

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**CÁTEDRA:** GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

**TEMA:** ORIGEN DE LA ROCA MADRE: CICLO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS

**DOCENTE:** DRA. PATRICIA ANDRADE Ph.D.

**CICLOS DE LA ROCA MADRE :**

## CICLO DE LAS ROCAS:

También llamado Ciclo Litológico, es un concepto de Geología, que describe las transiciones de material parental en el tiempo geológico, que permiten que toda roca pueda transformarse en uno de estos tres tipos: Rocas sedimentarias, Rocas metamórficas y Rocas Ígneas (cada uno con sus propias características).



**CLASES DE ROCAS :**

# ROCAS ÍGNEAS

# ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

## ¿QUÉ SON?

Las rocas ígneas (del latín ignis= fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas.



# FORMACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

Las rocas magmáticas se forman, cuando la roca fundida en forma de magma se enfría y los minerales que la constituyen se cristalizan y entrelazan sus partículas. El magma puede enfriarse en la superficie, por efecto de erupciones volcánicas, o en el interior de la litosfera, que es la capa sólida de la superficie terrestre.

Se establece entonces, que las rocas ígneas, o magmáticas, se forman a partir de la solidificación de material rocoso fundido (magmas).



## ROCAS ÍGNEAS: tipos, características y ejemplos



## CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

La principal característica de las rocas ígneas es su Textura. Esto es lo que describe la forma de la roca según su tamaño, forma de cristales y ordenamiento.

Suelen encontrarse en la parte superior de la corteza terrestre, generalmente bajo rocas metamórficas y sedimentarias.

### ¿Y CÓMO ES LA TEXTURA DE LAS ROCAS ÍGNEAS?

Las ROCAS ÍGNEAS pueden presentar TEXTURA CRISTALINA, TEXTURA VÍTREA y TEXTURA CLÁSTICA, dependiendo de sus condiciones concretas de génesis.



# TIPOS DE TEXTURA DE LAS ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

## TEXTURA CRISTALINA:

Textura constituida por un mosaico de cristales minerales (> 90% del volumen total de roca son cristales). Este tipo de textura lo presentan, las ROCAS ÍGNEAS PLUTÓNICAS y FILONIANAS. Su aspecto es homogéneo, sin foliación. Cuando se rompen, lo hacen con una superficie irregular. **Ejemplo:** Fenocristales idiomorfos/subidiomorfos de Feldespato y masa de fondo constituida por Cuarzo, Feldespatos y Micas.

En consideración del tamaño de los cristales se distinguen: TEXTURA AFANÍTICA y TEXTURA FANERÍTICA.

**Afaníticas:** Son rocas ígneas cuyos cristales no son perceptibles a simple vista, sino que hay que recurrir a la lupa para poder identificarlos. Se forman a partir de un enfriamiento rápido en la superficie terrestre o cerca de ella. También son llamadas de grano fino. Ejemplo: el basalto.

**Faneríticas:** Son rocas en las que el material cristalino se identifica a simple vista. Se forman cuando el magma, a bastante profundidad, se solidifica lentamente. También son llamadas de grano grueso. Por ejemplo: el granito.



FENOCRISTAL



Basalto



Granito

# TIPOS DE TEXTURA DE LAS ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

## TEXTURA VÍTREA:

La textura de este tipo de roca indica que hubo un enfriamiento muy rápido o brusco de la lava. Este enfriamiento brusco se origina por el contacto de la lava con el agua o por erupciones volcánicas muy explosivas. **Ejemplo:** La obsidiana.



## TEXTURA CLÁSTICA:

Las clásticas son exclusivas de las rocas volcánicas fragmentales, las vítreas de las rocas volcánicas lávicas y las secuenciales de las rocas plutónicas, subvolcánicas y volcánicas lávicas.



CLASTOS IMBRICADOS

# CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS Ó MAGMÁTICAS

Según el proceso de formación y al lugar en donde se enfría el magma, las rocas ígneas se clasifican en: rocas ígneas intrusivas o plutónicas y rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas:

**Roca ígnea extrusiva:** También llamada **roca volcánica**, es la **roca** que se forma cuando la lava se endurece. **Ejemplo** de piedras extrusivas son, la obsidiana y la riolita.

**Roca ígnea intrusiva:** También llamada **roca plutónica**, se genera, cuando el magma cambia de fluido a sólido debajo de la tierra. Se forman en zonas profundas de la corteza, bajo presiones que no permiten el escape de gases, presentando cristales grandes y bien formados. **Ejemplo:** Diorita.

ROCAS	PLUTÓNICAS (grano grueso)					
	VOLCÁNICAS (grano fino)					Son muy poco frecuentes con estas características
CARACTERÍSTICAS	COLOR	Predominan minerales claros			Predominan minerales oscuros	
	COMPOSICIÓN QUÍMICA	Altas en sílice			Bajas en sílice	
		Bajas en Fe y Mg			Altas en Fe y Mg	
MINERAL	CUARZO	FELDESPATO	SILICATOS FERROMAGNESIANOS			

# ROCAS SEDIMENTARIAS

# ROCAS SEDIMENTARIAS

## ¿QUÉ SON?

Las **rocas sedimentarias** se forman por la acumulación de **sedimentos**, materiales de distintos tamaños y composición que son transportados por el agua, el hielo o el viento, y que son sometidos a procesos físicos y químicos que los consolidan (**diagénesis**), transformándolos en una roca.

Cuando el medio de transporte (agua, hielo, viento) no tiene suficiente energía como para transportar el sedimento, se depositan en los **fondos de mares, lagos**,... formando estratos horizontales superpuestos en unas zonas llamadas **cuencas sedimentarias**.

La **diagénesis** es el conjunto de procesos por el que unos sedimentos no consolidados se transforman en una **roca sedimentaria**.

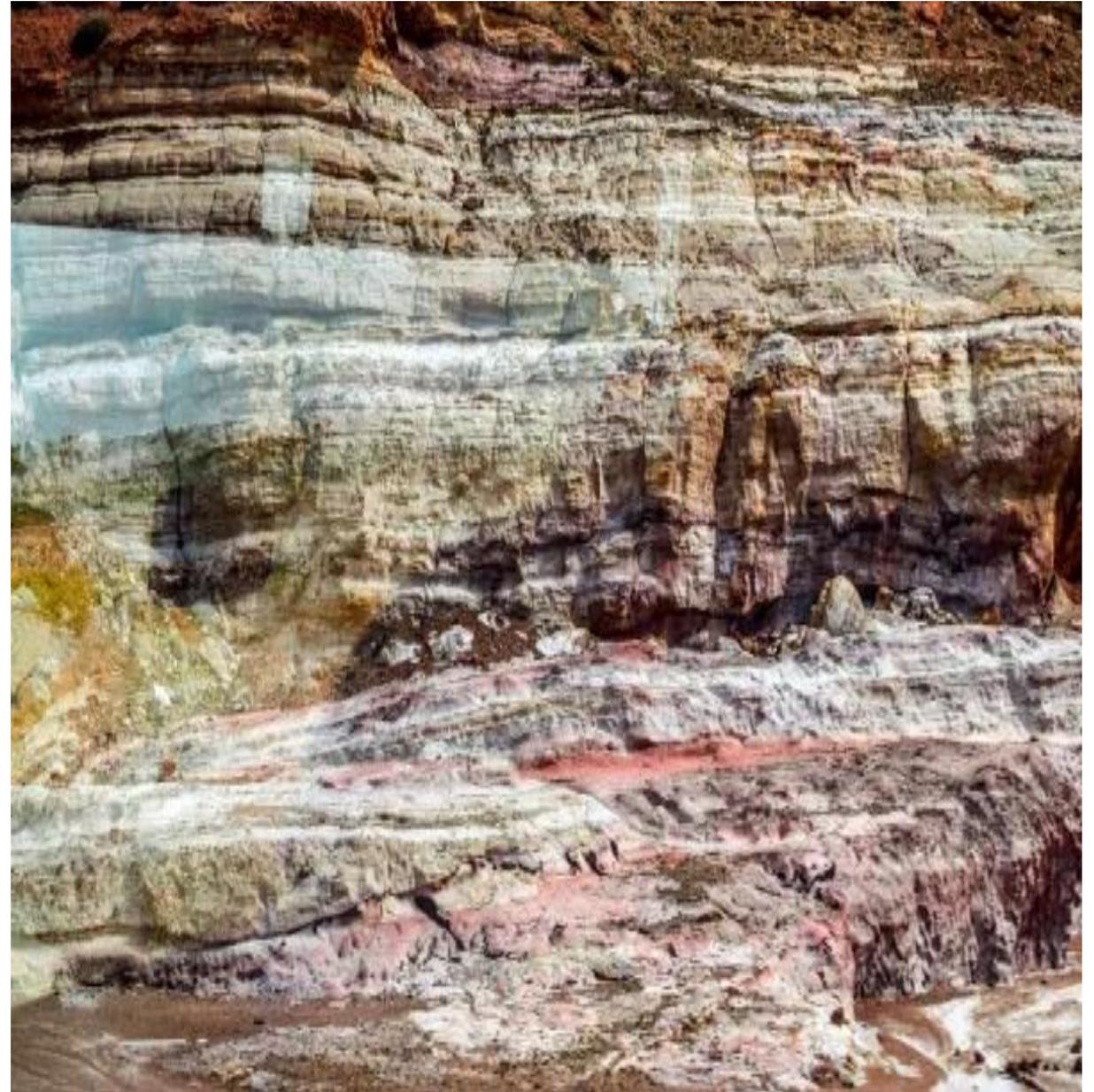


Fracción de roca sedimentaria de carbón y litio, cubierta por una fina capa de sedimento.

# ROCAS SEDIMENTARIAS

Los sedimentos se acumulan en las *cuencas de sedimentación* y, por su propio peso, se produce la **compactación**. Se reduce el volumen por pérdida de los poros que quedan entre los sedimentos, y el agua sale de esos espacios. Al liberarse agua, las sales que estaban disueltas en ella, pueden formar cristales y producir la **cementación**. Así, el sedimento queda unido por un cemento que da lugar a la **roca sedimentaria**.

Las rocas sedimentarias son las que cubren la mayor parte de la **corteza terrestre**.



# FORMACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

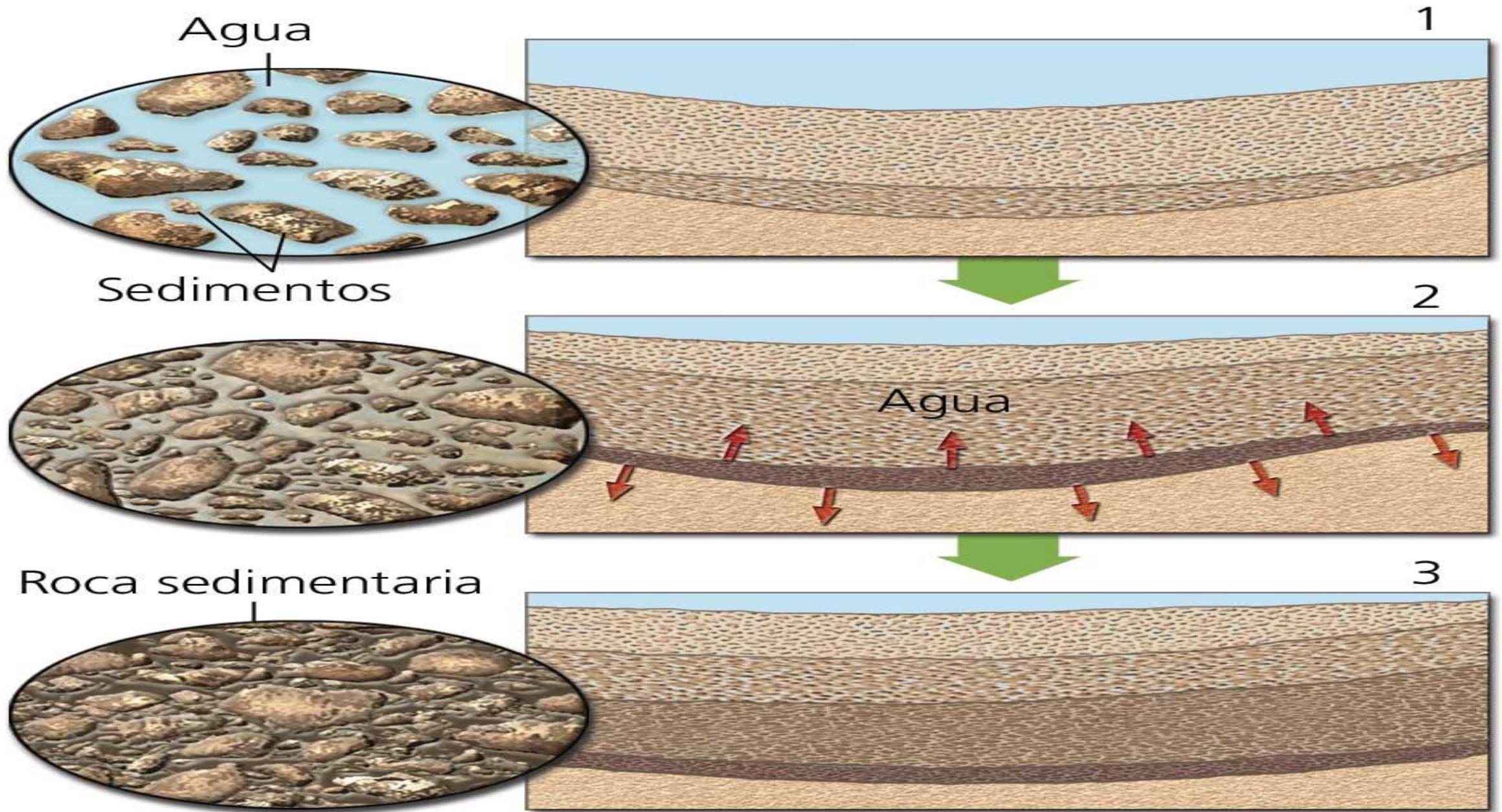
Al ser las **rocas sedimentarias** un tipo de rocas que se forma siempre en la superficie terrestre a partir de rocas preexistentes que pasan por el llamado **proceso sedimentario**, que acaba por convertirlas en rocas sedimentarias como tales. Este [proceso de sedimentación](#) consta de distintas fases generales, entre ellas:

**Erosión:** Ya sea de tipo biológica, química o mecánica, esta fase del proceso sedimentario se caracteriza por la destrucción de la roca sólida preexistente, descomponiéndola en fragmentos más pequeños. Los agentes destructores pueden ser el viento, el agua o el hielo.

**Transporte:** En esta fase, el agua en sus diferentes estados o el viento transportan los fragmentos producto de la erosión.

**Depósito:** Los sedimentos transportados por el agua, el viento o el hielo son acumulados en zonas deprimidas propensas a ello, como deltas, lagos, fosas o cuencas.

**Compactación y diagénesis:** Los procesos físicos y químicos compactan los sedimentos acumulados, de forma que acaban transformándolos en rocas sedimentarias.



# ¿Cómo se forman las rocas sedimentarias?

Macizo rocoso



Rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas

**Meteorización física**

Detritos (arcilla, limo, arena, grava)

**Erosión**

**Transporte**

Agua, viento, gravedad

**Sedimentación**

En una cuenca sedimentaria

**Diagénesis - litificación**

**Rocas sedimentarias detríticas**

Conglomerado, arenisca, limolita, lutita

**Meteorización química**

**Agua**

**Soluciones químicas**

$K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , etc

**Precipitación química directa**

**Rocas sedimentarias químicas**

Evaporitas, Caliza química, etc.

**Intervención de organismos vivos**

Caparazones

Diagénesis + litificación

**Rocas sedimentarias bioquímicas**

Caliza bioquímica, chert bioquímico, caliza fosilífera, etc.

# CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias son las que cubren la mayor parte de la [corteza terrestre](#).

Se clasifican tomando en consideración dos procesos:

- a) Su Formación (origen de la roca) y
- b) Su Composición (tipos de sedimentos que las componen).

# ROCAS SEDIMENTARIAS SEGÚN SU FORMACIÓN

Se distinguen varios tipos de rocas sedimentarias, citándose entre otras a:

Rocas sedimentarias detríticas.

Rocas sedimentarias de origen químico y bioquímico.

Rocas formadas por precipitación no evaporítica.

Rocas formadas por precipitación evaporítica.

Rocas organógenas.

## a) Rocas Detríticas ó Clásticas

Las rocas sedimentarias detríticas proceden de sedimentos que provienen de otras rocas, en su mayoría erosionadas; siendo sus fragmentos transportados por el agua o por el viento, hasta otros lugares, en donde por falta de energía se van depositando, compactándose posteriormente hasta dar lugar a la roca detrítica.

### Estructura de una roca detrítica:

Está formada por los siguientes componentes:

**Esqueleto:** Formado por clastos o fragmentos de roca.

**Pasta:** Material que está entre los clastos y que los une.

**Matriz:** Formada por clastos mucho más pequeños que los que forman el esqueleto.

**Cemento:** Cristales formados por precipitación química en los poros .

**Poros:** Huecos que quedan sin ocupar en el interior de la roca detrítica.

## Clasificación de las rocas sedimentarias

Rocas sedimentarias  
**DETRÍTICAS**

Se forman por la diagénesis de fragmentos que fueron transportados en estado sólido.

Tamaño de los granos	Mayor de 2 mm		2 a 0.06 mm	Menor de 0.06 mm
Sedimento	Cantos y bloques		Arena	Limo y arcilla
Forma	redondeados	angulosos	Todos los granos más o menos iguales entre sí.	
Roca sedimentaria				
	Pudinga		Arenisca	Lutita

Conglomerados

Algunos granos grandes

Granos pequeños

Granos muy pequeños

## Clasificación de las Rocas Detríticas, según el tamaño de sedimentos:

Tamaño del sedimento	Tipo de sedimento	Roca detrítica
$> 2 \text{ mm}$	gravas	conglomerado
$2 \text{ mm} - 1/16 \text{ mm}$	arenas	arenisca
$< 1/16 \text{ mm}$	arcillas	lutitas



**Conglomerados**: Son rocas formadas a partir de fragmentos rocosos de tamaño grande ( $>$  de 2 mm) que reciben el nombre de **gravas**. Los conglomerados, si tiene los clastos redondeados se llaman **pudingas**, y si son angulosos, **brechas**.

**Areniscas**: Son **rocas** formadas a partir de granos de **arena** (entre 2 mm y 1/16 mm) que, aunque predomine el **cuarzo**, pueden tener otra composición mineralógica. La arenisca está formada por granos de arena compactados unidos por distintos tipos de cemento, siendo su tacto rugoso.

**Lutitas**: Se trata de rocas formadas por granos muy finos, de tamaño **arcilla**, con tacto muy suave. Estos granos tienen son de composición variada, su diámetro menor a 1/16 mm, y están unidos por un cemento generalmente calcáreo. Como casi no tienen poros, son muy impermeables.

## b) Rocas de origen químico y bioquímico :

Estas rocas no están formadas por fragmentos procedentes de otras rocas, sino por sedimentos procedentes de sales minerales o de restos de seres vivos.

Las rocas sedimentarias de origen químico se forman por la acumulación de materiales sobre la superficie terrestre, como resultado de alguna reacción química que hace que las sales disueltas en el agua precipiten en el fondo.

## Rocas sedimentarias químicas y bioquímicas

Rocas bioquímicas

Caliza fosilífera



Coquina



Travertino



Chert



Evaporitas

Halita



Silvita



Yeso



### c) Rocas formadas por precipitación no evaporítica :

Se encuentran las rocas carbonatadas: calizas y dolomías

Las rocas carbonatadas tienen más de un 50 % de minerales de carbonato de calcio o de otros carbonatos. Pueden tener también origen detrítico, o puede producirse por reacciones químicas que hacen que precipite el carbonato cálcico.

Las rocas carbonatadas más abundantes son:

- Las calizas (constituidas por carbonato de calcio, muchas de ellas de origen orgánico, conteniendo fósiles, que pueden constituir la mayor parte de la roca) (los restos, conchas y caparzones de animales marinos se acumulan en el fondo, formando también las rocas calizas).
- Las dolomías (carbonato de calcio y magnesio): Son fáciles de identificar, a nivel de laboratorio (al producirse una reacción de efervescencia al entrar en contacto con el ácido clorhídrico o sulfamán (su nombre comercial)).

## c) Rocas formadas por precipitación no evaporítica :

### Rocas silíceas

Las rocas silíceas, como el *sílex* o el *ágata*, se forman por precipitación de sílice ( $\text{SiO}_2$ ).

También se pueden formar rocas silíceas por la acumulación de restos esqueléticos de naturaleza silícea de algunos organismos como diatomeas, radiolarios y esponjas.

## ALGUNAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE ORIGEN QUÍMICO

CARBONATADAS



🌐 CALIZA



🌐 MARGA

SILÍCEAS



🌐 SÍLEX

EVAPORÍTICAS



🌐 YESO



🌐 SAL GEMA

### Caliza



### Dolomía



## d) Rocas formadas por precipitación evaporítica :

Las rocas evaporíticas se forman por precipitación química a partir de una salmuera.

Si el clima es árido, las aguas de la superficie se evaporan y precipitan las sales generando rocas de tipo salino.

Ejemplos de rocas evaporíticas son: el yeso y la halita (o también llamada *sal gema* o sal común, usada en cocina).



EVAPORITA de Halita, Silvinita y Carnalita – Montaña de sal.

## e) Rocas organógenas :

Las rocas organógenas se formaron a partir de restos de organismos que al morir, se acumularon en el fondo de un lago o del mar, fueron cubiertos por otros sedimentos, y la acción de ciertas bacterias hizo que se fueran enriqueciendo en carbono o en hidrocarburos. Éstas rocas tienen la capacidad de liberar energía cuando se queman, por eso se llaman combustibles fósiles.

Algunos ejemplos de **rocas organógenas** son: El carbón y el petróleo

Carbón: Se forma por la acumulación de restos vegetales en zonas continentales, en ambientes sin oxígeno (anaerobios), y las bacterias hacen que se enriquezcan en carbono. Hay varios tipos de carbón, que ordenados de menor a mayor contenido en carbono son:

Turba / Lignito / Hulla / Antracita.

## e) Rocas organógenas :

**Petróleo**: Se forma a partir de restos de plancton marino en el fondo de los océanos. Después, se tienen que dar las condiciones adecuadas (medio tranquilo y anaerobio), y que se cubran de sedimentos, para que las bacterias puedan cumplir con su función.

El petróleo no sólo es un **mineral** , sino también es una roca, puesto que es un depósito natural que forma parte de la **corteza terrestre**, aunque en este caso, su estado líquido pueda resultar extraño.



**LIGNITO (Tipo de Carbón)**



## Clasificación de las rocas sedimentarias

### ROCAS SEDIMENTARIAS ORGANÓGENAS: CARBONES



# ROCAS SEDIMENTARIAS SEGÚN SU COMPOSICIÓN

Las rocas sedimentarias según **su composición** se clasifican en:

**Terrígenas:** Formadas por sedimentos terrígenos, principalmente granito o partículas orgánicas silíceas, y habitualmente con altas cantidades de cuarzo.

**Carbonáticas:** Compuestas principalmente por minerales de carbonato cálcico. Constituyen una tercera parte del total de rocas sedimentarias.

**Silíceas:** Éstas rocas están formadas por partículas orgánicas de silicio o se han generado, por meteorización del granito.

**Orgánicas:** Las rocas sedimentarias de este tipo se originan en materia orgánica de seres vivos, ya sea de sus esqueletos o materia celular.

**Ferro-alumínicas:** Se genera cuando una roca ferro-aluminica sufre un proceso de meteorización por efecto de una erupción volcánica o un proceso similar, que se caracterizan por ser muy ricas en metales.

**Fosfáticas:** Estas rocas, más difíciles de encontrar, se crean a partir del proceso de litificación del guano (excrementos de aves), aunque no es su único modo de formación.

## CARBONATADAS



## SILÍCEAS



## ORGÁNICAS



## FOSFÁTICAS

# CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

**Entre las principales características de las rocas sedimentarias se citan:**

- Son de naturaleza porosa (pudiendo contener petróleo y gas).
  - Contienen en su estructura, restos fósiles.
  - Muestran estratificación.
- Están formadas por diferentes procesos como la erosión, la meteorización, el transporte, la acumulación, la sedimentación; entre otros.
- Contienen diferentes tipos de estructuras, como arriates, marcas de ondulaciones, grietas de lodo, impresiones de lluvia, etc.

-

- El **color de la roca sedimentaria** está determinado por el contenido de los estratos que la formaron. Si las capas tienen un alto contenido orgánico, la roca suele ser de color gris a negro. Por otro lado, una gran cantidad de minerales le da a la roca el color del mineral.
- La **textura** de las rocas sedimentarias, indica un significado muy diferente del que es evidente. Siendo por tanto de dos tipos básicos:
  - a) **Rocas clásticas**, que se forman al presionar juntas partículas rotas llamadas clastos; y,
  - b) **Rocas sedimentarias bioquímicas**, que se forman por la acción de fuerzas químicas y biológicas.
- La **textura** de una roca sedimentaria es un indicativo de los diversos tipos y tamaños de clastos que forman parte de la roca.

## c) EJEMPLOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS

Entre los ejemplos de rocas sedimentarias, se citan:

**Rocas sedimentarias orgánicas:** el carbón vegetal y el petróleo.

**Carbón:** Esta roca tan valiosa, se ha formado a partir de la litificación de restos orgánicos, constituyéndose por tanto en rocas sedimentarias.

**Evaporitas:** el yeso y la sal gema son algunas de las evaporitas más conocidas, formadas a partir de la evaporación del agua de mar y la cristalización de sus restos.

**Caliza:** la roca caliza, usada tanto en construcción como en jardinería, es una roca sedimentaria de tipo carbonático, que se forma en aguas de mar poco profundas de zonas tropicales.

