

UNIDAD 8: LA LITOSFERA TERRESTRE

- Lee atentamente.

1. ELEMENTOS GEOQUÍMICOS Y MINERALES

ELEMENTOS GEOQUÍMICOS

La litosfera, que es el conjunto de materiales sólidos que forman la Tierra.

Los ocho elementos más abundantes que forman parte de la litosfera se llaman **elementos geoquímicos**.

Elemento Geoquímico	Símbolo	Proporción (% en peso)
Oxígeno	O	49.50
Silicio	Si	27.72
Aluminio	Al	8.13
Hierro	Fe	5.00
Magnesio	Mg	2.09
Calcio	Ca	3.63
Sodio	Na	2.83
Potasio	K	2.59

LOS MINERALES Y SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los átomos, (que son la parte más pequeña en que se puede dividir la materia), de los elementos geoquímicas se unen entre sí para formar los distintos minerales.

Por ejemplo, la unión entre el oxígeno y el silicio forma el **dióxido de silicio** ($O_2 Si$), que es el **cuarzo**, el mineral más abundante del mundo.

Cuando los minerales se encuentran en grandes cantidades en una zona determinada forman un yacimiento.

Los minerales son materiales sólidos formados por una combinación de varios elementos geoquímicas que presentan unas propiedades características.

- **Contesta las siguientes preguntas:**

¿Qué es la litosfera? _____

¿Por qué está formada la litosfera? _____

- **Completa el siguiente cuadro sobre los elementos geoquímicos que forman la litosfera.**

Elemento Geoquímico	Símbolo
Oxígeno	
	Si
	Al
	Fe
Magnesio	
Calcio	
	Na
	K

- **Contesta las siguientes preguntas:**

¿Qué es un mineral?

¿Cómo se llama la zona donde se encuentran grandes cantidades de

minerales? _____

Escribe el nombre de un mineral que conozcas: _____

- Continúa leyendo.

IMPORTANCIA DEL SILICIO, ALUMINIO, HIERRO Y CALCIO

- **El silicio (Si) es un elemento químico no metálico** que se encuentra formando parte de un gran número de compuestos químicos llamados **silicatos** que constituyen la corteza terrestre.
Es el elemento químico más abundante en la naturaleza después del oxígeno. De hecho, casi todo el mundo mineral está formado principalmente por átomos de silicio.
- **El aluminio (Al) es un elemento químico metálico que se encuentra en la naturaleza unido a otros elementos, formando muchos compuestos.** Estos compuestos forman una gran parte de los minerales más abundantes en la corteza terrestre.
- **El hierro (Fe) y el magnesio (Mg) son otros dos elementos metálicos que forman parte de muchos minerales.**
- **El calcio (Ca) es también un metal muy abundante en la naturaleza que se une a otros muchos elementos.**
La importancia del calcio es doble: **forma parte de muchos minerales y también interviene en procesos muy importantes para los seres vivos.**

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS MINERALES

Los minerales son de gran importancia para la economía de los países, ya que de ellos se extraen las sustancias con las cuales se fabrican los objetos que utilizamos a diario.

ELEMENTO QUÍMICO	UTILIZACIÓN INDUSTRIAL
Hierro	Maquinaria Vehículos Herramientas Vigas para construcción
Cobre	Material eléctrico (cables) Tuberías Aleaciones
Plomo	Productos químicos Baterías Aleaciones
Zinc	Productos químicos Aleaciones
Aluminio	Carrocerías de vehículos Marcos de ventanas y puertas
Silicio	Componentes electrónicos en ordenadores
Estaño	Chapa Productos químicos Objetos

- **Escribe el nombre de 5 elementos químicos muy presentes en la formación de la litosfera.**

- **¿Por qué se dice que el calcio es un elemento importantísimo para los seres vivos?**

- **¿Por qué crees que los minerales tienen una importancia económica para algunos países?**

- **Sigue leyendo.**

IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES

Mediante algunas pruebas sencillas **se pueden identificar** la mayoría de los minerales:

