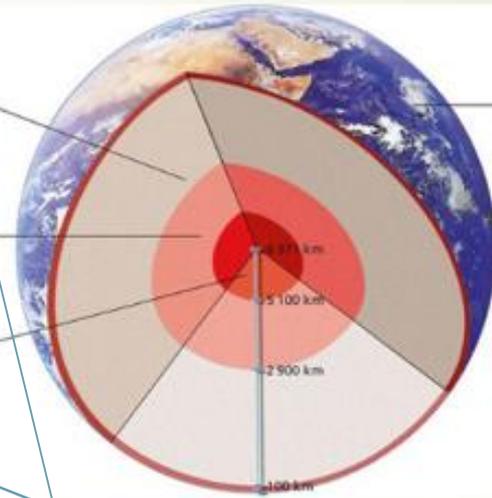
100 a 2900 km.
Fluido.

NÚCLEO EXTERNO

2900 a 5100 km.
Fundida, plástico.

NÚCLEO INTERNO

5100 a 6371 km.
Sólida.



LITOSFERA

100 km.
Fina, sólida, rígida y fracturada.

ENDOSFERA

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

COMPONENTES DE LA GEOSFERA

- La geosfera es fuente de materias primas y recursos para el hombre, como pueden ser las **rocas** y los **minerales**.
 - **Rocas.**- Agregados naturales de uno o varios minerales.
 - **Minerales.**- Sólido inorgánico de origen natural, con composición química constante y estructura cristalina.

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

COMPONENTES DE LA GEOSFERA

LAS ROCAS

- Las rocas se forman y se destruyen gracias a la dinámica de la Tierra.
- Las rocas pueden ser de tres tipos.
 - Magmáticas
 - Plutónicas
 - Volcánicas
 - Sedimentarias
 - Metamórficas.

ROCAS		PLUTÓNICAS (grano grueso)				
		GRANITO	SIENITA	DIORITA	GABRO	PERIDOTITA
		VOLCÁNICAS (grano fino)				Son muy poco frecuentes con estas características
		RIOLITA	TRAQUITA	ANDESITA	BASALTO	
CARACTERÍSTICAS	COLOR	Predominan minerales claros			Predominan minerales oscuros	
	COMPOSICIÓN	QUÍMICA	Altas en sílice			Bajas en sílice
		MINERAL	Bajas en Fe y Mg			Altas en Fe y Mg
		CUARZO	FELDESPATO	SILICATOS FERROMAGNESIANOS		

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

LAS ROCAS COMPONENTES DE LA GEOSFERA

LAS ROCAS DE LA CORTEZA TERRESTRE

LAS ROCAS MAGMÁTICAS

Son rocas muy duras que se forman cuando el magma se enfría y se solidifica (pasa de estado líquido a estado sólido).



BASALTO PUMITA
Se forman cuando se enfría la lava de los volcanes.

GRANITO



Se forman al enfriarse el magma lentamente en las profundidades de la corteza terrestre.

LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Se forman a partir de restos de otras rocas o a partir de restos de otros seres vivos.



CONGLOMERADO ARENISCA ARCILLA
Se forman cuando los fragmentos de otras rocas se depositan en un determinado lugar en forma de **sedimentos** durante miles y miles de años.



CALIZA CON FÓSILES

Carbón y Petróleo
también son rocas sedimentarias

LAS ROCAS METAMÓRFICAS

Se crean a partir de otras rocas debido a que aumenta la presión o aumenta la temperatura (pero sin que las rocas lleguen a fundirse).



Se forma a partir de CALIZA

MÁRMOL



Se forma a partir de ARCILLA

PIZARRA

B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

COMPONENTES DE LA GEOSFERA

LOS MINERALES

- Son sólidos.
- Inorgánicos.
- De origen natural.
- Composición química definida.
- Estructura cristalina.



B) ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

COMPONENTES DE LA GEOSFERA

LOS MINERALES

PROPIEDADES:

- Color.
- Raya.
- Brillo.
- Dureza.
- Forma.
- Exfoliación
- Otras. (Salinidad, magnetismo, birrefringencia).

LA ESCALA DE MOHS

1. Talco se raya con la uña.
2. Yeso se raya con la uña
3. Calcita se raya con una lima
4. Fluorita se raya con una lima
5. Apatito se raya con el vidrio
6. Ortosa se raya con el vidrio
7. Cuarzo
8. Topacio
9. Corindón
10. Diamante



