



La geosfera

Índice

- 1 Estructura interna de la Tierra
- 2 Los materiales de la corteza terrestre
- 3 Los minerales
- 4 Las rocas
- 5 Recursos geológicos

1. Estructura interna de la Tierra

La atmósfera, la hidrosfera y la biosfera no serían posibles sin la existencia de una cuarta capa, la **geosfera**, que mantiene unidas a todas las demás gracias a la fuerza de la gravedad.

Desde la Antigüedad el ser humano ha tratado de dar respuesta a diversas preguntas sobre el interior de la Tierra con múltiples y diversas teorías. A veces, incluso disparatadas. Sin embargo, a través del **método científico** hoy es posible tener una idea fiable acerca de cómo es el planeta en su interior.

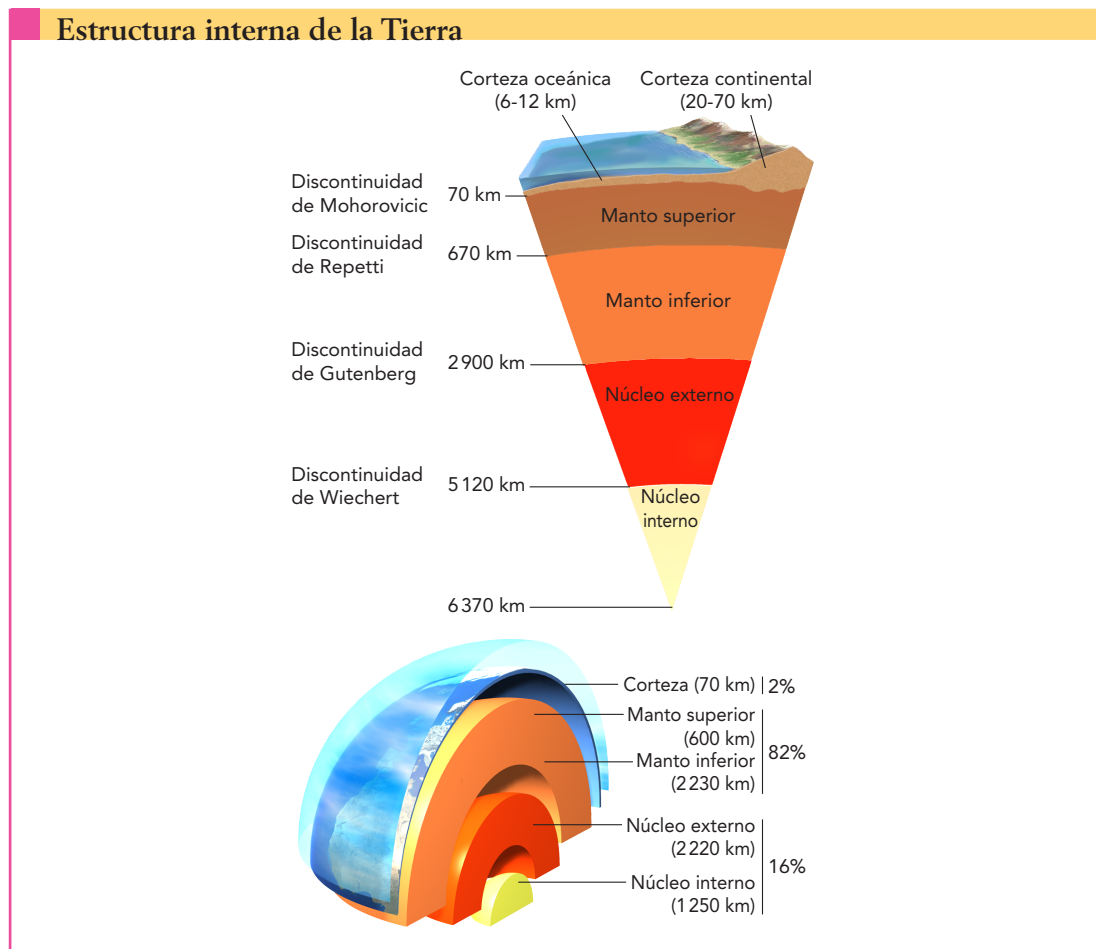
1.1. Métodos de estudio

Para saber cómo es la estructura interna de la Tierra podemos utilizar dos métodos de estudio:

- ▶ **Directos:** se utilizan muestras de los materiales terrestres para su análisis físico y químico. Se emplean métodos como **perforaciones subterráneas** o sondeos y **minas a cielo abierto**.
- ▶ **Indirectos:** son los que estudian los materiales terrestres sin necesidad de tomar muestras. Se basan en pruebas que miden el comportamiento de esos materiales en determinadas situaciones. El más utilizado es el **método sísmico**.

1.2. Capas de la Tierra

Aplicando el método sísmico a gran escala, para todo el planeta, y con las ondas más potentes conocidas, las de los terremotos, se ha establecido un **modelo** de la estructura de la **geosfera**.



La **geosfera** es la parte rocosa del planeta formada por tres capas concéntricas, corteza, manto y núcleo, que aparecen a diferentes profundidades y tienen distintas propiedades físicas y químicas.

- ▶ **Corteza:** capa de rocas entre 6 y 70 kilómetros que constituye la superficie sólida del planeta. En ella se distinguen la corteza oceánica y la corteza terrestre.
- ▶ **Manto:** se encuentra inmediatamente después de la corteza y oscila entre los 70 y los 2900 kilómetros. Se pueden distinguir zonas de diferente densidad a distintas profundidades.
- ▶ **Núcleo:** es la parte más profunda de la geosfera. Comprende desde los 2900 del límite superior hasta los 6370 km del centro de la Tierra. Su componente mayoritario es el hierro, aunque mezclado con otros metales como el níquel. Es el responsable del campo magnético de la Tierra, medible con una brújula.

2. Los materiales de la corteza terrestre

En la corteza se encuentran los llamados **recursos naturales**, minerales y energéticos, que constituyen los materiales que necesitamos para las construcciones, alimentación, materias primas o la producción de energía necesaria para nuestras actividades diarias.

Todos los **materiales de la corteza** están formados por distintos **elementos geoquímicos**, entre los que destacan el oxígeno, el silicio y el aluminio, aunque también aparecen el hierro, el calcio, el sodio, el potasio o el magnesio, en proporciones menores.

Así, el porcentaje de los elementos más abundantes de la corteza terrestre es el siguiente: aluminio 8%, calcio 4%, hierro 5%, sodio 3%, potasio 3%, oxígeno 46%, silicio 27%, magnesio 2%, otros 2%.

Los elementos geoquímicos se organizan en la corteza de dos formas posibles:

- ▶ **Minerales:** son sustancias que tienen una estructura y composición química determinada.
- ▶ **Rocas:** están formadas por uno o más minerales. No presentan ni estructura ni composición química fija.



3. Los minerales

Los **minerales** son sustancias inorgánicas sólidas de origen natural, con una composición química fija y una estructura interna cristalina.

3.1. Propiedades de los minerales

Existen cientos de minerales distintos. De los aproximadamente 2000 minerales clasificados, algunos son muy abundantes y otros muy escasos. Para poder establecer con exactitud de qué mineral se trata, es necesario acudir no sólo a su **composición** y **estructura**, sino también a sus **propiedades físicas**. Estas propiedades permiten distinguir y diferenciar unos minerales de otros. Entre las propiedades más características destacan:

- ▶ **Brillo:** es el aspecto que presenta la superficie de un mineral cuando refleja la luz.
- ▶ **Color:** depende de la composición del mineral, aunque puede variar si contiene impurezas.
- ▶ **Raya** o color de la raya: es el color que deja el mineral cuando se utiliza un extremo para trazar con fuerza una línea sobre una superficie blanca y dura. El color de la raya es constante para cada mineral, independientemente de su color externo.
- ▶ **Densidad** o peso específico: no puede ser determinada a simple vista, pero es muy útil en caso de dudas. Se expresa en g/cm^3 .
- ▶ **Dureza:** es la resistencia que ofrece la superficie de un mineral a ser rayada por la superficie de otro mineral. Para determinar la dureza se emplea la **escala de Mohs**.
- ▶ **Tenacidad o cohesión:** es el mayor o menor grado de resistencia que ofrece un mineral a la rotura o deformación.
- ▶ **Fractura:** forma que tienen los minerales de romperse cuando se les golpea en determinadas direcciones. No se debe confundir con la facilidad de rotura del mineral. Cuando un mineral se rompe lo puede hacer de diversas formas: regular o irregularmente.
- ▶ **Exfoliación:** es la rotura de un mineral en superficies planas.
- ▶ **Hábito:** es el aspecto externo que presenta un mineral.
- ▶ **Magnetismo:** si el mineral tiene la propiedad de ser atraído por un imán.
- ▶ **Transparencia:** es la propiedad de dejar pasar la luz. Es característica de las piedras preciosas.
- ▶ **Solubilidad:** si el mineral tiene la propiedad de ser disuelto por determinados líquidos.

3.2. Clasificación de los minerales

La clasificación de los minerales puede hacerse de muy diversas formas. El sistema más empleado es el de la **composición química**, que tiene en cuenta ocho clases principales. Sin embargo, para simplificar, y dada la abundancia del silicio en la corteza terrestre (27%), estos grupos se pueden reducir a dos: los que tienen silicio, es decir los **silicatos**, y los que no, llamados **no silicatos**.

3.3. Identificación de minerales

Teniendo en cuenta las **propiedades físicas** de los minerales, se puede establecer un sencillo método de identificación basado en localizar dentro de una tabla las propiedades que más se ajusten a la muestra que tratamos de identificar.

La **tabla** tiene la utilidad de ser usada en ambos sentidos, ya que si se conoce el nombre del mineral, es posible obtener información acerca de sus propiedades.

Entre el **material indispensable para la identificación** es necesario contar con: martillo para obtener muestras, lupa de 10 a 20 aumentos, un trozo de porcelana blanca para la prueba de la raya y objetos para obtener una aproximación de la dureza (una moneda de cobre, una navaja y un trozo de vidrio). Además, suele ser útil tener preparada una disolución de ácido clorhídrico (HCl) en botes que no se rompan con facilidad.

4. Las rocas

Las **rocas** son sólidos inorgánicos de origen natural compuestos por grupos de uno o varios minerales que se unieron durante el mismo proceso de formación.

4.1. Tipos de rocas

Las rocas se clasifican **según su origen**. En función de los procesos por los que se formaron los agregados o conjunto de minerales que las forman tenemos:

- ▶ **Ígneas o magmáticas:** se forman a partir del **enfriamiento de un magma** que se convierte en roca sólida.
- ▶ **Sedimentarias:** son las rocas formadas **a partir de fragmentos** arrancados por erosión de rocas ya existentes, que se depositan en cuencas sedimentarias.
- ▶ **Metamórficas:** son rocas formadas a partir de la **transformación de rocas** ígneas o sedimentarias sometidas a procesos de metamorfismo, es decir condiciones de gran presión o elevadas temperaturas (sin llegar a fundirlas).

4.2. Ciclo de las rocas

Las rocas están constantemente formándose, destruyéndose o alterándose y volviéndose a formar. Las diferentes relaciones que se establecen entre unas rocas y otras, a lo largo del tiempo geológico, se denomina **ciclo de las rocas**, y puede completarse en millares o millones de años.

Una vez que el magma se enfría da lugar a rocas **ígneas** volcánicas o plutónicas. Las rocas ígneas, después de formarse, comienzan a transformarse por acción de las altas presiones o las elevadas temperaturas en rocas **metamórficas**. Cuando las rocas alcanzan la superficie externa de la corteza comienzan a ser erosionadas por los agentes atmosféricos, fundamentalmente el agua y el viento, que provocan su fragmentación. Posteriormente estos fragmentos sufren un proceso de compactación y cementación, dando lugar a las rocas **sedimentarias**.

