

+ Ciencia, Salud y Medio Ambiente +

Guía de continuidad educativa

Estudiantes 7.º grado

Fase 3, semana 18



Unidad 11. Conozcamos el pasado de la Tierra		Fase 3, semana 18
Contenido	Estructura y formación de la Tierra (parte II)	
Resuelve	Experimento y cuestionario	

Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía es un resumen de los sitios web de continuidad educativa del MINED, no necesitas copiarla. Te recomendamos visitar los sitios para que aprendas más fácilmente. Recuerda que siempre puedes pedir ayuda a un adulto cuando lo necesites, especialmente para hacer los experimentos. Si no puedes hacer algún experimento, puedes observarlo en las teleclases para completar tus tareas.



A. ¿Qué debes saber?

1. La geosfera. Descripción química

La geosfera es la capa interna sólida y rocosa de la Tierra, es la de mayor tamaño, ocupando casi toda su masa. Tiene un radio aproximado de 6370 km, en su interior la temperatura y presión aumenta a mayor profundidad, alcanzando cerca de los 6000 °C en el centro. Además, se divide en tres subcapas, de la más externa a la más interna: **corteza, manto y núcleo** (figura 1).

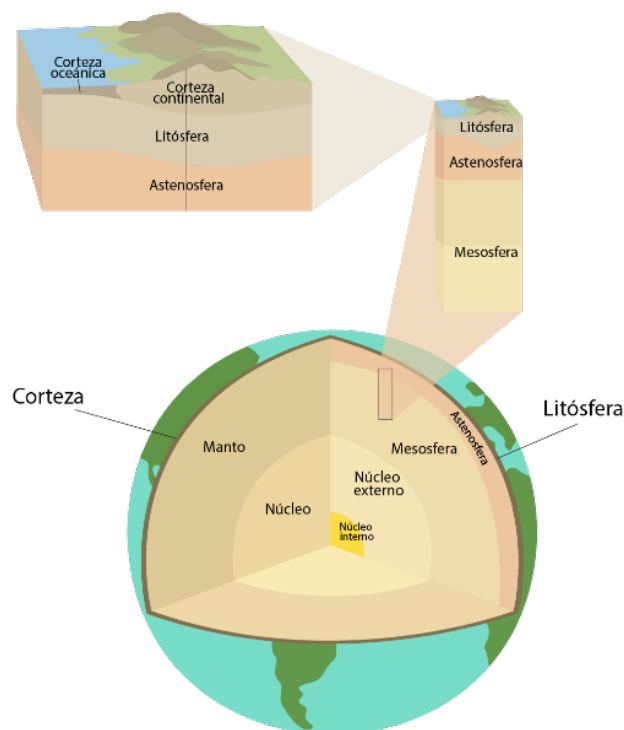


Figura 1: Capas de la Tierra.

1.1. Corteza terrestre

Capa extremadamente delgada de roca, que forma la capa exterior de nuestro planeta, con un grosor que varía desde 5 km en el centro de los océanos hasta 70

km bajo algunos relieves montañosos. Su composición y estructura es diferente en continentes y océanos. La composición de la corteza terrestre es también muy heterogénea, sus componentes más abundantes son el oxígeno (O), silicio (Si), aluminio (Al), calcio (Ca) y hierro (Fe). La corteza terrestre se divide en corteza continental y corteza oceánica.

1.2. Manto terrestre

Parte del interior de la Tierra comprendida entre la corteza y el núcleo, y cuyos límites están marcados por la discontinuidad de Mohorovicic (zona de transición localizada entre la corteza y el manto terrestre) y la discontinuidad de Gutenberg (es la división entre manto y núcleo de la Tierra), respectivamente. Se divide en manto superior y manto inferior, separados por la zona de transición situada a 700 km de profundidad. Constituye **el 82% del volumen terrestre y el 69% de su masa**, y está compuesto principalmente de silicio (Si), hierro (Fe) y magnesio (Mg).