María Cruz Gacia López

15

C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE

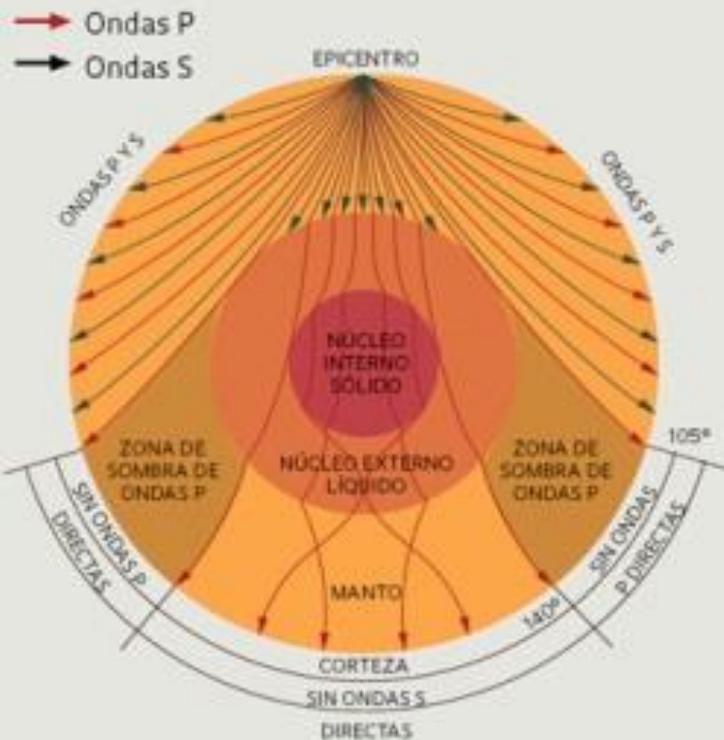
En la actualidad los conocimientos que tenemos sobre el interior de la Tierra se obtienen tanto de manera directa: por ejemplo, a través de las erupciones volcánicas, perforaciones petroleras, cavernas y minas; así como de manera indirecta: cuando se registran las ondas sísmicas, la gravedad, el magnetismo o la electricidad terrestre, por ejemplo. Para estudiar la estructura y composición de la geosfera los métodos indirectos son necesarios debido a la inaccesibilidad de la geosfera (por su gran profundidad sólo se puede estudiar los primeros kilómetros del interior terrestre, es decir, sólo una pequeña parte de la corteza).

Las ondas sísmicas P y S (producidas en los terremotos) son las que proporcionan mayor información sobre la estructura y composición del interior terrestre, al estudiar los cambios en su velocidad al propagarse bajo tierra.

C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE

Cuando la Tierra tiembla

Los terremotos generan dos tipos de ondas, P y S. P-ondas atraviesan toda la Tierra, mientras que las ondas S mueren cuando llegan al núcleo externo. La trayectoria de la onda depende de las propiedades de los materiales que se cruzan

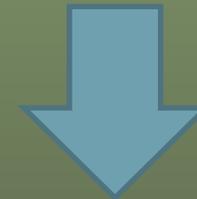


FUENTE UNIVERSIDAD DE YORK

MÉTODO DE ESTUDIO INDIRECTO

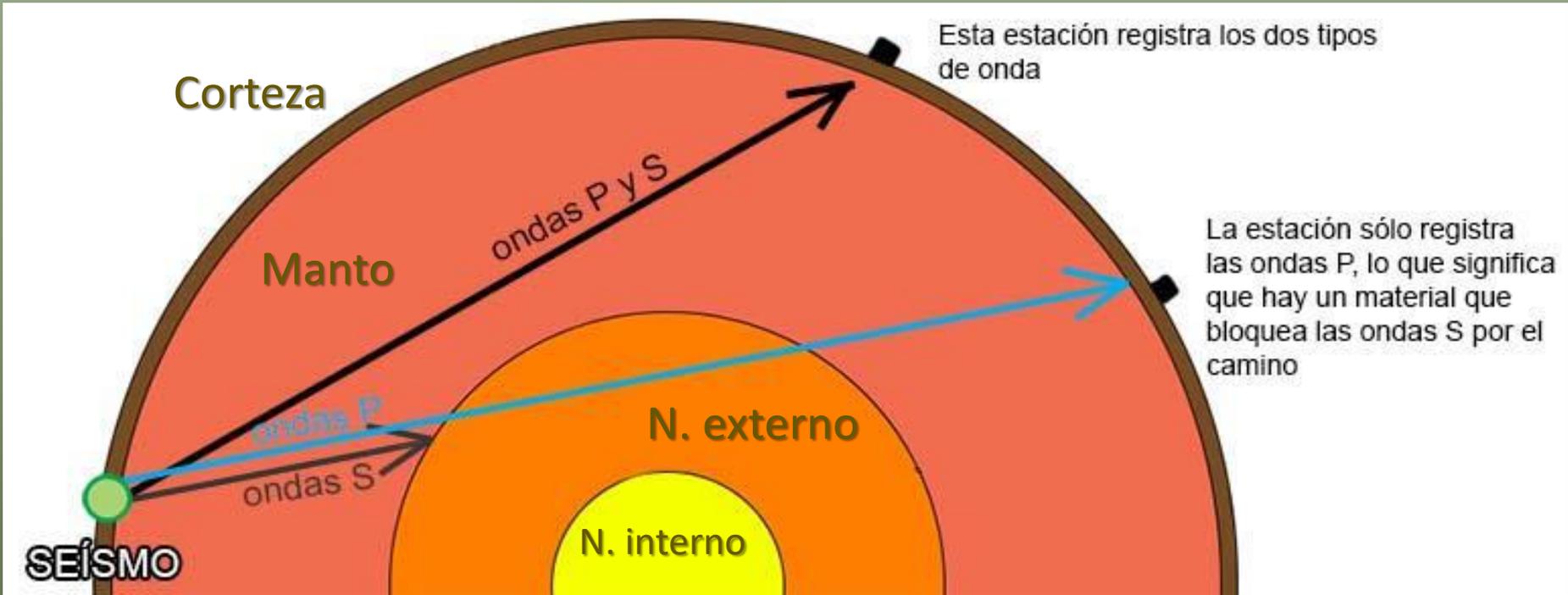
Las ondas P atraviesan todo tipo de materiales.