4.3. Identificación de rocas

Al igual que para su clasificación, la identificación de las rocas tiene en cuenta sus distintos **orígenes**. Dentro de cada grupo de rocas, ígneas, sedimentarias o metamórficas, se suele hacer una clasificación teniendo en cuenta el **aspecto exterior** que presentan las rocas de los distintos grupos. Del mismo modo que para los minerales, con las tablas para la identificación de rocas se pueden averiguar algunas de sus propiedades.

5. Recursos geológicos

Los **recursos geológicos** comprenden todos aquellos recursos naturales que tienen como origen la corteza terrestre y que pueden ser aprovechados por los seres humanos para distintos usos. En ellos se incluyen:

- ▶ **Relieve:** se refiere a aquellas zonas que por sus características paisajísticas o su especial orografía resultan interesantes desde el punto de vista del ocio, ya sea para hacer turismo o para la práctica deportiva.
- ▶ **Suelo:** permite cultivar alimentos para consumo humano o animal. La disponibilidad de suelo está cada vez más limitada debido a las construcciones, el transporte (carreteras, ferrocarriles y aeropuertos) o las actividades industriales.
- ▶ **Minerales y rocas:** proporcionan multitud de recursos como materias primas para la construcción, fabricación de herramientas, joyería, e incluso la producción de energía.

5.1. Yacimientos minerales

Los recursos minerales se encuentran distribuidos de forma **heterogénea** por toda la corteza de la Tierra. Sin embargo, en algunos lugares, como consecuencia de determinados procesos geológicos, se pueden encontrar en elevadas concentraciones. Estos lugares se denominan **yacimientos minerales**. A grandes rasgos, los procesos geológicos que dan origen a yacimientos de minerales y rocas son:

- ▶ Procesos **internos:** pueden ser **ígneos** y **metamórficos**. Proporcionan rocas para la construcción o la industria, así como minerales metálicos.
- ▶ Procesos **superficiales:** debidos a procesos **sedimentarios**.

5.2. Aprovechamiento de los minerales

Los minerales son **materias primas** esenciales para el ser humano. Los recursos procedentes de minerales se clasifican en dos grandes grupos:

- ▶ **Minerales metálicos:** se encuentran en pequeñas cantidades y requieren minas para llegar a ellos. Cuando se extraen salen unidos a fragmentos de rocas. Se denomina **mena** al mineral del cual se extrae el metal, y **ganga** a la roca que lo acompaña.
- ▶ **Minerales no metálicos:** son aquellos que proceden fundamentalmente de rocas sedimentarias y que no se utilizan para la obtención de metales.

5.3. Utilidad de las rocas

Las rocas, especialmente las sedimentarias, son de vital importancia para el ser humano, ya que a partir de ellas se pueden obtener **materias primas** para:

- ▶ **Fuentes de energía:** se emplean las rocas sedimentarias de origen orgánico (**organógenas**) como carbón, petróleo y gas natural.
- ▶ **Productos químicos:** a partir del **petróleo** se obtienen por destilación multitud de sustancias empleadas para la industria química de fertilizantes, pesticidas, medicamentos y multitud de derivados plásticos.
- ▶ **Materiales de construcción:** las rocas **sedimentarias** son empleadas en las construcciones humanas.
- ▶ **Utensilios domésticos:** para la fabricación de vidrios se usa la **arena** y la **cuarcita**, y en la elaboración de piezas cerámicas se utilizan las **arcillas**.

- ▶ **Usos decorativos:** tanto el **mármol** como el **granito** son materiales muy utilizados en edificios emblemáticos, esculturas, mobiliario urbano, encimeras o suelos.
- ▶ **Materiales tecnológicos:** el **silicio** de rocas ricas en **cuarzo** se utiliza en la fabricación de microprocesadores o en paneles fotovoltaicos.