1.3. Núcleo terrestre

Parte interior de la Tierra, por debajo de la discontinuidad de Guttenberg, situada a una profundidad de 2900 km. **El núcleo constituye solo un 16% del volumen, pero un 30% de su masa**. La densidad es tan elevada en el núcleo terrestre debido a su composición fundamentalmente metálica (hierro y níquel), y consta de dos capas, la exterior líquida y la interior sólida. En el núcleo terrestre, al igual que en el manto, la temperatura también va aumentando con la profundidad. Se ha calculado que la parte superior del núcleo podría estar alrededor de los 3500 °C, llegando en el centro a los 6700 °C.

2. La geosfera. Descripción física

Según sus propiedades físicas, las capas de la Tierra pueden dividirse en: la litosfera, la astenosfera, la mesosfera (manto inferior), el núcleo externo y el núcleo interno (figura 1).

La **litosfera** es la capa externa y rígida del globo terrestre, comprende la corteza y una parte del manto superior; tiene un grosor medio de 100 km, pero puede extenderse 250 km o más por debajo de las porciones más antiguas de los continentes. Dentro de las cuencas oceánicas, la profundidad de la litosfera es de solo unos pocos kilómetros debajo de las dorsales oceánicas y aumenta hasta casi 100 km en las regiones de la corteza oceánica más antiguas y frías. Se desplaza sobre una capa menos rígida, la **astenosfera**, formada por el resto del manto superior. En la parte superior de la astenosfera se dan unas condiciones de temperatura y presión que provocan que una pequeña parte de las rocas empiecen a cambiar de sólido a líquido.

Mesosfera o manto inferior, se encuentra debajo de la astenosfera superior, donde la mayor presión contrarresta los efectos de la temperatura más elevada y las rocas son gradualmente más resistentes con la profundidad. Entre las profundidades de 660 km y 2900 km, las rocas de la mesosfera están todavía muy calientes y pueden fluir de una manera muy gradual.

El **núcleo externo** es una capa líquida de 2270 km de espesor. El flujo convectivo del hierro metálico en el interior de esta zona es el que genera el campo magnético de la Tierra.

El **núcleo interno** es una esfera con un radio de 3486 km. A pesar de su temperatura más elevada, el material del núcleo interno es más fuerte (debido a la inmensa presión) que el núcleo externo y se comporta como un sólido.

3. ¿Cómo se ha estudiado la parte interna de la Tierra?

La Tierra no es perfectamente homogénea, ya que está dividida en capas diferentes entre sí, pero como mencionamos anteriormente, no es posible excavar muy profundo. ¿Cómo sabemos sobre la existencia y composición de estas capas? Lo que sabemos sobre el interior de nuestro planeta se debe al estudio de las ondas sísmicas que atraviesan la Tierra. Un sismo es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía, que mueve el suelo y provoca un

desplazamiento de las rocas a lo largo de las líneas de **falla**. Se distinguen dos fases principales de ondas: las **ondas P**, llamadas primarias, que son las primeras en llegar y se propagan en todos los medios (rocas, atmósfera, océanos); y las **ondas S**, llamadas secundarias, que son ondas de corte; se transmiten solamente en los sólidos, es decir, en las rocas. El hipocentro de un sismo es el lugar donde se produce, y el epicentro es el punto que se encuentra vertical del foco sobre la superficie de la Tierra (figura 2). El hipocentro de los sismos se sitúa en la corteza terrestre, hasta cerca de 20 km de profundidad en las regiones continentales y con espesor de algunos kilómetros bajo el fondo marino, por lo tanto son relativamente superficiales. Los **sismógrafos** registran las ondas P y S permitiendo calcular su velocidad de propagación, que depende de la naturaleza de las rocas encontradas a su paso. Si la Tierra fuera homogénea por dentro, las ondas viajarían en línea recta a velocidad constante desde el epicentro hasta cualquier punto de la superficie de la Tierra. Pero existen variaciones en la velocidad de las ondas P y las ondas S con la profundidad. Los cambios bruscos en la velocidad media de las ondas delimitan las características principales del interior de la Tierra. A una profundidad de unos 100 kilómetros, un marcado descenso de la velocidad de las ondas corresponde a la parte superior del canal de baja velocidad. Se producen otros dos cambios en las curvas de velocidad en el manto superior a profundidades de unos 410 y 660 km. El descenso brusco de la velocidad de las ondas P y la ausencia de ondas S a 2900 km marca el límite núcleo-manto. El núcleo externo líquido no transmitirá las ondas S y la propagación de las ondas P disminuye de velocidad dentro de esta capa. Cuando las ondas P entran en el núcleo interno sólido, su velocidad aumenta de nuevo (figura 2).

