

Contenidos mínimos:

- Minerales y rocas: clasificación y propiedades o características que permiten identificarlos.
- Observación y descripción de las rocas más comunes.
- Introducción a la estructura interna de la Tierra.

Para repasar y saber más:

- http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/977/html/1_caracteristicas_y_propiedades_de_los_minerales.html
- http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/978/html/4_utilidad_de_las_rocas.html

Documentales recomendados:

- <https://www.youtube.com/watch?v=J17gTJHuW3M&list=PLYuhhiRkMTTRpy3oEtYlO2Hw03bCLHHUM>
- https://www.youtube.com/watch?v=BFP-eg_i3c0

Webgrafía:

Material del programa Innovación educativa: materiales didácticos para el desarrollo de cursos on-line dirigidos a la población adulta.

Imágenes: segemar-intemin-bibliotecaagro.blogspot.com.es, forodeminerales.com, puntocrochet.com,

El presente material tiene carácter educativo y se distribuye sin ánimo de lucro. Tanto en los textos como en las imágenes, aportadas por los autores, se pueden encontrar elementos de terceros. Si en algún momento existiera en los materiales elementos cuya utilización y difusión no estuvieran permitidas en los términos que aquí se hace, es debido a un error, omisión o cambio en la licencia original; si el usuario detectara algún elemento en esta situación, podría comunicarlo, para que tal circunstancia sea corregida.

1. LOS MINERALES



Los minerales y las rocas son los principales materiales de la corteza terrestre y han sido utilizados desde la antigüedad por el ser humano, estando su descubrimiento y posterior utilización muy estrechamente relacionados con el desarrollo de la humanidad (edad de bronce, edad de hierro, etc).

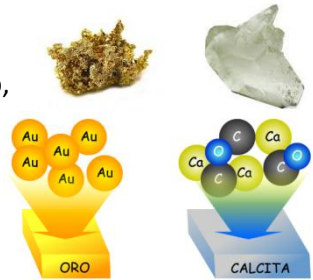


1.1. Características de los minerales

Un mineral es un sólido inorgánico¹, de origen natural y composición química definida².

COMPOSICIÓN QUÍMICA:

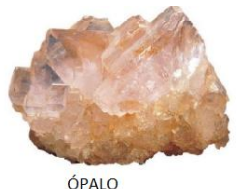
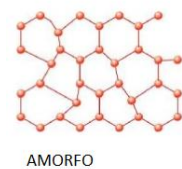
Los minerales son sustancias puras. Algunos están formados por un solo elemento, como el oro. Sin embargo, la mayoría están constituidos por varios elementos químicos. Así, el cuarzo está compuesto de silicio y oxígeno.



ESTRUCTURA CRISTALINA:

El aspecto exterior de un mineral está determinado por la forma de ordenarse de los elementos que lo constituyen. Hay:

- **Minerales amorfos:** sus componentes están desordenados. Ej ópalo.
- **Minerales cristalinos:** sus componentes están dispuestos de forma ordenada, lo que origina una estructura cristalina. En algunos minerales cristalinos se puede apreciar a simple vista la ordenación interna ya que se observan caras, aristas y vértices (como en la pirita). A estos minerales se les llama cristales.



Ejercicio: Indica si las siguientes afirmaciones sobre los minerales son verdaderas o falsas, y corrige las falsas.

- Son sustancias inorgánicas.
- Son sustancias de origen natural.
- No tienen estructura cristalina³.
- Presentan composición química definida.
- Se encuentran principalmente en las rocas.
- Poseen una dureza alta.

Ejercicio: ¿Cuáles son minerales? Diamante⁴, galena, carbón, coral, plata, agua.



Visión: https://www.youtube.com/watch?v=IQLBL_6xq8

¹ No proceden de seres vivos.

² Están formados por una serie de elementos que se combinan siempre en una proporción determinada.

³ Ojo, aquí cristal no significa lo mismo que en el lenguaje cotidiano (vidrio).

⁴ El diamante y el grafito son formas alotrópicas del carbono, es decir, tienen la misma composición (en este caso son de carbono puro) pero diferente estructura.

1.2. Origen de los minerales

Los minerales que constituyen la corteza terrestre se forman por tres procesos:

- **Por precipitación:** Por cristalización de los componentes de una disolución acuosa. Por ejemplo la halita.
- **Por solidificación:** Cuando el magma se va enfriando lentamente en el interior de la Tierra o cuando sale a la superficie en forma de lava. Por ejemplo el feldespato.
- **Por sublimación:** Se forman directamente a partir de un gas. Por ejemplo, a partir de orificios que existen en zonas volcánicas por los que salen gases sulfurosos se forman cristales de azufre.



Experimenta: Puedes simular en casa el proceso de formación por precipitación de la halita. Disuelve en un vaso de agua caliente toda la sal común que puedas. Vierte el agua sobre un recipiente bajo y de fondo ancho. Coloca el recipiente en un lugar aireado y soleado y deja evaporar el agua. Observa cómo se van formando los cristales al cabo de unos días.

https://www.youtube.com/watch?v=NIJae_Ezf10

1.3. Propiedades de los minerales

La mineralogía es la ciencia que estudia los minerales y sus propiedades físicas y químicas. Estas propiedades se deben a su composición química y a su estructura cristalina. Las propiedades de los minerales se utilizan para identificarlos.

