

TEMA 1 La geosfera

Fecha
14/10/2024
ACTUALIZADO

ÍNDICE de CONTENIDOS

1. La geosfera
2. Los minerales
3. Concepto de roca y su clasificación
4. Rocas sedimentarias
5. Rocas magmáticas
6. Rocas metamórficas
7. Ciclo de las rocas

SABERES BÁSICOS

- BYG.3.B.1. Conceptos de roca y mineral: características y propiedades.
BYG.3.B.2. Estrategias de clasificación de las rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Ciclo de las rocas.
BYG.3.B.3. Rocas y minerales relevantes o del entorno: identificación.
BYG.3.B.4. Usos de los minerales y las rocas: su utilización en la fabricación de materiales y objetos cotidianos.
BYG.3.B.5. La estructura básica de la geosfera, atmósfera e hidrosfera.

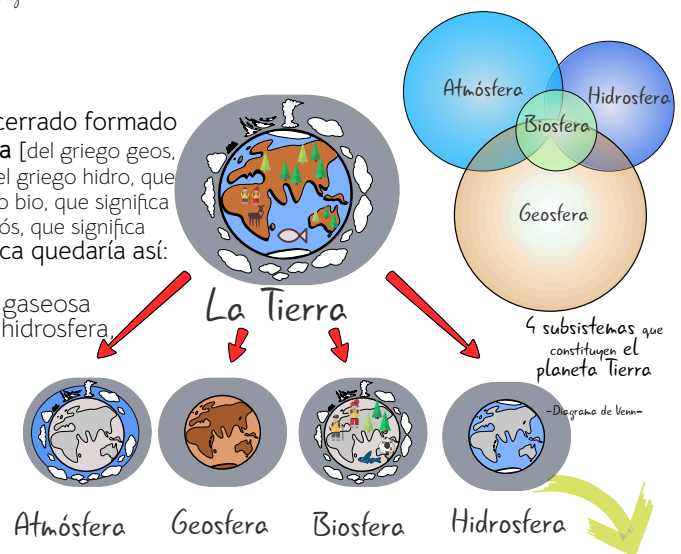


José Manuel Huertas Suárez

1 Sistema Tierra

La Tierra la podemos considerarla como un sistema cerrado formado por cuatro elementos relacionados entre sí y son: **geosfera** [del griego geos, que significa "tierra", sphaîra, que significa "esfera"], **hidrosfera** [del griego hidro, que significa "agua", sphaîra, que significa "esfera"], **biosfera** [del griego bio, que significa "vida", sphaîra, que significa "esfera"] y **atmósfera** [del griego atmós, que significa "vapor", sphaîra, que significa "esfera"]. Esta idea de forma gráfica quedaría así:

En este tema nos centraremos en la atmósfera, la parte gaseosa que envuelve a la Tierra y, a continuación, estudiaremos la hidrosfera, la capa de agua que envuelve a la Tierra.



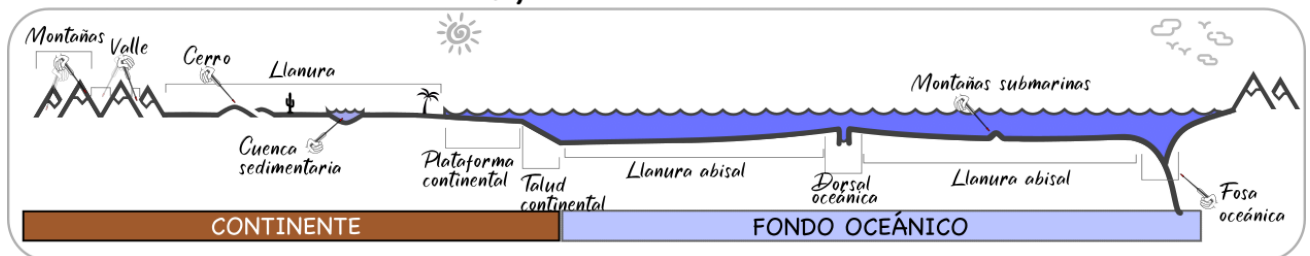
2 La geosfera

La **geosfera** [del griego geos, que significa "tierra", sphaîra, que significa "esfera"] es **capa rocosa y sólida** de la Tierra. En la geosfera podemos distinguir la estructura externa y la estructura interior de la geosfera.

2.1 Estructura externa de la geosfera

En la superficie de la geosfera distinguimos dos regiones: **continentes** (zonas emergidas) y **fondo oceánico** (zonas sumergidas)

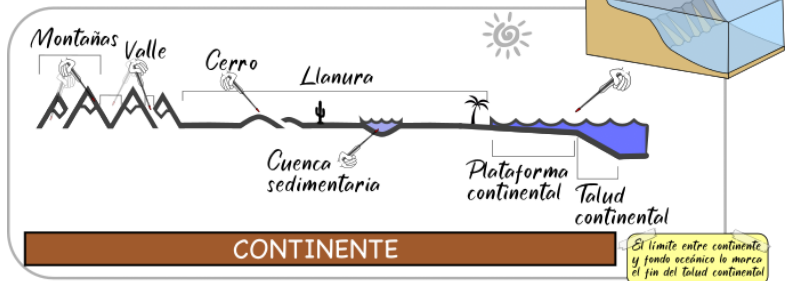
Formas de relieve continental y fondos oceánicos



Los **continentes** son zonas emergidas de la Tierra y en ella podemos distinguir formas de relieve generadas en zonas elevadas y zonas deprimidas.

- * Zonas elevadas como
 - Cerros
 - Montañas
 - Sierras y cordilleras
 - Cordilleras
- * Zonas deprimidas como
 - Valles
 - Cuencas sedimentarias

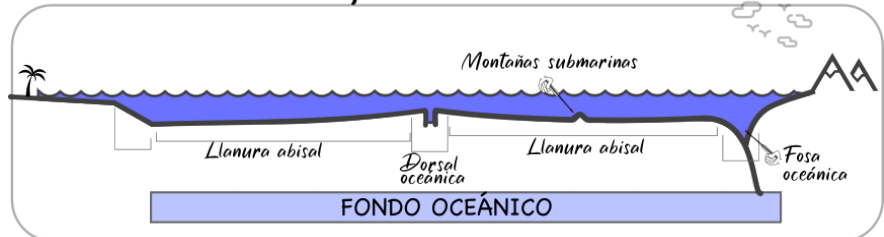
Formas de relieve continental



El **fondo oceánico** es la zona sumergida de la Tierra y en ella podemos distinguir:

- * Zonas elevadas como
 - Dorsales oceánicas
 - Montañas submarinas
- * Zonas deprimidas como
 - Fosas oceánicas
 - Cuencas sedimentarias