Las ondas S no atraviesan los líquidos (el núcleo externo).



NOS PERMITE CONOCER LAS
CAPAS DE LA TIERRA

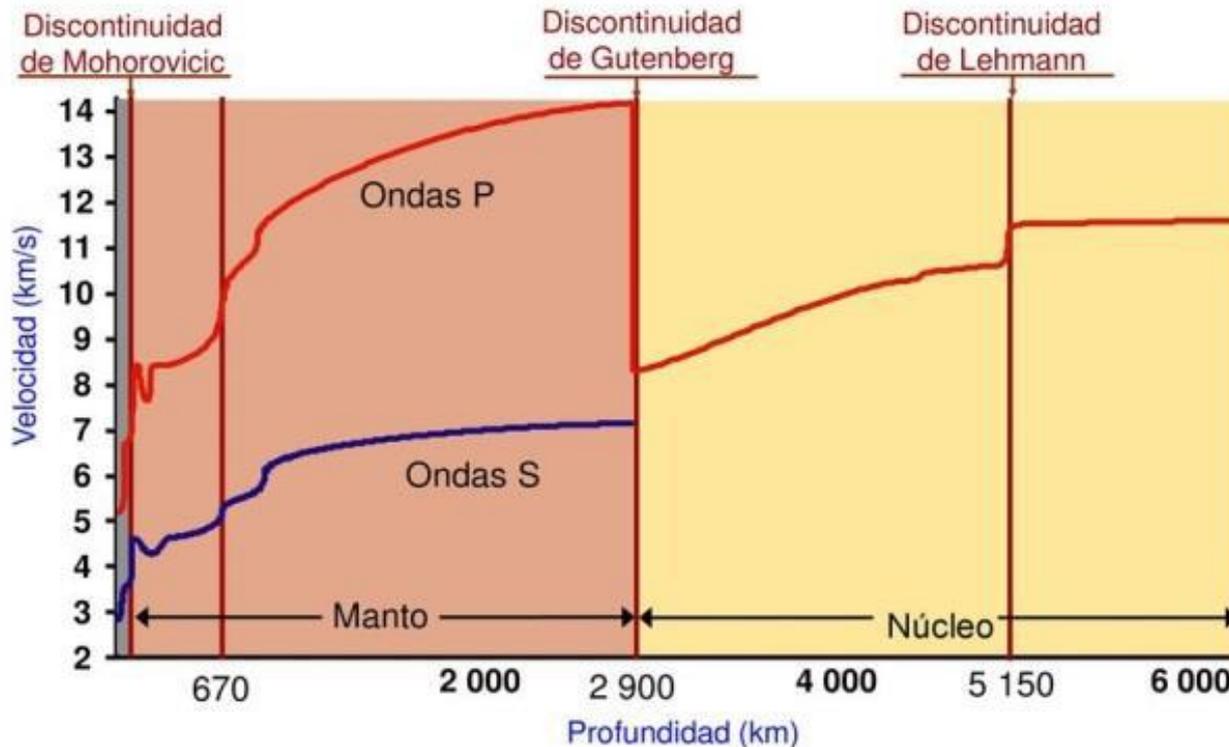
C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE



C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE

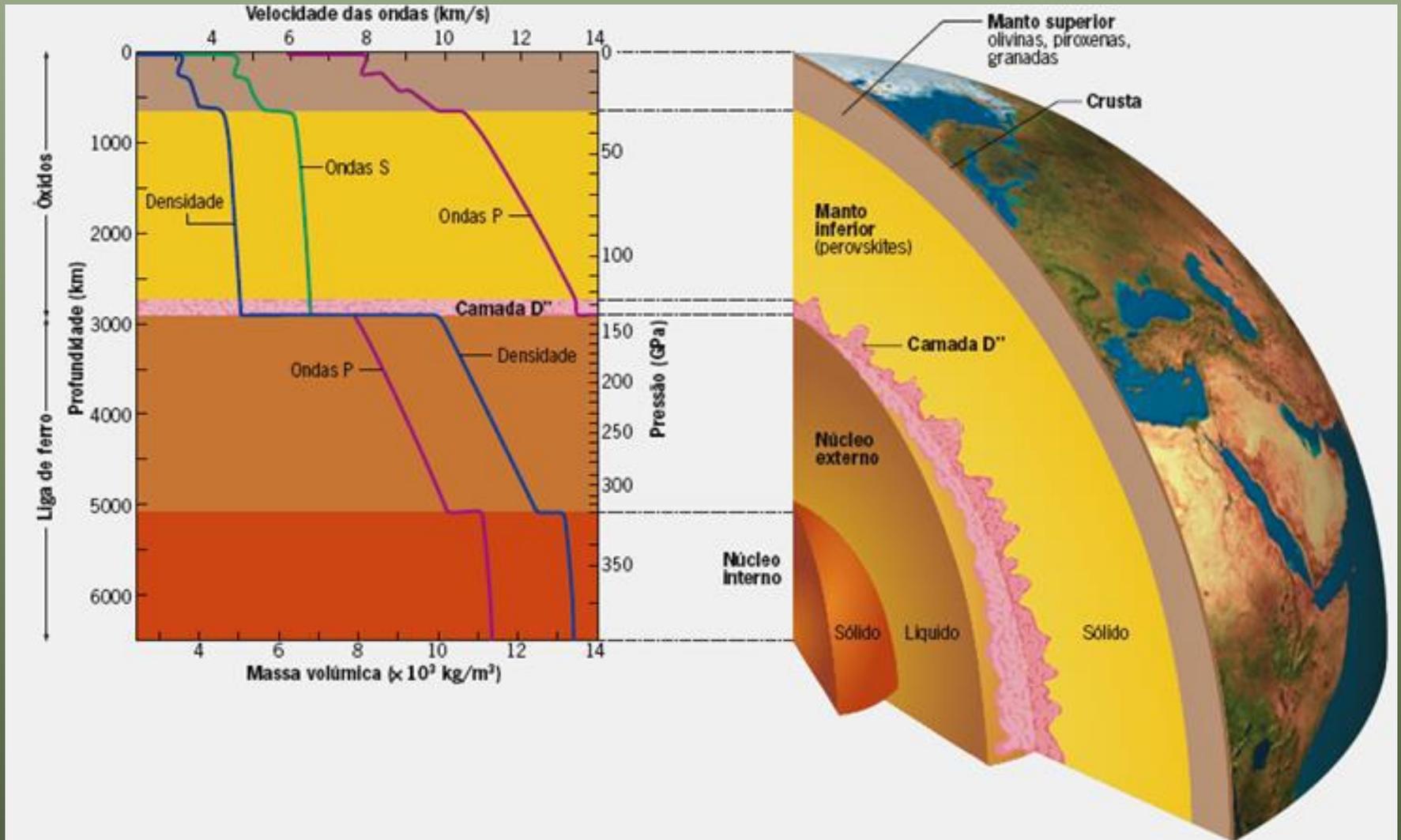
Las ondas P y las ondas S NOS PERMITEN CONOCER LAS CAPAS DE LA TIERRA