PROPIEDADES DE LOS MINERALES

COLOR

El color de los minerales se debe a la absorción selectiva de ciertas longitudes de onda de la luz blanca por algunos de los átomos del mineral.



RAYA

Es el color que deja el mineral al ser frotado sobre una superficie de porcelana no vidriada



DUREZA

Es la resistencia a ser rayado

ESCALA DE MOHS



BRILLO

METÁLICO



es una propiedad relacionada con la reflexión de la luz que incide sobre un mineral

NO METÁLICO



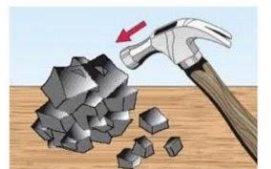
TRANSPARENCIA Y OPACIDAD

Es la capacidad que tiene un mineral de dejar pasar la luz a través de él

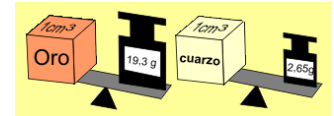


EXFOLIACIÓN Y FRACTURA

La exfoliación es la propiedad de ciertos minerales de partirse en determinadas direcciones cuando son sometidos a esfuerzos. La fractura implica que se rompe en formas irregulares.



DENSIDAD: Es la relación que existe entre su masa y su volumen.



DUREZA: La dureza es la resistencia que opone la superficie de un mineral a ser rayada por otro. Se usa la escala de Mohs, que está constituida por diez minerales dispuestos en un orden, de forma que cada uno raya a los anteriores y es rayado por los posteriores.

Dureza Aproximada



Uña = 2.5



Moneda de Cobre = 3.5



Vidrio = 6



Navaja = 4.5



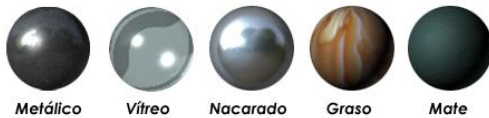
Escala de Mohs

Escala de Dureza	
1 - Talco	
2 - Yeso	
3 - Calcita	
4 - Fluorita	
5 - Apatito	
6 - Ortoclasa	
7 - Cuarzo	
8 - Topacio	
9 - Corindon	
10 - Diamante	



www.youtube.com/watch?v=8Yu-SMwqnug

BRILLO: Se define como el aspecto que presenta la superficie de un mineral cuando la luz se refleja en ella.

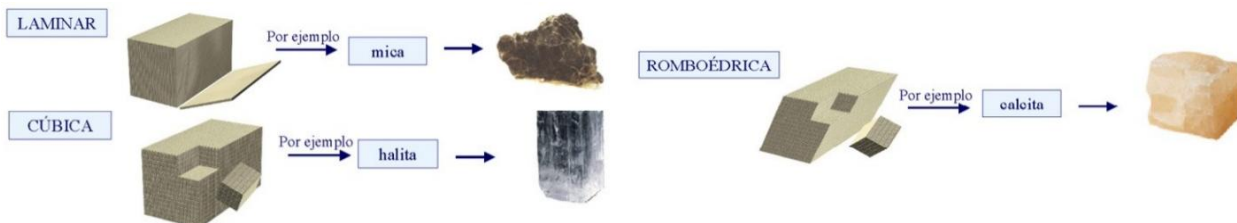


COLOR: Es el tipo de luz que se refleja cuando es iluminado con luz blanca.

RAYA: La raya es el color del mineral pulverizado. Para observarlo, se mira el color de la raya que deja el mineral sobre una placa de porcelana porosa.

Visión: <https://www.youtube.com/watch?v=-BQ6Ja1GdyI>

EXFOLIACIÓN: Es la propiedad de fracturarse de forma regular.



MAGNETISMO: Es la propiedad que presentan algunos minerales de ser atraídos por un imán.

Ejercicio: ¿Por qué el color no sirve para identificar algunos minerales?



Ejercicio: De acuerdo con la escala de Mohs, indica por qué minerales puede ser rayado y a cuáles rayaría un granate de dureza 6,5.

Ejercicio: Ordena los siguientes minerales por su dureza: talco, diamante, cuarzo, yeso.

Ejercicio: Las piedras preciosas tienen dureza alta (6 o superior), por lo que pueden ser talladas y pulidas. Indica razonadamente si es verdadero o falso:

- La fluorita, de dureza 4, es una piedra preciosa por sus llamativos colores.
- El corindón, de dureza 9, es una piedra preciosa muy apreciada.



1.4. Clasificación de los minerales

Se clasifican en dos grupos: silicatos y no silicatos.