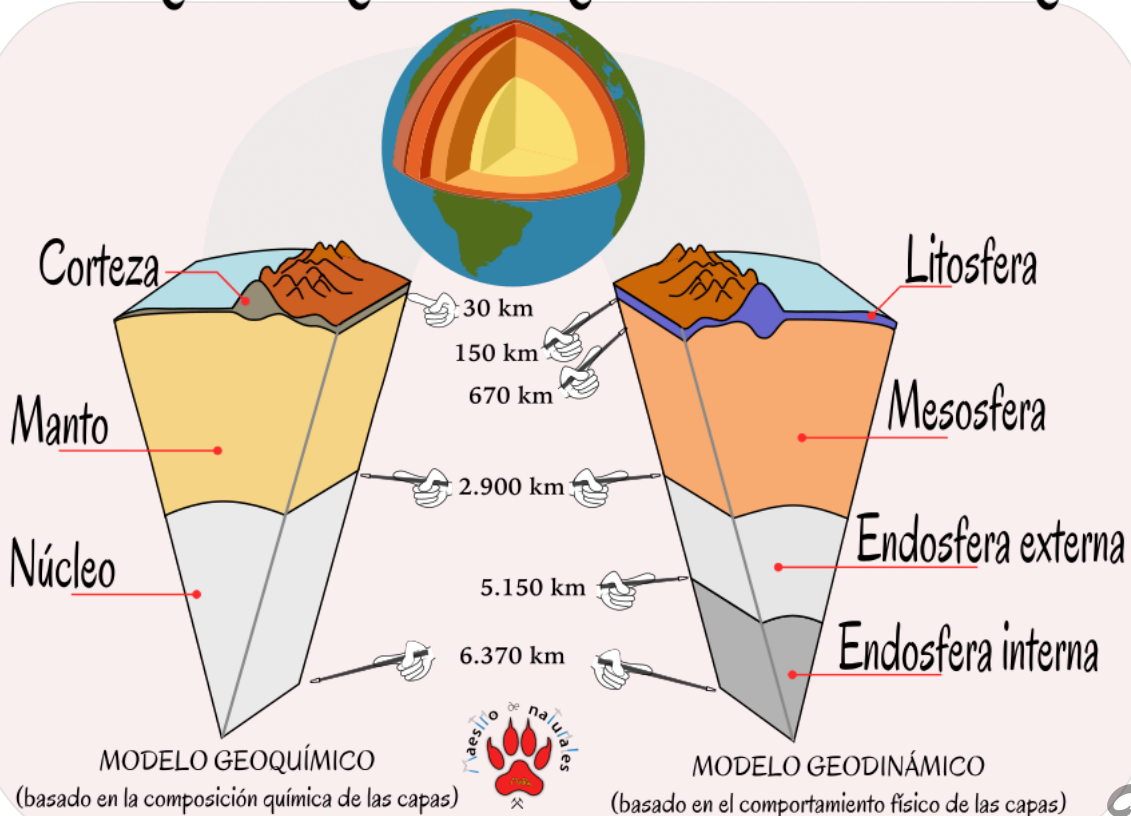
Formas de relieve del fondo oceánico



2.2 Estructura interna de la geosfera

El interior de la geosfera se encuentra dividido por capas concéntricas (círculos metidos unos en otros). Hay dos modelos que explican el interior de la geosfera: **modelo geoquímico** y el **modelo geodinámico**.

ESTRUCTURA INTERNA de la GEOSFERA





1 Ejercicio medioresuelto. Observa el dibujo de la estructura interna de la geosfera y contesta a las siguientes preguntas:

- a) Si hicieras un pozo hondísimo de unos 700 kms ¿en qué capa estarías?
- b) La litosfera y la corteza son las capas superficiales de la geosfera, pero ¿cuál de las dos tiene menor grosor?
- c) ¿Cuál es el radio de la geosfera? ¿Cuál es su diámetro?



2 Ejercicio medioresuelto. Pega aquí abajo "Papiroflexia | Estructura interna de la geosfera".

3 Los minerales

Todo mineral cumple con seis requisitos. Si nos los cumple, no se llama mineral. ¿Cuáles son esos requisitos?

Concepto de mineral

SÓLIDO

A temperatura ambiente, se encuentra en estado sólido.

Luego, no se consideran minerales ni el agua, ni el mercurio nativo por ser líquidos a temperatura ambiente

NATURAL

Hechos por la naturaleza; por tanto, quedan excluidas aquellos minerales sintetizados por el hombre.

INORGÁNICO

Ligados a procesos magmáticos, metamórficos y sedimentarios

Otros autores no están de acuerdo en lo de inorgánico, pues existen procesos biológicos minoritarios que forman minerales como es el caso del hidroxiapatito $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, la concha de calcita y aragonito de los bivalvos y gasterópodos o el ópalo biogénico de las frústulas de diatomeas.

HOMOGÉNEO

Todas las partes del mineral son iguales; es decir, son uniformes

ÁTOMOS ORDENADOS en el ESPACIO

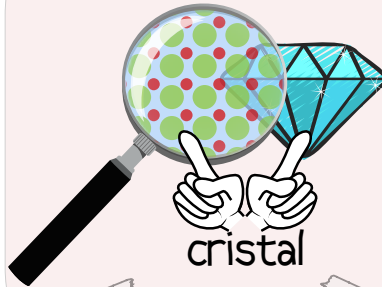
Sabemos dónde están los átomos que forman el mineral; es decir, sabemos las posiciones fijas y el orden que ocupan los átomos en el espacio.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEFINIDA

Sabemos el tipo de átomos y las proporciones de esos átomos. Luego tiene una fórmula química, pero puede oscilar dentro de unos límites.

No obstante, esto no implica que no pueda tener impurezas de otros elementos químicos. Muchas de los colores de ciertos minerales se deben a este hecho. Por ejemplo, si el corindón es rojo (Al_2O_3) se llama **rubí** ($\text{Al} \rightarrow \text{Cr}$); mientras que, si el corindón es de color azul se llama **zafiro** ($\text{Al} \rightarrow \text{Ti}$).

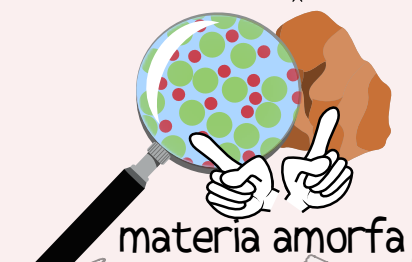
CÓMO SE ORDENAN LOS ÁTOMOS EN EL ESPACIO



Los átomos están ordenados y además, está limitado exteriormente por caras planas poliédricas



Los átomos están ordenados, pero está limitado exteriormente por formas irregulares



Los átomos están desordenados y está limitado exteriormente por formas irregulares

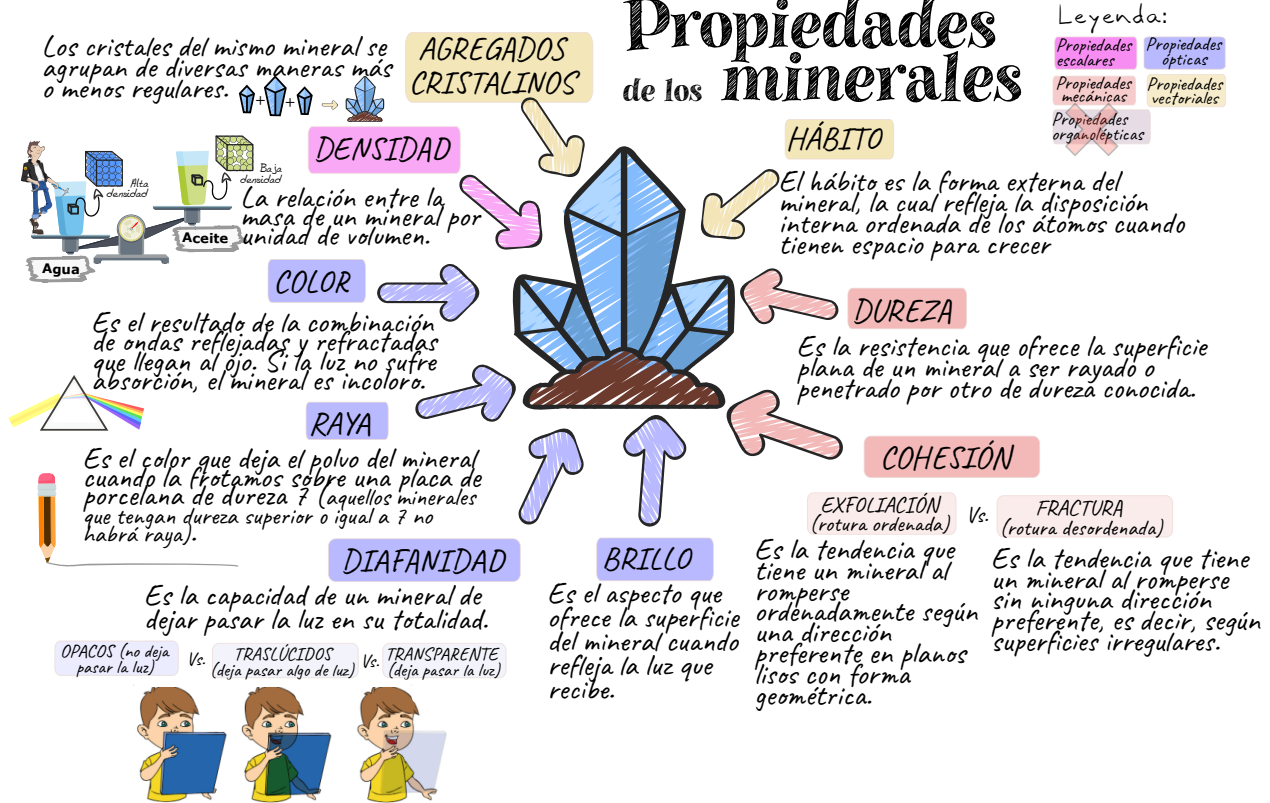
3 Ejercicio medioresuelto. Rellena los huecos para completar la definición de mineral