- **Color:** esta característica es la más fácil de observar y en algunos casos facilita mucho la identificación del mineral.
- **Dureza:** es la resistencia que ofrece el mineral cuando lo rayamos. Para medir la dureza de un mineral, el geólogo Mohs elaboró una escala:

ESCALA DE DUREZA		
ESCALA DE MOHS	EJEMPLO	PUEDE RAYARSE CON
1	Talco	La uña
2	Yeso	
3	Calcita	Una moneda
4	Fluorita	Una navaja o un clavo de acero
5	Apatito	
6	Ortosa (feldespato)	
7	Cuarzo	Un objeto más duro que el acero
8	Topacio	
9	Corindón	
10	Diamante	Sólo se raya con otro diamante

- **Brillo:** se refiere al **aspecto de la superficie del mineral**.
Los minerales pueden ser mate (sin brillo), con brillo de un cristal (brillo vítreo), con brillo de un metal (brillo metálico).
- **Densidad:** es una propiedad fija y característica de cada mineral; la podemos obtener determinando primero su masa y su volumen y dividiendo ambos valores con la siguiente fórmula:

$$D = M/V \text{ (Masa/Volumen)}$$

- Haz un pequeño esquema sobre las pruebas que podemos hacerle a un mineral para identificarlo.

- **Une con flechas.**

COLOR	Se refiere al aspecto de la superficie del mineral.
DUREZA	Se calcula con la fórmula: $D = M/V$ (Masa/Volumen)
BRILLO	Es la característica más fácil de observar.
DENSIDAD	Es la resistencia que ofrece al ser rayado.

- **Lee atentamente.**

2. LAS ROCAS

La asociación de varios minerales unidos forma una roca.

Algunas rocas están formadas por un solo tipo de mineral y otros varios tipos de minerales.

Existen muchos tipos de rocas y cada una de ellas **se diferencia** de las demás **en**:

- el proceso por el cual se ha formado;
- las sustancias de las que está formada;
- sus características físicas: color, dureza, etc...

Según su proceso de transformación, las rocas se dividen en:

- **Rocas magmáticas.** Se forman por el enfriamiento del magma que sale del interior de la Tierra.

- **Rocas sedimentarias.** Se forman al acumularse durante millones de años trozos de otras rocas o los restos de animales y plantas.
- **Rocas metamórficas.** Cuando una roca ya existía, y es sometida a grandes presiones y altas temperaturas.
- **Contesta estas preguntas:**

¿Qué diferencia existe entre una roca y un mineral?

- **Redacta una frase utilizando las siguientes palabras:**

roca, mineral, litosfera

- **De las siguientes expresiones, señala y copia las que son verdaderas:**

- Las rocas magmáticas se forman por el enfriamiento del magma.
- Las rocas sedimentarias se forman por la acumulación de partículas sólidas llamadas sedimentos.
- Las rocas magmáticas y metamórficas se forman a partir de la transformación de las rocas sedimentarias por las altas presiones y temperaturas del interior de la litosfera.

- Sigue leyendo con atención.

3. LA FORMACIÓN DE ROCAS A PARTIR DEL MAGMA

Debajo de la litosfera existe una zona en la que las rocas se encuentran fundidas formando el **magma**. Éste puede salir a la superficie, originando un volcán, o quedarse dentro e ir enfriándose lentamente.

Las rocas que se forman cuando se enfría el magma reciben el nombre de **rocas magmáticas**.

Según el tiempo que han tardado en formarse y la forma de hacerlo, las rocas magmáticas se dividen en:

- **Rocas volcánicas:** que es cuando el magma incandescente, al salir de un volcán, se ha enfriado rápidamente.
- **Rocas plutónicas:** que es cuando el magma se ha quedado en el interior de la litosfera y se ha enfriado muy lentamente.



Algunos ejemplos de rocas magmáticas son:

- **Basalto** es una roca volcánica que tiene color oscuro.
- **Andesita** es una roca volcánica de color más claro.
- **Granito** es una roca plutónica formada por tres tipos de minerales: **mica** (color negro y brillante), **cuarzo** (color blanco), y **feldespato** (color grisáceo).

