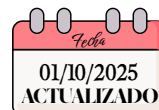


TEMA 2 La geosfera



Jesé Manuel Huertas Suárez

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

- 1.2. Organizar y transmitir información científica utilizando terminología adecuada ...
- 1.3. Representar fenómenos biológicos y geológicos mediante ejemplos, diagramas o modelos sencillos ...
- 4.1. Explicar fenómenos biológicos y geológicos sencillos aplicando conocimientos y razonamiento lógico ...
- 4.2. Analizar críticamente soluciones propuestas a problemas biológicos o geológicos ...
- 6.1. Valorar el paisaje como patrimonio natural, analizando la fragilidad de sus elementos ...
- 6.2. Interpretar el paisaje, identificando sus elementos e impactos ambientales ...
- 6.3. Reflexionar sobre los riesgos naturales a partir del análisis básico de un paisaje ...

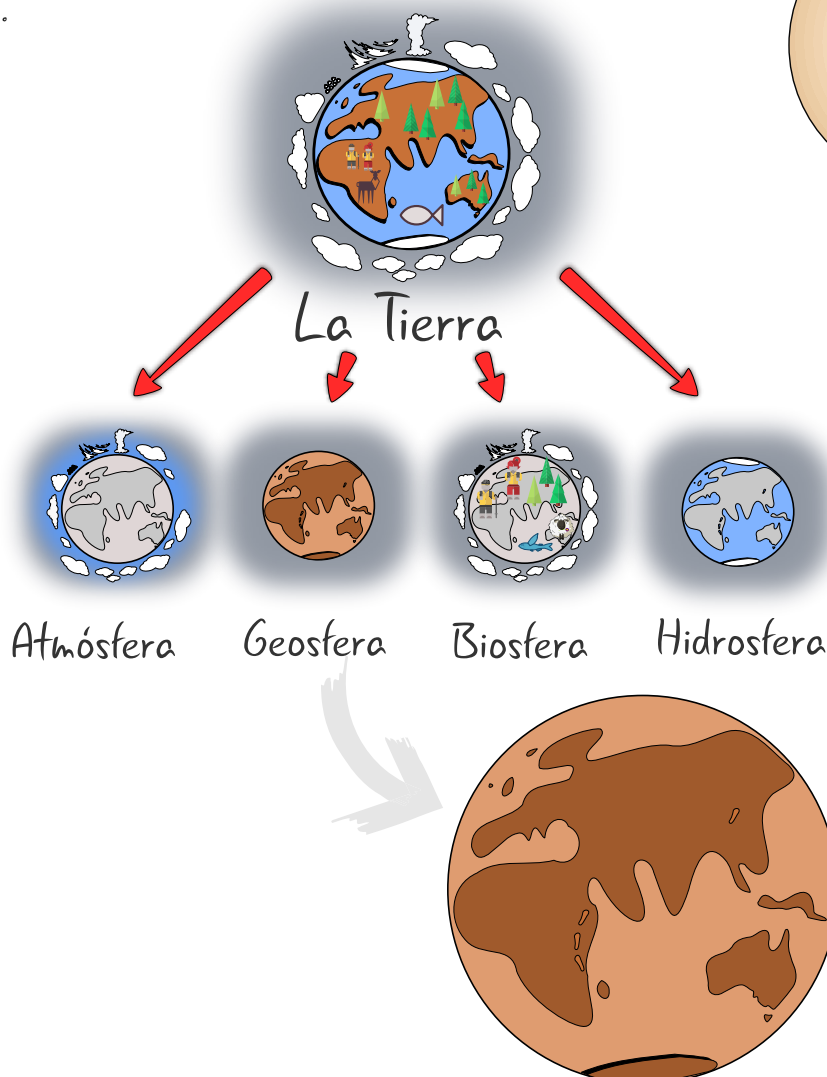
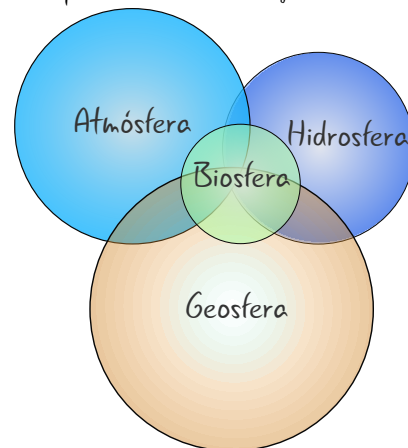
0 Sistema Tierra

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", sphaira, que significa "esfera"],
- **Hidrosfera** [del griego hidro, que significa "agua", sphaira, que significa "esfera"],
- **Biosfera** [del griego bio, que significa "vida", sphaira, que significa "esfera"] y
- **Atmósfera** [del griego atmós, que significa "vapor", sphaira, que significa "esfera"].

En este tema nos centraremos en la **geosfera**, la parte rocosa que envuelve a la Tierra.

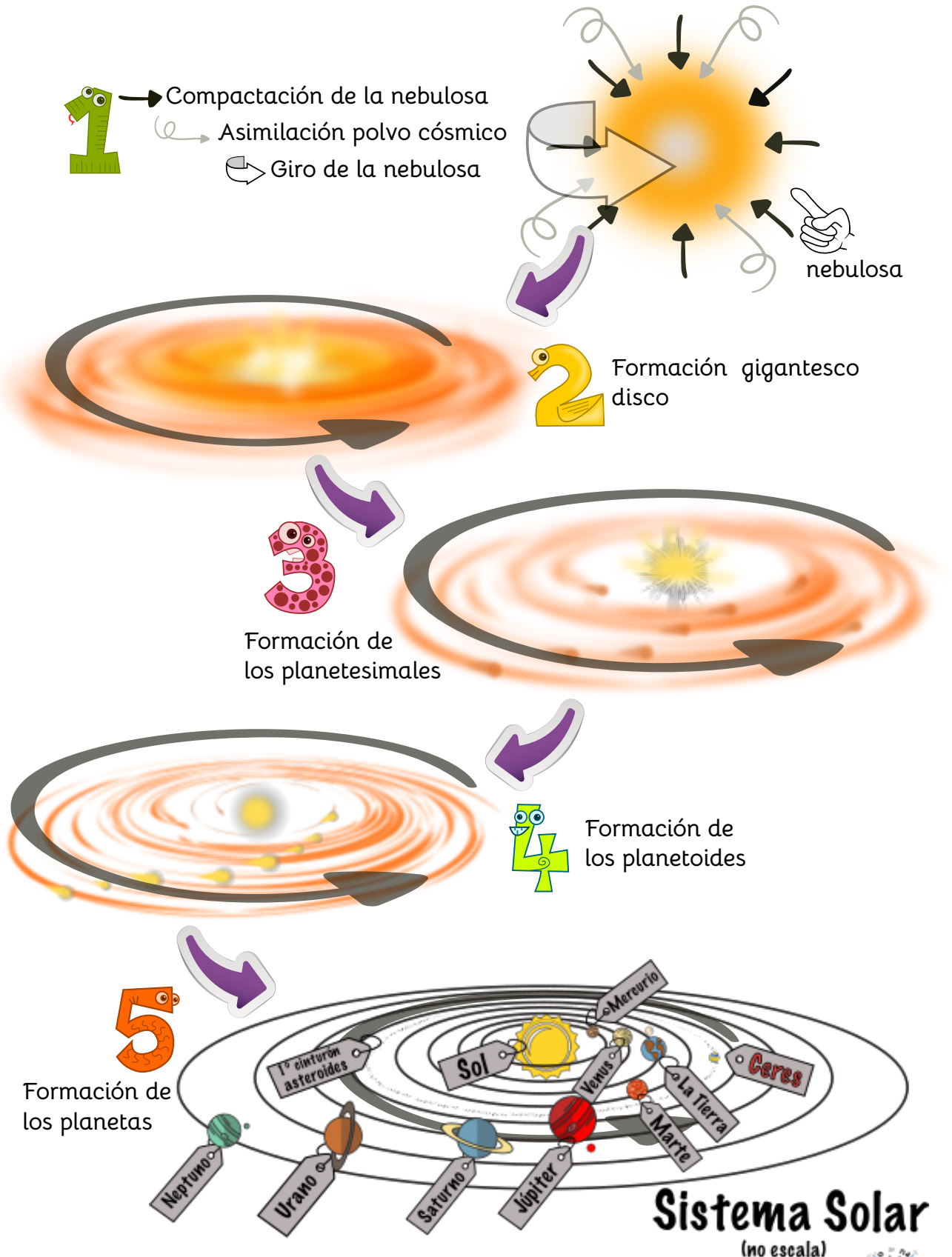
Cuatro subsistemas que constituyen el planeta Tierra -Diagrama de Venn-