Un mineral es un , , de

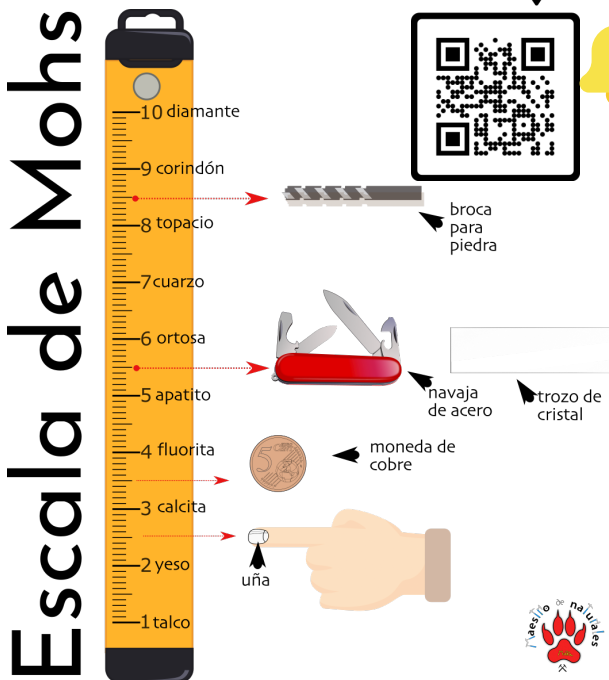
, sus

3.1 Propiedades de los minerales

Las propiedades físicas diagnósticas de los minerales son las que se pueden determinar mediante la observación o realizando una prueba sencilla.



La escala de dureza de Mohs sirve para medir la resistencia al rayado de un material.



4 Ejercicio medioresuelto. Observa el dibujo de la escala de Mohs y contesta a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál de los siguientes minerales es más duro, la ortosa o el cuarzo? Justifica tu respuesta

b) Tu uña ¿puede rayar a la calcita? Justifica tu respuesta

c) ¿Qué significa los números que hay junto a cada mineral?

3.2 Clasificación de los minerales

Los **minerales** se dividen en clases según el anión o grupo aniónico predominante. Estas clases son: Elemento nativos, sulfuros y sulfosales, óxidos e hidróxidos, haluros, carbonatos, nitratos y boratos, fosfatos, arseniatos y vanadatos, sulfatos, cromatos, molibdatos y volframatos y silicatos.

Silicatos vs. No Silicatos

Los **silicatos** están hechos de un átomo de silicio rodeado de 4 átomos de oxígeno en forma de tetraedro de poliedro.

tetraedro de silice

átomo de oxígeno

átomo de silicio

Granate Olivino Piroxeno Anfíboles

Cuarzo Feldespato K Turmalina

Plagioclasa Biotita Moscovita

Los **no silicatos** son minerales que no tienen silicio (Si) en su composición química. Dentro de los no silicatos hay distintos grupos

Sulfuros
Metal + S
FeS₂ → Pirita
(del griego pyr, fuego porque si se golpea salen chispas)
PbS → Galena

Óxidos
Metal + O
Al₂O₃ → Corindón
Fe₃O₄ → Magnetita

Hidróxidos
Metal + OH
Mg(OH)₂ → Brucita
FeO(OH) → Goethita
FeO(OH)·nH₂O → Limonita

Carbonatos
Metal + CO₃²⁻
CaCO₃ → Calcita
CaMg(CO₃)₂ → Dolomita

Sulfatos
Metal + SO₄²⁻
CaSO₄·2H₂O → Yeso
SrSO₄ → Celestina

Fosfatos
Metal + PO₄³⁻
Ca₅(PO₄)₃(F,Cl,OH) → Apatito
CuAl₆(PO₄)₄(OH)·4H₂O → Turquesa

5 Ejercicio medioresuelto. Observa el esquema de la clasificación de los minerales y contesta a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál es la diferencia entre la biotita y la pirita?

b) ¿Cuál es la diferencia entre la galena y la pirita?

c) ¿Qué es el tetraedro de silice?

6 Ejercicio medioresuelto. Dibuja un tetraedro de silicio



4 Las rocas

Las rocas son sustancias sólidas, naturales, formado por agregados (= conjunto) de cristales o granos de uno o más minerales cohesionados. Cuando los agregados son de un solo tipo de mineral se forman rocas monominerales; mientras que, las rocas polimineraleles están formadas por agregados de dos o más minerales.

LAS ROCAS SON SÓLIDOS NATURALES FORMADOS POR AGREGADOS COHESIONADOS HOMOGÉNEOS O HETEROGÉNEOS DE MINERALES, MINERALOIDES O RESTOS ORGÁNICOS.

- LAS ROCAS **MONOMINERÁLICAS** (COMO LA CALIZA, FORMADA POR GRANOS DEL MINERAL CALCITA) ESTÁN CONSTITUIDAS POR GRANOS O CRISTALES de UN MISMO TIPO MINERAL.
- LAS ROCAS **POLIMINERÁLICAS** (COMO EL GRANITO, FORMADA POR GRANOS DE CUARZO, FELDSPATO Y BIOTITA) ESTÁN FORMADAS POR GRANOS O CRISTALES DE VARIOS TIPOS de MINERALES.

CHIQUELLO, NO ES MÁS FÁCIL DECIR "LAS ROCAS SON SÓLIDOS NATURALES FORMADOS POR UNO O VARIOS TIPOS MINERALES"

SÓLIDO

A temperatura ambiente, se encuentra en estado sólido.

Hay una excepción, el petróleo, la única roca líquida. Su origen está en el océano cuando los restos de plancton caen de forma continua al fondo marino, muy pobre en oxígeno y [...]

NATURAL

Hechos por la naturaleza; por tanto, quedan excluidas aquellas rocas fabricadas por el hombre.

INORGÁNICO u ORGÁNICO

Ligados a procesos litológicos

José Manuel Huertas Suárez

Concepto de roca

AGREGADOS de UN SOLO TIPO MINERAL O MUCHOS TIPOS MINERALES

Mezcla cohesionada de minerales, actúan como un solo cuerpo

ROCAS MONOMINERÁLICAS

(= un solo tipo de mineral)

Calcita (mineral)

Hay 46 granos de minerales, pero 1 solo tipo de mineral.

VS

ROCAS POLIMINERÁLICAS

(= dos o más tipos de minerales)

Arenisca (roca)

Hay 21 granos d minerales, pero hasta 7 tipos de minerales.

Qtz Fd Plg Bit
Moscovita Turmalina Clorita



7 Rellena los huecos para completar la definición de roca

Una roca es un , , , hecho de agregados de solo tipo de mineral minerales.



8 Rellena los huecos para completar el tipo de roca

Una roca monomineral está formada por solo tipo de mineral y las está formada por dos o más minerales.

