

TEMA 2 LA GEOSFERA

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.

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
8. Importancia y uso de minerales y rocas

1 La geosfera

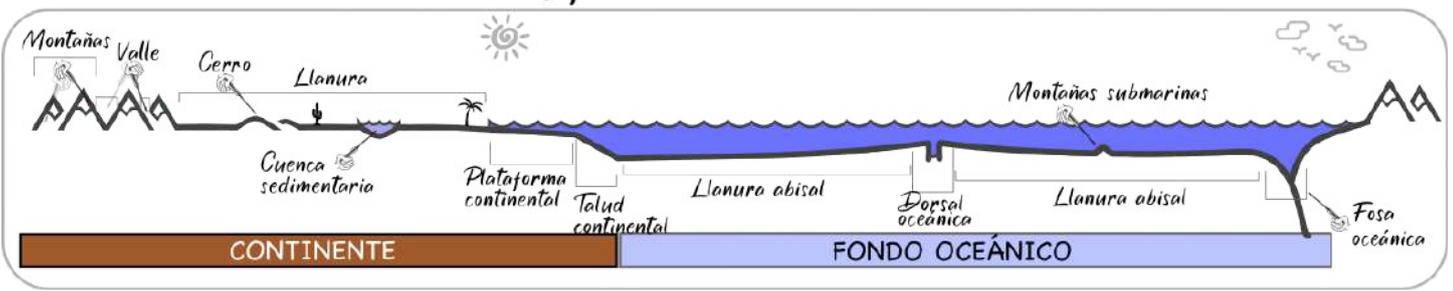


La geosfera [del griego geos, que significa "tierra", sphaira, que significa "esfera"] es capa rocosa y sólida de la Tierra. En la geosfera podemos distinguir la estructura externa y la estructura interior de la geosfera.

1.1 Estructura externa de la geosfera

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

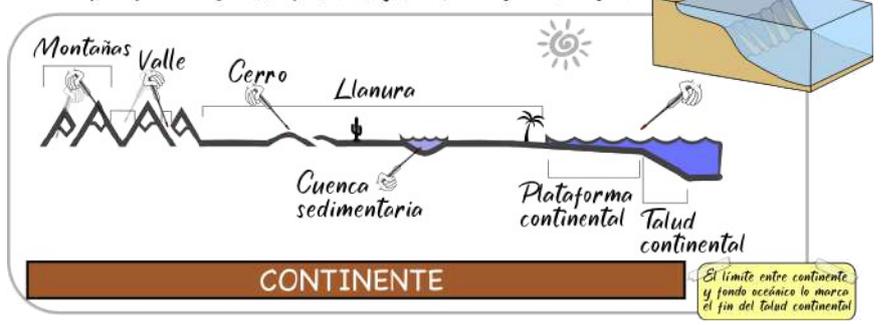
Formas de relieve continental y fondos oceánicos



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

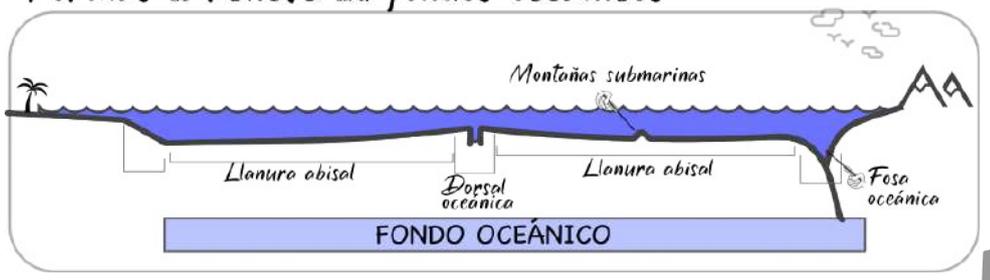
Formas de relieve continental



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

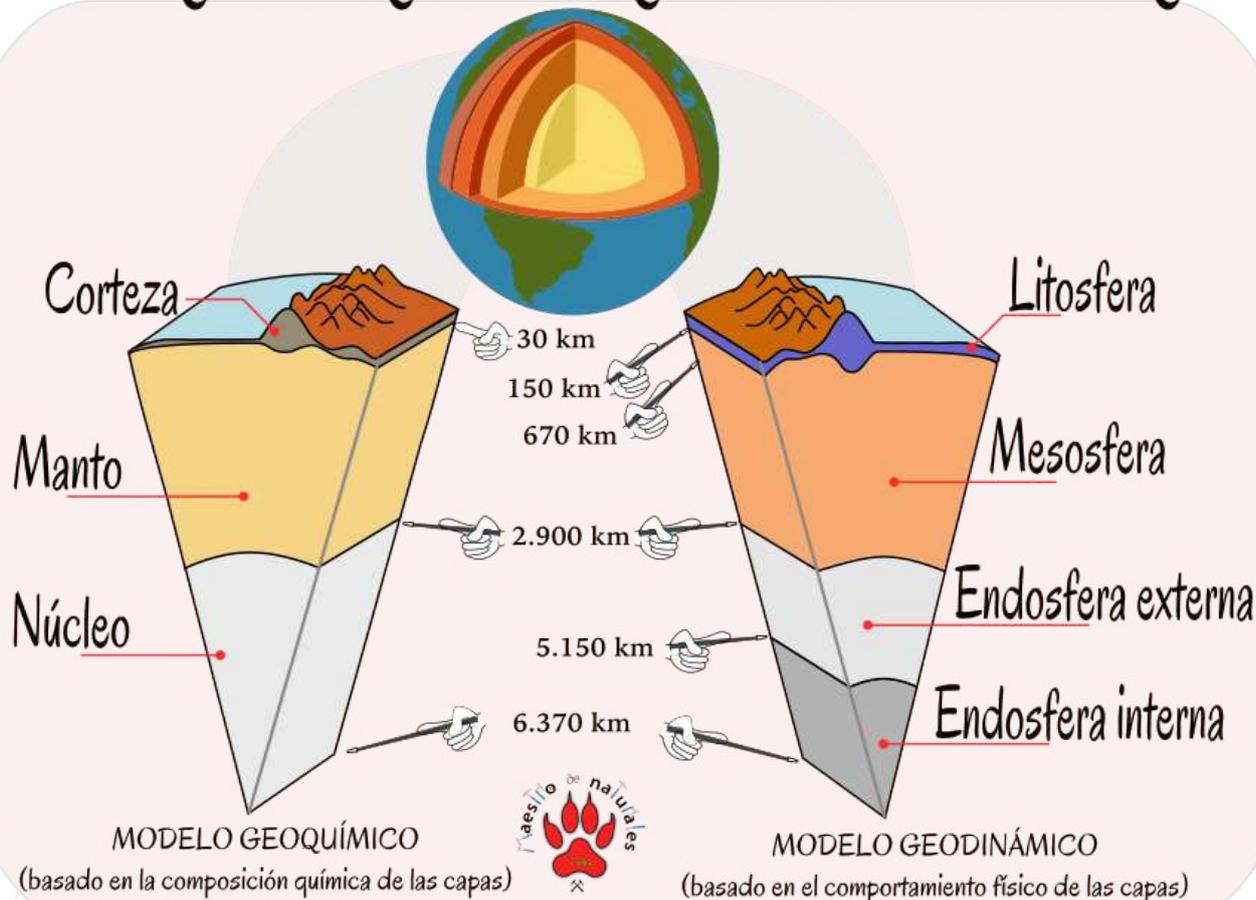
Formas de relieve del fondo oceánico



1.2 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 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?

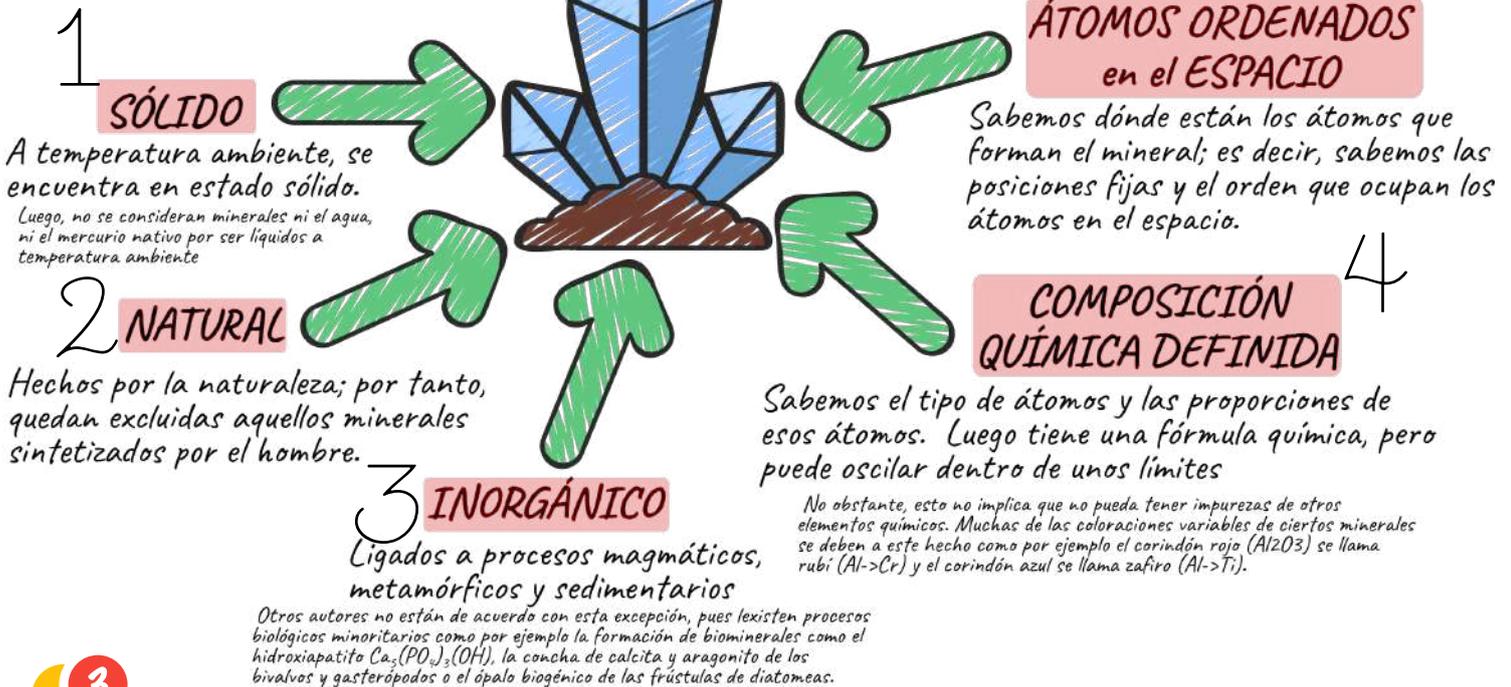


Pega aquí abajo "Papiroflexia | Estructurra interna de la geosfera".

2 Los minerales

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

Concepto de mineral



Rellena los huecos para completar la definición de mineral

Un mineral es un , , , de

, sus y



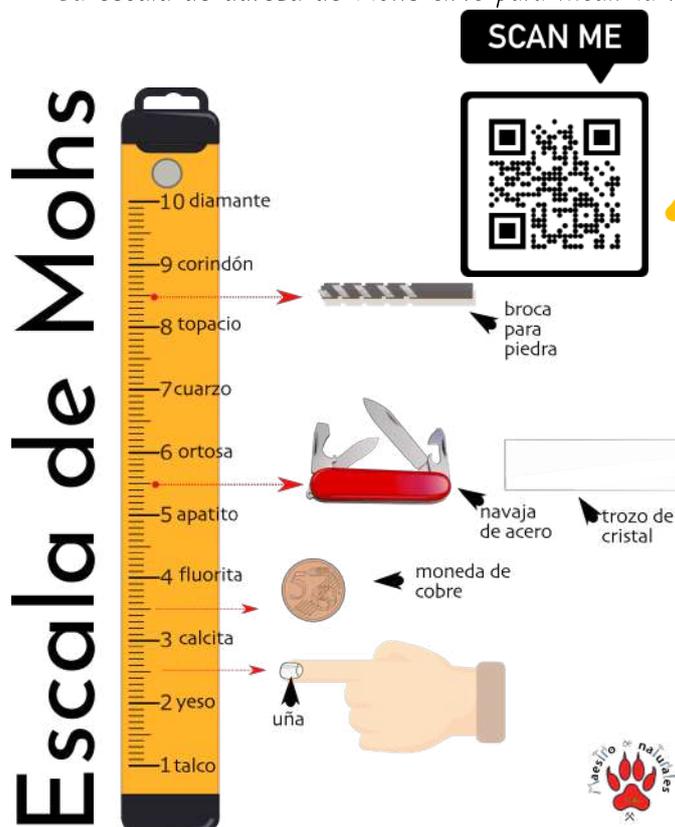
2.1 Propiedades de los minerales

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

Propiedades de los minerales



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



- 4 Observa el dibujo de la escala de Mohs y contesta a las siguientes preguntas:
- ¿Cuál de los siguientes minerales es más duro, la ortosa o el cuarzo?
 - Tu uña ¿puede rayar a la calcita? Justifica tu respuesta
 - ¿Qué significa los números que hay junto a cada mineral?

2.2 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

Anfiboles

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 + PO₄²⁻
Ca₅(PO₄)₃(F,Cl,OH) → Apatito
CuAl₆(PO₄)₄(OH)·4H₂O → Turquesa

5 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 Dibuja el tetraedro de silice

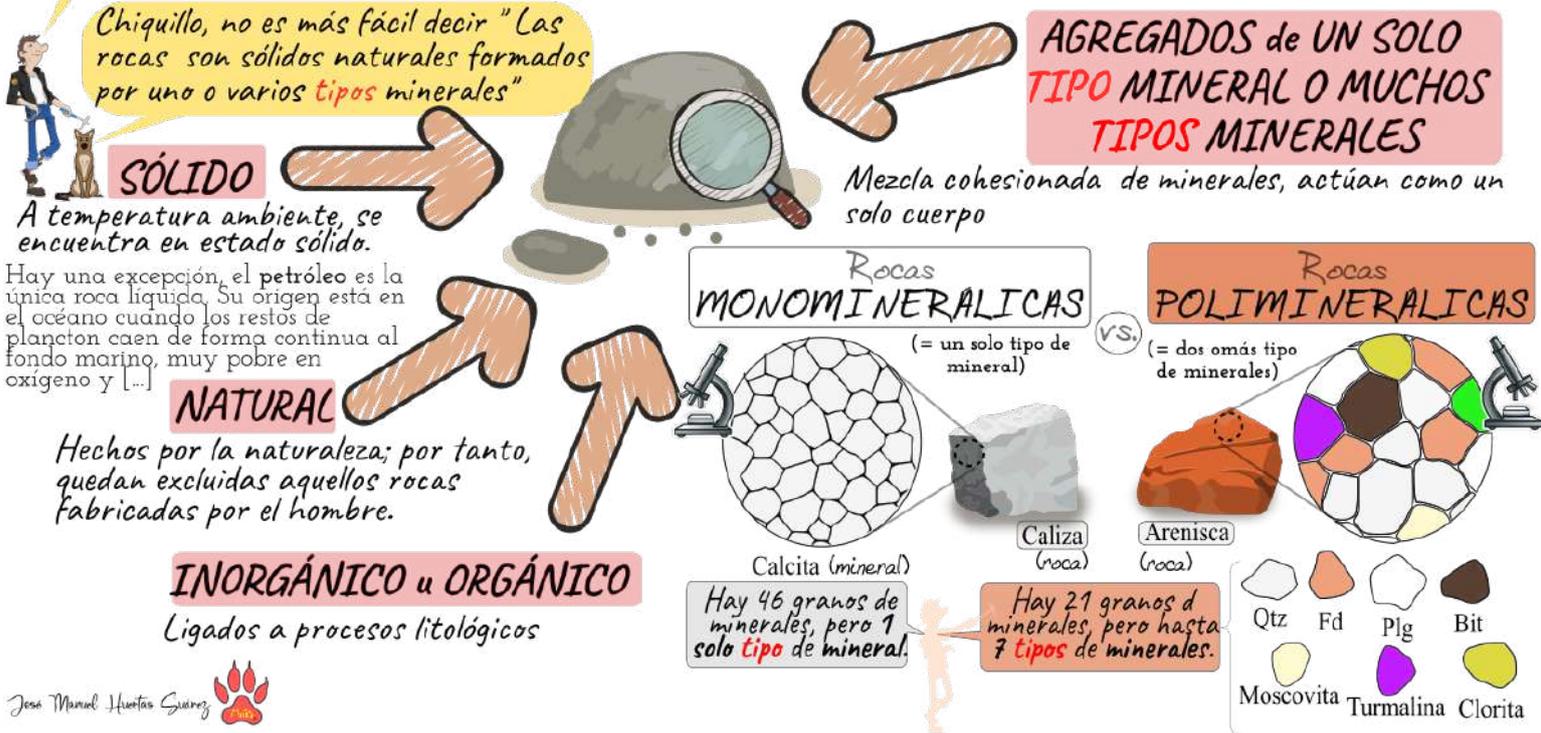


3 Las rocas

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 poliminerales están formadas por agregados de dos o más minerales.

Concepto de roca

Las rocas son sólidos naturales formados por agregados heterogéneos cohesionados de minerales, mineraloides o restos orgánicos. Las rocas poliminerálicas (granito formada por granos cuarzo, feldespato y biotita) están formadas por granos o cristales de varias especies mineralógicas y las rocas moniminerálicas (caliza formada por granos del mineral calcita) están constituidas por granos o cristales de un solo mineral.



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

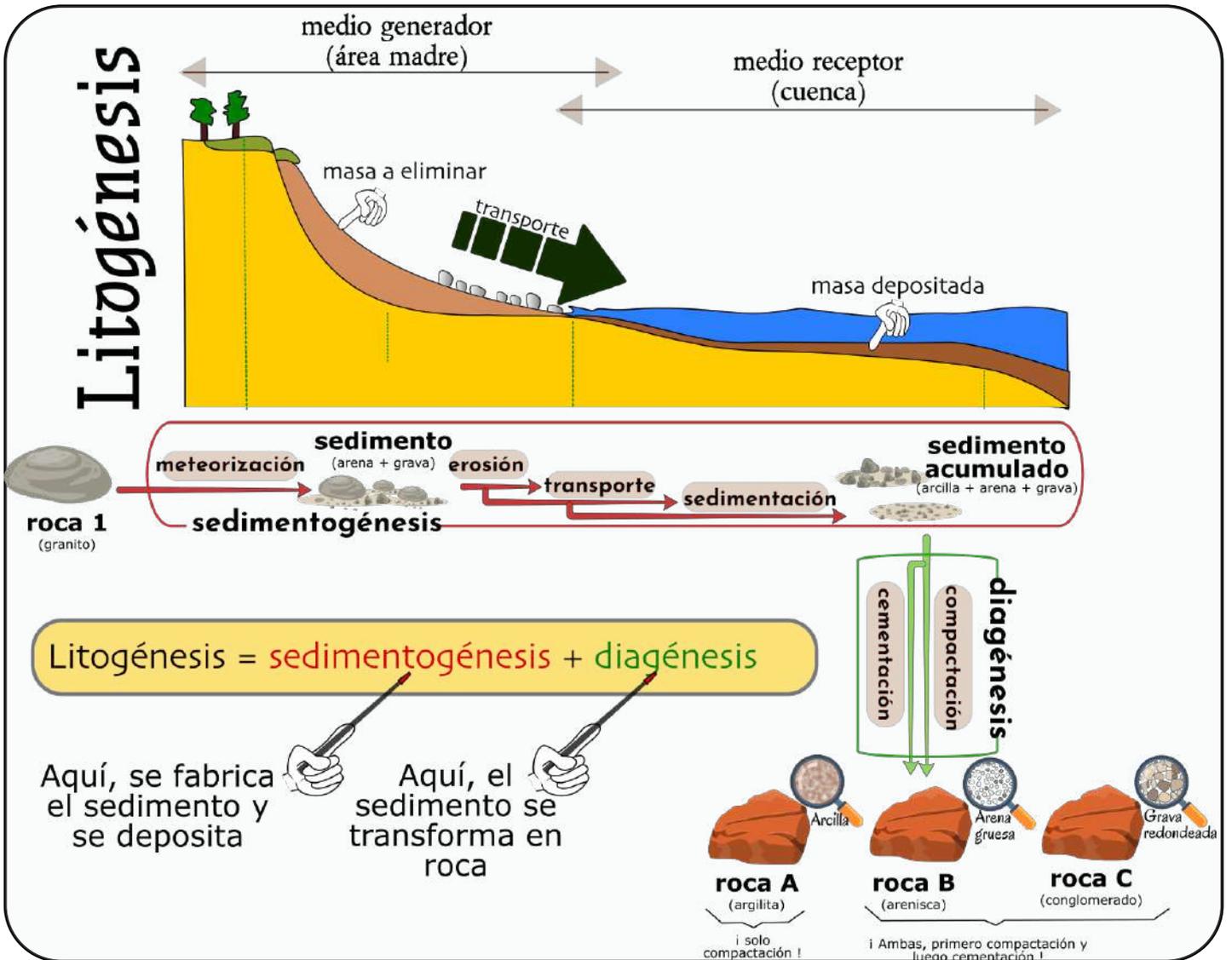
Una roca monomineral está formada por solo tipo de mineral y las está formada por dos o más minerales.



3.1 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 donde se forma la roca (donde "nace")

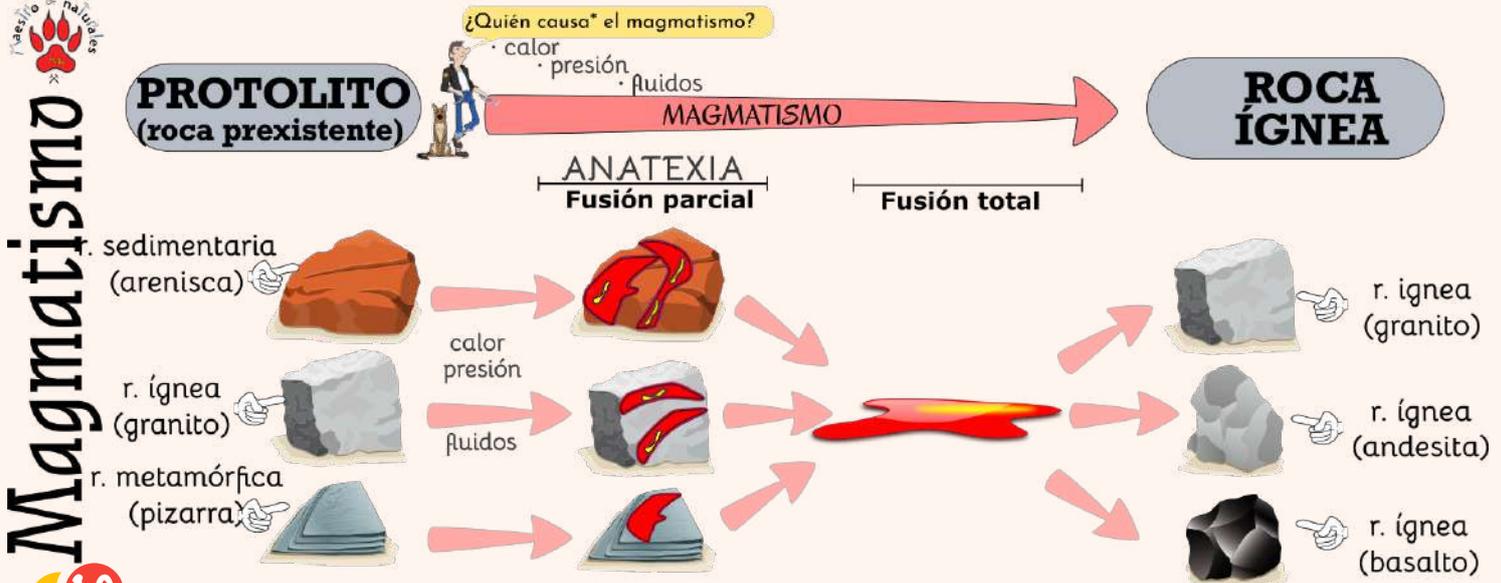
Todas las rocas sedimentarias sufren el proceso de diagénesis



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

Todas las rocas magmáticas nacen del **magma** (fundido de color naranja rico en silicatos que hay en el interior de la geosfera) o **lava** (fundido de color naranja rico en silicatos que hay en el exterior de la geosfera)



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) _____

Todas las rocas metamórficas sufren el proceso de metamorfismo, transformar la composición química o la estructura de la roca preexistente. Cuando se ha cambiado (ocurre siempre en estado sólido) se genera una roca metamórfica en otra roca en estado sólido



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

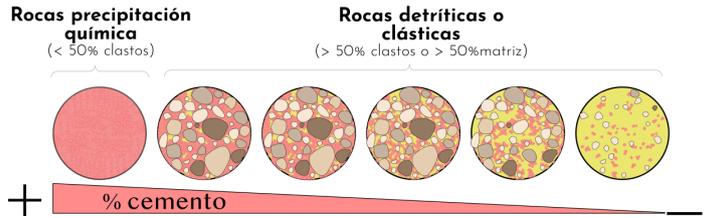
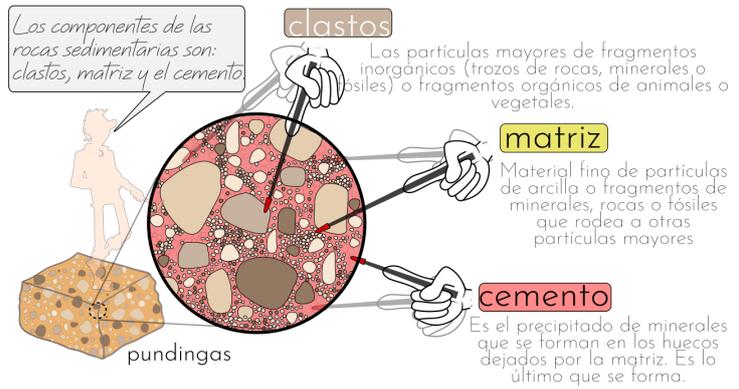
4 Las rocas sedimentarias

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,

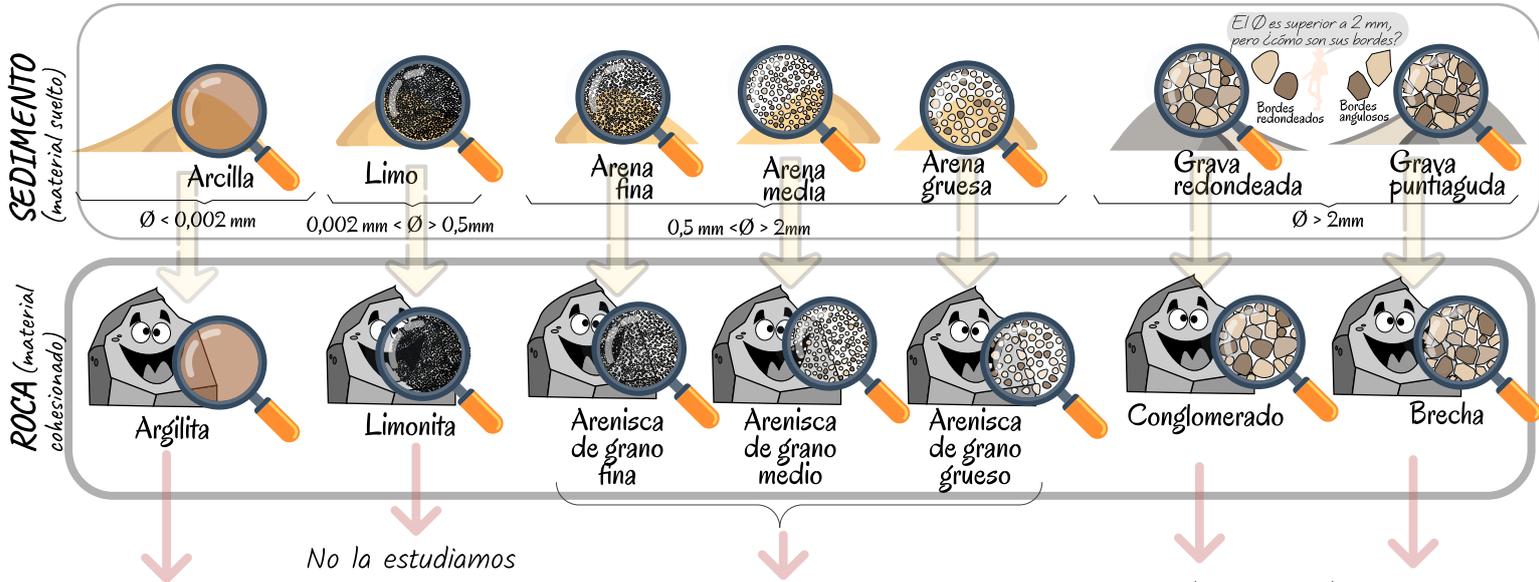
relación de fragmentos (clastos) de minerales y/o rocas cohesionados (= unidos) por matriz y/o cemento



4.1 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.

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



· 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 l 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 como cuando pasar la yema del dedo sobre una lija) y

3º) Si rascas las roca con las uñas, puedes obtener granos de arena (si tiene poco cemento)

· 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** dentro de una matriz o cemento y

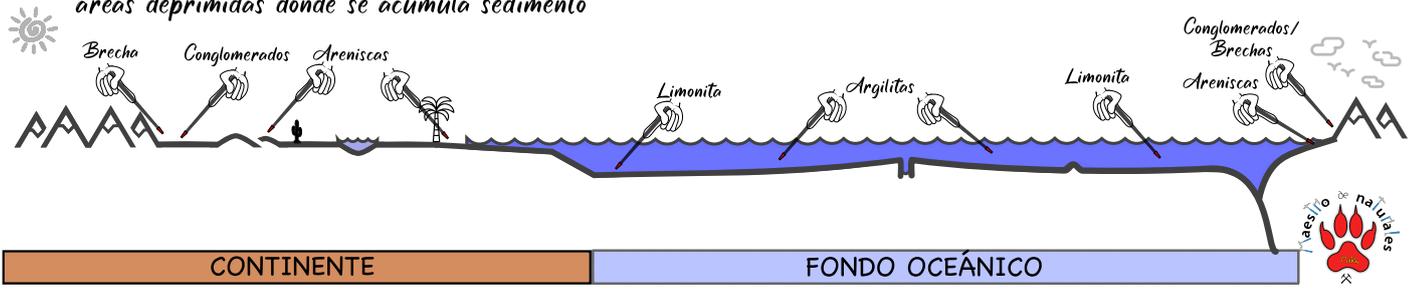
3º) **Geometría del clasto** puede ser:

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

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



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

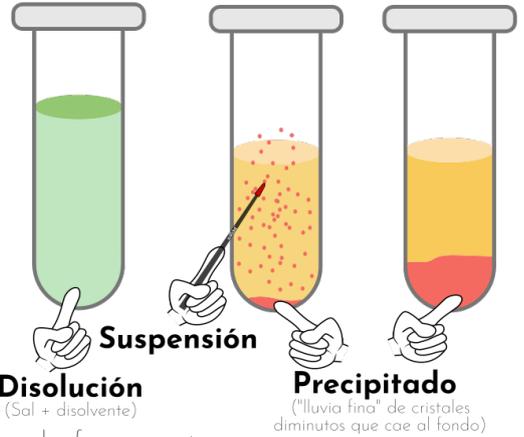


4.2 Rocas sedimentarias precipitación química

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.

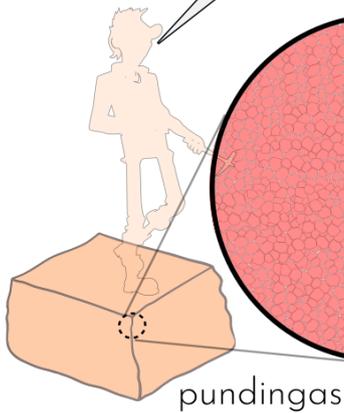
Precipitación química, (POR EVAPORACIÓN) es la creación de un sólido a partir de una solución



Textura de rocas sedimentarias de precipitación química

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

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

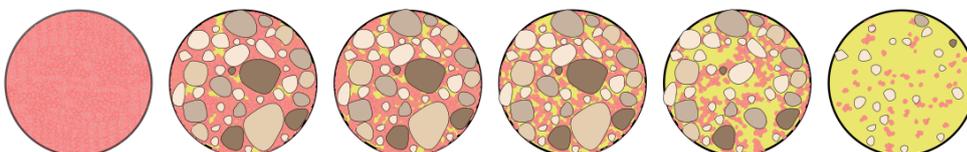
Es el precipitado de minerales que se forman en los huecos dejados por la matriz. Es lo último que se forma.

Rocas precipitación química

(< 50% clastos)

Rocas detríticas o clásticas

(> 50% clastos o > 50%matriz)



Las rocas evaporíticas se forman cuando se evapora agua de los mares o lagos, luego precipita las sales de sulfatos (como yeso y anhidrita), halita, silvina y carnalita y, por último, sufre la diagénesis (compactación + cementación). El resultado es:

- * Piedra de yeso o aljez es una roca constituida, en su mayoría, por sulfato de calcio dihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$) y, en minoría, por impurezas que le dan color como arcilla, óxido de hierro, sílice, caliza, vermiculita, etc
- * La roca de sal está constituida, en su mayoría, por halita (cloruro de sodio, NaCl) y, en minoría, por impurezas que le dan color como silvita, la calcita y el yeso,

Las rocas carbonatadas se forman cuando se evapora agua de los mares o lagos, luego precipita carbonatos (CO_3^{2-}) como la calcita y aragonito y, por último, sufre la diagénesis (compactación + cementación). El resultado es:

- * Caliza roca formada por 50% o más de minerales de carbonato calcico (CaCO_3).
- * Dolomía roca formada por 50% o más de minerales de dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$).

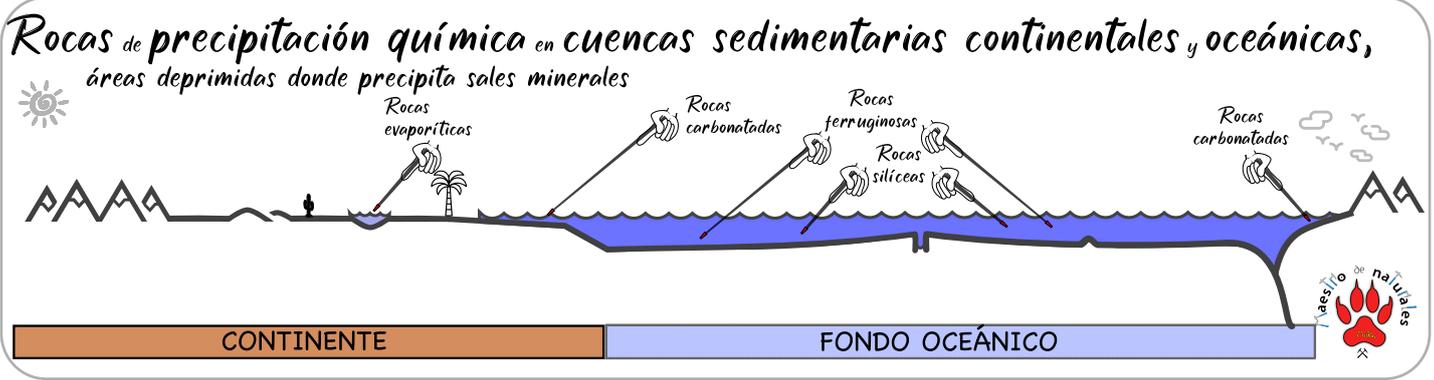
Las rocas silíceas se forman cuando se evapora agua de los mares o lagos, luego precipita sílice (SiO_2) y, por último sufre la diagénesis (compactación + cementación). El resultado es:

- * Sílex roca formada por una mezcla de cristales diminutos de cuarzo, etc.

Las rocas ferruginosas se forman cuando precipita el 15% de hierro (Fe) en forma de óxido, hidróxido, carbonatos y sulfuro de hierro.

- * Óxidos de hierro. El hierro (Fe) se combina con el oxígeno (O) y forma ...
 - * Magnetita Fe_3O_4
 - * Hematites Fe_2O_3
- * Hidróxidos férricos. El hierro (Fe) se combina con el oxígeno (O) y el hidrógeno (H). El resultado es ...
 - * Goethita- $\text{FeO} \cdot \text{OH}$
 - * Limonita $\text{FeO} \cdot \text{OH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- * Sulfuros de hierro. El hierro (Fe) se combina con el azufre (S) y forma...
 - * Pirita FeS_2

La precipitación se debe presencia de oxígeno, por bacterias, cambios de pH del agua, cambios en el potencial de oxidación reducción



4.3 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). El petróleo no forma estratos, sino que se encuentra siempre rellenando los poros o fracturas de otras rocas que reciben el nombre de yacimientos petrolíferos.

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

Se han originado a partir de la acumulación de restos de plancton muertos (fitoplancton sobre todo) en el fondo de los mares mezclado con el sedimento marino en ambientes reductores (poco oxígeno) como rifts, plataformas continentales subsidentes, prodeltas, etc. La mezcla de plancton muerto y sedimento marino (limo y arcillas) se denomina sapropel.

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

- * < 55 % de carbono (C), tenemos la turba
- * 55-75 % de carbono (C), tenemos la lignito
- * 75-90 % de carbono (C), tenemos la hulla o carbón bituminosos
- * 90-95 % de carbono (C), tenemos la antracita, que es una roca metamórfica.
- * 100 % de carbono (C), tenemos el grafito, que es un mineral y no una roca

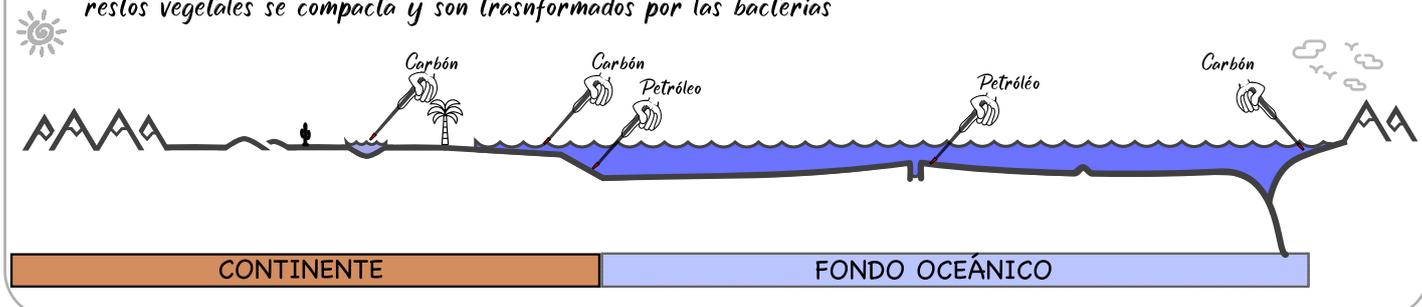
El carbón se forma en ambientes sedimentarios ricos en materia orgánica de restos de plantas y reductores (poco oxígeno) como lagunas, zonas pantanosas, estuario y desembocadura de los ríos (marismas y deltas). Pongamos dos ejemplos:

Un gran bosque está situado cerca del litoral y el mar invade la costa, el bosque queda progresivamente sumergido por descenso del continente o por una transgresión marina y los restos vegetales se acumulan en la plataforma litoral. Si continúa el descenso del continente o la invasión del mar, el bosque queda totalmente inundado (= cuencas parálidas). Las zonas emergidas cercanas comienzan a erosionarse y los productos resultantes, arenas y arcillas, cubren los restos de los vegetales que se van transformando en carbón. Si se retira el mar, puede desarrollarse un nuevo bosque y comenzar otra vez el ciclo.

En lagos o lagunas endorreicas de carácter pantanoso con un importante desarrollo vegetal (cuencas límnicas). En periodos de subsidencia importante, el hundimiento y consiguiente incremento de aportes detríticos provoca el enterramiento de la vegetación.

La **carbonización** es la suma de procesos diagenéticos, resultado del aumento de la presión y la temperatura sobre el sedimento, y transformaciones bioquímicas de la materia orgánica acumulada por fermentaciones bacterias anaerobias. El resultado es la pérdida progresiva de hidrógeno (H), nitrógeno (N) y oxígeno (O) del sedimento y su progresivo enriquecimiento en carbono (C).

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



Anexo 1

Nivel de organización materia inerte