- **Contesta estas preguntas:**

¿Qué rocas se han formado por un enfriamiento más lento del magma?

¿Qué rocas se han formado por un enfriamiento más rápido del magma?

- **Continúa con la lectura.**

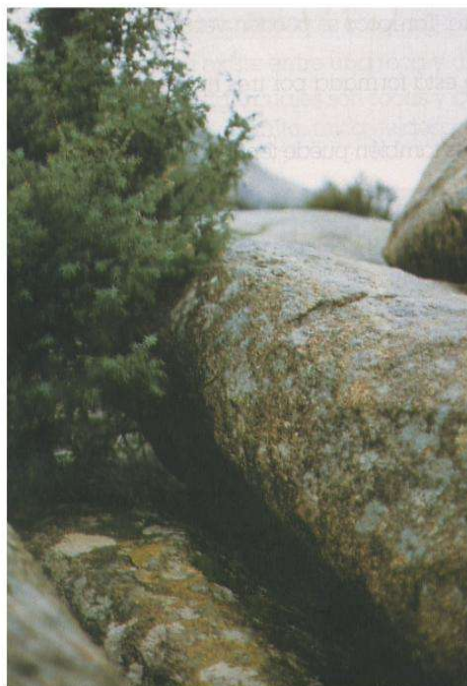
4. LAS ROCAS SE ALTERAN EN LA SUPERFICIE TERRESTRE

EROSIÓN

El proceso mediante el cual las rocas se deshacen debido a la acción de los agentes geológicos recibe el nombre de **erosión**.

Las rocas que se encuentran en la superficie del planeta Tierra son alteradas por los llamados **agentes geológicos**, que son:

- El **agua**, que disuelve algunas sustancias que forman las rocas, deshaciéndolas.
- El **aire** y los gases que se encuentran en él; provocan reacciones químicas en los minerales que forman las rocas.
- Las **diferencias de temperaturas**; el calor del día y el frío de la noche provocan también la rotura de la roca.
- Las **plantas con sus raíces y otros seres vivos**.



día

Erosión producida por las raíces de las plantas.

TRANSPORTE

Cuando la roca se ha fragmentado, los trozos son arrastrados, realizándose un proceso de transporte a otros lugares mediante los agentes geológicos: el aire, el agua o el hielo:



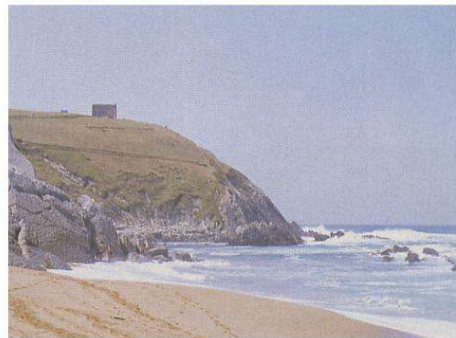
las rocas y los transporta.
Transporte de materiales por un río.

- El **aire**, al soplar con fuerza, arrastra los fragmentos más pequeños.
- El **agua de lluvia** que va arrastrando los fragmentos.
- El **agua del mar** que arrastra los trozos de rocas y las arenas de las costas.
- El **hielo** que forma los glaciares arrastra también los fragmentos de

SEDIMENTACIÓN

Los materiales transportados se depositan cuando:

- El aire arrastra las partículas de arena.
- El río no tiene fuerza.
- Las corrientes y movimientos de agua no tienen fuerza para transportar.
- El hielo del glaciar se deshace por el calor.



Playa formada por materiales depositados por el mar.

Este proceso recibe el nombre de **sedimentación**.

Los tres procesos, **erosión**, **transporte**, y **sedimentación**, van transformando lentamente el relieve, desgastando montañas, formando valles y acumulando materiales en las zonas más bajas (cuencas sedimentarias).

- **Contesta las siguientes preguntas:**

¿Qué relación existe entre la erosión y la destrucción de las rocas en la superficie terrestre?

