

2

Minerales y rocas

Objetivos

En esta quincena aprenderás sobre:

- Las diferencias existentes entre mineral y roca.
- Las propiedades que nos permiten diferenciar minerales.
- La obtención y uso de los minerales.
- Los diferentes tipos de roca.
- El ciclo de las rocas.
- La utilidad de las rocas.

Antes de empezar

1. Minerales y rocas.....pág 2
2. Los minerales.....pág 4
 - Las propiedades de los minerales
 - La clasificación de los minerales
 - La utilidad de los minerales
3. Las rocas.....pág 12
 - El ciclo de las rocas
 - La clasificación de las rocas
 - La utilidad de las rocas

Ejercicios para practicar pág. 17

Resumen..... pág. 27

Para saber más..... pág. 28

Autoevaluación..... pág. 29

Contenidos

1. Minerales y rocas

En Geología no se utiliza la palabra piedra. Siempre hablaremos de minerales y rocas.

Roca: es el material formado como consecuencia de un proceso geológico y puede estar formada por uno o varios minerales.

Mineral: denominamos así a un material de la corteza terrestre caracterizado por su composición química y su estructura interna.

Roca y mineral designan realidades muy diferentes.

En Geología no utilizaremos nunca la palabra "piedra", pues lo que llamamos así pueden ser dos tipos

Un mineral es una sustancia sólida, natural, inorgánica, con una composición química fija (dentro de unos límites) y estructura cristalina (con sus átomos ordenados).

Una roca es un agregado natural de uno o más minerales. Es un material formado como consecuencia de un proceso geológico como volcanes, sedimentación, transformaciones de otras rocas, etc.

Por tanto una sustancia para ser un mineral tiene que cumplir las siguientes condiciones:

- Sólido: ningún líquido puede ser un mineral.
- Natural: los diamantes y gemas artificiales obtenidos en laboratorio no son minerales.
- Inorgánico: no debe formar parte de un ser vivo.
- Composición química fija: si varía a lo largo de la sustancia no es un mineral.
- Estructura cristalina: tiene que tener sus átomos ordenados. Las sustancias amorfas (sin orden interno), como la obsidiana, no son minerales.



Los minerales cuarzo, feldespato y biotita forman una roca denominada granito.



2

Minerales y rocas

Contenidos

Las rocas son agregados de uno o más minerales. Por tanto, pueden existir rocas como la caliza o el mármol que estén formadas por un solo tipo de mineral, la calcita. En este caso hablaremos de rocas monominerales. Más frecuentemente, las rocas están formadas por varios minerales. La composición mineralógica y la disposición de los minerales (textura) van a ser determinantes en su identificación.

Las rocas se clasifican según el proceso que las originó y no su composición química. Rocas de similar composición, como la caliza y el mármol (carbonato de calcio) o las areniscas silíceas y las cuarcitas (dióxido de silicio), se clasifican como sedimentarias (la caliza y la arenisca) o metamórficas (el mármol y la cuarcita) atendiendo a su proceso de formación.



Contenidos

2. Los minerales

Propiedades de los minerales

Las propiedades de los minerales nos permiten diferenciar minerales distintos. Identificar las propiedades de un mineral nos puede permitir reconocerlo, saber su composición y su utilidad sin necesidad de realizar análisis químicos.

Los minerales, como sustancias puras, presentan unas propiedades medibles y constantes. Algunas propiedades pueden variar entre diferentes muestras. Pero en muchas ocasiones un par de propiedades nos permiten identificar un mineral. Para su estudio vamos a dividir las propiedades en:

Físicas	Mecánicas
Dependen de la composición y estructura: densidad conductividad hábito	Dependen de la forma de responder ante un esfuerzo: tenacidad fractura dureza exfoliación
Ópticas	Químicas
Dependen de la interacción con la luz: color brillo transparencia luminescencia	Dependen de la forma de reaccionar con otros compuestos químicos: solubilidad radiactividad reacción ante ácidos

LAS PROPIEDADES FÍSICAS

Las propiedades físicas de los minerales son fundamentales para su identificación. Algunas de las más importantes pueden determinarse mediante simple inspección ocular (visu) o mediante ensayos muy sencillos. Todas las características de los minerales dependen de su composición química y estructura, en la que ejercen una gran influencia las contaminaciones, mezclas y defectos estructurales que posea cada ejemplar en concreto.