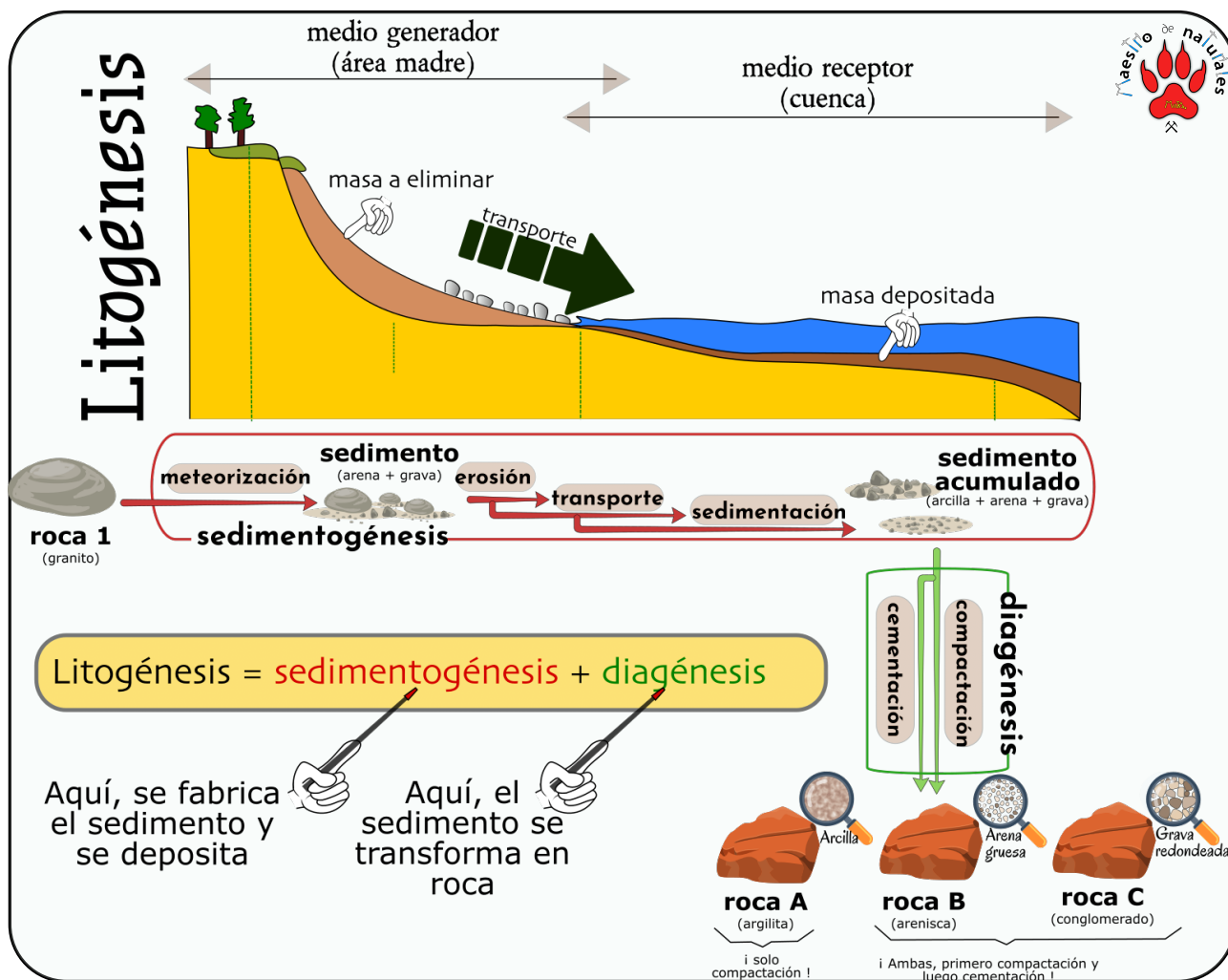


José Manuel Huertas Suárez

4.1 Clasificación de las rocas

Las rocas se clasifican, según su origen, en rocas sedimentarias, metamórficas y magmáticas. Cuando hablamos de su origen nos referimos al proceso geológico de dónde se forma la roca (dónde "nace")

Todas las rocas sedimentarias sufren el proceso de diagénesis



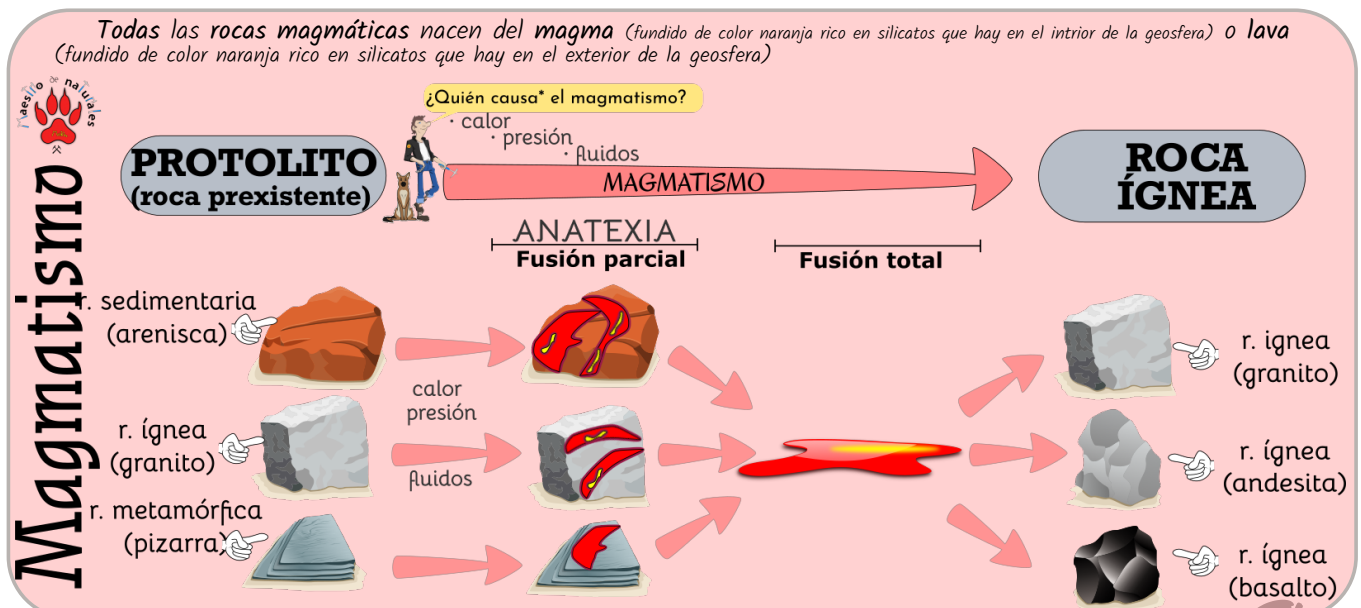
9 Observa el esquema de la **diagénesis** y defínelo. Te ayudo un poco

La diagénesis es el proceso geológico que consiste en (1) _____, (2) _____ y/o (3) _____ del sedimento



10 Observa el esquema de la **magmatismo** y defínelo. Te ayudo un poco

La magmatismo es el proceso geológico que consiste en fundir la roca (transformarla en magma, un fundido silicatado) debido a tres posibles causas (1) _____, (2) _____, y/o (3) _____



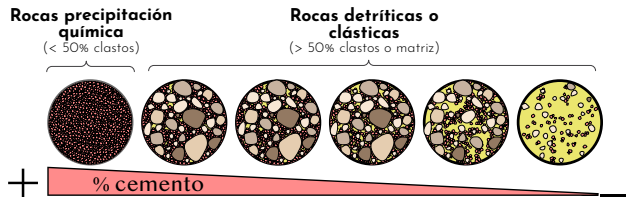
11 Observa el esquema del metamorfismo. ¿En qué estado ocurre el cambio?