Del estudio de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el interior terrestre y de las variaciones graduales (a veces bruscas o discontinuidades), se puede deducir el sistema de capas que forma el interior terrestre.



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

C) ESTUDIO DEL INTERIOR TERRESTRE



D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Procesos geológicos externos

Los procesos externos son cuatro: **meteorización, transporte, erosión y sedimentación.**

a. **Meteorización.** Consiste en la fragmentación y alteración de las rocas por el mero hecho de estar en contacto con la atmósfera. Es un proceso estático, donde no existe transporte de los materiales meteorizados. Puede ser de dos tipos:

- **Meteorización química:** se produce cuando los minerales de las rocas se alteran químicamente y se originan otros diferentes. Los principales responsables de la meteorización química son los ácidos, el oxígeno y, sobre todo, el agua presentes en la atmósfera, hidrosfera y biosfera.

Tipos de meteorización química son la **oxidación**, que actúa especialmente en las rocas cuyos minerales contienen hierro; la **disolución**, al atacar minerales que sean solubles en agua; la **carbonatación**, que es la actuación conjunta del agua y el dióxido de carbono; y la **hidrólisis**, donde los iones del mineral reaccionan con los iones del agua, formándose nuevos minerales.

La meteorización química y la física son procesos complementarios y, en ocasiones, difíciles de separar, ya que mediante la mecánica se facilita la desintegración química al aumentar la superficie de contacto de la roca con la atmósfera.

El agua es el principal agente de meteorización, ya que interviene en las reacciones químicas y transporta los gases y ácidos que reaccionarán con los minerales de las rocas. Por este motivo el grado de meteorización depende en gran medida del clima, viéndose favorecido en las zonas húmedas.



■ **FIGURA 3.1.** El relieve que los procesos geológicos internos construyen, los externos lo destruyen, dando lugar al denominado **ciclo geológico.**

D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Procesos geológicos externos

- **Meteorización mecánica o física:** se produce cuando la roca se fragmenta y desintegra sin alterar la composición química de los minerales que la componen.

El grado de meteorización mecánica depende directamente de las propiedades físicas de las rocas y de las condiciones climáticas que predominan en la zona.

D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Procesos geológicos externos

b. Transporte: los materiales fragmentados, rotos, disueltos, etc., por la meteorización pueden permanecer sobre las rocas o ser transportados por los agentes geológicos externos desde las zonas topográficamente altas hacia las más bajas, aprovechando la energía de la gravedad. En este proceso de transporte unos fragmentos chocan contra otros y con las rocas que encuentran en su recorrido y se van erosionando y desgastando.

El principal agente de transporte es el agua superficial que actúa de las siguientes maneras: por arrastre a través del fondo, por saltación, por suspensión, que consiste en que las partículas viajan en el seno de la masa de agua en movimiento, y por disolución si son solubles (figura 3.4).

D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Procesos geológicos externos



■ **FIGURA 3.4.** Formas de transporte que puede realizar un río. Durante el transporte las partículas se irán erosionando como consecuencia del rozamiento entre ellas y con las rocas del cauce.

denominan **sedimentos**, y las zonas de acumulación, **cuencas sedimentarias** que, lógicamente, son las de menor altitud del planeta como un lago, el valle de un río, las playas y, sobre todo, el fondo del mar, ya que el transporte y la sedimentación están condicionados por la gravedad. El estudio de los sedimentos nos permite conocer la magnitud del transporte y el tipo de erosión que ha sufrido la roca.

c. Erosión: es el desgaste de los materiales meteorizados cuando se produce transporte. Es decir, la erosión, al contrario que la meteorización, es un proceso dinámico.