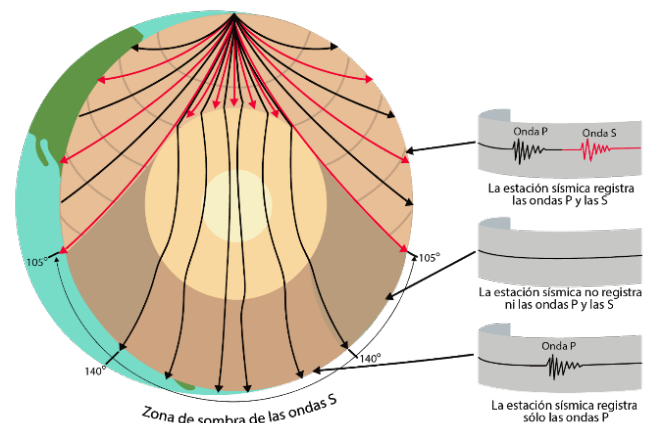


Figura 2: Trayectoria de las ondas P y S dentro de las capas de la Tierra.

4. ¿Cómo se producen los sismos?

Lo que produce los sismos es el movimiento de las placas tectónicas. Cuando dos placas que transportan corteza continental colisionan, la tierra se pliega formando grandes cordilleras. Las placas que no colisionan frontalmente, sino de forma paralela, se empujan unas contra otras formando una línea de falla. Sin embargo, cuando una placa oceánica delgada choca con una placa oceánica más gruesa, o una placa continental donde la placa más gruesa y fuerte obliga a la más delgada y débil a hundirse bajo ella, sucede lo que se denomina **subducción**. Durante la subducción, la placa más gruesa se fractura y se dobla a lo largo de la zona de impacto. Las rocas pueden soportar mucha presión, pero tras pasado cierto límite, se rompen. Es entonces cuando se libera energía y se originan las **ondas sísmicas**. Las **placas litosféricas** o **placas tectónicas** en que se dividen la superficie de la Tierra

son doce, pero existen siete placas principales: la norteamericana, la sudamericana, la africana, la antártica y la pacífica. El Salvador se encuentra ubicado entre las placas tectónicas llamadas placas de Cocos y placas del Caribe. Las placas se desplazan a causa de la actividad interna de la Tierra. Así, el ascenso del **magma** profundo da origen a los **volcanes**. Todas las placas se mueven como consecuencia de un fenómeno físico llamado **convección**. La materia fría desciende mientras que la materia caliente asciende. En el manto terrestre, las partes profundas son calientes, mientras que en el manto superior es más frío. Entre estos movimientos verticales, la materia circula horizontalmente en la astenosfera, causando el movimiento de las placas en la superficie. La convección provoca el ascenso de magma caliente, más ligero, que procede del manto.



B. Ponte a prueba

Instrucciones: lee cuidadosamente cada enunciado y selecciona la respuesta correcta.

1. La capa interna y sólida de la Tierra es llamada:

- a) Atmósfera b) Geosfera

2. Es la capa externa y rígida del globo terrestre, comprende la corteza y una parte del manto superior:

- a) Litosfera b) Mesosfera

3. Es un fenómeno que ocurre cuando una placa oceánica delgada choca con una placa oceánica más gruesa o una placa continental:

- a) Convección b) Subducción

4. Es el lugar donde se producen los sismos y se encuentra en la corteza de la Tierra:

- a) Hipocentro b) Epicentro

5. La región sólida del núcleo terrestre se encuentra ubicado en:

- a) Núcleo exterior b) Núcleo interior



C. Resuelve

Parte A: Elaboración de un sismógrafo

Materiales: una caja mediana, una cuerda delgada, tijeras, un clip, papel bond tamaño oficio, un lapicero, cinta adhesiva, objetos pesados, uno grande como un salero y otro pequeño como tuercas o piedras pequeñas.