5 Las rocas sedimentarias

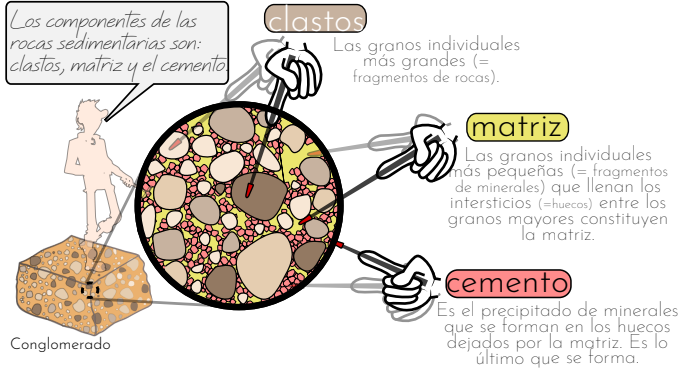
Las rocas sedimentarias son rocas que se han formado en las cuencas sedimentarias (lugar donde se acumula sedimento) gracias a unos procesos geológicos.

Las rocas sedimentarias se clasifican, según el porcentaje de clastos que hay en la roca y la naturaleza de los clastos (fragmentos orgánicos de animales o vegetales), en: rocas detríticas, rocas de precipitación química y rocas organógenas.



Textura rocas sedimentarias,

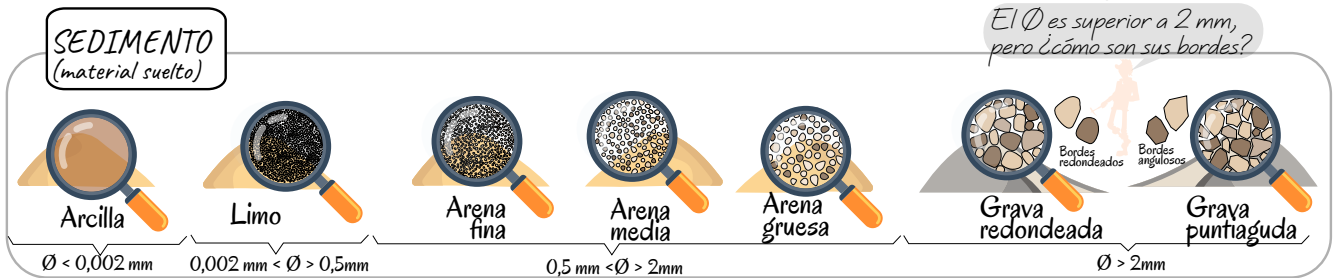
relación de fragmentos (clastos) de minerales y/o rocas cohesionados (= unidos) por matriz y/o cemento



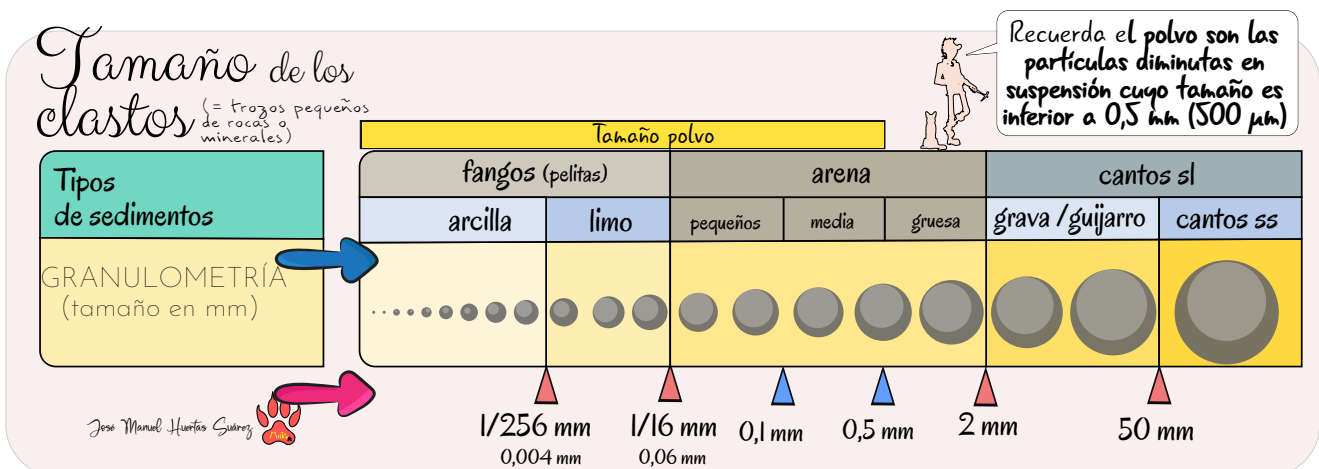
5.1 Tamaño de los clastos

Todas las rocas sedimentarias detríticas provienen de partículas sueltas (sedimento o clastos).

Las rocas sedimentarias detríticas se clasifican, en función del tamaño de los clastos, en: argilita, limonita, arenisca, conglomerado y/o brecha.

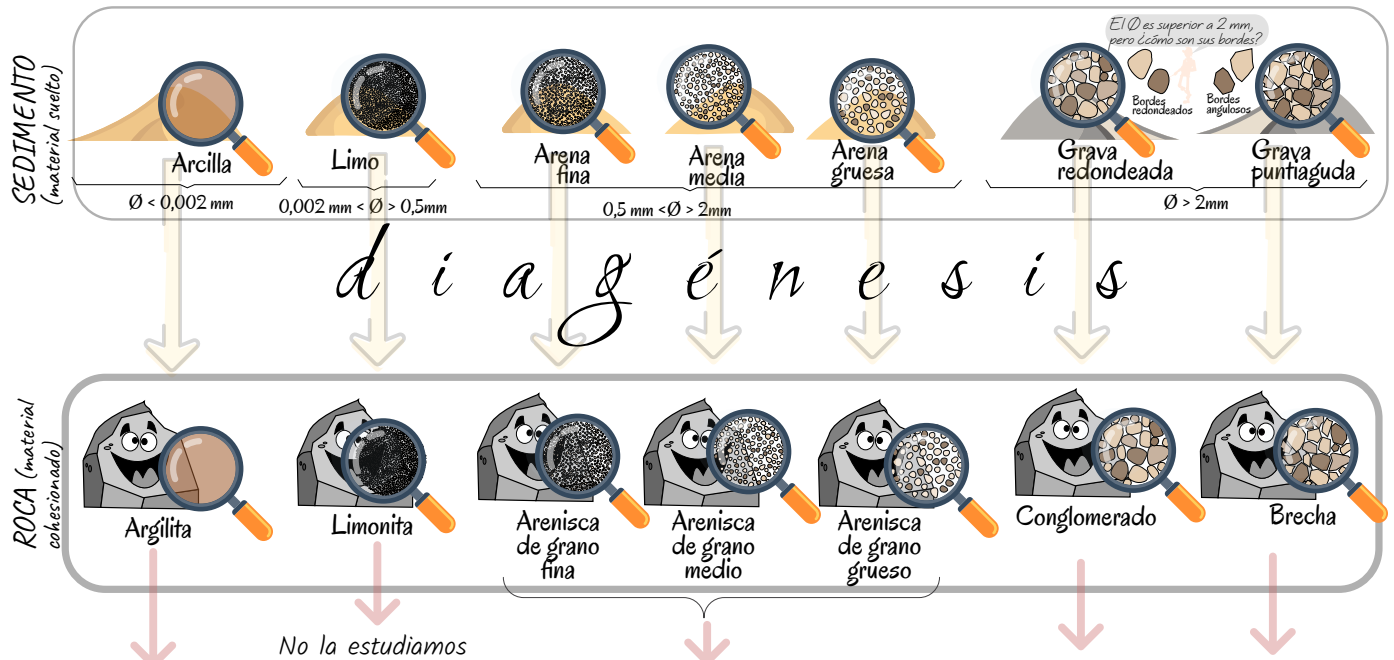


Los sedimentos del dibujo de arriba suelen representarse mediante el siguiente esquema:



5.2 Rocas sedimentarias detríticas

Las rocas sedimentarias detríticas, rocas detríticas o rocas clásticas son rocas heterogéneas formadas por clastos (trozos) de rocas y minerales de tamaño variable, que van desde la arcilla hasta bloques pasando por limos y arenas, que han sido depositadas en las cuencas sedimentarias y han sufrido compactación y/o cementación.