Al igual que en la meteorización, uno de los factores que más influye en la erosión es el clima, porque determina el agente erosivo dominante de la región. Además también influye la litología* y el relieve topográfico.

d. Sedimentación: cuando cesa la energía que ha originado el transporte (se para el viento, el oleaje o el río desemboca en el mar) se produce el depósito de los materiales. Los materiales transportados, erosionados y depositados se

D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Agentes geológicos externos

Son los que actúan sobre la superficie realizando los procesos geológicos externos. La presencia predominante de un agente geológico sobre otro en una región tiene relación directa con el clima. Por ejemplo, en las zonas ecuatoriales es predominante la lluvia, mientras que en los desiertos es el viento, y en las zonas polares y de alta montaña, el hielo. Los agentes geológicos externos son:

- **La atmósfera:** máxima responsable de la meteorización.
- **El agua:** agente geológico predominante en nuestras latitudes. Puede presentarse en forma de:
 - a. **Escorrentías superficiales** o aguas que discurren por encima de la superficie. En ellas distinguimos las **aguas salvajes**, que son las que van sin cauce fijo, los **torrentes**, que son cursos de agua muy cortos en la cabecera de las montañas con fuertes pendientes y elevado poder erosivo; y las corrientes superficiales encauzadas y largas que desembocan en el mar y que conocemos como **ríos**. El agua superficial aporta el 90% de los materiales, en forma sólida o disuelta, que se depositan en las cuencas oceánicas.

D) PROCESOS Y AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Agentes geológicos externos

- b. **Las escorrentías subterráneas** se originan por la infiltración del agua a través de rocas superficiales cuando éstas son permeables. Su acción es muy importante en los macizos kársticos*.
 - c. **El hielo**, cuya acción queda restringida a las zonas polares y de alta montaña. Las grandes masas de hielo se llaman **glaciares** y pueden ser continentales cuando cubren grandes superficies de terreno como en los polos, o de valle cuando descienden por las montañas.
- **El mar**, que es el agente geológico más independiente del clima, por lo que el modelado del contorno de las costas dependerá fundamentalmente de las características de las rocas que las forman. Las corrientes y el oleaje redistribuyen los materiales depositados en las zonas costeras hacia el interior de las cuencas oceánicas.
 - **El viento**, cuya acción es especialmente importante en los climas áridos y semiáridos y en los terrenos donde no existe vegetación, ya que cuando las partículas del suelo están secas y sueltas es más fácil levantarlas, dispersarlas y transportarlas.
 - **Los seres vivos**, que contribuyen de forma importante a la meteorización y erosión del suelo. De hecho, las raíces de las plantas y los líquenes* son los que transforman las rocas compactas y duras en un conjunto de partículas sueltas y ricas en nutrientes que denominamos **suelo**.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

Según sean las características fisicoquímicas de las rocas y a qué fuerzas se hayan visto sometidas, tendrán una respuesta específica y darán lugar a un modelado o tipo de relieve.



La acción de los agentes geológicos externos (atmósfera, agua, mar, viento y seres vivos) puede actuar sobre uno o varios tipos de rocas originando la llamada erosión diferencial, que causa topografías complejas ya que la erosión tendrá diferentes efectos según cada roca:

- Las rocas más blandas se desmantelarán fácilmente
- Las rocas duras se mantendrán y resaltarán en el conjunto

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

TIPOS DE MODELADO QUE VAMOS A ESTUDIAR:

1. Modelado granítico
2. Modelado de relieve kárstico
3. Modelado volcánico
4. Modelados glaciar y periglacial
5. Otros modelados
 - 5.1 Modelado de cárcavas
 - 5.2 Modelado eólico