¿Qué son los agentes geológicos?

¿En qué consisten la erosión, el transporte, y la sedimentación?

Erosión:

Transporte:

Sedimentación: _____

¿Qué relación existe entre los agentes geológicos y el transporte de los fragmentos de rocas?

¿En qué zonas de la litosfera se produce la sedimentación de materiales sólidos?

- Sigue leyendo.

5. LA FORMACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Los materiales transportados por el agua, el viento o el hielo de los glaciares se van depositando en las zonas más bajas, formando capas llamadas **estratos**.

Las zonas en las que se produce la sedimentación de materiales se llaman **cuencas sedimentarias**.

El peso de unas capas sobre otras y las reacciones que se producen entre todas éstas provocan la formación de una roca que recibe el nombre de **roca sedimentaria**.



LA ROCA CALIZA

Se forma por la lenta acumulación de pequeñas partículas de una sustancia blanquecina llamada **carbonato cálcico**.

Mediante este mismo proceso se forman en las **cuevas** de las zonas calizas las **estalactitas** en el techo y las **estalagmitas** en el suelo.

- **Contesta las siguientes preguntas:**

¿Qué son las cuencas sedimentarias?

¿Qué tipo de roca podemos encontrar en las cuencas sedimentarias?

¿Con qué tipo de roca se forman las estalactitas y las estalagmitas?

- **Continúa leyendo atentamente.**

6. EL PROCESO DE METAMORFISMO. LAS ROCAS METAMÓRFICAS

Una vez formadas las rocas sedimentarias y las rocas magmáticas, estas pueden quedar en el interior de la litosfera. Allí, debido a las altas temperaturas y a las elevadas presiones que existen, estas rocas pueden convertirse en un nuevo tipo de roca llamada **roca metamórfica**.

El proceso por el cual una roca sedimentaria o magmática se transforma en una roca metamórfica en el interior de la litosfera recibe el nombre de **proceso de metamorfismo**.

Se pueden reconocer algunas rocas metamórficas por la **disposición en capas más o menos paralelas de sus minerales**.

- **Completa las siguientes frases:**

El proceso por el cual una roca sedimentaria o magmática se transforma en una roca metamórfica recibe el nombre de _____

Las rocas metamórficas se pueden reconocer por la _____

- **Sigue leyendo con atención.**

7. UTILIZACIÓN DE LAS ROCAS

CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

Desde épocas muy remotas los seres humanos han utilizado las rocas para la construcción de edificios. Normalmente los muros de las viviendas de cada zona del país están contruidos con la roca que más abunda en esa área:

- rocas magmáticas.
- Rocas sedimentarias.
- Rocas de barro, etc...

En construcción se utiliza **cualquier tipo de roca que sea resistente y dura o bien que se pueda moldear.**

FABRICACIÓN DE CEMENTO

El cemento que se utiliza en la construcción también se obtiene de una roca, **la caliza y la arcilla que se mezclan con agua y se meten en el horno a 1.400 ° C.**

Para unir los bloques que forman el edificio, se mezcla cemento, arena y agua, y con esta pasta se van quedando pegados los ladrillos o los trozos de rocas.

VIDRIO

Reciben este nombre las **mezclas de silicatos que se obtienen industrialmente.**

Para ello se funde en un horno a 700 ° C una mezcla de arena y caliza a la que se añade plomo, aluminio, y otros compuestos. La pasta se introduce en un molde o bien se sopla aire en su interior para darle la forma que queramos.

PRODUCTOS CERÁMICOS

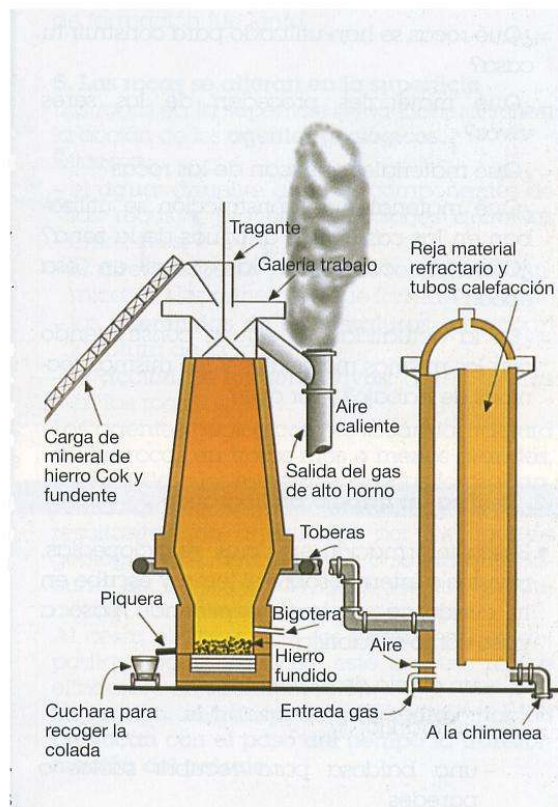
El **caolín** se utiliza para fabricar platos, tazas, etc... y en general objetos de cerámica. Si queremos obtener objetos menos finos se utiliza **arcilla**.

Al mezclarlos con agua se forma una pasta, que puede moldearse para formar objetos que luego se someten a cocción a temperaturas de entre $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ para que adquieran dureza y consistencia.

LA SIDERURGIA Y LOS PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

Desde la Antigüedad, se ha extraído el hierro de sus minerales, como la **siderita**, la **pirita**, o la **magnetita**.

Para separar el hierro del resto del mineral, se utilizan los altos hornos. El mineral se mete por su parte superior y se somete a altas temperaturas. Por la parte inferior se recoge el hierro fundido y se utiliza para obtener **acero**. Este acero será sometido a distintos procesos según lo clase que se quiera obtener.



LAS ROCAS UTILIZADAS COMO COMBUSTIBLES: CARBÓN Y PETRÓLEO

Los distintos tipos de carbones (**hulla, antracita, lignito y turba**), y el **petróleo** son rocas cuyas característica principal consiste en que están formados por una **gran cantidad de átomos de carbono**.

Esta característica permite que al quemarlos liberen mucha energía en forma sobre todo de calor. Además, sometiendo el petróleo y la hulla a procesos de destilación se obtienen muchos productos utilizados en las industrias.

DERIVADOS DEL PETRÓLEO	DERIVADOS DE LA HULLA
Gas propano y butano	Gases utilizados en la industria
Gasolina	Sustancias utilizadas como abono
Gasoil	Aceites
Fueloil	Alquitrán
Aceites lubricantes	

- **Contesta las siguientes preguntas:**

¿Qué tipo de roca se utiliza en la construcción?

¿De qué dos rocas se obtiene el cemento?

¿Qué obtenemos de la mezcla de silicatos?

¿Para qué utilizamos el caolín y la arcilla?

- **Enumera 4 usos que le podemos dar a las rocas.**

IDEAS PRINCIPALES DE LA UNIDAD

- La litosfera, que es el conjunto de materiales sólidos que forman la Tierra.
- Los elementos geoquímicos son los que forman la materia mineral.
- Los minerales son materiales sólidos formados por una combinación de varios elementos geoquímicos que presentan unas propiedades características.
- Los minerales pueden identificarse por su: color, dureza, brillo y densidad.
- La asociación de varios minerales unidos forma una roca.
- Las rocas están formadas por minerales.
- Según su proceso de transformación, las rocas se dividen en: rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.
- Las rocas magmáticas se forman por enfriamiento del magma del interior de la litosfera. Las rocas magmáticas se dividen en: rocas volcánicas y rocas plutónicas.
- Las rocas sedimentarias se forman por la acumulación y transformación de las rocas sedimentarias y magmáticas debido a las altas presiones y temperaturas de interior de la litosfera.
- Los tres procesos, erosión, transporte, y sedimentación, van transformando lentamente el relieve.
- Muchas rocas y minerales tienen aplicaciones industriales: fabricación de cemento, vidrio, cerámica, etc.