· Roca sedimentaria detrítica **argilita** tiene tres cualidades que la identifica

1º) **Tamaño de grano muy fino** (solo se ven al microscopio) compuesta por minerales de mica, sericita y cuarzo.

2º) **Tacto untuoso** (cuando le pasas la yema de 1 dedo el tacto es suave, parecido a los polvos de talco) y

3º) Al echarle vaho, huele a tierra mojada

· Roca sedimentaria detrítica **arenisca** tiene tres cualidades que la identifica:

1º) **Tamaño de grano fino a grueso** (0,5-2 mm) compuesta por minerales de cuarzo, feldespatos, plagioclasa, moscovita, biotita, calcita, dolomita, hematites, goethita, magnetita, etc. Unidos por una matriz (arcilla) y/o cemento (sílice o carbonato).

2º) **Tacto áspero** (la sensación es la misma es

3º) Si rascas la roca con las uñas, puedes

· Roca sedimentaria detrítica **conglomerado / brecha** tiene tres cualidades que la identifica:

1º) **Tamaño de grano muy grueso** (>2 mm) compuesta por minerales y fragmentos de otras rocas. Unidos por una matriz (arcilla) y/o cemento (sílice o carbonato).

2º) **Clastos grandes embutidos**

3º) **Geometría del clasto** puede ser:

· Borde rectos, angulosos y con puntas (cortan como cuchillos).

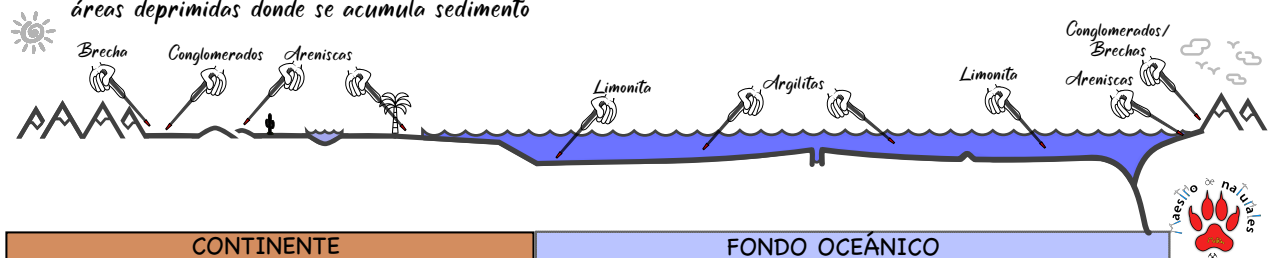
Conglomerado

· Borde redondos y sin puntas (no cortan como cuchillos). **Brecha**

4.2.1 Dónde están las rocas sedimentarias detríticas

Las rocas sedimentarias detríticas te las puedes encontrar en todas partes, pero nacen donde señala el siguiente gráfico.

Rocas detríticas en cuencas sedimentarias continentales, oceánicas,
áreas deprimidas donde se acumula sedimento



5.3 Rocas sedimentarias precipitación química

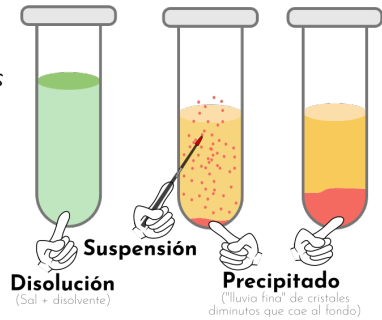
Las rocas sedimentarias de precipitación química son rocas homogéneas formadas por precipitación (crear una fina lluvia de un sólido dentro de una disolución) de sustancias disueltas en el agua.

Las rocas sedimentarias de precipitación química se clasifican, según su composición química en: carbonatos, evaporitas, fosfatadas, ferruginosas y silíceas.

Textura de rocas sedimentarias de precipitación química

relación de tamaño de los granos de minerales del cemento y su composición química

Precipitación química, (POR EVAPORACIÓN)
es la creación de un sólido a partir de una solución



Los componentes de las rocas sedimentarias son: clastos, matriz y el cemento.

clastos

Las partículas mayores de fragmentos inorgánicos (trozos de rocas, minerales o fósiles) o fragmentos orgánicos de animales o vegetales.

matriz

Material fino de partículas de arcilla o fragmentos de minerales, rocas o fósiles que rodea a otras partículas mayores

cemento

Es el precipitado de minerales que se forman en los huecos dejados por la matriz. Es lo último que se forma.

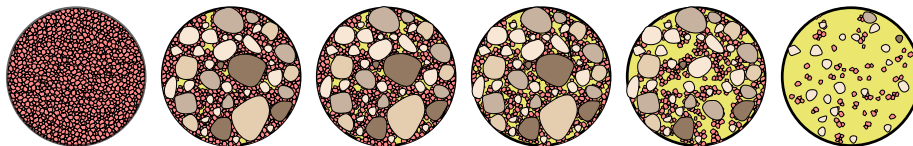
Las rocas sedimentarias de precipitación química tienen pocos clastos y/o matriz, menos del 50%.

Rocas precipitación química

(< 50% clastos)

Rocas detríticas o clásticas

(> 50% clastos o > 50% matriz)

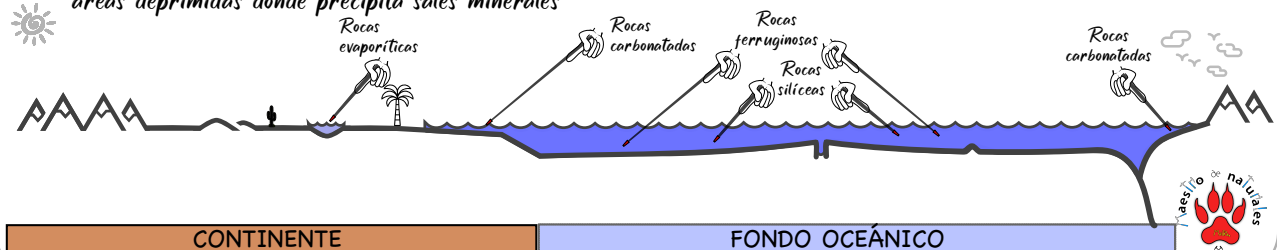


+ % cemento

4.3.1 Dónde están las rocas de precipitación química

Las rocas sedimentarias de precipitación química te las puedes encontrar en todas partes, pero nacen donde señala el siguiente gráfico.

Rocas de precipitación química en cuencas sedimentarias continentales y oceánicas, áreas deprimidas donde precipita sales minerales



5.4 Rocas sedimentarias organógenas

Las **rocas sedimentarias organógenas** son rocas homogéneas formadas por las partes blandas de restos orgánicos (restos de raíces, hojas, microorganismos) que han sufrido el proceso de diagénesis. Luego, son rocas que **NO ESTÁN** formadas por minerales.

Las **rocas sedimentarias organógenas** se clasifican, según provengan de restos blandos de microorganismos o de restos blandos de vegetales, que reciben el nombre de petróleo y carbones respectivamente.

El **petróleo** [del latín: petra: "roca" y óleum: "aceite"] es una mezcla de hidrocarburos, átomos de carbonos (C) e hidrógenos (H), que se pueden presentar sólidos (asfaltos), líquidos (petróleo crudo) o gaseosos (gas natural).