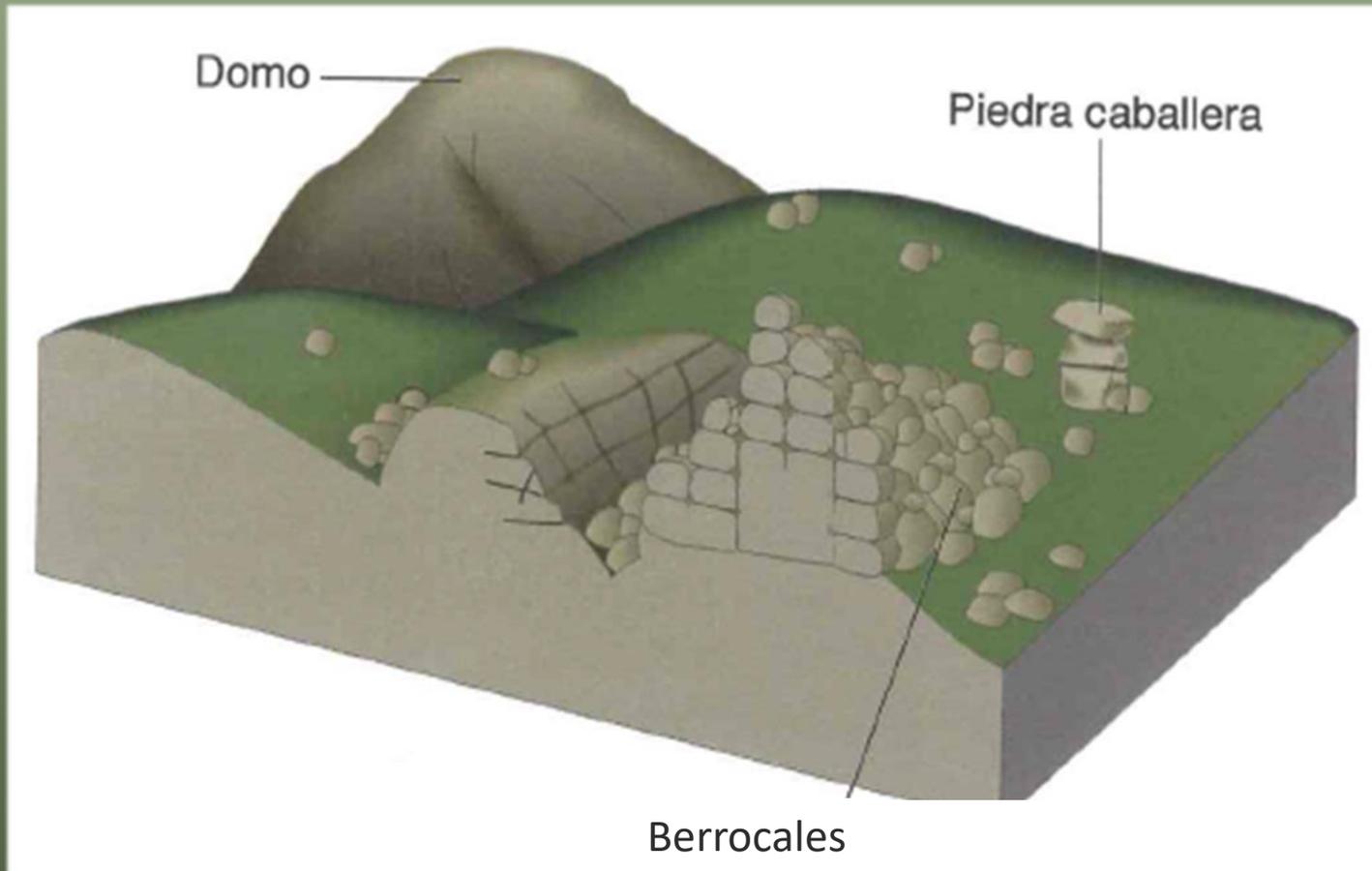
E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

1. Modelado granítico

- En las zonas donde predominan rocas graníticas se da este modelado a causa de que el agua penetra por las fracturas de estas rocas.
- Los procesos de hielo-deshielo rompen la roca.
- Sus formas más destacables son las siguientes:
 - Berrocales, zonas con bloques de granito más o menos redondeados y amontonados.
 - Piedras caballeras, grandes piedras de granito aisladas y destacadas del conjunto.
 - Domo granítico, un relieve granítico de grandes dimensiones en forma de cúpula.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

1. Modelado granítico



E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

2. Modelado de relieve kárstico

- Se forma por la disolución de las calizas con la acción del agua.
- Sus formas más destacadas son muy numerosas, y algunas de gran belleza como las estalactitas y las estalagmitas de las cuevas.