Formación del Sistema Solar

1 Cómo se originó el Sistema Solar

Actualmente, el modelo teórico más aceptado por los científicos y astrónomos que explica el origen del Sistema Solar es la teoría de la acreción que de forma resumida quedaría así:



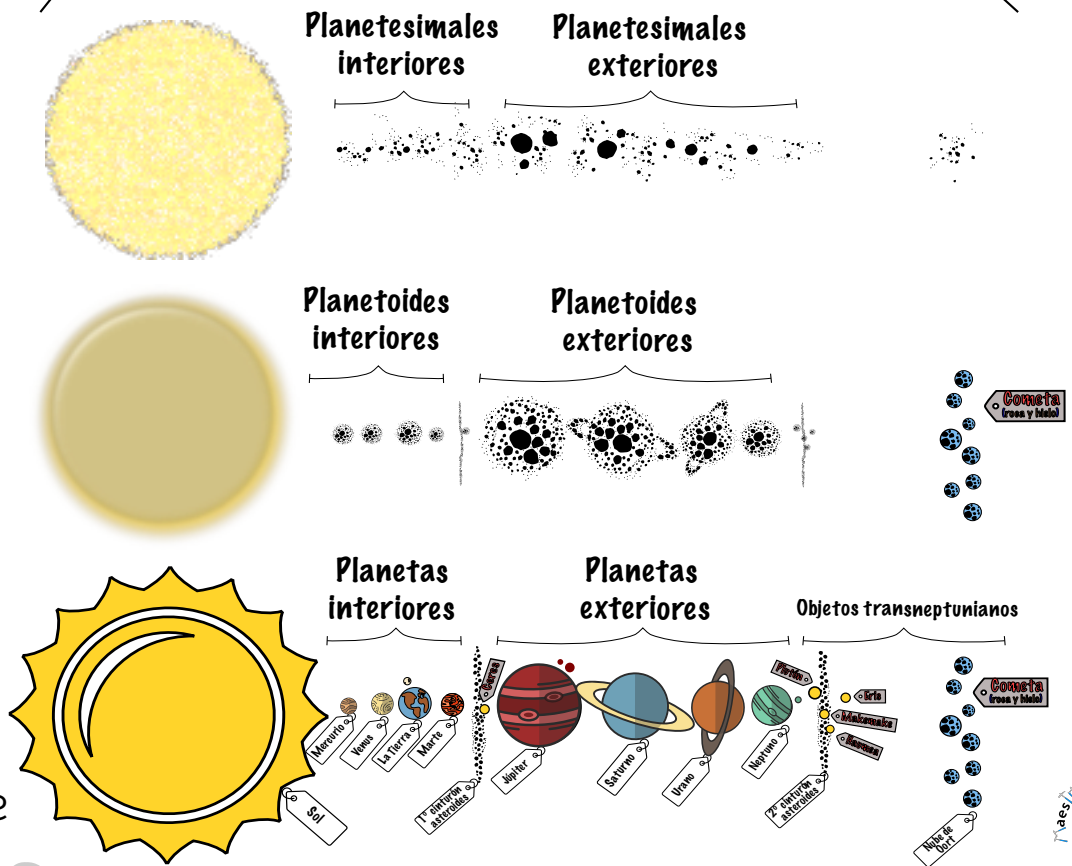
Sistema Solar

(no escala)

Acreción planetesimal

Pasado

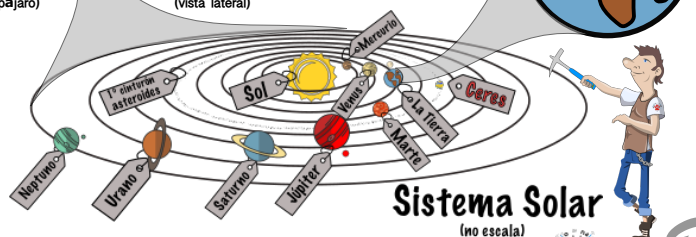
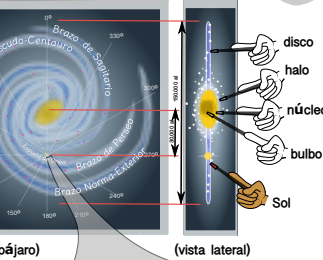
Presente



Nuestro lugar

en el

Universo



Sistema Solar



José Manuel Huertas Suárez

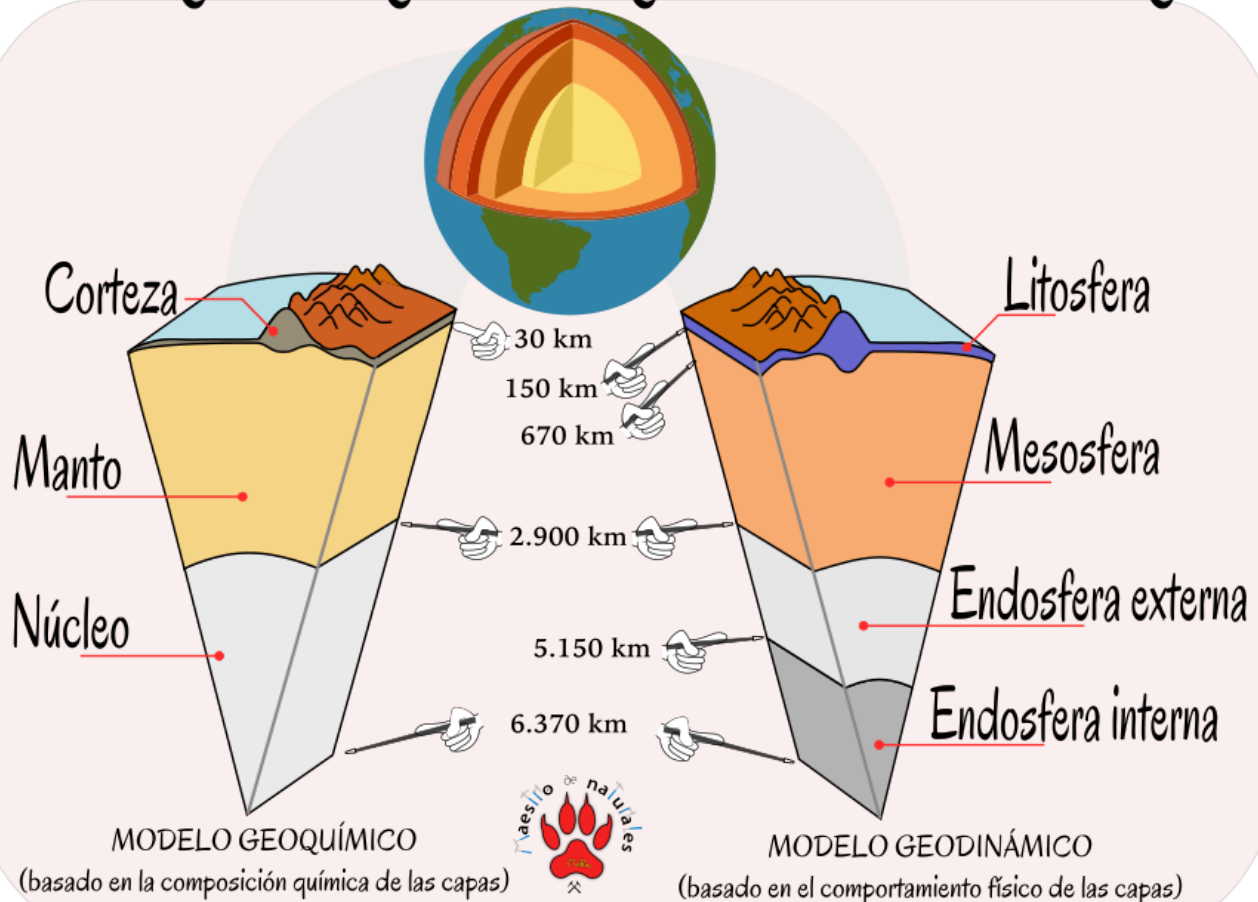
email: maestrodenaturales@gmail.com | web: <https://maestrodenaturales.webador.es>

3
página

2 La geosfera

La geosfera se divide internamente en 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:

- Si hicieras un pozo hondísimo de unos 700 kms ¿en qué capa estarías?
- La litosfera y la corteza son las capas superficiales de la geosfera, pero ¿cuál de las dos tiene menor grosor?
- ¿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

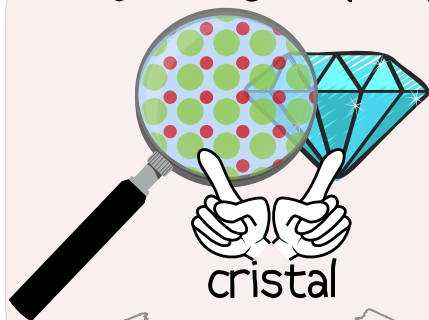
Sabemos dónde están los átomos que forman el mineral; es decir, sabemos las posiciones fijas y el orden que ocupan los átomos en el espacio.

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.

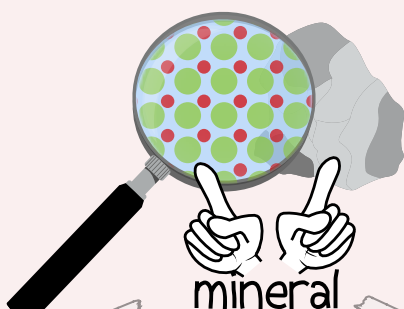
No obstante, esto no implica que no pueda tener impurezas de otros elementos químicos. Muchas de los colores de ciertos minerales se deben a este hecho. Por ejemplo, si el corindón es rojo (Al_2O_3) se llama **rubí** ($\text{Al} \rightarrow \text{Cr}$); mientras que, si el corindón es de color azul se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

CÓMO SE ORDENAN LOS ÁTOMOS EN EL ESPACIO



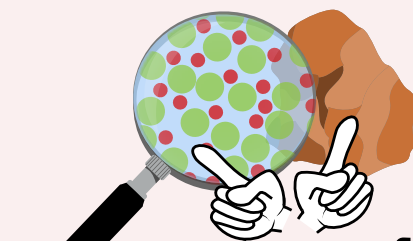
cristal

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



mineral

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



materia amorfa

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 una sustancia , , , de

, y .

3.1 Propiedades de los minerales

Las propiedades de los minerales son las características que permiten identificar y diferenciar minerales en el laboratorio o en el campo.

Propiedades de los minerales

Legenda:

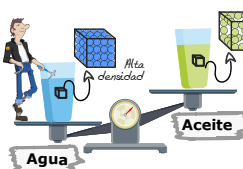
Propiedades escalares
Propiedades ópticas
Propiedades mecánicas
Propiedades vectoriales
Propiedades organolépticas

Los cristales del mismo mineral se agrupan de diversas maneras más o menos regulares.

AGREGADOS CRISTALINOS

DENSIDAD

La relación entre la masa de un mineral por unidad de volumen.



COLOR

Es el resultado de la combinación de ondas reflejadas y refractadas que llegan al ojo. Si la luz no sufre absorción, el mineral es incoloro.



RAYA

Es el color que deja el polvo del mineral cuando lo frotamos sobre una placa de porcelana de dureza 7 (aquellos minerales que tengan dureza superior o igual a 7 no habrá raya).



DIAFANIDAD

Es la capacidad de un mineral de dejar pasar la luz en su totalidad.

OPACOS (no deja pasar la luz) Vs. TRASLÚCIDOS (deja pasar algo de luz) Vs. TRANSPARENTE (deja pasar la luz)



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

SCAN ME



4

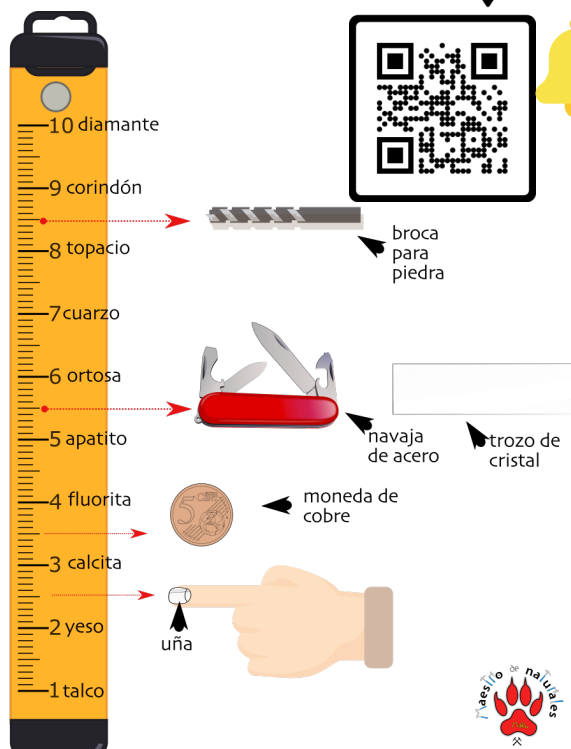
Ejercicio medioresuelto. Observa el dibujo de la escala de Mohs y contesta a las siguientes preguntas:

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?

Escala de Mohs



4 Las rocas

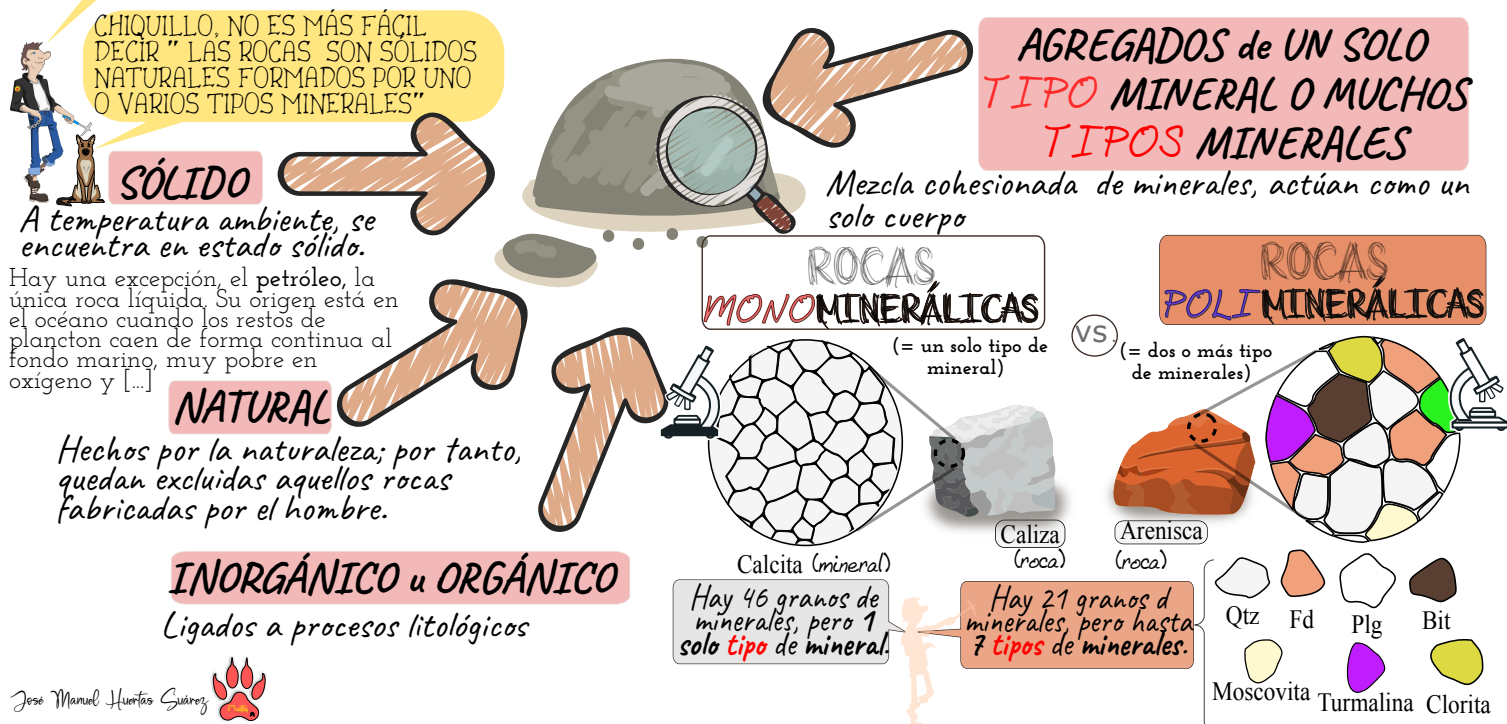
Las rocas son materiales sólidos y naturales, formados por la unión de cristales o granos de minerales.

- Si están hechas de un solo mineral, se llaman rocas monominerales.
- Si están hechas de varios minerales distintos, se llaman rocas poliminerale.

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

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

Concepto de roca



José Manuel Huertas Suárez

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.



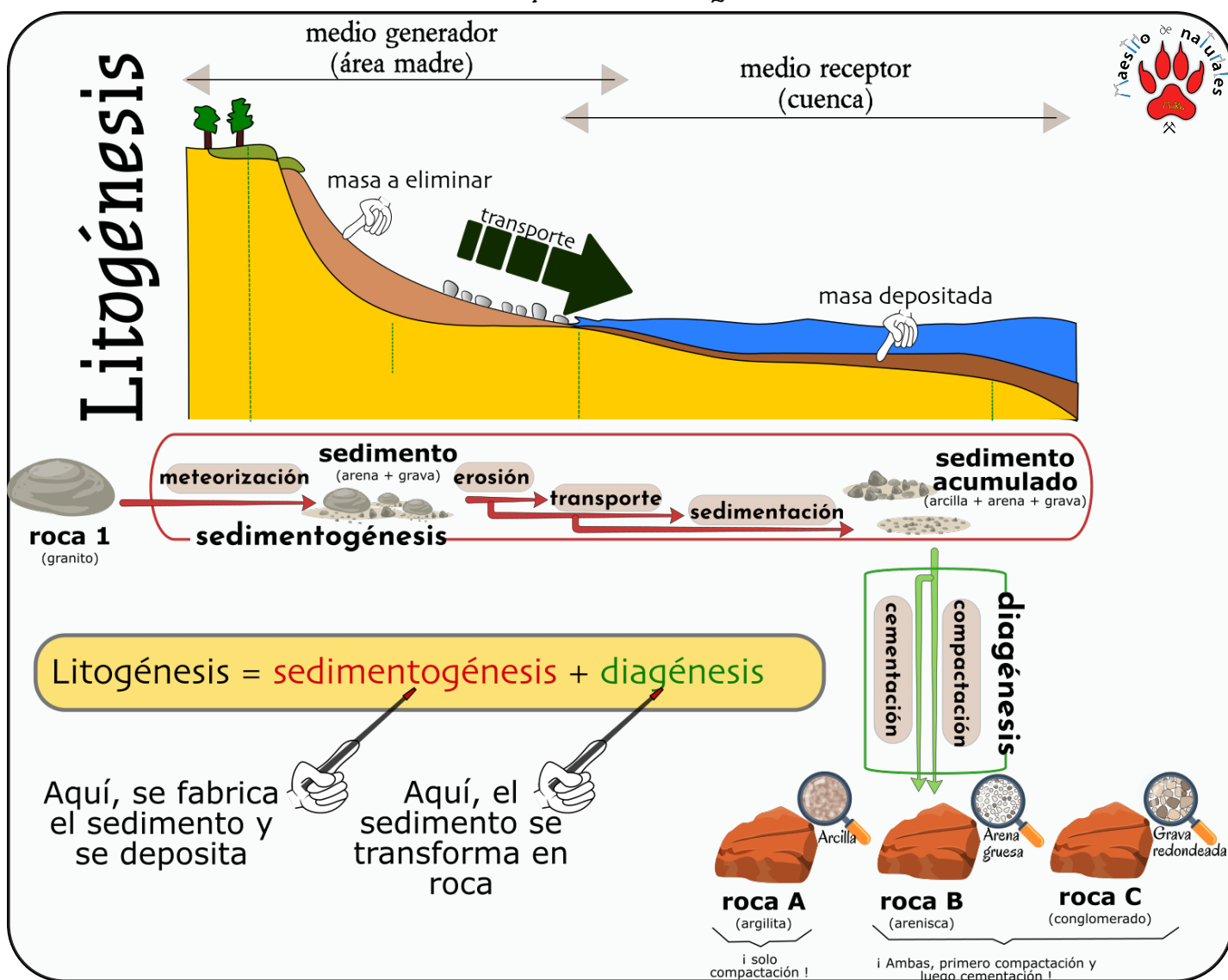
José Manuel Huertas Suárez

4.1 Clasificación de las rocas

Las rocas se agrupan según origen (= el proceso geológico del que nacen) en tres tipos:

- Sedimentarias
- Metamórficas
- Magmáticas

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

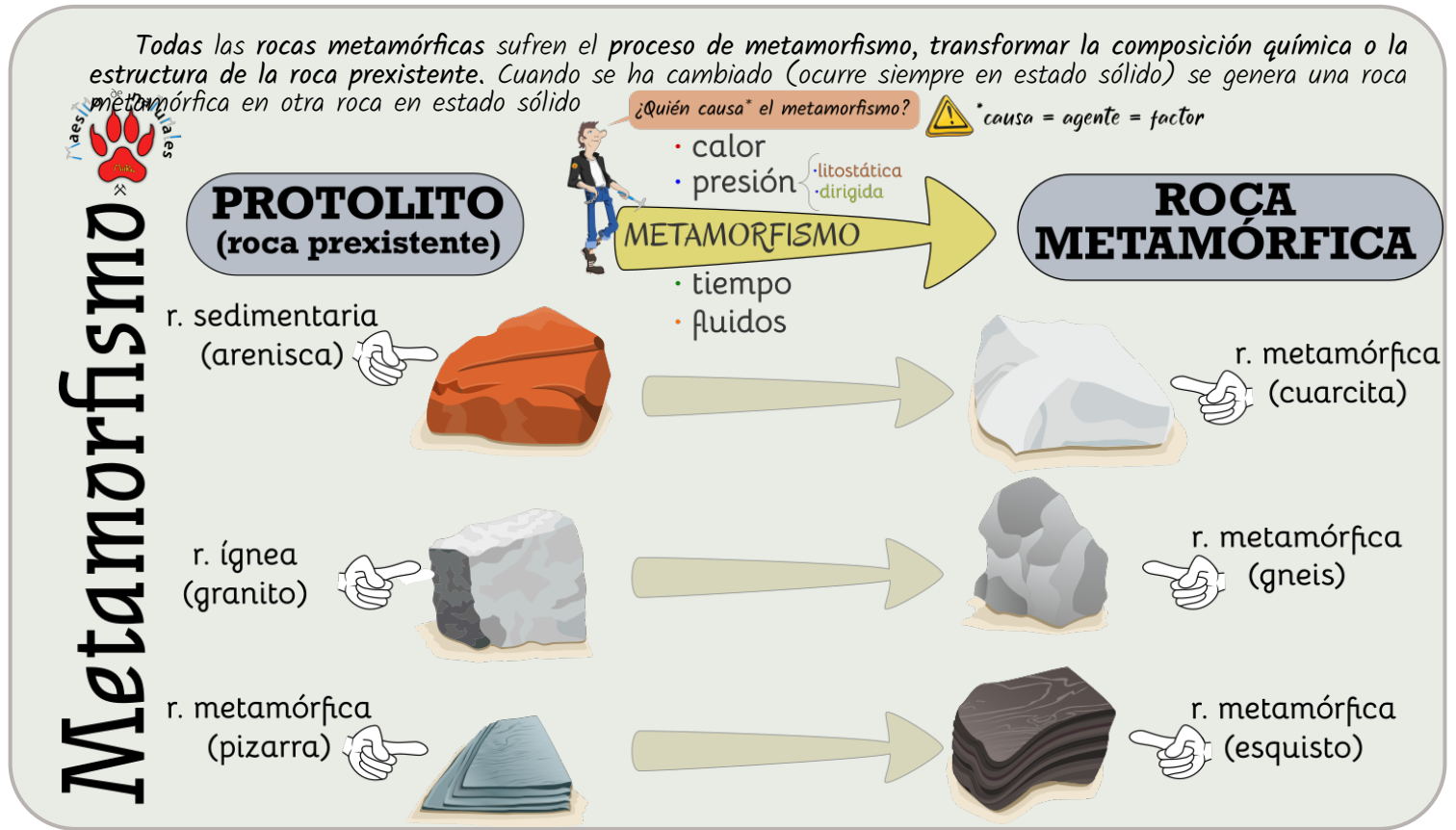


10 Observa el esquema del **magmatismo** y defínelo. Te ayudo un poco

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

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

clastos

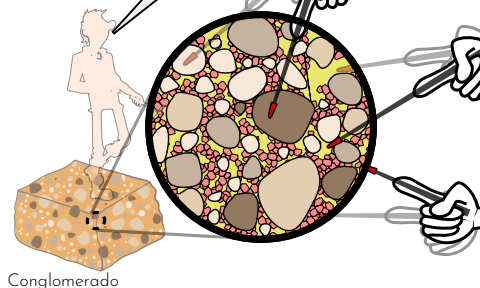
Los granos individuales más grandes (= fragmentos de rocas).

matriz

Los granos individuales más pequeñas (= fragmentos de minerales) que llenan los intersticios (= huecos) entre los granos mayores constituyen la matriz.

cemento

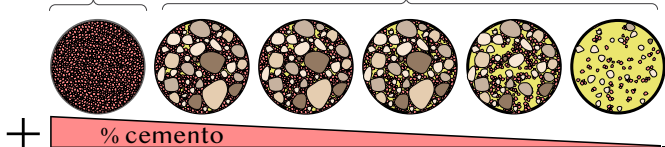
Es el precipitado de minerales que se forman en los huecos dejados por la matriz. Es lo último que se forma.



Conglomerado

Rocas precipitación química
(< 50% clastos)

Rocas detríticas o clásticas
(> 50% clastos o matriz)

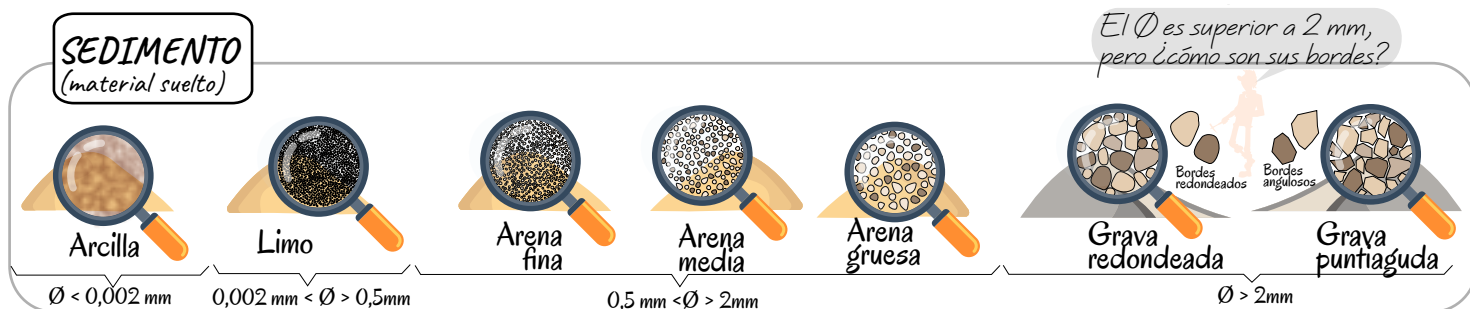


+ % cemento

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.

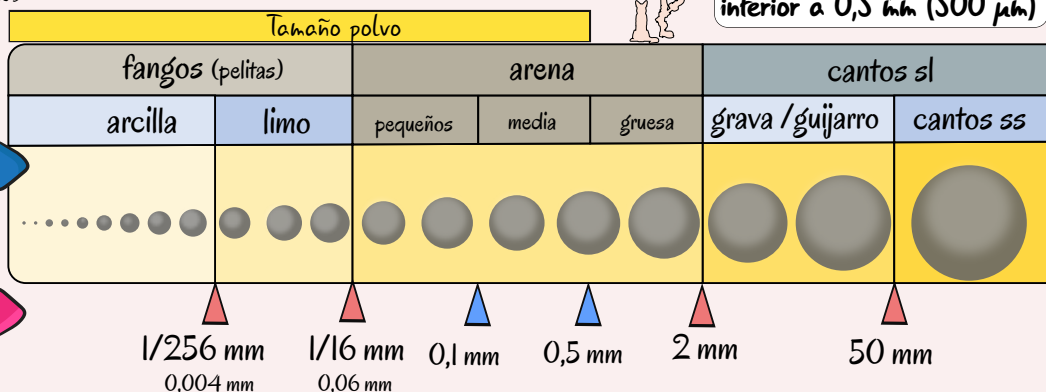


Los sedimentos del dibujo de arriba suelen representarse mediante el siguiente esquema:

Tamaño de los clastos
(= trozos pequeños de rocas o minerales)

Tipos de sedimentos

GRANULOMETRÍA (tamaño en mm)

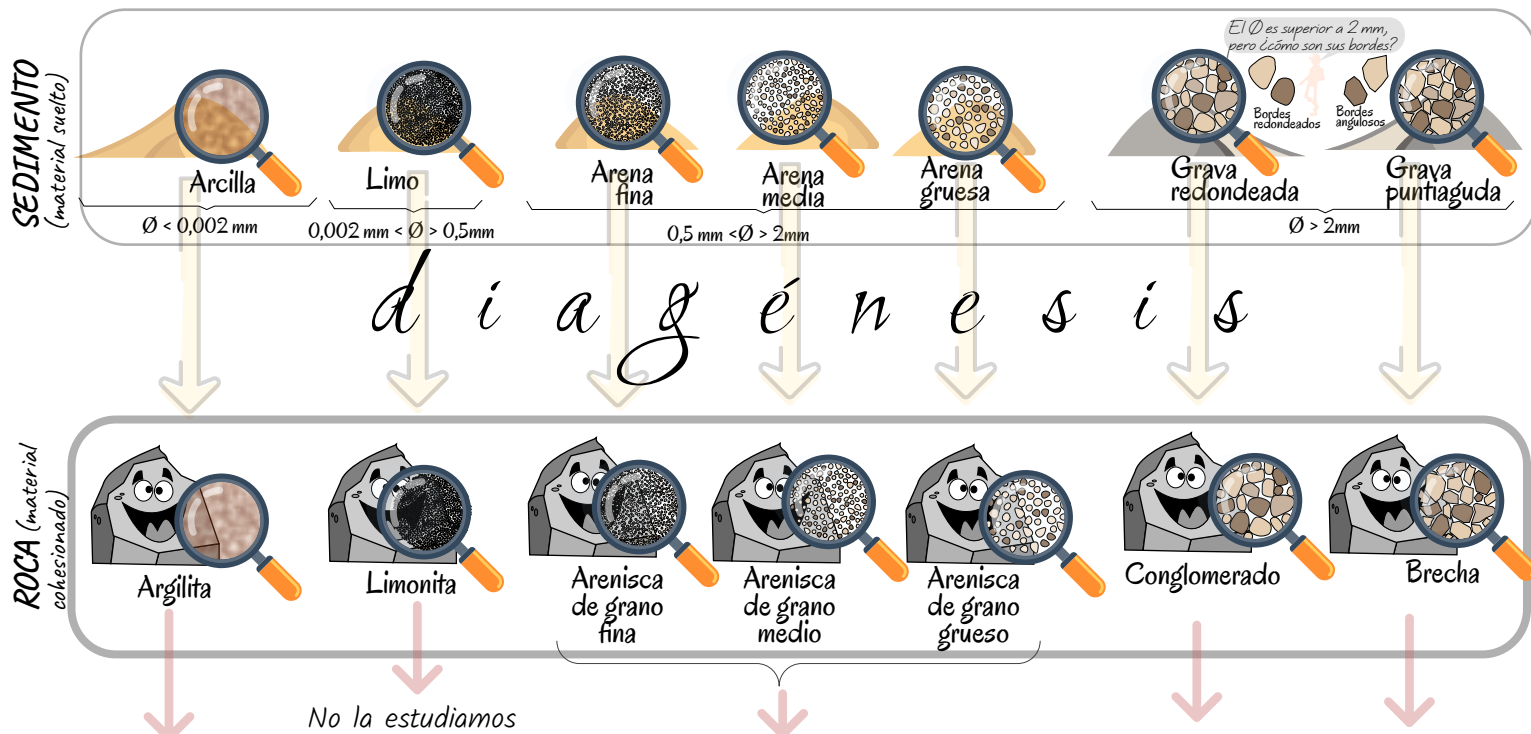


Recuerda el polvo son las partículas diminutas en suspensión cuyo tamaño es inferior a 0,5 mm (500 µm)

José Manuel Huertas Suárez

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.



No la estudiamos

· 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, feldspatos, 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**

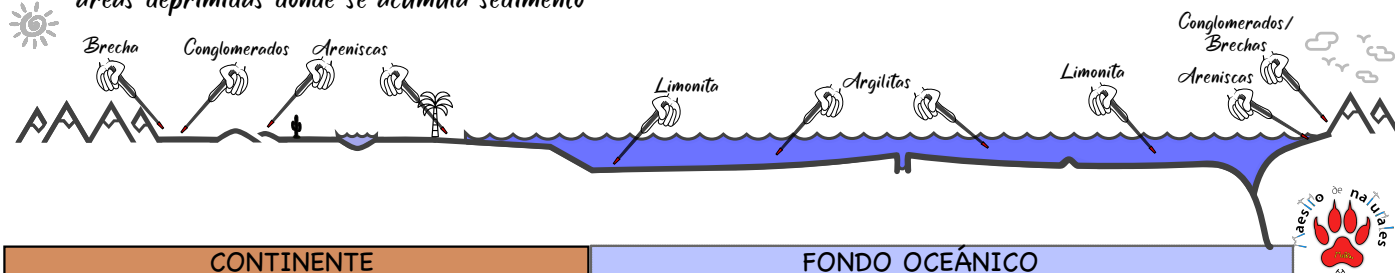
· Borde redondos y sin puntas (no cortan como cuchillos). **Brecha**

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 y oceánicas,

áreas deprimidas donde se acumula sedimento



5.3

Rocas sedimentarias precipitación química

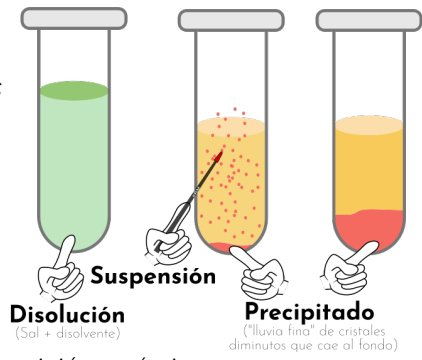
Las rocas sedimentarias de precipitación química son rocas homogéneas formadas por precipitación (crear una fina lluvia de un solido dentro de una disolución) de sustancias disueltas en el agua.

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

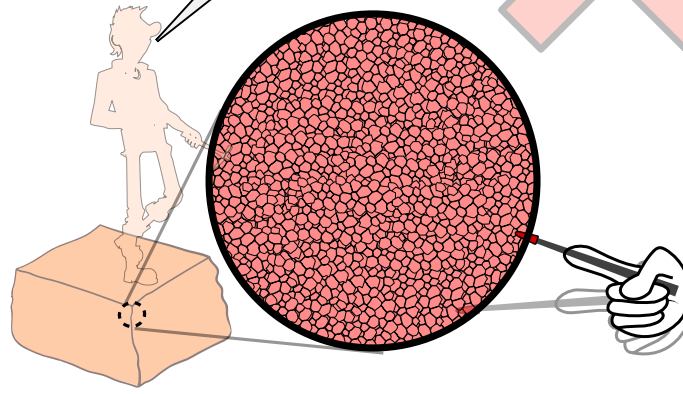
Las partículas mayores de fragmentos inorgánicos (trozos de rocas, minerales o fósiles) o fragmentos orgánicos de animales o vegetales.

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.



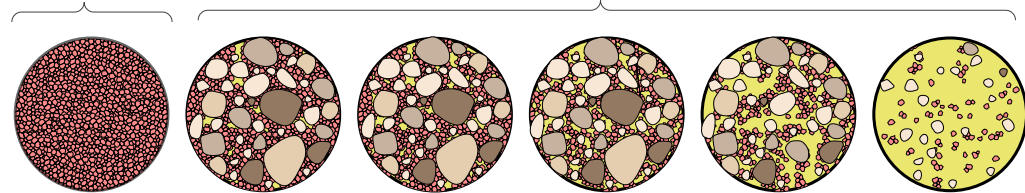
Las rocas sedimentarias de precipitación química tienen pocos clastos y/o matriz, menos del 50%.

Rocas precipitación química

(< 50% clastos)

Rocas detríticas o clásticas

(> 50% clastos o > 50%matriz)



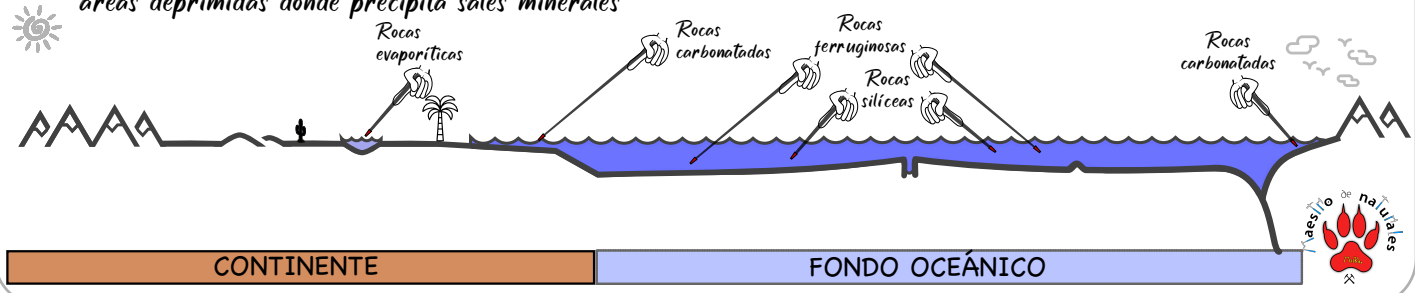
+ % cemento

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



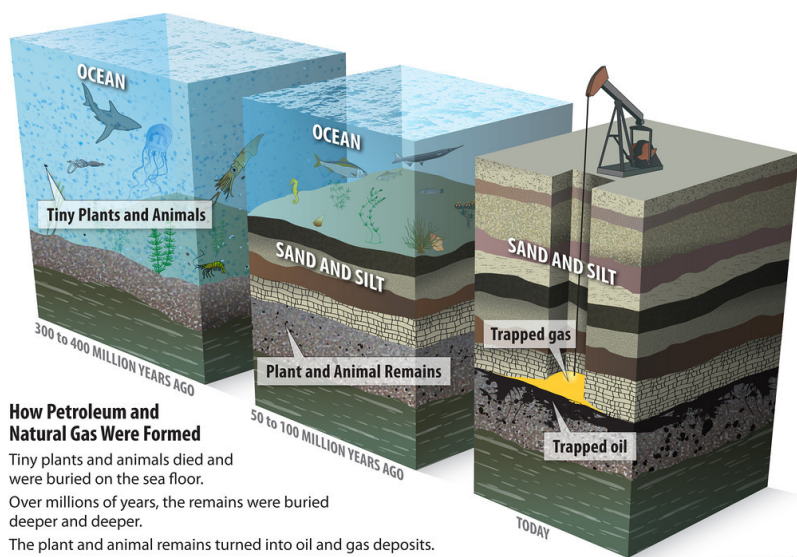
5.4 Rocas sedimentarias organógenas

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).

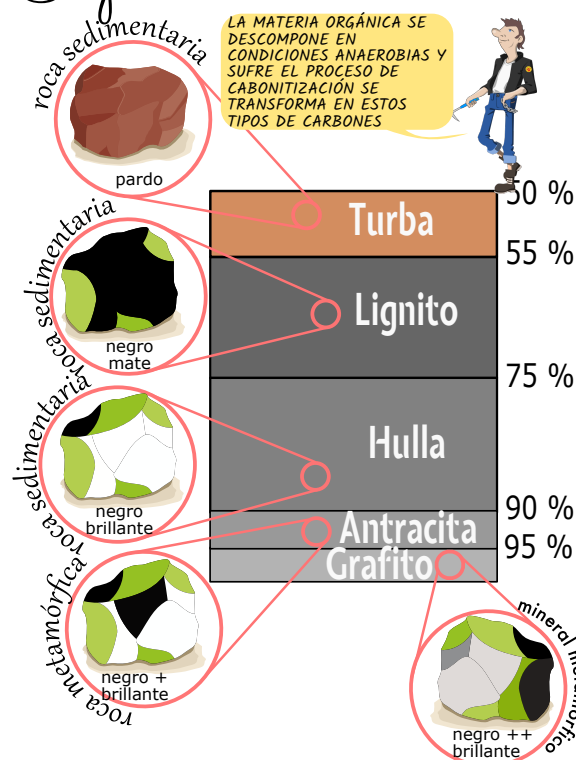
- ➔ **Asfaltos**, es el petróleo sólido
- ➔ **Petróleo crudo**, es el petróleo líquido
- ➔ **Gas natural**, es el petróleo gaseoso



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).

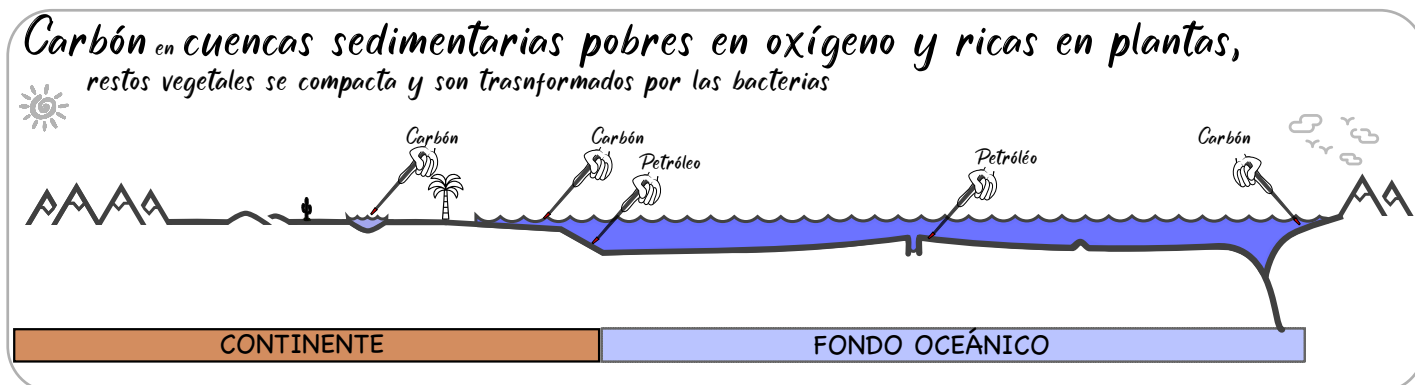
Los carbones se clasifican, de acuerdo a su contenido de carbono, en: turba, lignito y hulla

Tipos de carbón



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.



6 Las rocas magmáticas

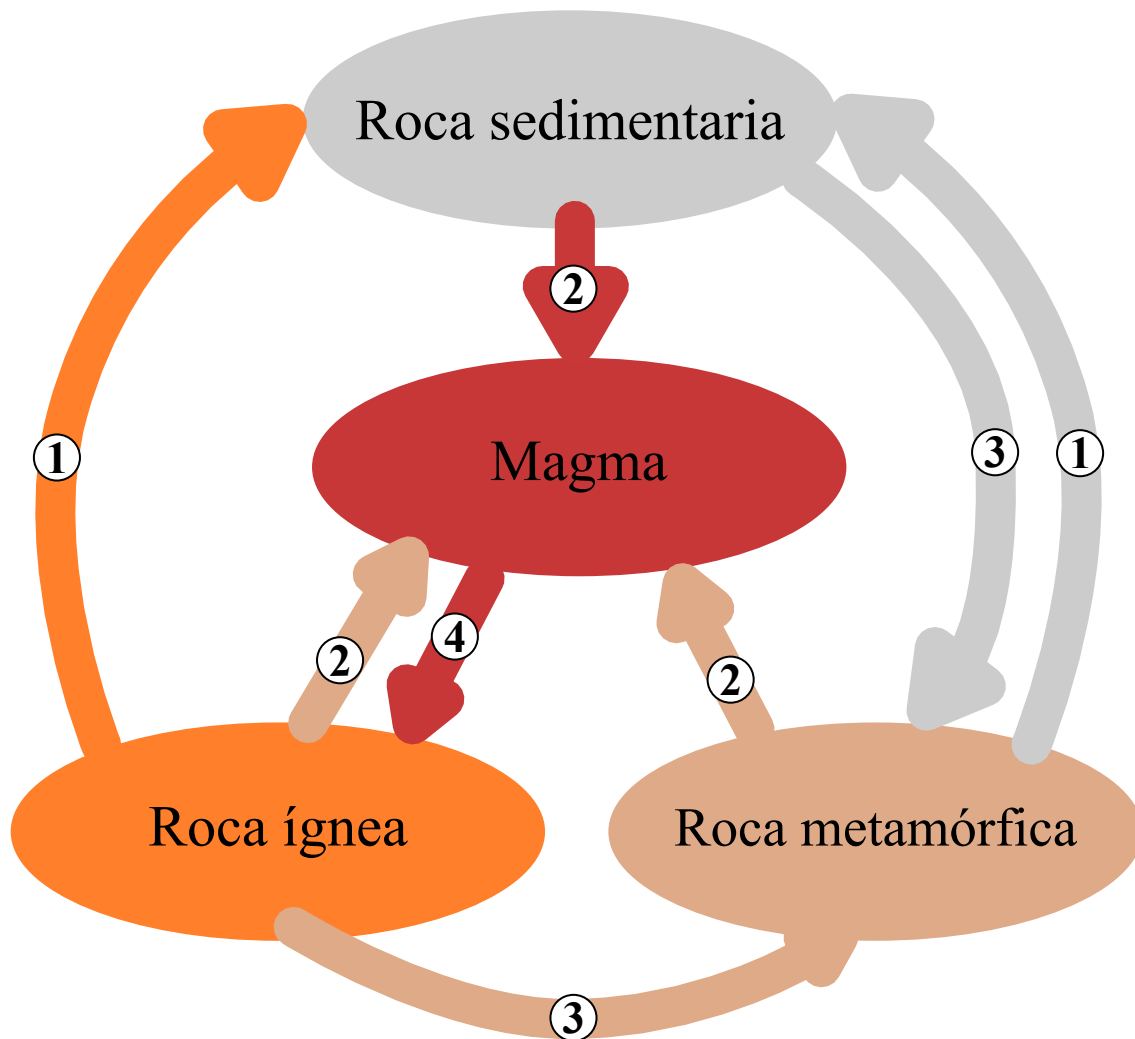
Las rocas sedimentarias son rocas que se han formado en las cuencas sedimentarias (lugar donde se acumula sedimento) gracias a unos procesos geológicos.

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.



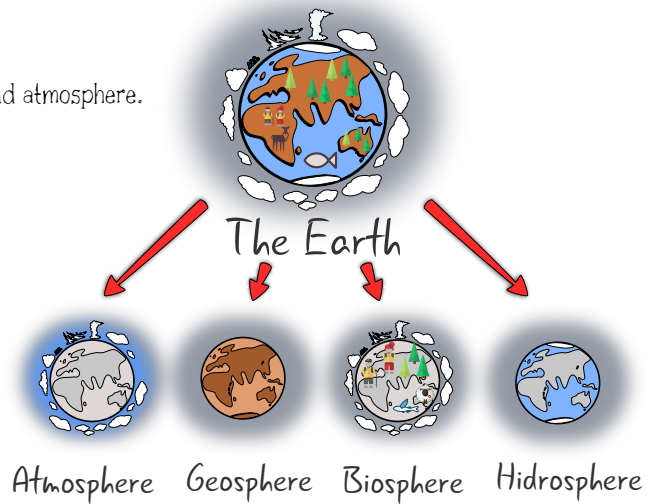
José Manuel Huertas Suárez

1 The Earth system

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

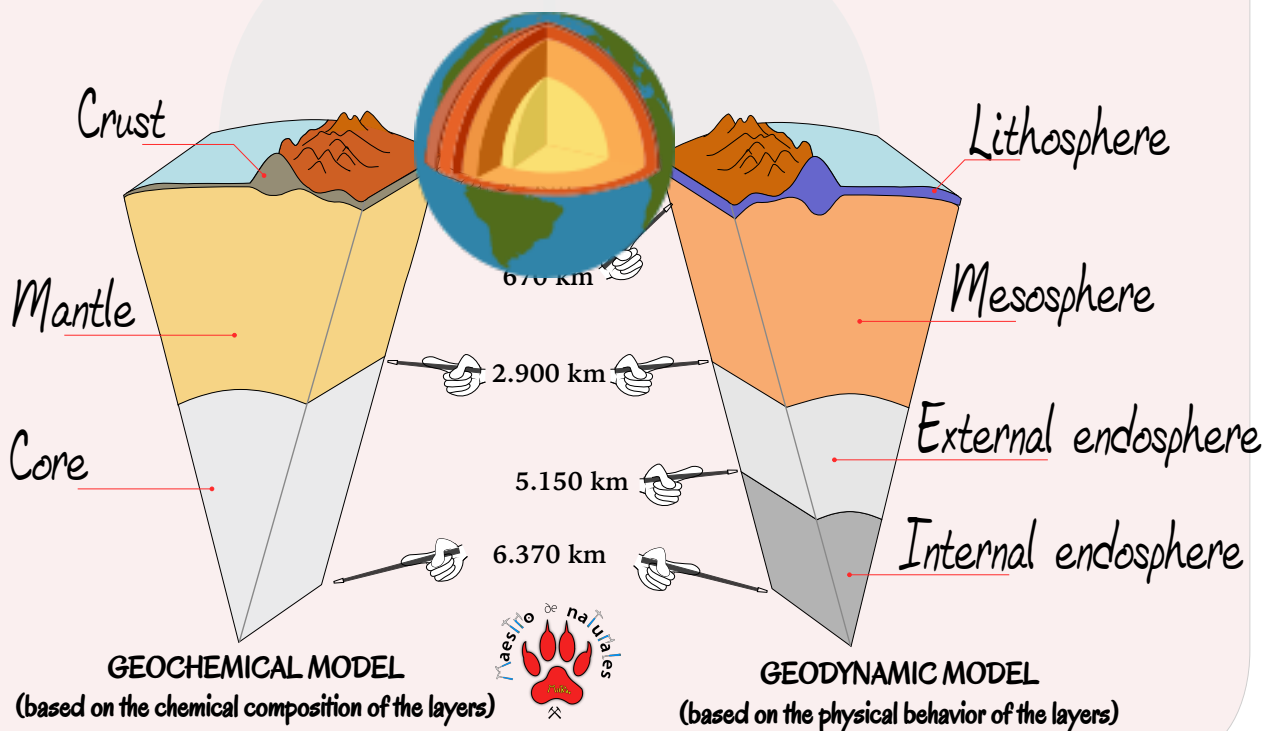
2 Geosphere

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

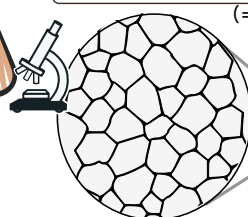
NATURAL

INORGANIC or ORGANIC

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

MONOMINERÁLIC ROCKS

(= a single type of mineral)

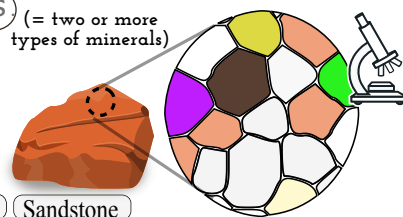


Calcite (mineral)

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

POLYMINERALIC ROCKS

(= two or more types of minerals)



Limestone (rock)

Sandstone (roca)

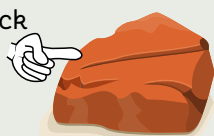
Qtz Fd Plg Bit
Muscovite Tourmaline Chlorite



Metamorphism

PROTOLITH (pre-existing rock)

Sedimentary rock
(sandstone)



Igneous rock
(granite)



Metamorphic rock
(slate)



Who causes* metamorphism?

- heat
- pressure

Metamorphism

- time
- fluid

*cause = agent = factor

METAMORPHIC rock

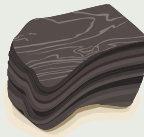
Metamorphic rock
(quartzite)



Metamorphic rock
(gneiss)



Metamorphic rock
(shale)



Magmatism

PROTOLITH (pre-existing rock)

Sedimentary
rock
(sandstone)



Igneous
rock
(granite)



Metamorphic
rock
(slate)



Who causes* metamorphism?

- heat
- pressure
- fluid

MAGMATISM

*cause = agent = factor

IGNEOUS rock

ANATHEXIS
Partial fusion

Total fusion

Igneous
rock
(granite)



Igneous
rock
(andesite)



Igneous
rock
(basalt)



Diagenesis

SEDIMENT (grain)

Sediment
chemical
precipitation
(salts)



Detrital
sediment
(mineral grains)



Bioclastic
sediment
(skeletal remains)



Organic
sediment
(soft parts)



Who causes* metamorphism?

- precipitation
- compaction
- cementation

DIAGENESIS

PRECIPITATION

COMPACTION

CEMENTATION

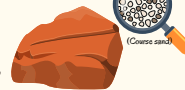
*cause = agent = factor

SEDIMENTARY rock

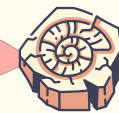
Sedimentary rock
(limestone)



Sedimentary rock
(sandstone)



Sedimentary rock
(lumaquela)



Sedimentary rock
(coal)