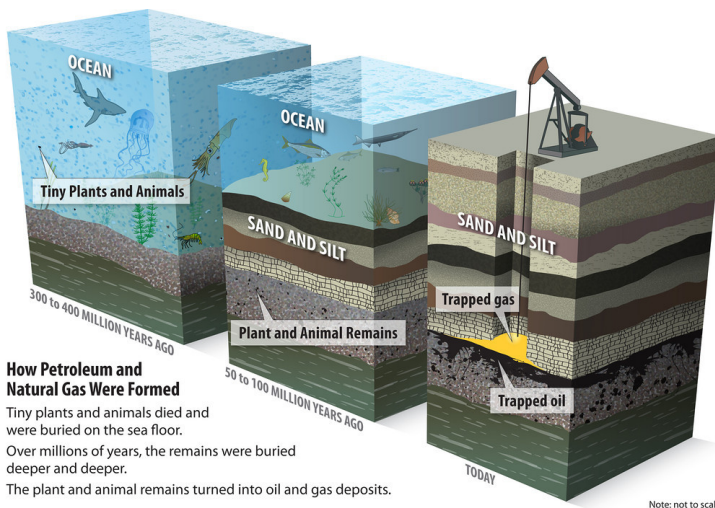
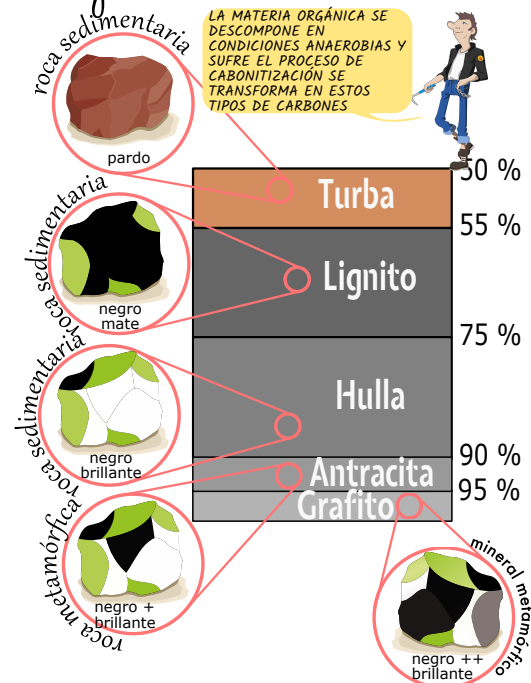
- ➔ **Asfaltos**, es el petróleo sólido
- ➔ **Petróleo crudo**, es el petróleo líquido
- ➔ **Gas natural**, es el petróleo gaseoso

El **carbón** es una roca sedimentaria de color negro muy rica en carbono (C) formados por restos vegetales que han sufrido el proceso de carbonización (diagénesis + transformación de bacterias).

Los carbones se clasifican, de acuerdo a su contenido de carbono, en: turba, lignito y hulla

Tipos de carbón

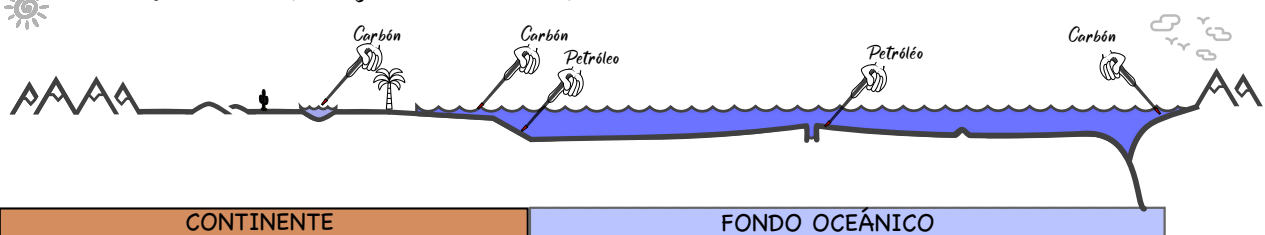
LA MATERIA ORGÁNICA SE DESCOMPONE EN CONDICIONES ANAEROBIAS Y SUFRE EL PROCESO DE CARBONIZACIÓN SE TRANSFORMA EN ESTOS TIPOS DE CARBONES



4.4.1 Dónde están las rocas de precipitación química

Las rocas sedimentarias de precipitación química te las puedes encontrar en todas partes, pero nacen donde señala el siguiente gráfico.

Carbón en cuencas sedimentarias pobres en oxígeno y ricas en plantas,
restos vegetales se compacta y son transformados por las bacterias



6 Las rocas magmáticas

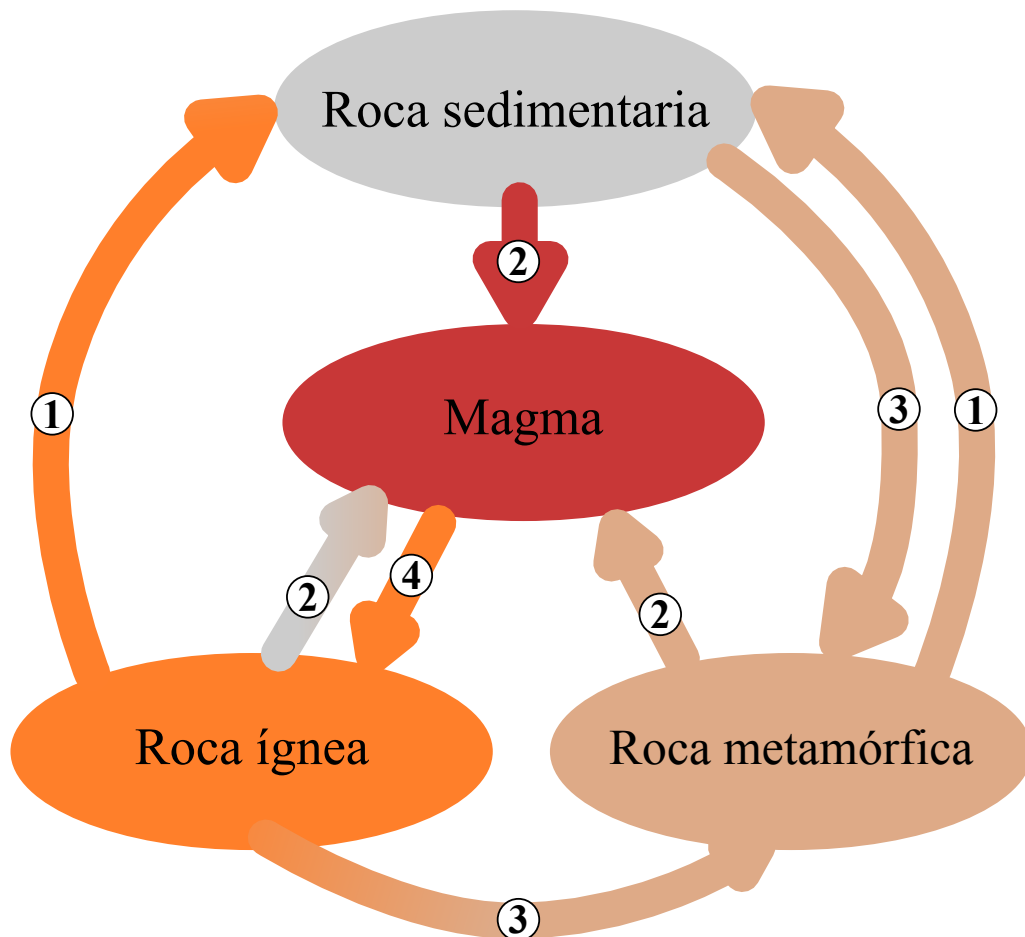
Las rocas sedimentarias son rocas que se han formado en las cuencas sedimentarias (lugar donde se acumula sedimento) gracias a unos procesos geológicos.