Estalactitas

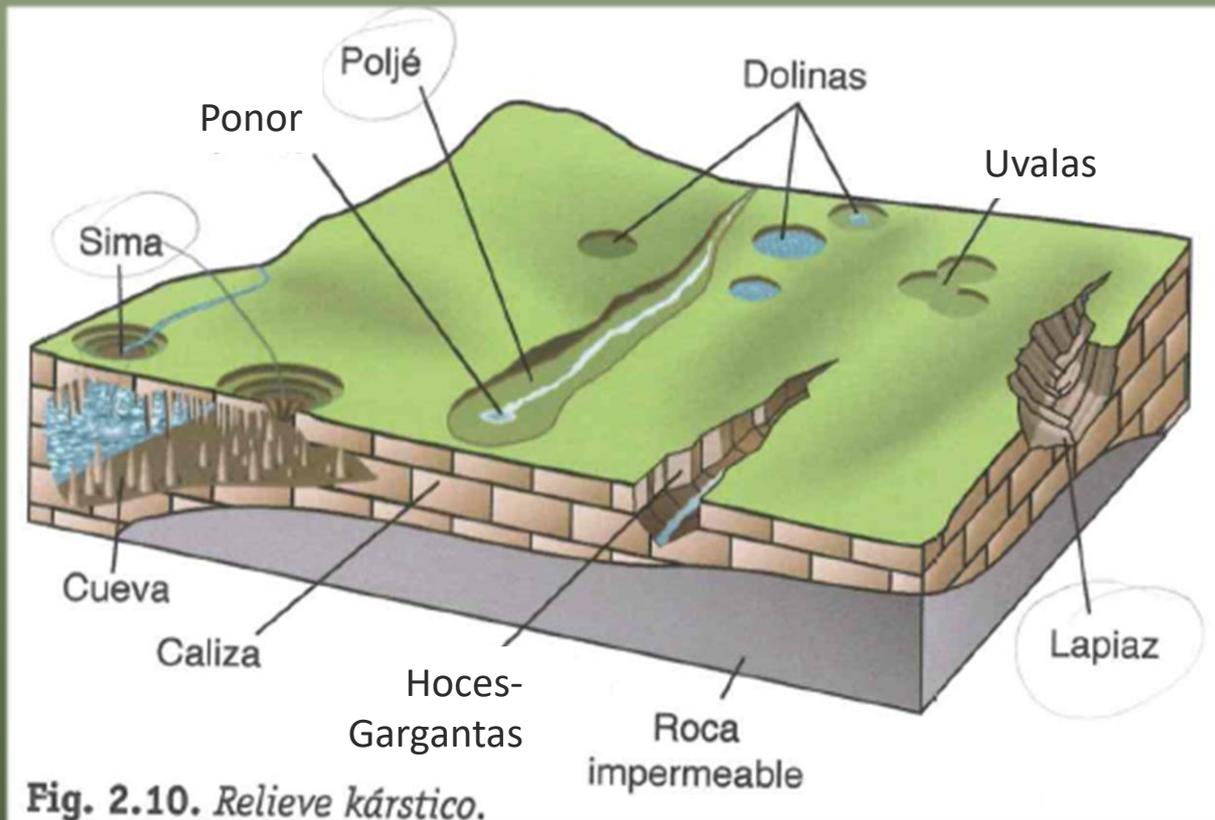


Estalagmitas

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

2. Modelado de relieve kárstico

- Las formas superficiales de disolución dan lugar a depresiones diferentes:



E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

2. Modelado de relieve kárstico

➤ Las formas superficiales de disolución dan lugar a depresiones diferentes:

- Si el fondo es un embudo se denominan simas, y pueden comunicar con una cueva o incluso con pasadizos subterráneos con cursos de agua.
- Si su fondo es plano son dolinas (contorno circular) y uvalas (mayor tamaño y contorno irregular).
- Las torcas son semejantes a las dolinas, reciben el nombre de dolinas de derrumbamiento, es decir, que se han formado subterráneamente y posteriormente se ha desplomado su techo.
- Los poljés son depresiones de fondo plano, recorridas por cursos de agua que aparecen por una surgencia y pueden volver a desaparecer por un sumidero o ponor, para continuar su curso subterráneamente.
- Las hoces o gargantas son valles kársticos de paredes verticales, escarpadas y con características formaciones de nichos, columnas, grutas, etc.
- El lapiaz es una superficie cortada por surcos y aristas, originada por la disolución y desgaste de la caliza, y puede medir desde unos centímetros a varios metros de profundidad.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

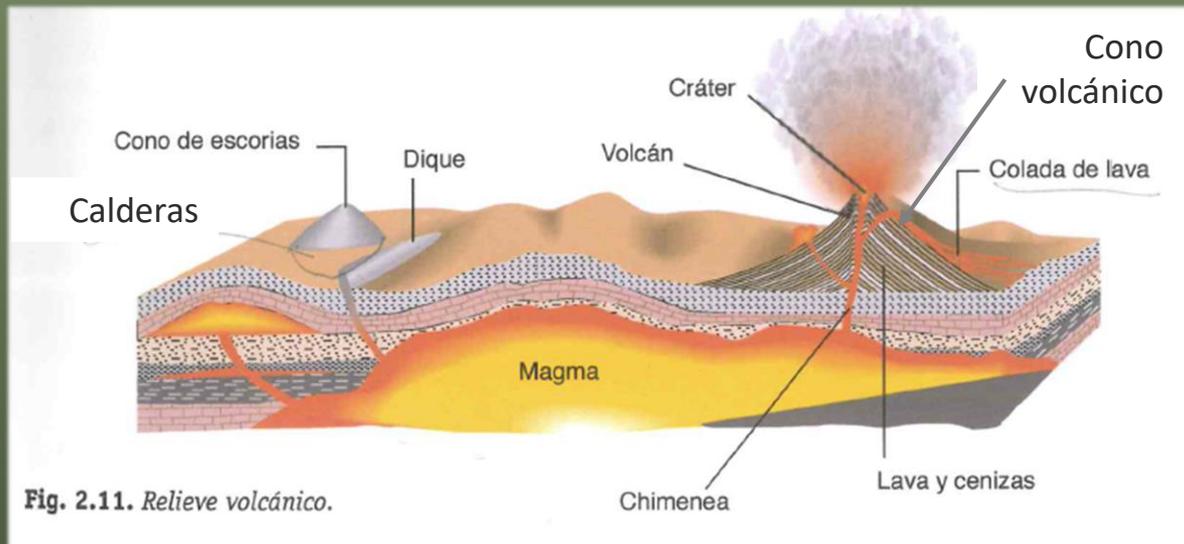
3. Modelado volcánico

- El relieve volcánico puede tener formas muy distintas, pues la actividad de los volcanes es muy diversa y variable en el tiempo:
 - Las coladas son mantos solidificados de lavas fluidas que recorren en breve tiempo largas distancias. Al solidificarse rápidamente dan lugar a superficies intransitables con grietas y aristas, llamadas malpaís.
 - Las proyecciones o materiales lanzados varían en volumen y forma según sea la naturaleza de las lavas pulverizadas y de la fuerza de las explosiones que las proyectan (cenizas, piedras pómez).

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

3. Modelado volcánico

- Los conos volcánicos son las tipologías más conocidas, por su característica forma geométrica
- Las calderas son hundimientos circulares de aquellos volcanes preexistentes.
- Hay relieves de excavación que son restos de masas de lava dejadas al descubierto al erosionarse la chimenea volcánica, como los pitones o los roques canarios.