Las propiedades físicas más importantes son la densidad, las propiedades magnéticas, las propiedades eléctricas y la forma o hábito.



Contenidos



DENSIDAD

La **densidad** es la relación entre la masa de un mineral y el volumen que ocupa. Se suele expresar en g/cm³. Se consideran: **ligeros** con densidades inferiores a 2,5 g/cm³, **normales** entre 2,5 y 4 g/cm³ y **pesados** los superiores a 4 g/cm³. La densidad es un dato de gran fiabilidad para la determinación de los minerales.



PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Es una propiedad relacionada con el contenido en hierro (Fe) de un mineral. Cuando los minerales son fuertemente atraídos por un imán se denominan **ferromagnéticos** como la magnetita. Algunos minerales son atraídos débilmente y se les denomina **paramagnéticos** como el hematites y la siderita. Cuando no son atraídos se denominan **diamagnéticos** como el azufre y el cuarzo.

PROPIEDADES ELÉCTRICAS

La **conductividad** es la facilidad de un mineral para transmitir la corriente eléctrica. Los metales nativos, los sulfuros y los óxidos metálicos son buenos conductores pero la mayoría de los minerales son malos conductores. Algunos cristales cuando se someten a variaciones térmicas se cargan de electricidad en algunas caras, el fenómeno se conoce como **piezoelectricidad** (la turmalina). Algunos minerales al estar sometidos a presión adquieren cargas eléctricas de signo contrario en sus extremos. El fenómeno se conoce como **piezoelectricidad**. Así, el cuarzo es capaz de generar chispas cuando es golpeado.



Contenidos

FORMA O HÁBITO

El hábito cristalino describe el aspecto y forma que presentan los minerales. El hábito se encuentra determinado por las condiciones ambientales de formación y es reflejo de la estructura cristalina. Un mismo mineral puede aparecer bajo hábitos diferentes.

TIPOS DE HÁBITO
Geométricos: como cubos (pirita), bipiramides , romboedros
Acicular: cristales delgados en forma de agujas, como en el yeso.
Tabular: cristales gruesos planos, similares a tablas, como en la barita.
Prismático o columnar: en forma de prisma, como en la turmalina.
Arborescente: similar a un árbol, como en la plata nativa.
Dendrítico: con forma de hojas de plantas, como en la pirolusita.
Fibroso: fibras paralelas que se pueden separar, como en el yeso.
Laminar: láminas que se pueden separar, como la mica.
Radial: cristales dispuestos en círculo desde un mismo punto central, como en la pirolusita.

PROPIEDADES ÓPTICAS

Son propiedades que se producen al incidir la luz sobre un mineral. Vamos a estudiar el brillo, la transparencia, el color, la luminescencia, y la doble refracción.

Brillo: es una propiedad que describe el aspecto que presenta la superficie de mineral cuando refleja la luz. El brillo no tiene relación alguna con el color del mineral. El brillo de un mineral puede ser vítreo, metálico, adamantino y sedoso entre otros.



Transparencia: los minerales, según permitan el paso de la luz, se pueden clasificar como:

- **Transparente:** puede apreciarse con nitidez la forma de un objeto situado detrás.
- **Translúcido:** deja pasar luz pero no se aprecian las formas.
- **Opacos:** los cristales impiden totalmente el paso de la luz.



2

Minerales y rocas

Contenidos

Color: es el color que presenta el mineral. Puede ser determinante en algunos minerales como la azurita (azul), olivino (verde oliva), azufre (amarillo), malaquita (verde)...

Luminiscencia: algunos minerales, como la fluorita, emiten luz al ser iluminados con luz ultravioleta.

Doble refracción: algunos minerales, como la calcita, desvían la luz formando una doble imagen.

PROPIEDADES MECÁNICAS

La **dureza** es la resistencia que ofrece la superficie de un mineral a ser rayada. Depende de la estructura (cuanto mayores sean las fuerzas de enlace, mayor será la dureza).

Para cuantificar la dureza se utiliza la **escala de Mohs** que toma como referencia 10 minerales y sus durezas relativas.

En laboratorios escolares o el campo es frecuente determinar la dureza rayando el mineral de forma sucesiva con la uña, vidrio y cuarzo:



DUREZA			
Baja	Media	Alta	Muy alta
el mineral se raya con la uña (menor de 2,5)	se raya con el vidrio (2,5 y 5,5)	no se raya con un vidrio (mayor de 5,5)	se raya con un trozo de cuarzo (mayor que 7)

Fractura. La rotura de un mineral a lo largo de una superficie irregular se denomina fractura. Existen también diversos nombres para designar las diferentes clases de fractura: concoidea (en forma de conchas), fibrosa o astillosa. La fractura concoidea es típica del sílex, la variedad microcristalina del cuarzo.

La **exfoliación** es la propiedad por la que un mineral se rompe a favor de alguna de sus caras planas, en láminas como las micas, romboedros en la calcita o cubos en la galena. Esta propiedad está íntimamente ligada a la estructura cristalina.

Contenidos

Para describir otras propiedades mecánicas de los minerales se emplean términos como los siguientes:

TENAZ: la tenacidad es la resistencia que opone un mineral a la rotura o deformación. No tiene ninguna relación con la dureza (el diamante es el mineral más duro que existe pero se puede romper con facilidad).

FRÁGIL: el mineral se rompe con facilidad y se hace trozos con poco esfuerzo. **MALEABLE:** el Mineral se lamina mediante golpes (oro).

DÚCTIL: el mineral puede estirar en forma de un hilo (oro).

FLEXIBLE: cuando el mineral es doblado y no recupera su forma al cesar el esfuerzo.

ELÁSTICO: cuando el mineral es doblado, recupera su forma al cesar el esfuerzo (micas).



PROPIEDADES QUÍMICAS:

Miden la capacidad de reaccionar con otras sustancias. Algunas propiedades químicas pueden ser percibidas por los sentidos como sabor (solubilidad) y olor (contenido en azufre).

Reacción con ácidos: la calcita reacciona con el ácido clorhídrico y se descompone desprendiendo dióxido de carbono.

Solubilidad: formación de una disolución en agua, como el yeso. Algunos minerales solubles poseen sabor salado, como la halita y la silvina.

Radiactividad: emisión de partículas atómicas, como la uraninita.



Imagen procedente de Wikimedia



Imagen procedente de Wikimedia



Imagen procedente de Wikimedia

Contenidos

La clasificación de los minerales

Los minerales se clasifican atendiendo a su composición química. Ya vimos que la composición y la estructura determinaban muchas de las propiedades del mineral.

Aunque son muchos grupos, uno solo, los silicatos, constituye la mayor parte de las rocas terrestres.

Los minerales se clasifican por su composición química, recibiendo las clases en las que se ordenan el nombre del tipo de compuesto químico.

CLASES	Elementos en su composición
Elementos nativos: formados por un solo elemento químico.	Au, Ag, Pt, S o C
Haluros o sales: poseen cloro, yodo o flúor	Cl, I o F
Óxidos: se combinan metales con oxígeno.	O
Sulfuros: compuestos de azufre con algún metal.	S
Carbonatos: contienen carbono y oxígeno.	C y O
Sulfatos: compuestos de azufre y oxígeno.	S y O
Fosfatos: tienen fósforo y oxígeno.	P y O
Silicatos: silicio y oxígeno.	Si y O

Elementos nativos: formados por un solo elemento químico. Ejemplos son el oro, la plata, el platino, el azufre, el diamante y el grafito.

Halogenuros: son sales como la halita, que es la sal que utilizamos en los alimentos. Otras sales son la silvina y la fluorita.

Óxidos: se combinan metales con oxígeno. Ejemplos son la magnetita y hematites (óxidos de hierro), y corindón (de aluminio).

Sulfuros: combinaciones de azufre y un metal. De este grupo son la pirita (de hierro), la galena (de plomo) o el cinabrio (de mercurio).

Carbonatos: minerales como calcita y dolomita forman las rocas carbonatadas. Otro de interés es la siderita (mena de hierro).

Sulfatos: el más abundante es el yeso. Otros sulfatos son la anhidrita y la baritina.

Silicatos: son los minerales más abundantes. Destacan el cuarzo, los feldespatos, las micas (moscovita y biotita), el olivino y los granates.

Contenidos

La utilidad de los minerales

Los **minerales** son **materias primas** para el ser humano. Muchas de sus actividades dependen de los minerales. La **minería** es la técnica que se ha desarrollado para **extraer minerales**.

De los minerales y de las rocas obtenemos muchas de las materias primas que utiliza el hombre. Estos minerales útiles o minerales de interés económico los podemos clasificar como:

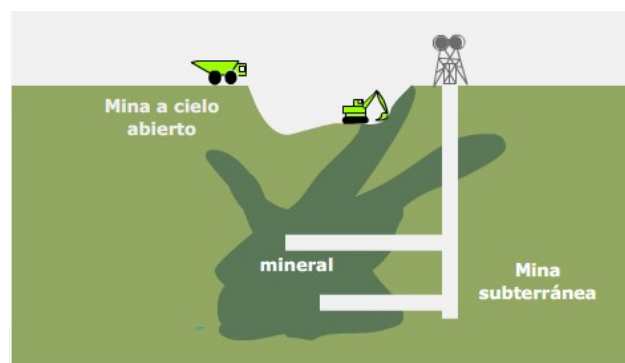
Minerales metálicos: además de los elementos nativos, como el oro, la plata, el mercurio o el cobre son importantes como materia prima para la industria la siderita (hierro), la galena (plomo) y el cinabrio (mercurio).

Minerales no metálicos: el azufre nativo, el grafito, el yeso (para la construcción), la halita o sal común (para los alimentos) y los fosfatos (agricultura)

Minerales energéticos: la uraninita es la principal fuente de uranio para la producción de energía.

Gemas: minerales que destacan por su belleza y dureza como el diamante, el berilo, el topacio, los granates, las ágatas, etc.

Para obtener los minerales el ser humano ha desarrollado un serie de técnicas que reciben el nombre de minería. Una mina es una obra que se hace para extraer minerales. Las minas pueden ser subterráneas o a cielo abierto.



2

Minerales y rocas

Contenidos

La **minería subterránea** tiene un coste mayor (humano y económico) que la minería a cielo abierto. Las condiciones en el interior de la mina causan enfermedades pulmonares y los accidentes son frecuentes.

La minería subterránea en los países industrializados está muy mecanizada. Esta máquina extrae el mineral a la vez que entiba (sujeta) el techo de la mina.



Para subir el mineral y los mineros a la superficie, se utilizan elevadores que son izados por estos **castilletes**. En zonas mineras son elementos característicos del paisaje.



La **minería a cielo abierto**, es más segura para los mineros, puesto que requiere menos personal y permite una mayor mecanización. Por contra, el área afectada por la explotación y el volumen de residuos son mucho mayores.

Pero a veces tampoco nos hacemos una idea del tamaño de las minas a cielo abierto. Esta es una de las más grandes de España: Corta Atalaya, en el distrito minero de Ríotinto (Huelva).



Cuando vemos las máquinas mineras en un museo, no nos podemos hacer una idea de su tamaño real.



Contenidos

3. Las rocas

El ciclo de las rocas

El **ciclo de las rocas** ilustra las posibles **transformaciones** de unas rocas en otras y nos muestra los **procesos geológicos** que originan los diferentes tipos de rocas: **sedimentarias**, **metamórficas** y **mágmatícas**.

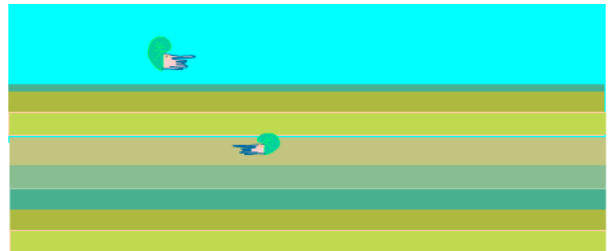
Las rocas sedimentarias se forman en zonas bajas del planeta en las que se acumulan grandes cantidades de sedimentos: las cuencas sedimentarias. Los sedimentos allí acumulados sufren un proceso de litificación (transformación en rocas).

En las rocas sedimentarias es frecuente la acumulación de restos de seres vivos que, tras su litificación, se transforman en fósiles.

Posteriormente estas rocas pueden sufrir grandes cambios a causa del aumento de la presión y de la temperatura en un proceso denominado metamorfismo. Las rocas así originadas se denominan rocas metamórficas.

Las rocas al sufrir aumento de temperatura pueden fundir originando magma (roca fundida) que tiende a ascender al ser menos denso que las rocas circundantes.

Al ascender y enfriarse pueden solidificar originando rocas mágmatícas. Si solidifican en el interior se denominan rocas intrusivas. Y si solidifican al ser expulsadas al exterior se les denomina rocas extrusivas o volcánicas.



Contenidos

La erosión y el transporte van a ir reduciendo los relieves. Los cambios en el nivel del mar pueden hacer aparecer cuencas sedimentarias.

En las cuencas sedimentarias se acumulan los sedimentos que sufren litificación y se transforman en rocas sedimentarias.



¿No se parece al comienzo? El ciclo de las rocas no tiene fin.



Contenidos

3. Las rocas

La clasificación de las rocas

Como has visto en el ciclo de las rocas, existen tres tipos de rocas **sedimentarias**, **metamórficas** y **magmáticas**.

El proceso geológico que las forma es el criterio de clasificación de las rocas.



Las rocas formadas por la litificación (compactación y cementación) de sedimentos reciben el nombre de **rocas sedimentarias**. Siempre vamos a encontrar huellas que nos permiten reconstruir su historia. Las rocas sedimentarias se clasifican en:

Rocas detríticas: formadas por fragmentos de otras rocas. Se clasifican según el tamaño de los fragmentos que las forman en conglomerados (gruesos), areniscas (medios) y arcillas (finos).



Contenidos

3. Las rocas

La clasificación de las rocas

Rocas químicas: la acumulación de material sobre la superficie es producto de una reacción química. Según el tipo de reacción se forman varios tipos de rocas: carbonatadas, como las calizas, o evaporíticas como el yeso o la sal gema.

Rocas orgánicas: a veces los seres vivos forman rocas gracias a la acumulación de sus restos.

Hay dos tipos de rocas formadas por restos de seres vivos y con gran interés económico:

El petróleo se forma por la acumulación de plancton marino en el fondo de los océanos.

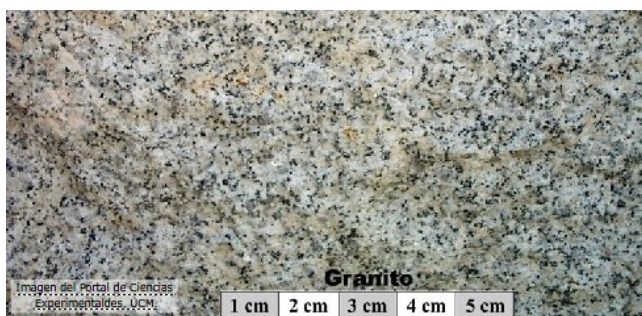
El carbón se forma a partir de restos vegetales acumulados en zonas continentales.

Las **rocas magmáticas** se forman cuando un magma llega a la superficie terrestre y solidifica. Las que solidifican en el interior se denominan intrusivas, como el granito. Las que solidifican en el exterior se denominan volcánicas, como el basalto.

Si una roca es sometida a grandes presiones y grandes temperaturas sus minerales se transforman, creándose una nueva roca.

A estas rocas las llamamos **rocas metamórficas**, siempre que la roca no se haya llegado a fundir (en ese caso se habría formado un magma).

Si una arcilla sufre metamorfismo, las presiones crecientes en el interior de la corteza la van a transformar en otras rocas como la pizarra, posteriormente en esquisto y, si continua el metamorfismo, por último en gneis. En el caso de una roca caliza el metamorfismo originará un mármol.



Contenidos

3. Las rocas

La utilidad de las rocas

El ser humano ha utilizado las rocas como materia prima desde su aparición como especie, primero como **utensilio**, posteriormente **para construir sus viviendas** y más recientemente como **elemento ornamental** por su belleza y como **f fuente de energía**.

Las rocas han sido una de las primeras materias primas que el ser humano aprendió a utilizar. Actualmente su uso sigue siendo básico en muchos sectores económicos.



Rocas de interés industrial: muchas de ellas se utilizan en construcción como arenas y conglomerados para hormigón, caliza para la fabricación del cemento, arcillas para la fabricación de ladrillos y escayola, yeso... Algunas, como las sales, se utilizan como compuestos químicos en la industria.



Rocas ornamentales: además del mármol se utilizan otras rocas como el granito, basalto, pizarra, calizas, etc. En muchos de nuestros suelos y cocinas podemos encontrar muestras de estas rocas.

Rocas energéticas: son básicamente el carbón y el petróleo. Aunque el petróleo no es sólido, su importancia hace que se clasifique como roca.