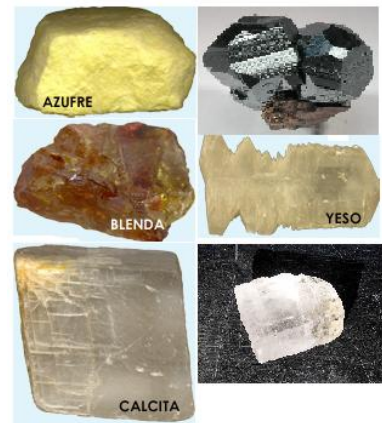
SILICATOS: Contienen silicio en su composición. Algunos silicatos muy abundantes son:

- Cuarzo: Mineral muy característico de las rocas graníticas. Su dureza es alta.
- Feldespato: El más abundante de la corteza. Forma parte de rocas como el granito.
- Micas: Abundantes en rocas como granito. Con agua se convierten en arcillas.



NO SILICATOS: No contienen silicio en su composición. Algunos minerales de este grupo son:

- Elementos nativos: En su composición sólo incluyen un elemento. Ejemplo azufre.
- Óxidos: Combinaciones de oxígeno con otro elemento. Ejemplo hematitas (formada por óxidos de hierro).
- Sulfuros: Combinaciones de azufre y metal. Ejemplo la blenda.
- Sulfatos: azufre, oxígeno y un metal. Ejemplo el yeso.
- Carbonatos: carbono, oxígeno y un metal. Ejemplo: calcita.
- Haluros: un metal combinado con cloro o flúor. Ejemplo halita o sal común (cloruro de sodio).



Ejercicio: Teniendo en cuenta la clasificación de los minerales, ¿qué tienen en común el oro, la plata y el cobre?

Ejercicio: Responde a las siguientes cuestiones sobre las micas: ¿a qué grupo de minerales pertenece? ¿Por qué no abundan en los sedimentos de los ríos?

1.5. Importancia y utilidad de los minerales

Los minerales han tenido una gran importancia para el ser humano en todas las épocas. La historia de la humanidad se divide en una serie de periodos que reciben el nombre de los materiales usados para fabricar armas y herramientas. En la actualidad, tienen distintos usos:

- **Minerales que constituyen la mena de metales útiles para el ser humano:**

A los minerales que contienen concentraciones altas y aprovechables de un elemento de interés se les llama menas de esos metales. Por ejemplo, el hematites es una mena del hierro.

- **Minerales usados como materia prima para elaborar sustancias de utilidad para el ser humano:**

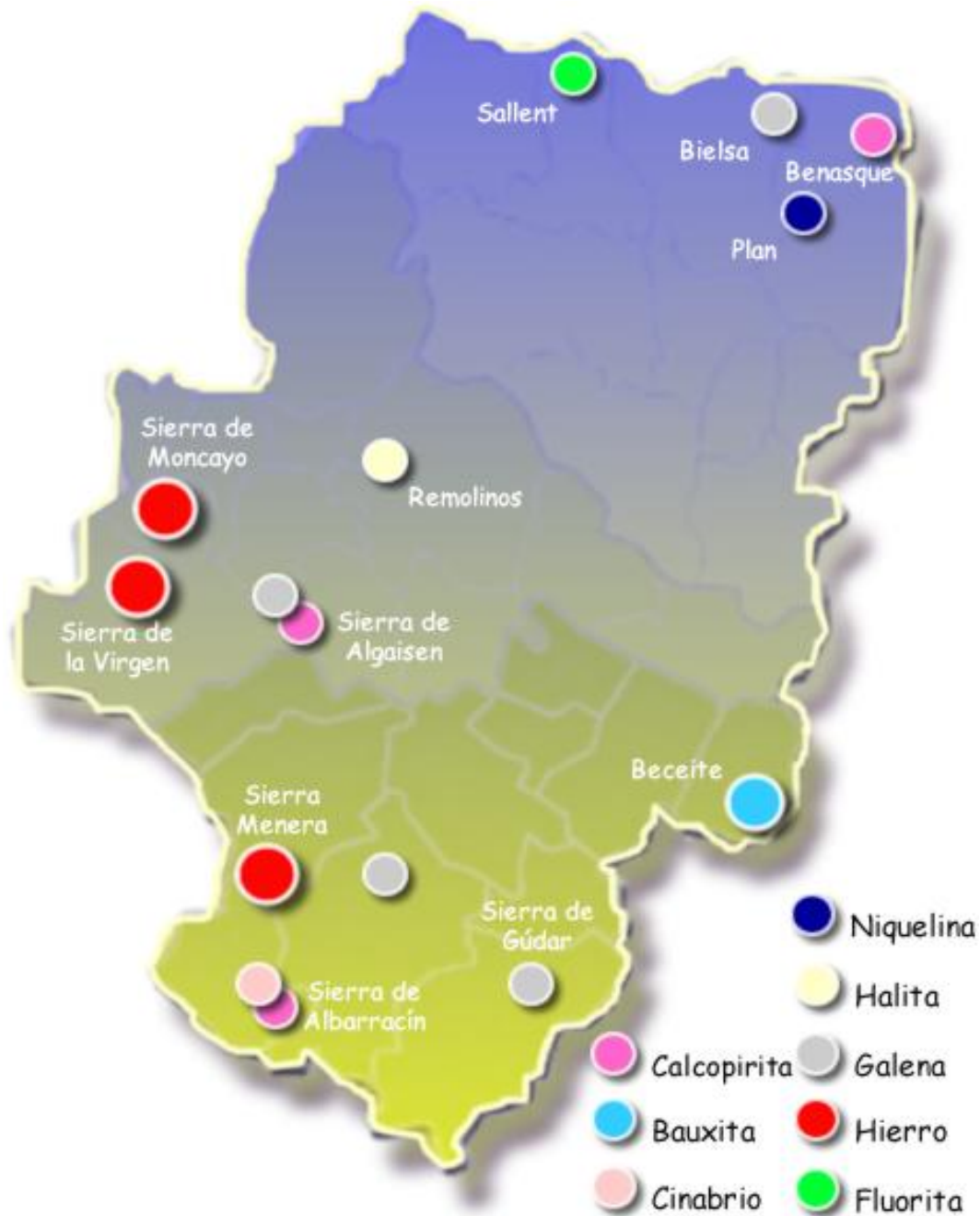
Ejemplos: yeso para fabricar escayola, tiza, etc; calcita para cemento; cuarzo para vidrio...

- **Minerales usados en joyería:**

El oro, la plata y el platino se usan en joyería por ser blandos y fáciles de trabajar. Las piedras preciosas también se emplean en joyería y son muy apreciadas por su color, dureza y cualidades ópticas. Ejemplo: el rubí (rojo) y el zafiro (azul) que se obtienen del corindón.



Puntas de flecha fabricadas en sílex (Edad de Piedra)

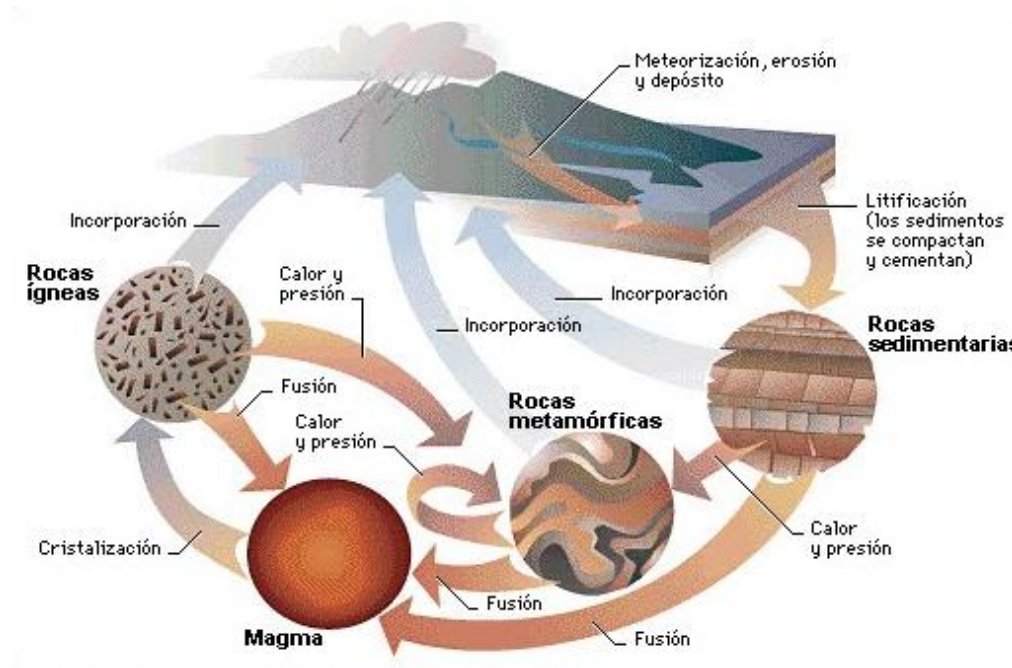


- Amplía: http://www.enciclopedia-aragonesa.com/voz.asp?voz_id=8827
- [http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragon.esEstadistica/AreasTematicas/14 Medio Ambiente Y Energia/ci.15 Utilizacion recursos naturales.detalleDepartamento?chabbelSelected=ea9fa856c66de310VgnVCM200002f551bacRCRD#section1](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragon.esEstadistica/AreasTematicas/14_Medio_Ambiente_Y_Energia/ci.15_Utilizacion_recur_sos_naturales.detalleDepartamento?chabbelSelected=ea9fa856c66de310VgnVCM200002f551bacRCRD#section1)

2. LAS ROCAS

Una roca es la asociación de uno o varios minerales. La mayoría de las rocas están formadas por varios. Otras rocas, como el carbón y el petróleo, están formadas por restos de seres vivos.

Se llama ciclo de las rocas al conjunto de procesos que experimentan las rocas y los sedimentos en la superficie y en el interior de la corteza terrestre.



2.1. Tipos de rocas

Hay numerosas clasificaciones de las rocas, cada una de ellas atendiendo a unas determinadas características. La clasificación más habitual es en función de su origen (cómo se han formado):

SEDIMENTARIAS: Se forman a partir de los sedimentos que se depositan lentamente en el fondo de océanos, mares o lagos, formando capas horizontales superpuestas. Los sedimentos se van uniendo y consolidando debido al peso que ejercen sobre ellos otros materiales que se acumulan encima. Como resultado, los sedimentos se transforman en rocas.

Se distinguen tres tipos:

- Rocas sedimentarias **detríticas**: a partir de fragmentos de rocas que son transportados por agua o viento hasta los ríos donde se depositan y compactan. Ej: arcilla.
- Rocas sedimentarias **de origen químico**: se forman cuando las sales del agua dejan de estar disueltas y precipitan en el fondo en forma de cristales diminutos. Ej: sal gema.
- Rocas sedimentarias **orgánicas**: a partir de restos de organismos que al morir fueron al fondo del agua, se cubrieron por otros sedimentos y sufrieron un proceso de transformación causado por ciertas bacterias. Ej: carbón⁵.



➡ Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=iwrFNG7v17g>

⁵ El carbón que se usa hoy en día como combustible se formó hace 300 millones de años.

METAMÓRFICAS: Se originan cuando una roca, previamente formada, es sometida a enormes presiones y temperaturas sin que llegue a fundirse. Los minerales de la roca original se transforman en otros diferentes. Al conjunto de cambios se le llama metamorfismo.

Según su aspecto externo, se pueden clasificar en dos grupos:

- Laminares: Formadas por láminas. Ej la pizarra, que se forma a partir de arcilla.
- Cristalinas: No presentan láminas, sino que su aspecto es homogéneo. Ej el mármol.

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=P3eR2nakAlw>

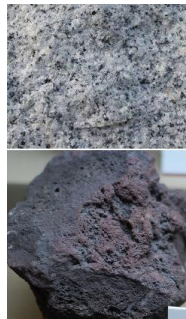


ÍGENAS O MAGMÁTICAS: A grandes profundidades en el interior de la Tierra, la temperatura es tan elevada que las rocas fundidas y mezcladas con agua y gases, forman una sustancia caliente y espesa llamada magma. Cuando el magma se enfría, se solidifica y origina las rocas denominadas indistintamente ígneas o magmáticas.

En función de cómo y dónde se enfríe el magma, pueden ser de dos tipos:

- Plutónicas: El magma se enfría lentamente en el interior de la corteza. Ej el granito.
- Volcánicas: Cuando el magma sale hacia la superficie durante una erupción volcánica. Al salir, los gases contenidos en el magma se escapan y la roca fundida se enfría rápidamente dando lugar a lava, que posteriormente se convierte en alguna de las rocas volcánicas existentes. Ej el basalto.

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=ydPvpc0SL2w>



Ejercicio: Indica si lo siguiente sobre las rocas metamórficas es verdadero o falso.

Se forman debido a altas presiones y temperaturas, sin que los materiales lleguen a fundirse. En el proceso, unos minerales se transforman en otros. Un ejemplo es la pizarra.

Ejercicio: Explica las diferencias en la formación de una roca ígnea volcánica y otra plutónica.

Ejercicio: Indica si las siguientes afirmaciones sobre las rocas son verdaderas o falsas.

- Las rocas plutónicas se forman por acumulación de sedimentos en la superficie.
- En las cuencas sedimentarias se forman las rocas metamórficas por compactación de los sedimentos.
- El metamorfismo se define como el conjunto de cambios que experimenta una roca sometida a altas presiones y temperaturas.

Las rocas _____ se forman a partir de sedimentos que se depositan formando capas en el fondo de las cuencas sedimentarias. Cuando estas rocas quedan enterradas a grandes profundidades, debido a la gran presión y _____, sufren un proceso de _____, que sin llegar a fundirlas las convierte en rocas _____. En el caso de que la enorme temperatura del interior de la Tierra funda a las rocas sedimentarias o metamórficas, éstas al volver a solidificarse se transforman en rocas _____.

📺 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=d9Komz1rgeM>

2.2. Características de las rocas

Para clasificar y diferenciar las rocas se analizan sus características.

ROCAS SEDIMENTARIAS:

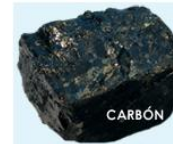
- **Rocas detríticas:** Formadas por una mezcla de fragmentos de roca de diferentes tamaños, o granos de arena que pueden ser gruesos o más finos. Ejemplos: conglomerados, arenisca, arcilla.



- **Rocas químicas:** Pueden contener fósiles (calizas). Otras tienen aspecto cristalino (sal gema, yeso).

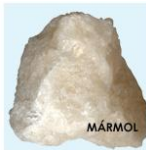


- **Rocas orgánicas:** Tonos negros y tiznan el papel.



ROCAS METAMÓRFICAS:

- **Rocas laminares:** Se separan en láminas al romperse. Ej la pizarra.
- **Rocas cristalinas:** Se rompen de manera irregular. Suelen tener colores variados. Ej el mármol.



ROCAS ÍGNEAS O MAGMÁTICAS:

- **Rocas plutónicas:** De aspecto cristalino. Ej el granito, la roca más abundante de la corteza continental.
- **Rocas volcánicas:** Presentan menor número de cristales, o incluso ninguno. Ej el basalto. Algunas tienen huecos en su interior producidos por el escape de gases antes de solidificar.



Ejercicio: Clasifica estas rocas por sus características. ¿Cómo se ha formado cada una?



✚ Sal a dar un paseo por el campo y recoge alguna roca que te llame la atención. Con ayuda de siguiente enlace, clasifica la roca que has encontrado:

www.ciudadciencia.es/doc/files/FICHA_CLASIFICACION%20DE%20ROCAS_CC.pdf

✚ recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena7/1q7_contenidos_3b.htm

2.3. Usos de las rocas

En la actualidad las rocas se explotan para extraer de ellas los minerales que contienen o para emplearlas directamente como materiales de construcción o elementos ornamentales. Algunos ejemplos:

ROCAS SEDIMENTARIAS:

Del conglomerado se extraen las gravas (para fabricar hormigón), la arenisca proporciona arenas para elaborar vidrio, y la arcilla es fácil de modelar para elaborar cerámicas.



El yeso se emplea para construcción y escayola, la caliza para edificios y monumentos y el carbón como combustible.



ROCAS MAGMÁTICAS:

Se usan como materia prima para la construcción. También tienen función ornamental en fachadas, interiores, empedrados...



ROCAS METAMÓRFICAS:

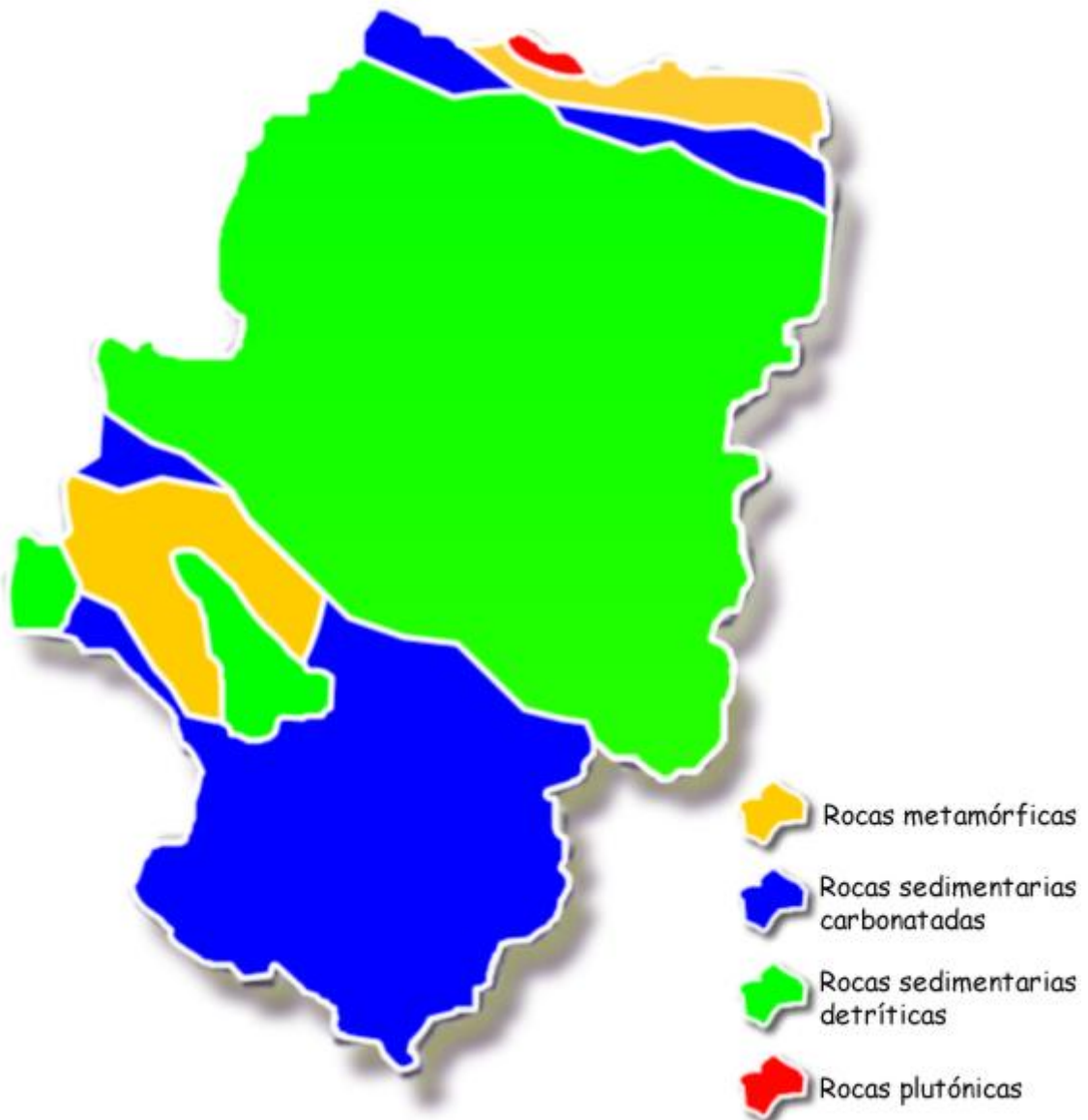
La pizarra se usa para tejados por su capacidad impermeabilizadora; el mármol para esculturas, edificios...



Lee:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena7/1q7_contenidos_3c.htm

2.4. Las rocas en Aragón

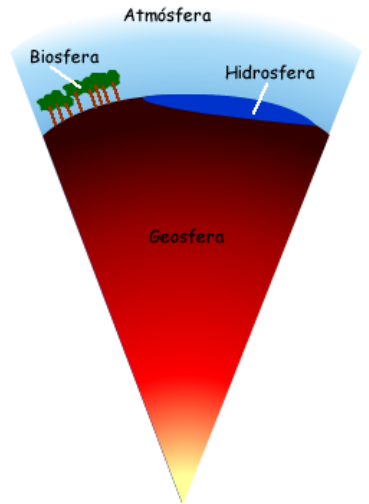


- Realiza una pequeña investigación por Calatayud. Saca fotos a ejemplos de usos de rocas e identifica las rocas.
- Las rocas en Calatayud: <https://es.slideshare.net/silviabiologia/rocas-y-minerales-7160922>
- Jardín de Rocas en la Alfranca:
http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/Nueva%20area/Centros/ControlnternAguamedioAmbiente/CaminoNaturalAlfranca/Recorrido/JARDIN_DE_ROCAS_LA_ALFRANCA.pdf

3. LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

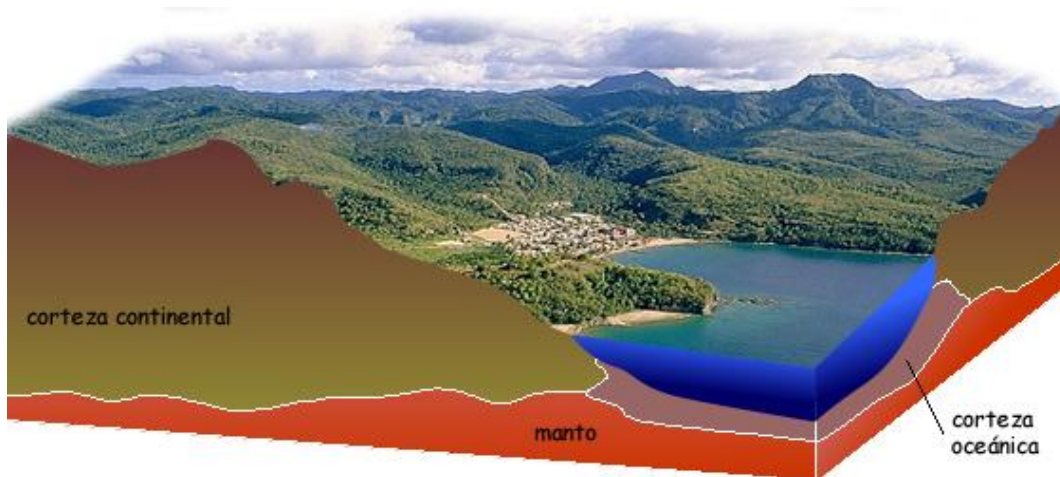
La Tierra es un planeta constituido por capas. La más externa, de carácter gaseoso es la atmósfera. Junto con la hidrosfera, la capa formada por el agua del planeta, cubre su superficie. A partir de dicha superficie nos encontramos con la geosfera, que se extiende hasta lo más profundo del planeta. Se considera, además, que el conjunto de seres vivos que pueblan la Tierra constituye otra capa denominada biosfera.

Estudiaremos la estructura interior de la Tierra, es decir, las capas en las que se divide la geosfera, llamadas corteza, manto y núcleo.



3.1. La corteza

La capa de rocas que recubre la superficie de la Tierra por encima del manto. Está formada principalmente por silicio y oxígeno. El espesor de esta capa oscila entre los 5 y los 70 km. Se distinguen dos tipos de corteza:

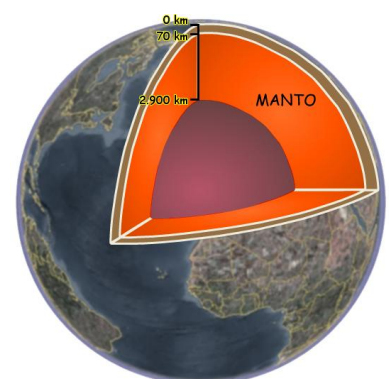


- **La continental:** Capa rocosa que forma la superficie de los continentes, las islas y las zonas poco profundas de los océanos. La antigüedad de sus sedimentos oscila de 1000 a casi 4000 millones de años. Su espesor es de 10 (bordes del océano) a 70 km (bajo las grandes cadenas montañosas).
- **La oceánica:** Capa rocosa que forma los fondos oceánicos. Su grosor se sitúa entre los 5 y los 8 km. Es algo más densa que la continental, y más moderna (no supera los 200 millones de años).

3.2. El manto

Es una capa sólida, aunque entre los 200 y 800 km presenta cierta plasticidad, lo que permite el movimiento de las placas. Abarca desde la corteza hasta unos 2900 km de profundidad. Está formado principalmente por oxígeno, silicio y magnesio.

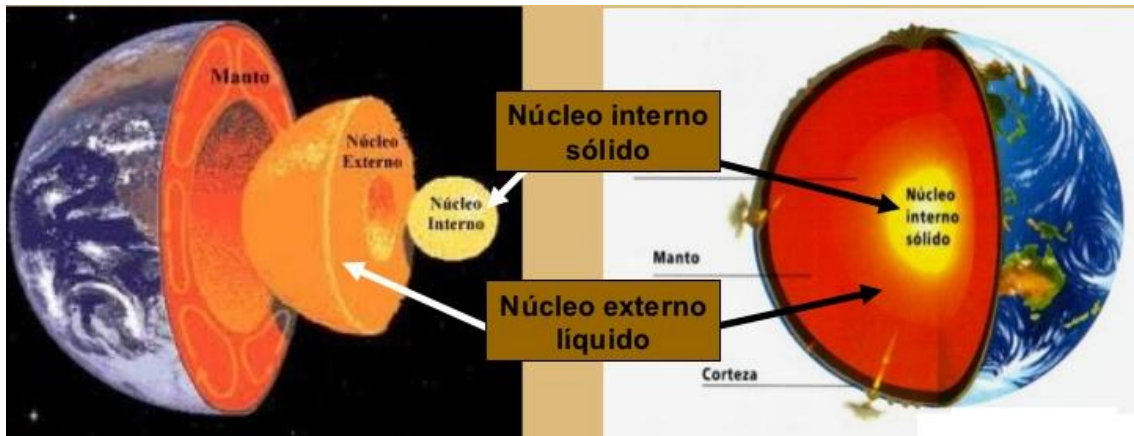
Se diferencian dos zonas de distinta densidad: el manto superior (algo más denso que la corteza); y el manto inferior (casi dobla la densidad de la corteza).



3.3. El núcleo

El núcleo va desde los casi 3000 km hasta casi 6400 km del centro de la Tierra. Su densidad media es de más del triple de la corteza. En su composición hay abundancia de hierro y níquel. Se distinguen dos zonas:

- **Núcleo externo:** Alcanza los 5000 km de profundidad. Debido a las condiciones de presión y temperatura se encuentra en estado líquido.
- **Núcleo interno:** Abarca desde los 5000 km hasta el centro de la Tierra. La presión es tan grande que, a pesar de las enormes temperaturas, sus materiales se encuentran en estado sólido. Su densidad es más del cuádruple de la densidad de la corteza.



Ejercicio: ¿dónde crees que será más gruesa la corteza: en el fondo del océano Pacífico o en los Alpes?

Ejercicio: Haz un dibujo de las capas de la Tierra, y escribe sobre el dibujo las características más importantes de cada capa.

Ejercicio: Indica si las siguientes afirmaciones sobre la estructura interna de la Tierra son verdaderas o falsas, y corrige las falsas.

- El principal componente de la corteza es el hierro.
- El manto es una capa totalmente líquida sobre la que flota la corteza.
- El núcleo es la capa más densa de la geosfera.
- La corteza oceánica alcanza mayores profundidades que la continental por estar situada bajo el mar.
- El manto alcanza hasta los casi 3000 km de profundidad.
- El núcleo es una capa homogénea, con iguales características en todo su espesor.

🔗 Visiona: <https://www.youtube.com/watch?v=7rJNtvqnWcg>

🔗 Experimenta: <https://www.youtube.com/watch?v=XGFe0VI5gbo>

EJERCICIOS DE REPASO:

1) Indica si son rocas o minerales: azufre, conglomerado, pizarra, pirita.

2) En las fotografías puedes observar dos paisajes distintos:



Indica qué tipo de rocas conforman cada uno y cuál ha sido el mecanismo de formación.

3) Responde a las siguientes cuestiones sobre los minerales:

- a) ¿Qué es un mineral?
- b) Cuando golpeamos con un martillo un cubo de galena, los trozos que resultan tienen también forma de cubo, ¿cómo se llama esta propiedad?
- c) ¿Cómo se observa la raya de un mineral?
- d) ¿Cómo podrías comprobar la dureza de un mineral?

4) Asigna las siguientes características a la capa de la Tierra que corresponda:

- Su antigüedad sobrepasa los 1000 millones de años.
- Es la capa más densa.
- Es la capa más delgada de la Tierra.
- Abarca desde la Corteza hasta casi unos 3000 km de profundidad.
- Forma continentes y algunas islas.
- Su espesor varía de 10 km a 70 km en algunas zonas.