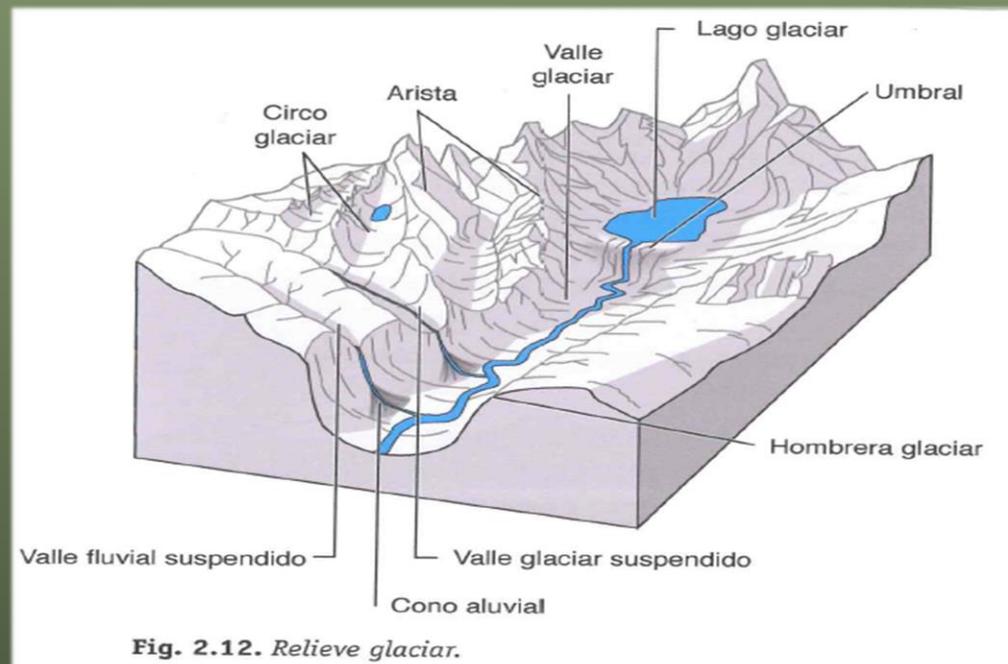


E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

4. Modelados glaciar y periglaciar

MODELADO GLACIAR

- En las partes más altas del relieve, donde se acumula la nieve, se produce un modelado característico debido a la erosión de los hielos denominado modelado glaciar, que tuvo gran importancia durante las glaciaciones cuaternarias en algunas montañas españolas.



E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

4. Modelados glaciar y periglacial

- El circo glaciar, es un depresión circular excavada por el hielo en las zonas de mayor latitud, donde se acumula la nieve. Una vez retirados los hielos pueden quedar lagos glaciares (La laguna de Peñalara, laguna Negra de Moncayo).
- Cuando la masa de hielo desborda el umbral del circo glaciar se forma un valle glaciar cuya lengua desciende desde esta zona de acumulación (circo), se encaja entre las montañas y excava un valle en forma de “U”. Se denomina valle en artesa, en él las hombreras son testimonio de la altura que alcanzó la lengua y por tanto muestra hasta dónde la acción del hielo excavó el valle.
- Las morrenas son las acumulaciones de rocas que el glaciar dejó en el frente y laterales de la lengua glaciar, que hoy forman topografías alomadas.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

4. Modelados glaciar y periglacial

MODELADO PERIGLACIAR

- Aparece en zonas menos elevadas.
- Un proceso fundamental en el modelado periglacial heredado fue la gelifracción. Consiste en la fragmentación de rocas por la acción del hielo.
- Otro proceso fundamental es la formación de terrazas fluviales. En zonas que no estuvieron cubiertas por los hielos se fueron generando distintos niveles de terrazas, al alternarse etapas de sedimentación y de excavación del cauce de los ríos. En las *fases glaciares* los ríos tenían menos caudal y sedimentaban, mientras que en las *épocas interglaciares*, de deshielo, su caudal aumentaba, al igual que su fuerza erosiva.
- En las costas se formaron distintas líneas de playa y plataformas litorales (erosión de las aguas) por las transgresiones y regresiones marinas.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

5. Otros modelados

5.1 Modelado de cárcavas

- Una erosión intensa sobre arcillas desnudas da un paisaje muy característico.
- En medios secos con precipitaciones escasas y torrenciales el agua fluye en arroyada y abarranca el material (forma barrancos). El resultado son las llamadas cárcavas, formas apuntadas densas, con un drenaje tupido y con vertientes muy verticales.
- Forman paisajes de gran belleza por el contraste colorido entre los distintos materiales y la vegetación.
- Por ejemplo, la zona central de la depresión del Ebro (arcillas yesíferas), las Barrancas de Burujón en Toledo, etc.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

5. Otros modelados

5.1 Modelado de cárcavas



CÁRCAVAS → Barrancas de Burujón (Toledo)

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

5. Otros modelados

5.1 Modelado eólico

- La erosión del viento desplaza materiales muy finos (arenas, limos, cenizas volcánicas, arcillas) en zonas con climas muy secos y vegetación discontinua o inexistente. Ello da un modelado eólico, cuyas formas características son las dunas.
- Se pueden distinguir dunas móviles o barjanas en forma de media luna que avanzan en zonas llanas.
- En España predominan las dunas fijas, contenidas por la vegetación costera, pues aunque el viento las remodela ya no las traslada.
- Ejemplos de dunas en todas las costas: Matalascañas (Huelva), Cabo de Gata (Almería), etc.

E) FORMAS DE MODELADO DEL RELIEVE

5. Otros modelados

5.1 Modelado eólico



DUNAS → Matalascañas (Huelva)