7 Las rocas metamórficas

Las rocas sedimentarias son rocas que se han formado en las cuencas sedimentarias (lugar donde se acumula sedimento) gracias a unos procesos geológicos.

8 Ciclo de las rocas

Las rocas sedimentarias son rocas que se han formado en las cuencas sedimentarias (lugar donde se acumula sedimento) gracias a unos procesos geológicos.



ROCAS DETRÍTICAS(> 50 % son clastos inorgánicas)

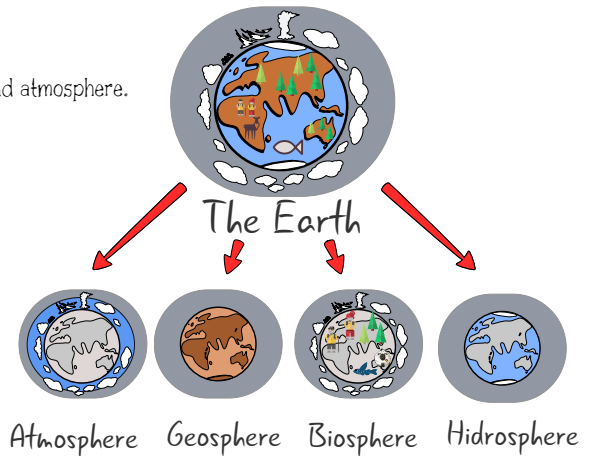
[illegible]

1 The Earth system

The Earth has four layers: geosphere, hydrosphere, biosphere and atmosphere.
This idea in graphic form would look like this:

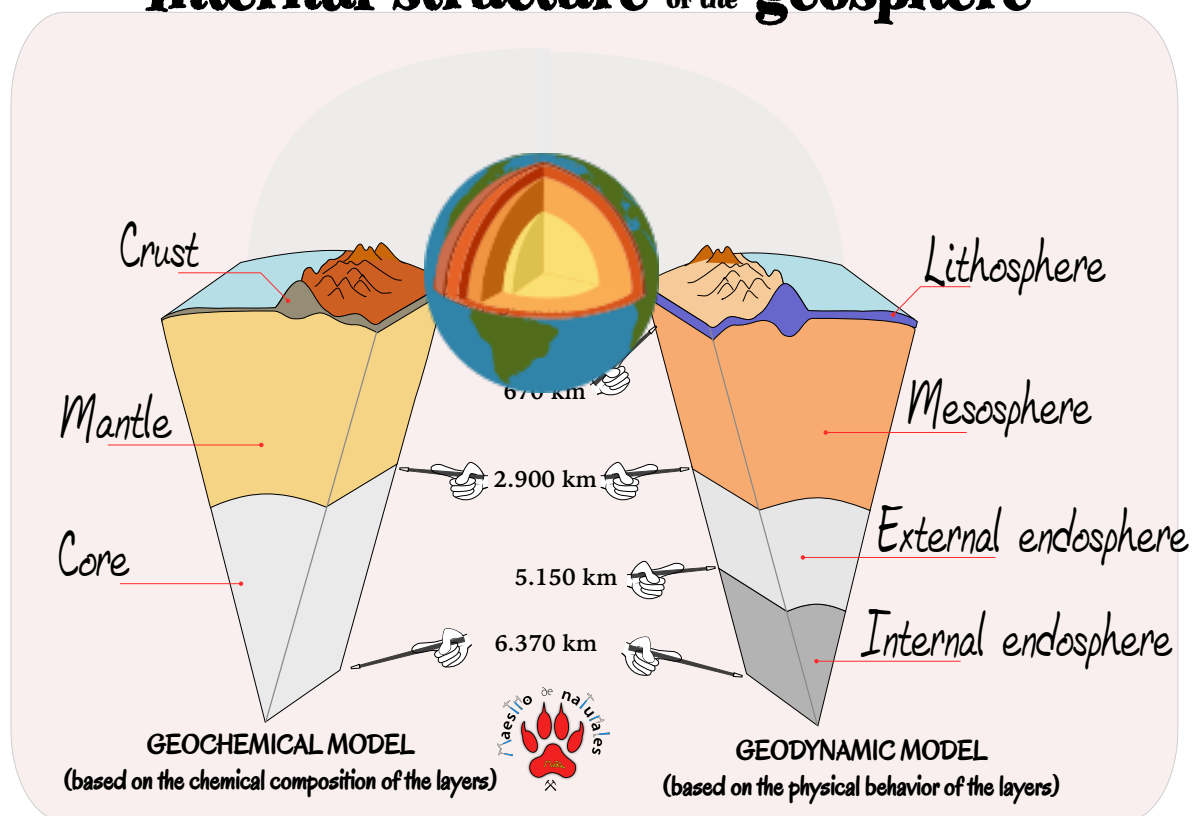
2 Geosphere

The geosphere is the solid and rocky layer of the Earth.



The interior of the geosphere is divided by concentric layers (circles inserted into each other). There are two models that explain the interior of the geosphere: geochemical model and geodynamic model.

Internal structure of the geosphere



3 Minerals

Every mineral meets six requirements. If it meets them, it is not called a mineral. What are those requirements?

Mineral concept

SOLID

At room temperature, it is in a solid state

Therefore, neither water nor native mercury are considered minerals because they are liquids at room temperature.

NATURAL

Made by nature; Therefore, those minerals synthesized by man are excluded.

INORGANIC

Linked to magmatic, metamorphic and sedimentary processes

HOMOGENEOUS

All parts of the mineral are equal; that is, they are uniform

ORDERED ATOMS in SPACE

We know where the atoms that make up the mineral are; That is, we know the fixed positions and the order that atoms occupy in space.

DEFINED CHEMICAL COMPOSITION

We know the type of atoms and the proportions of those atoms. Then it has a chemical formula, but it can vary within certain limits.



4 Rocks

Rocks are solid, natural substances, formed by aggregates (= set) of crystals or grains of one or more cohesive minerals. When the aggregates are of a single type of mineral, monomineralic rocks are formed; while polymineralic rocks are formed by aggregates of two or more minerals.

ROCKS ARE NATURAL SOLIDS FORMED BY COHESIONED HOMOGENEOUS OR HETEROGENEOUS AGGREGATE OF MINERALS, MINERALOIDS OR ORGANIC REMAINS.

• MONOMINERALIC ROCKS (SUCH AS LIMESTONE, FORMED BY GRAINS OF THE MINERAL CALCITE) ARE CONSISTED OF GRAINS OR CRYSTALS OF THE SAME TYPE OF MINERAL..

• POLYMINERALIC ROCKS (SUCH AS GRANITE, FORMED BY GRAINS OF QUARTZ, FELDSPAT AND BIOTITE) ARE FORMED BY GRAINS OR CRYSTALS OF VARIOUS TYPES OF MINERALS.

Concept of rock



SOLID

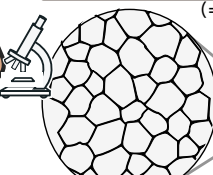
NATURAL

INORGANIC or ORGANIC

AGGREGATES OF A SINGLE TYPE OF MINERAL OR MANY TYPES OF MINERAL

MONOMINERALIC ROCKS

(= a single type of mineral)



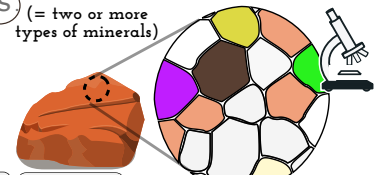
Calcite (mineral)

There are 46 grains of minerals, but only 1 type of mineral.

VS

(= two or more types of minerals)

POLYMINERALIC ROCKS



Limestone (rock) Sandstone (rock)

There are 21 grains of minerals, but up to 7 types of minerals.

Qtz Fd Plg Bit
Muscovite Tourmaline Chlorite