Indicaciones

- Primero, toma la tapa de la caja y con la tijera haz un agujero pequeño a uno de los extremos. Sitúa la caja de pie, encima de uno de sus lados estrechos, y coloca en su interior un objeto pesado (salero) para mantener la caja en equilibrio.

- Coloca la tapa encima de la caja, como si estuvieras formando una T. Sujétala bien con la cinta adhesiva, asegurándote de que no se caiga. Toma el lapicero y con la cinta adhesiva coloca las piedrecitas por encima de la punta. Esto le dará soporte al lapicero.
- Coloca el clip por encima del agujero de la tapa y amarra un pedazo de cuerda, en el otro extremo sujeta el lapicero. Fija bien el clip con cinta adhesiva. El largo del cordel no debe ser mucho, puesto que el lapicero debe marcar sobre el papel que se le colocará debajo.
- Corta el papel bond a lo largo y obtén 3 tiras de papel. Coloca la primera tira de papel por debajo del lapicero y muévelo despacio, observarás que se dibuja una línea recta sobre el papel. Ahora coloca

la segunda tira de papel y mueve lentamente la mesa donde colocaste tu sismógrafo. Por último, coloca la tercera tira de papel y mueve con un poco más de fuerza la mesa mientras mueves el papel. Ahora puedes ver ondas sísmicas grabadas en el papel. Estas líneas en el papel se llama sismograma.

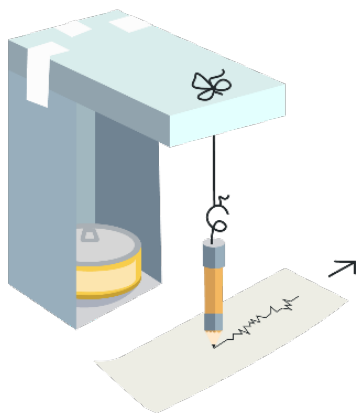


Figura 3: Sismógrafo.

Parte B: Responde las siguientes preguntas

Indicación: con los resultados obtenidos en las tres tiras que utilizaste para captar las ondas sísmicas debido a los movimientos que le hiciste a la mesa, responde lo siguiente:

1. ¿Obtuviste las mismas líneas en los tres movimientos? Muestra las líneas que se formaron en las tres tiras de papel.
2. Identifica y señala en cada sismograma las ondas P y S. Explica.
3. ¿Cuáles son las capas de la Tierra según sus propiedades físicas?
4. ¿Por qué se dice que el núcleo interior es sólido mientras que el núcleo externo líquido, si no es posible ir al centro de la Tierra?



D. ¿Saber más?

Para ampliar tus conocimientos sobre las capas internas de la Tierra, te recomendamos ver los siguientes recursos:

- Parte sólida, líquida y gaseosa de la Tierra. Disponible en: <https://bit.ly/2SCbh1M>
- ¿Cómo sabemos de qué está hecho el centro de la Tierra? Disponible: <https://bit.ly/3d6bQ70>



E. Autoevaluación

Indicaciones: marca con una X tus logros alcanzados en el desarrollo de las guías de aprendizaje.

Criterios	Sí, lo hago	Lo hago con ayuda	Necesito practicar más para lograr
Comprendo todos los conceptos empleados en la guía			
Resuelvo satisfactoriamente la prueba de la semana			
Desarrollo las tareas siguiendo las indicaciones			
Utilizo materiales adicionales a la guía (<i>sites</i> o teleclases) para comprender mejor el tema			



F. Respuestas de la prueba

- 1: b) Geosfera
- 2: a) Litosfera
- 3: b) Subducción
- 4: a) Hipocentro
- 5: b) Núcleo interior



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN