



# GEOLOGÍA

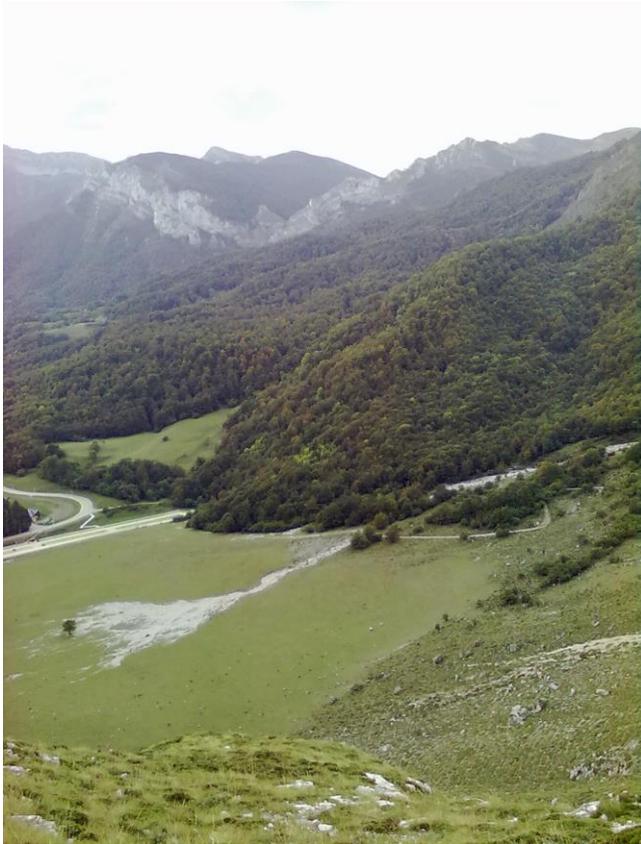
Marta Rodrigo Gámiz

Departamento de Estratigrafía y Paleontología

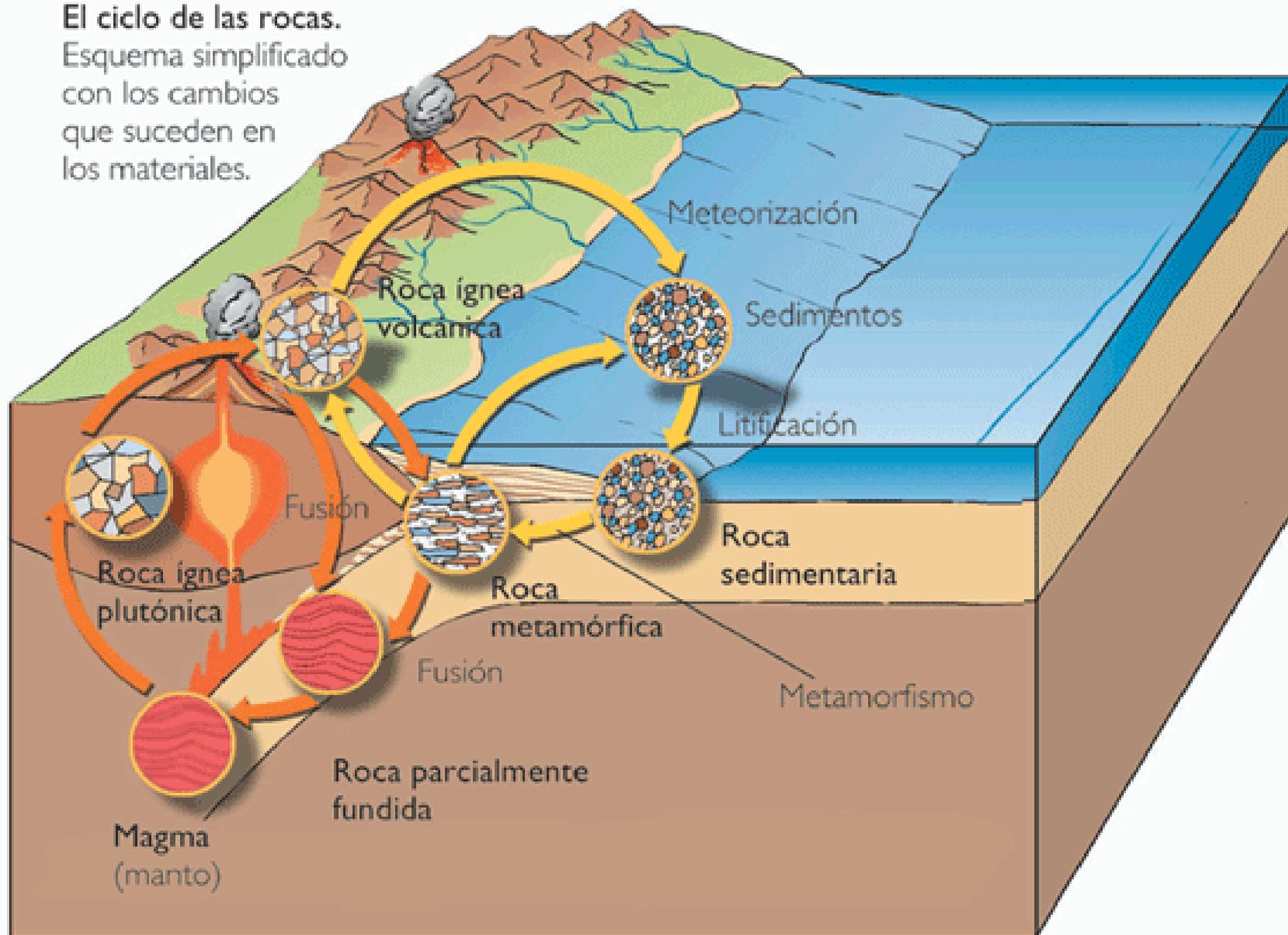
Despacho 14, Facultad de Ciencias

[martarodrigo@ugr.es](mailto:martarodrigo@ugr.es)

# TEMA 13: PROCESOS SEDIMENTARIOS

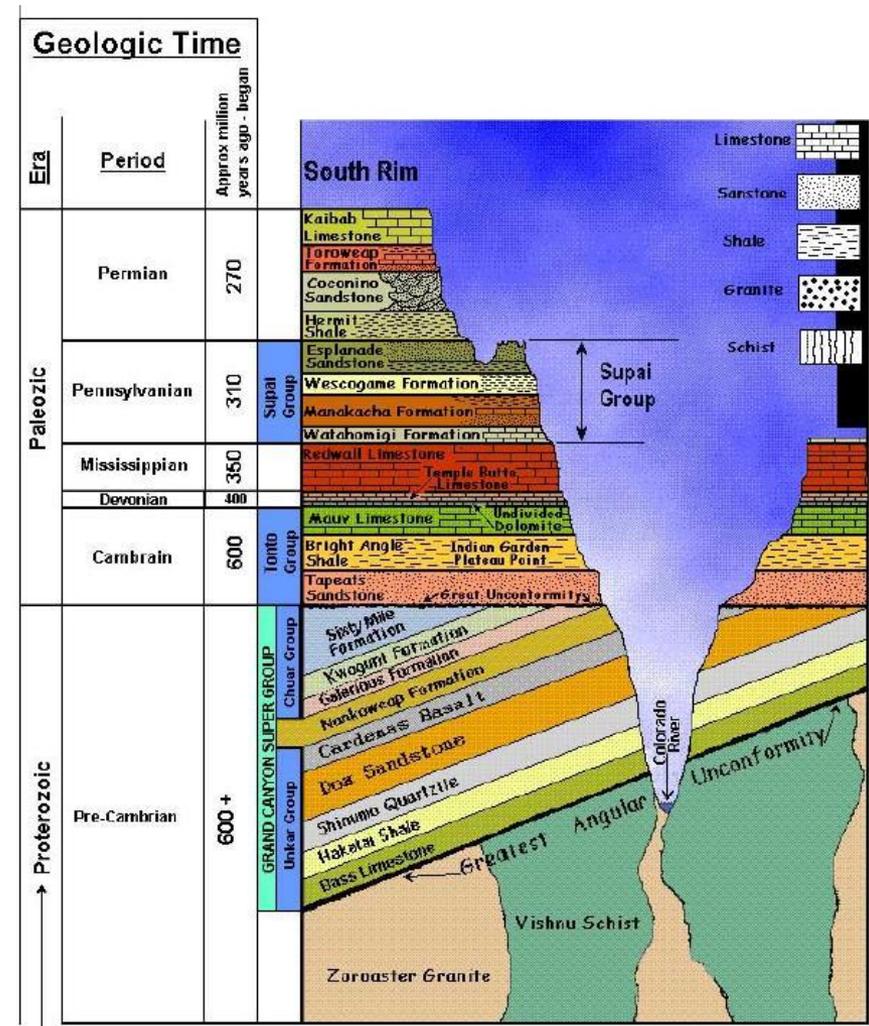


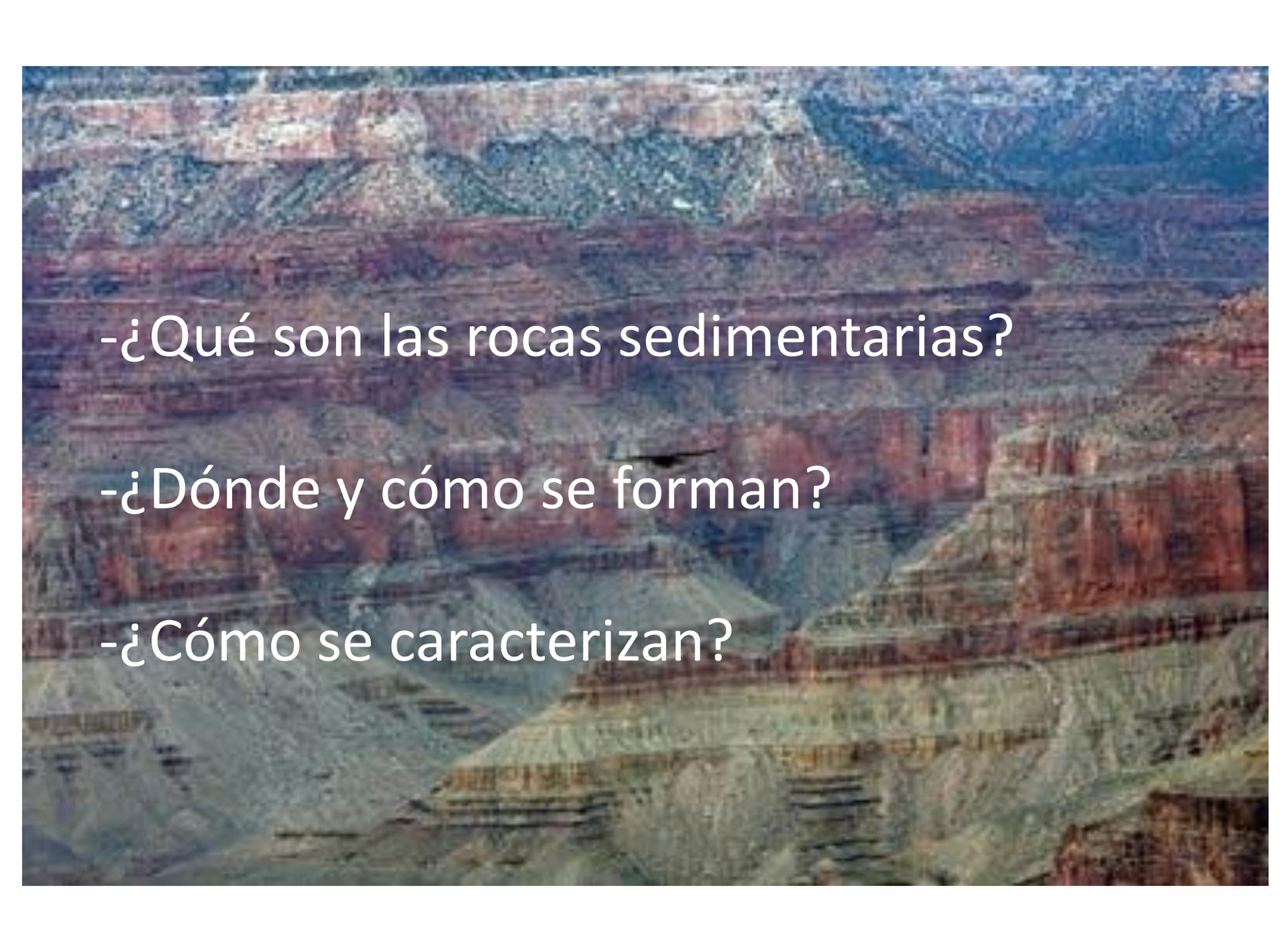
El ciclo de las rocas.  
Esquema simplificado  
con los cambios  
que suceden en  
los materiales.



# Importancia Rocas Sedimentarias

- 75% rocas que afloran en superficie
- Contienen la historia de procesos y medioambientes pasados (fósiles, “enciclopedia geológica”)
- Imprescindibles para la economía y la sociedad: carbón, petróleo, gas, hierro, oro, aluminio, fertilizantes, materiales de construcción...





-¿Qué son las rocas sedimentarias?

-¿Dónde y cómo se forman?

-¿Cómo se caracterizan?

1. ¿Qué son las rocas sedimentarias?
2. El proceso sedimentario: meteorización, erosión, transporte, sedimentación y diagénesis. (¿Cómo se forman las rocas sedimentarias?)
3. Clasificación de las rocas sedimentarias.
4. Medios sedimentarios. (¿Dónde se forman?)
5. Estructuras sedimentarias primarias. Estratificación, estructuras debidas a corrientes. Estructuras secundarias. (¿Cómo se caracterizan las rocas sedimentarias?)
6. Facies sedimentarias.
7. Discontinuidades estratigráficas.

# 1. ¿Qué son las rocas sedimentarias?

Son un tipo de rocas que se forman por la acumulación y consolidación de sedimentos en las cuencas sedimentarias.

**Sedimentos:** partículas sólidas de distinto tamaño que son transportadas por el agua, viento o hielo.



# 1. ¿Qué son las rocas sedimentarias?

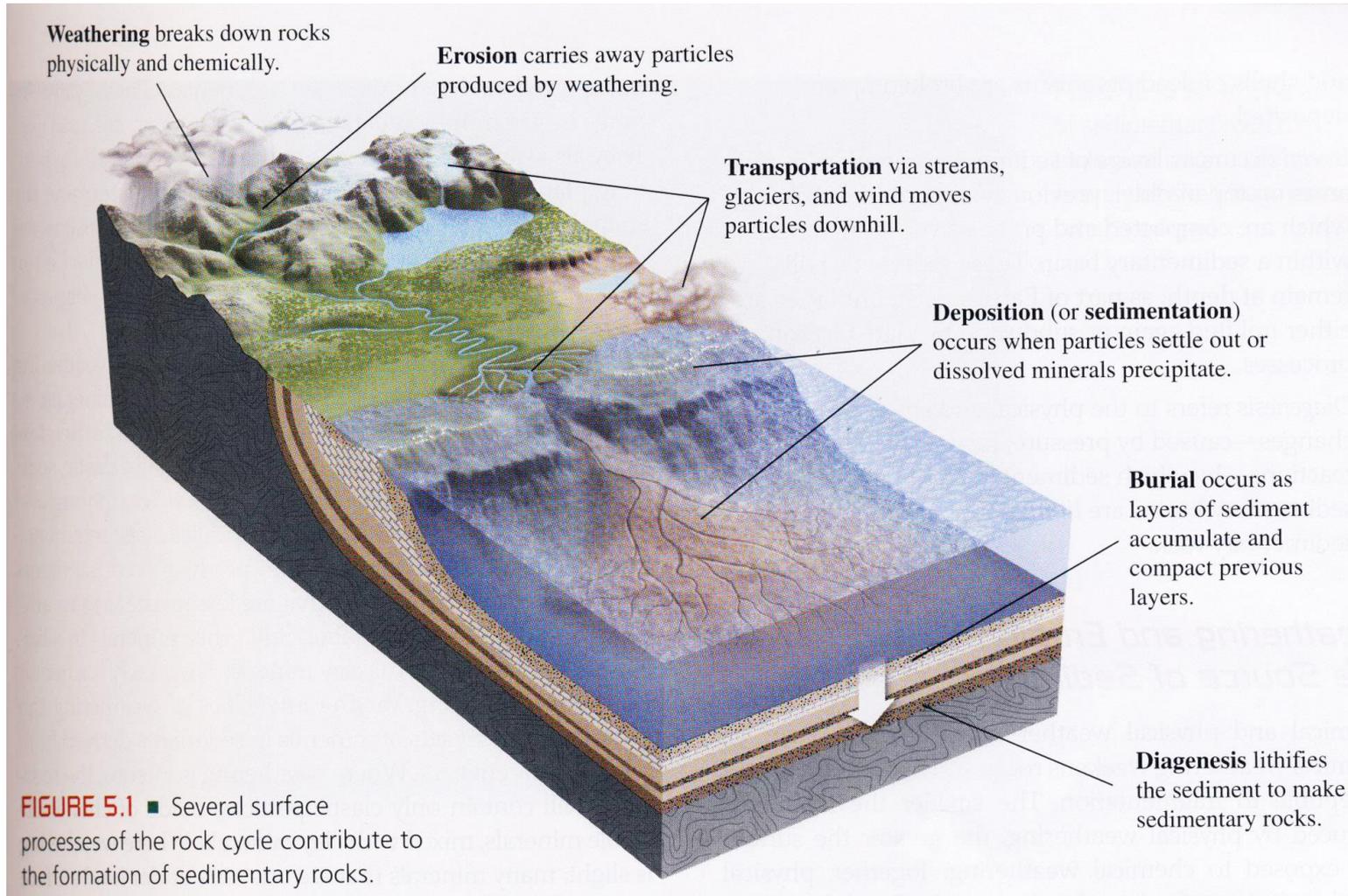
Los sedimentos pueden ser de origen:

- Mecánico: formada por fragmentos de rocas preexistentes o minerales producto de la erosión o la meteorización (p. ej. Arenisca).
- Químico: formada por precipitación y cristalización de sustancias disueltas en agua (p. ej. Caliza).
- Orgánicos: formada por acumulación de restos orgánicos, como vegetales (p. ej. Carbón).

¿Cómo se forman las rocas sedimentarias?

## 2. El proceso sedimentario: meteorización, erosión, transporte, sedimentación y diagénesis.

Es el proceso de formación de las rocas sedimentarias.



## 2.1. Meteorización

Desintegración y descomposición de una roca o mineral en la superficie terrestre como consecuencia de su exposición a los agentes atmosféricos, hidrológicos o biológicos.



- Meteorización física (composición química no cambia): termofracción, gelifracción, acción seres vivos.
- Meteorización química (composición química cambia): hidratación, disolución, hidrólisis, oxidación, etc.

## 2.2. Erosión

Extracción (y posterior transporte) de partículas de las rocas o minerales por agentes externos: viento, agua y glaciares.

En rocas solubles la disolución coincide con la erosión.



## 2.3. Transporte

Desplazamiento de una partícula o elemento químico desde su origen (roca madre) por los agentes externos (ríos, mares, viento, hielo y gravedad).

El transporte es selectivo (excepto en glaciares): los fragmentos finos son transportados más lejos que los gruesos.

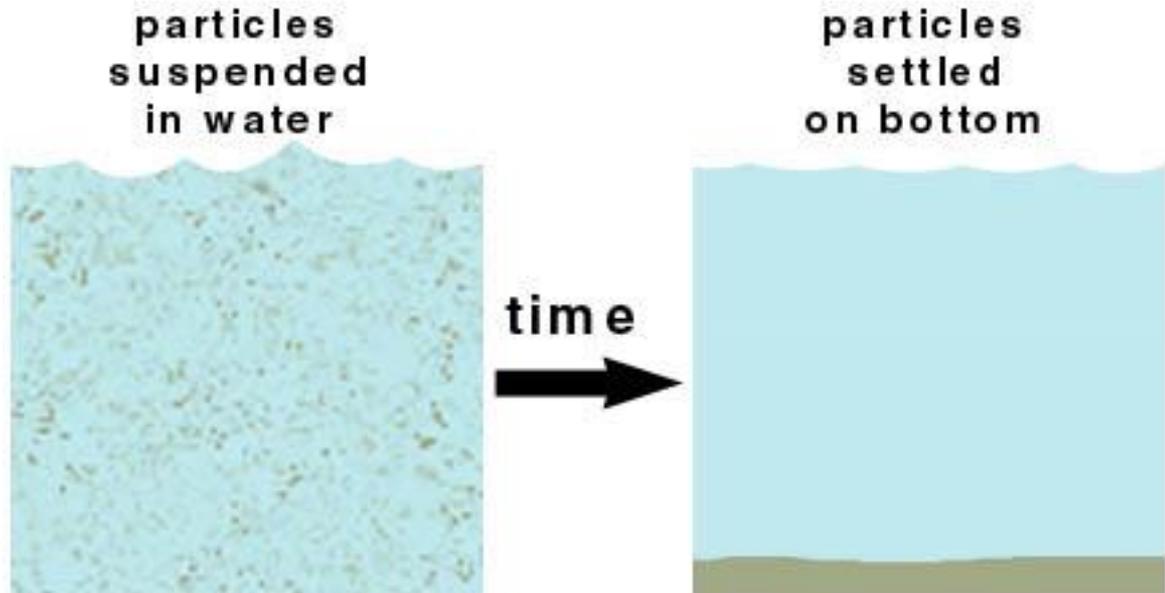


➔ El tamaño de grano nos informa de la energía del medio de transporte.

## 2.4. Sedimentación

Proceso por el cual el material que ha sido transportado por los agentes de transporte, se deposita formando un depósito o sedimento.

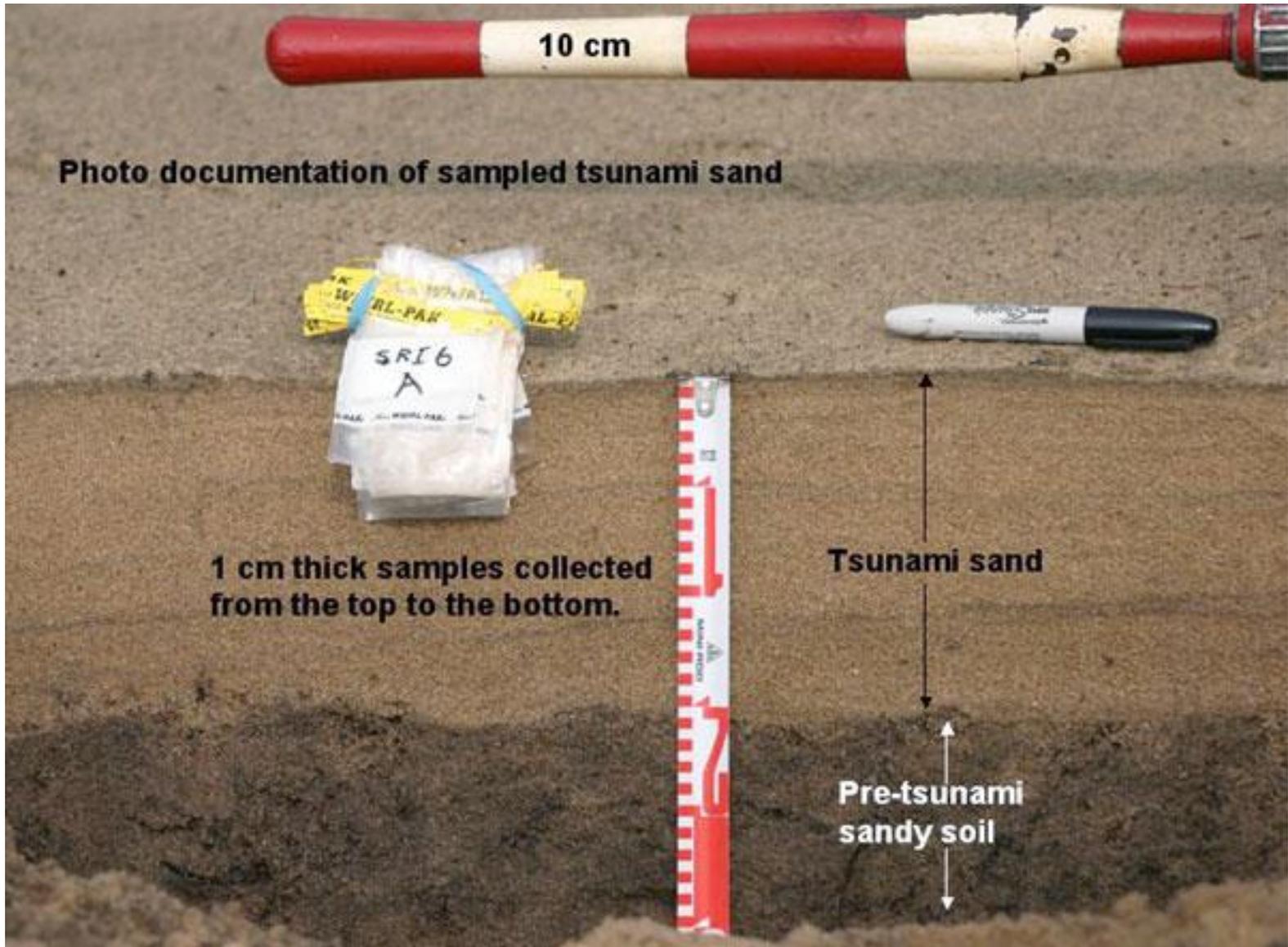
Se produce debido a la pérdida de energía del mecanismo de transporte.



## 2.4. Sedimentación



## 2.4. Sedimentación

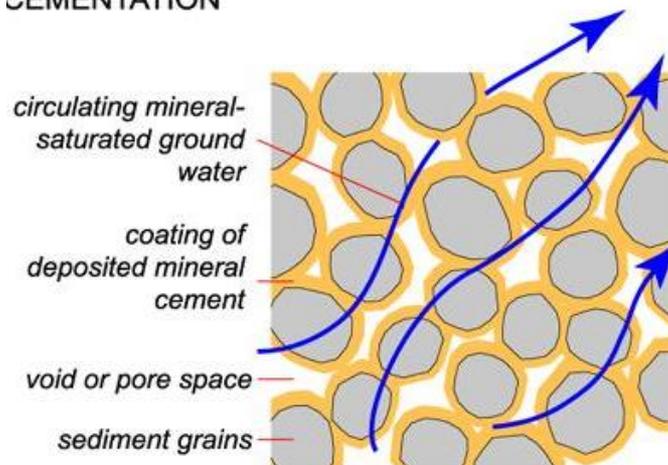


## 2.5. Diagénesis

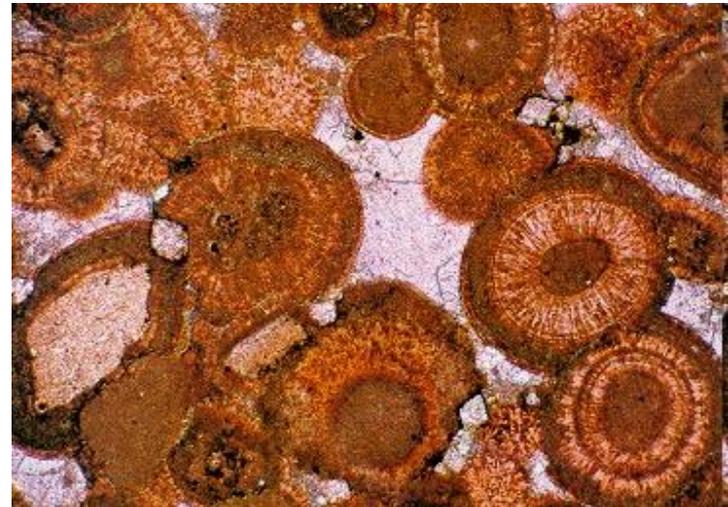
Es el proceso de transformación del sedimento suelto a roca sedimentaria. Se subdivide en distintos procesos:

- Compactación: peso de los materiales suprayacentes que comprime los sedimentos en masas más densas.
- Disolución + Recristalización (cementación): el agua que contiene sustancias disueltas se filtra a través de los espacios intergranulares del sedimento, y con el tiempo precipita entre los granos y los cementa en una masa sólida.
- Sustitución, neoformación: sustitución de unos minerales por otros durante la compactación, o formación de nuevos minerales en los poros formados entre granos.

### CEMENTATION



©Northstone (NI) Ltd.



Disolución + cementación

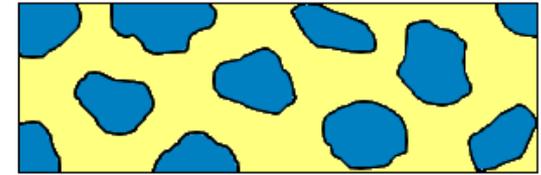
# 2.5. Diagénesis

## Compactación

Peso de los sedimentos

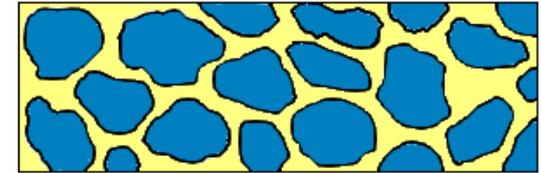


A



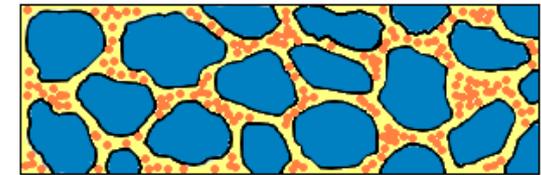
Deshidratación ↓ Pérdida de agua

B



Recristalización ↓ Cementación

C

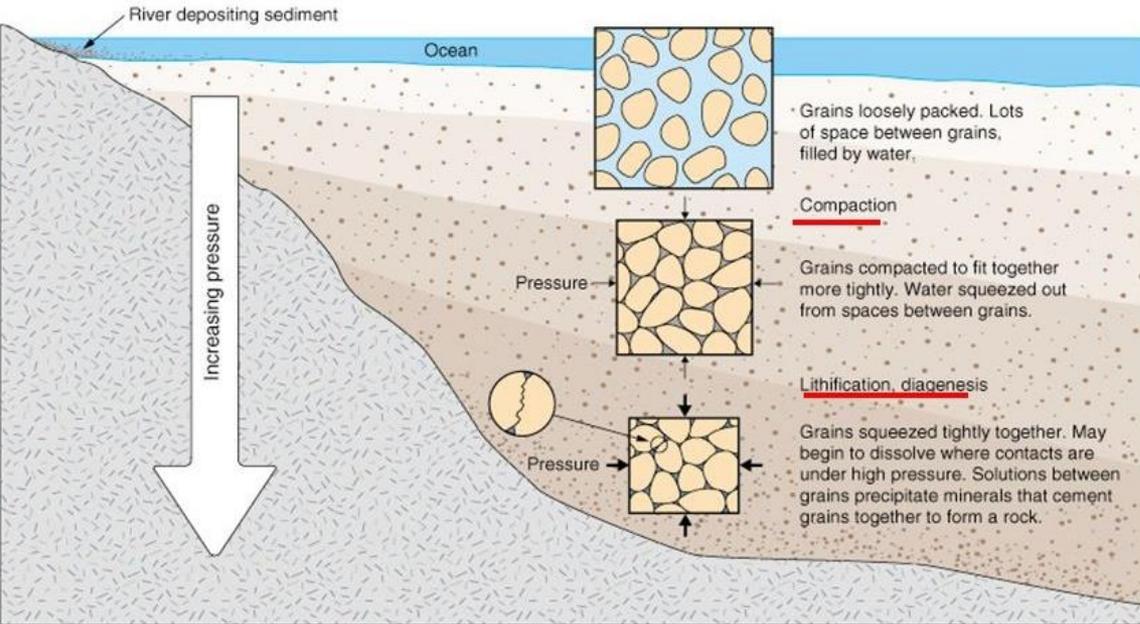


Cemento

Cantos cementados (Conglomerado)



Cantos rodados desgastados por corrientes de agua



Grains loosely packed. Lots of space between grains, filled by water.

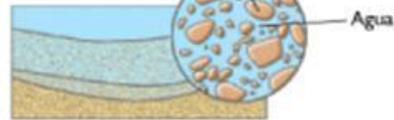
Compaction

Grains compacted to fit together more tightly. Water squeezed out from spaces between grains.

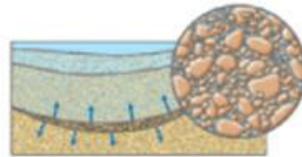
Lithification, diagenesis

Grains squeezed tightly together. May begin to dissolve where contacts are under high pressure. Solutions between grains precipitate minerals that cement grains together to form a rock.

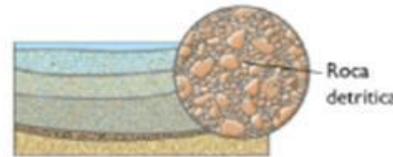
Fragmentos rocosos



1. Acumulación de sedimentos



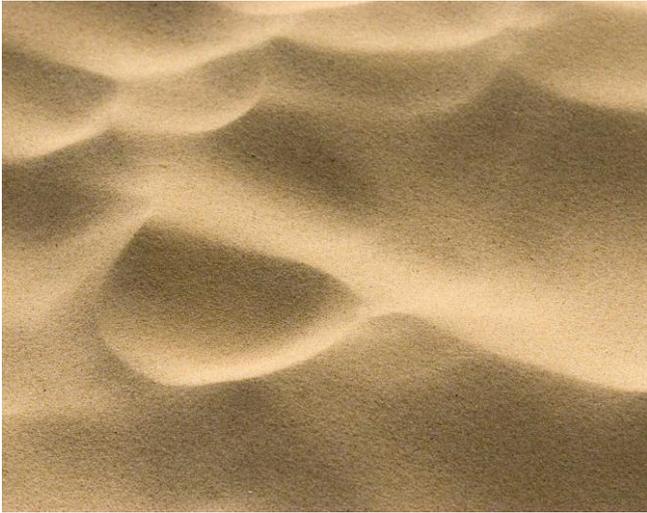
2. Compactación



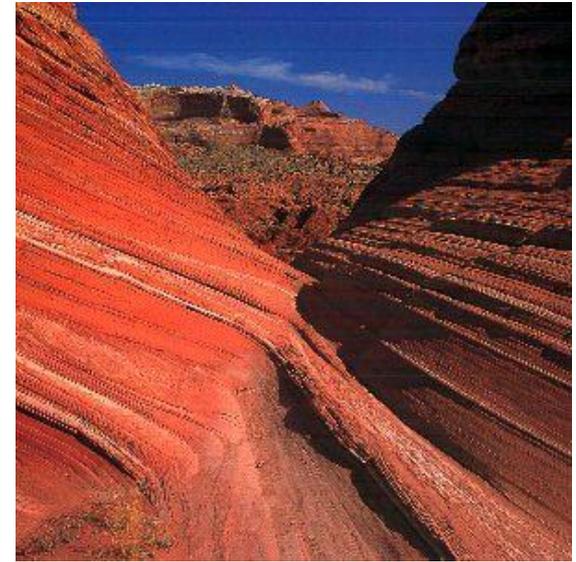
3. Cementación

Roca detrítica

## 2.5. Diagénesis



Dunas: relieve de arena construido por el viento



Dunas consolidada (Arenisca)



Fango o arcilla en llanura de inundación o de mareas



Arcilla consolidada (Lutita)

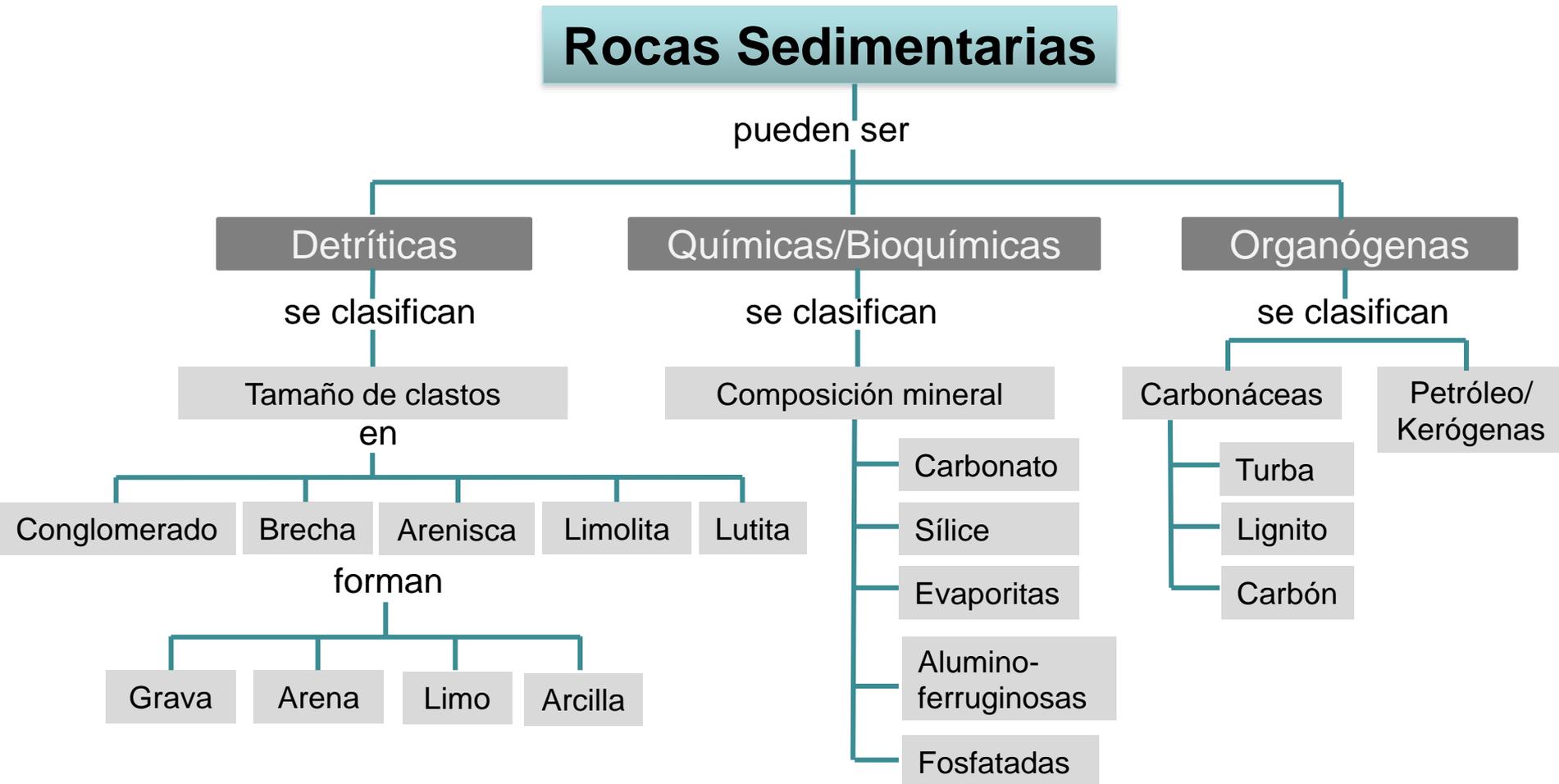
### 3. Clasificación de rocas sedimentarias. Tipos.

Se clasifican en tres grandes grupos según su origen:

- 1) Rocas **detríticas**.
- 2) Rocas **químicas (y bioquímicas)**.
- 3) Rocas **orgánicas**.



### 3. Clasificación de rocas sedimentarias. Tipos.

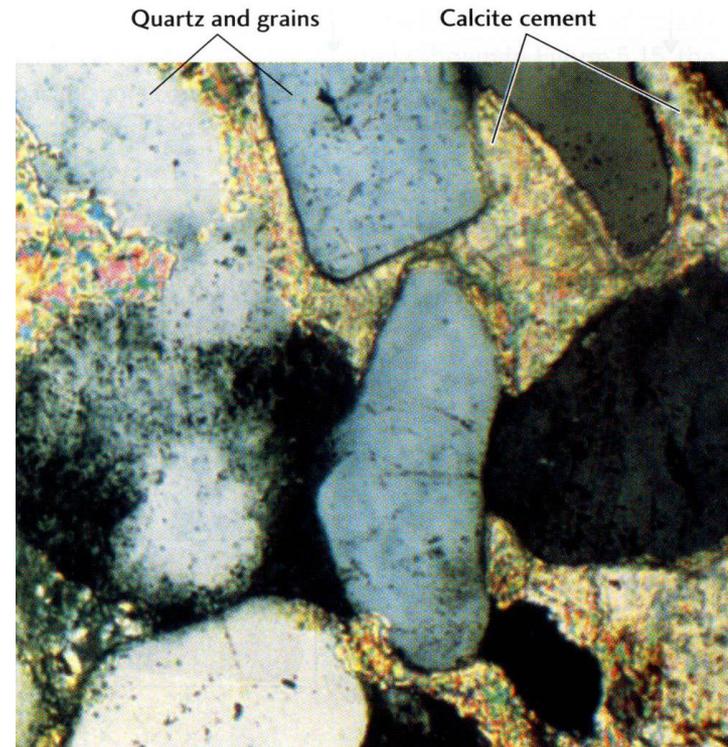


### 3.1. Rocas detríticas.

**Están formadas por fragmentos de rocas preexistentes.**

Características:

**A) Componentes:** 1) las partículas (clastos, cantos o trama) pueden estar sueltas o trabadas por dos tipos de componentes: 2) la matriz (pasta de arcilla o arena fina que engloba las partículas) y 3) el cemento (químico, posterior al depósito de la roca).



### 3.1. Rocas detríticas.

b) Una roca se dice que tiene **madurez** (o está bien seleccionada o bien clasificada) cuando sus partículas están bien redondeadas y son de tamaños parecidos. Esto implica un transporte largo que produce el redondeamiento. La **madurez mineralógica** implica que la roca está compuesta casi exclusivamente por minerales resistentes a la meteorización (cuarzo). Normalmente se dan juntas las dos características.

- Roca polimíctica es la que contiene partículas de minerales muy diferentes.

- Roca oligomíctica es la roca mineralógicamente madura (con pocos minerales, como el cuarzo).



Roca  
madura

Well-sorted sand **Bien clasificada**



Roca  
inmadura

Poorly sorted sand **Mal clasificada**

### 3.1. Rocas detríticas.

c) **Clasificación:** se clasifican por el tamaño de grano o granulomería, no por su composición.

1) **Ruditas**, 2) **Areniscas** y 3) **Limolitas y lutitas**.

3.1.1. **Ruditas (gravas)**: el tamaño de grano es superior a 2 mm.

Conglomerados tienen granos redondeados.

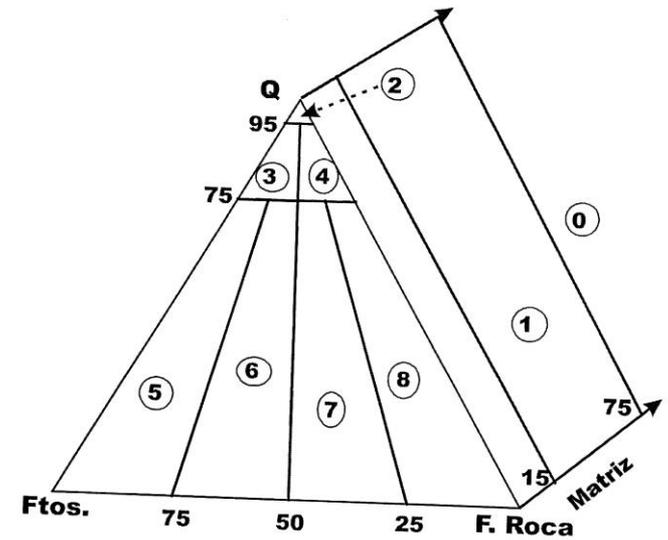
Brechas tienen granos angulosos.



### 3.1. Rocas detríticas.

3.1.2. **Areniscas**: el tamaño de grano está entre 2 y 1/16 mm (63  $\mu\text{m}$ ). El tamaño de grano es visible a simple vista.

Los sedimentos sueltos se llaman arenas y las rocas areniscas. Se clasifican según su composición y grado de madurez (selección): cuarzosas, arcosas (con feldespatos), grauvacas (poca madurez y redondeamiento), ... (Folk, 1968).

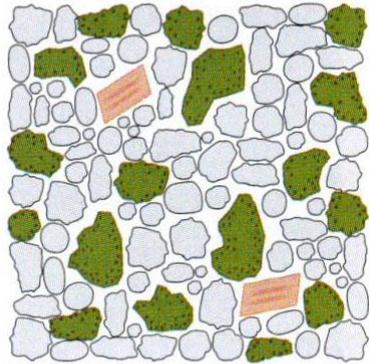


- |                 |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0 Lutita        | 1 Grauvaca          | 2 Cuarciarenita |
| 3 Subarcosa     | 4 Sublitarenita     | 5 Arcosa        |
| 6 Arcosa lítica | 7 Litarenita Ftica. | 8 Litarenita    |

Clasificación de las areniscas según Folk (1968)

## Arcosa lítica

Lithic sandstone:  
rock fragment-rich

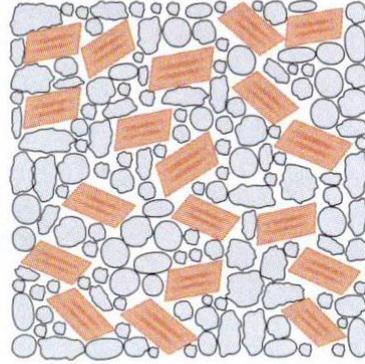


1 mm

Delta

## Arcosa

Arkose:  
feldspar-rich

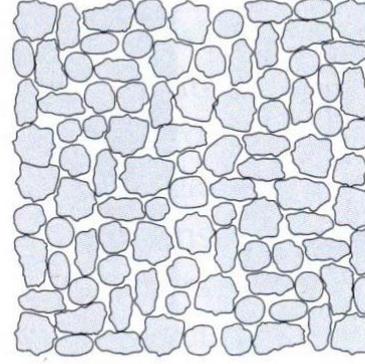


1 mm

Alluvial fan

## Cuarciarenita

Quartz arenite:  
pure quartz

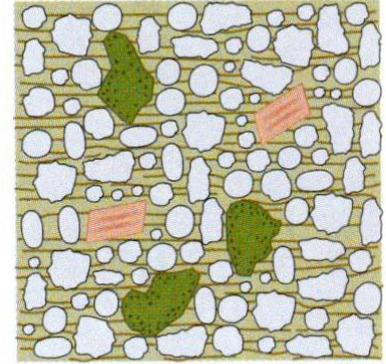


1 mm

Beach

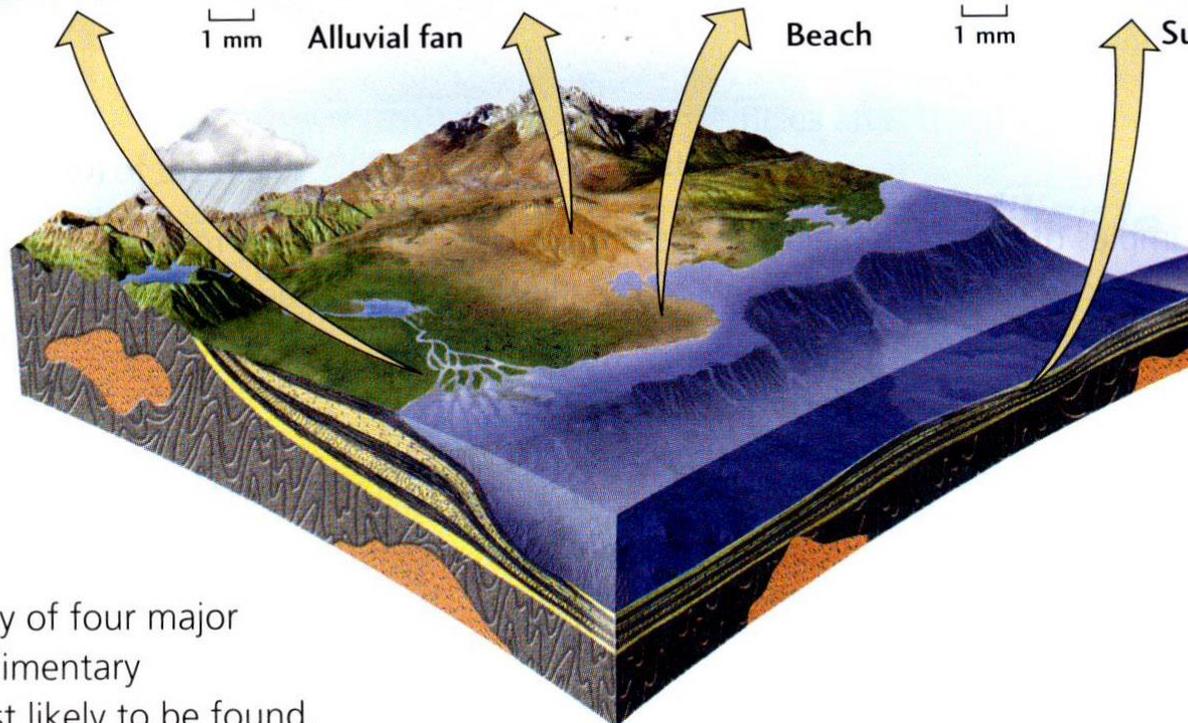
## Grauvaca

Graywacke:  
matrix-rich



1 mm

Submarine fan

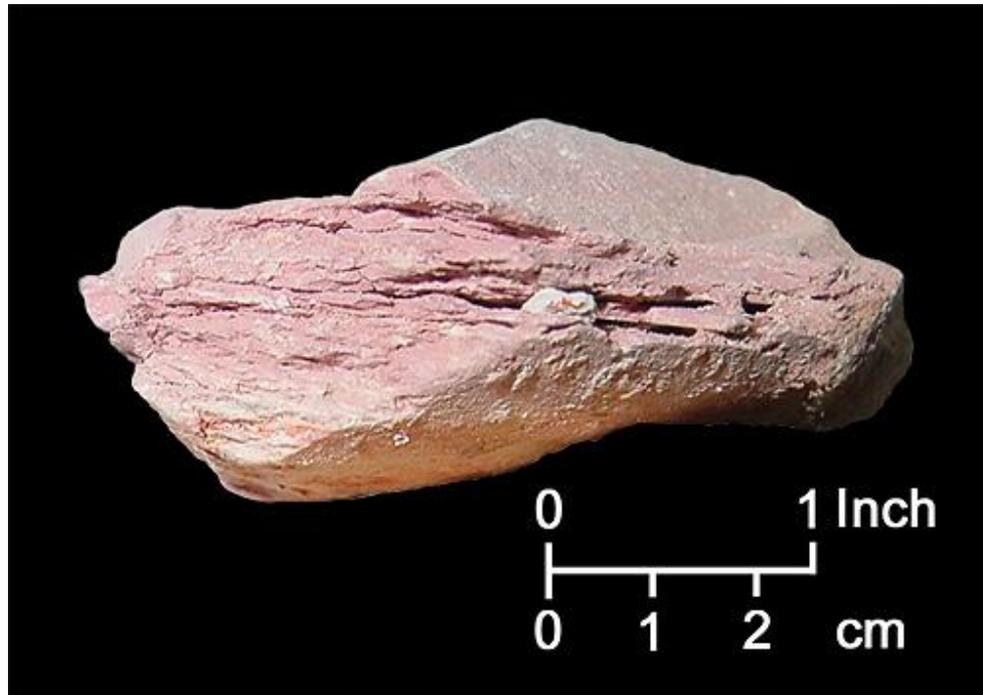


■ The mineralogy of four major stones and the sedimentary where they are most likely to be found.

## 3.1. Rocas detríticas.

3.1.3. Limolitas y Lutitas (arcillitas): el tamaño de grano es menor de 1/16 mm (63  $\mu\text{m}$ ). Existen dos tipos:

- 1) Limos: tamaño de grano entre 1/16 y 1/256 mm, visibles al microscopio.
- 2) Arcillas: tamaño de grano inferior a 1/256 mm (2  $\mu\text{m}$ ), que sólo son visibles al microscopio electrónico de barrido (Scanning Electron Microscope, SEM).



## **3.2. Rocas químicas (y bioquímicas).**

Este tipo de rocas se forma por precipitación química y por acumulación de restos de seres vivos (conchas, esqueletos, etc). Derivan del material que es transportado en solución a los lagos y los mares, productos de la meteorización.

Se clasifican en los siguientes grupos:

### **3.2.1. Rocas carbonatadas**

- **Calizas Químicas: espeleotemas, travertinos, caliches, oolíticas.**
- **Calizas Bioquímicas/bioclásticas: acumulación de fósiles.**
- **Dolomías**

### **3.2.2. Rocas evaporíticas (químicas)**

### **3.2.3. Rocas silíceas**

- **Químicas: ópalo, nódulos de sílex, xilópalo**
- **Bioquímicas: radiolaritas, diatomitas, espiculitas**

### **3.2.4. Rocas aluminio-ferruginosas (químicas)**

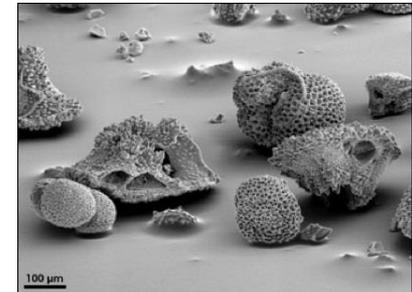
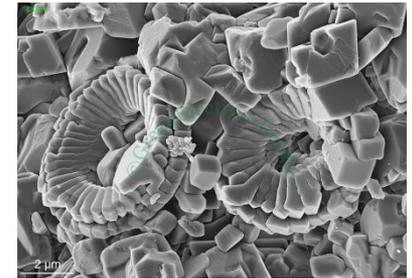
### **3.2.5. Rocas fosfatadas (bioquímicas)**

## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas

Son rocas que provienen de la precipitación química o sedimentación bioquímica de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ). Se forma por precipitación inorgánica cuando los cambios químicos o las temperaturas elevadas del agua aumentan la concentración del carbonato cálcico hasta el punto de que éste precipita, o como resultado de procesos bioquímicos marinos.

Si son puras, tienen color blanco, pero con impurezas adquieren colores variados: negro (ricas en materia orgánica), rojo (hierro), gris, gris-azulado (ambiente reductor).

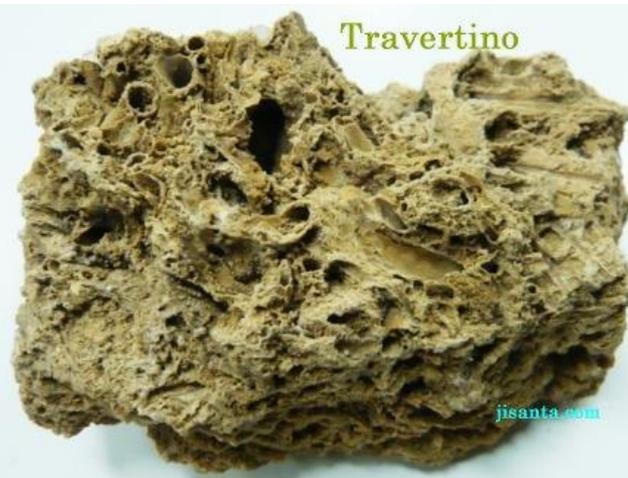


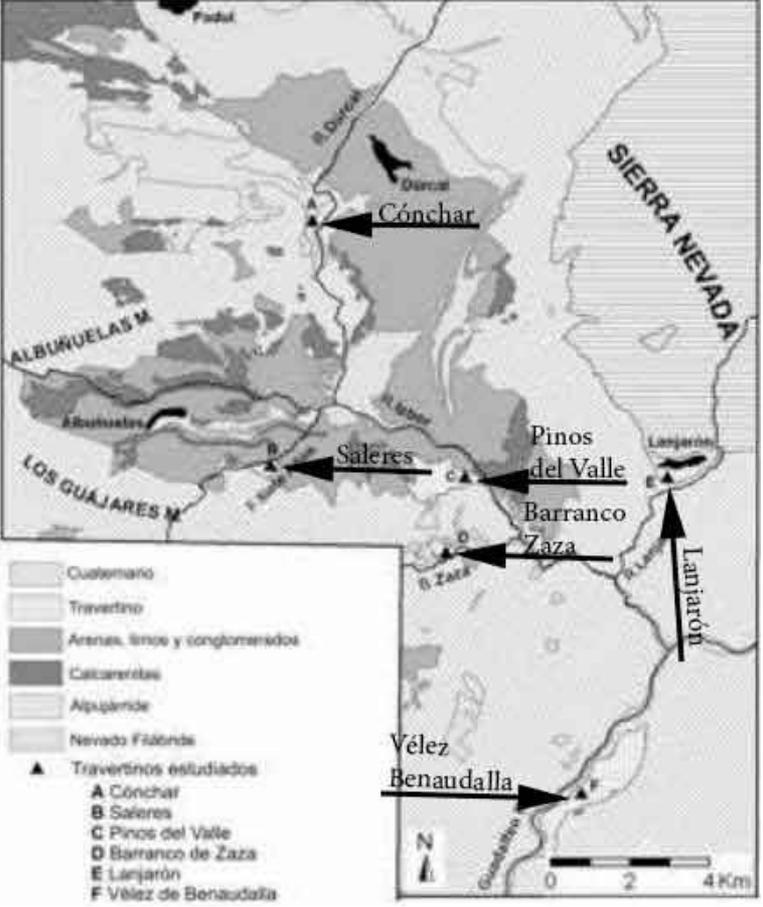
## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas

Se pueden clasificar en:

a) Calizas de precipitación química: se generan por precipitación en mares y lagos. También se generan en el interior de cuevas kársticas (estalagmitas y estalactitas) y en el exterior como travertinos, que es el depósito de calcita alrededor de hojas, ramas y raíces, en surgencias, fuentes, manantiales.





Travertino de Vélez de Benaudalla, Cónchar, Saleres, Pinos del Valle, Lanjarón

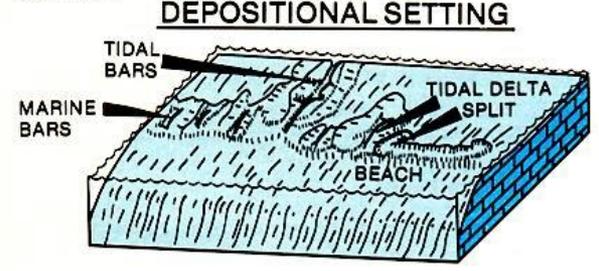
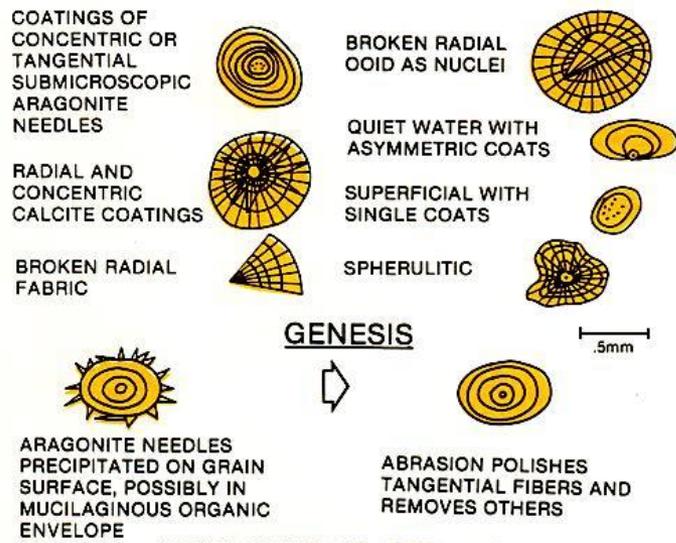
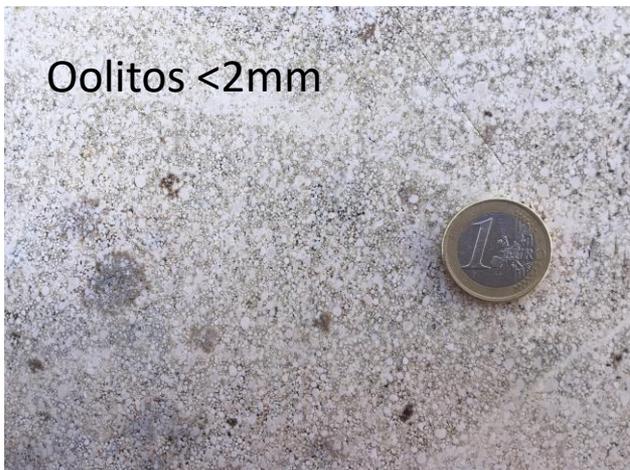
Travertino Alicún de las Torres (Acequia del Toril)



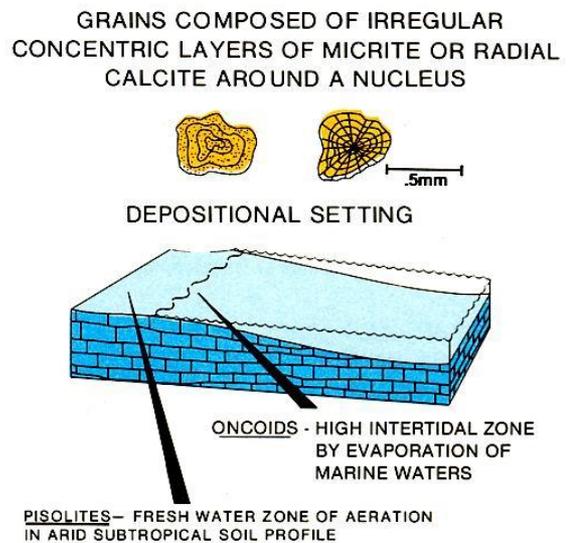
### 3.2.1. Rocas carbonatadas

#### 3.2.1.1. Calizas

a) Calizas de precipitación química: se incluyen también en este grupo las calizas oolíticas-pisolíticas (oolitos-pisolitos) y los caliches (precipitación en suelos de zonas semiáridas).



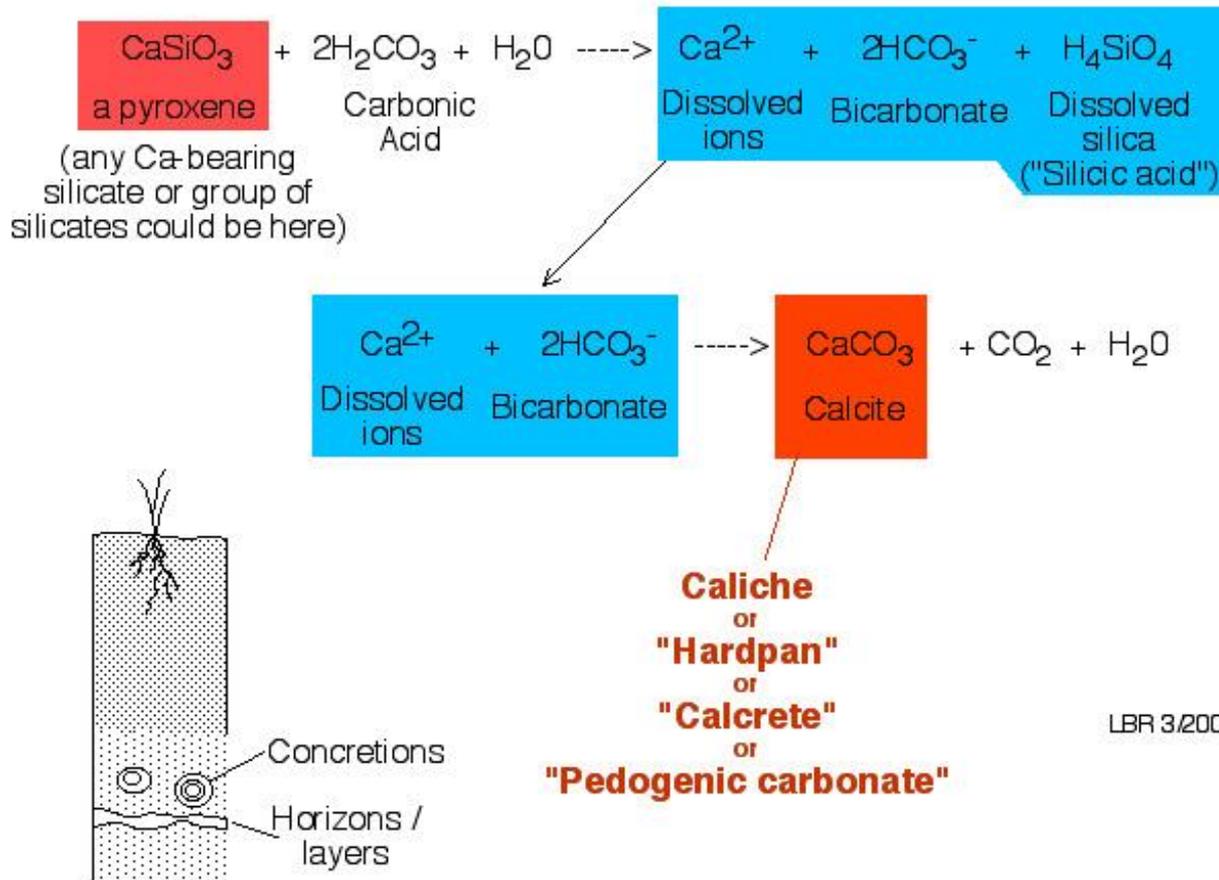
**FAUNA**  
STRESSED ENVIRONMENT, LIMITS SPECIES AND NUMBERS



# Caliche o calcreta: zonas áridas

1. Acumulación de carbonato disuelto en el horizonte B del suelo.
2. Precipitación por capilaridad (evaporación) en la zona superior del suelo.

Formation of calcite in semi-arid to arid soils:



## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas

b) Calizas bioquímicas detríticas: se originan por acumulación de restos fósiles carbonatados. Ejemplos: calcarenitas bioclásticas (Unidad de los Maciños, Fm Quéntar, Mioceno sup.), coquina o lumaquelas (gran cantidad de conchas de moluscos).



Lumaquela

## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas

b) Calizas bioquímicas sedimentadas: caliza formada por una matriz y cemento de calcita que engloba a otros elementos fósiles (especialmente microfósiles).

Ejemplos: calizas fosilíferas, calizas de foraminíferos, calizas de algas, calizas de crinoides (crinoiditas),...



Caliza de crinoides



Caliza de nummulites

## 3.2.1. Rocas carbonatadas

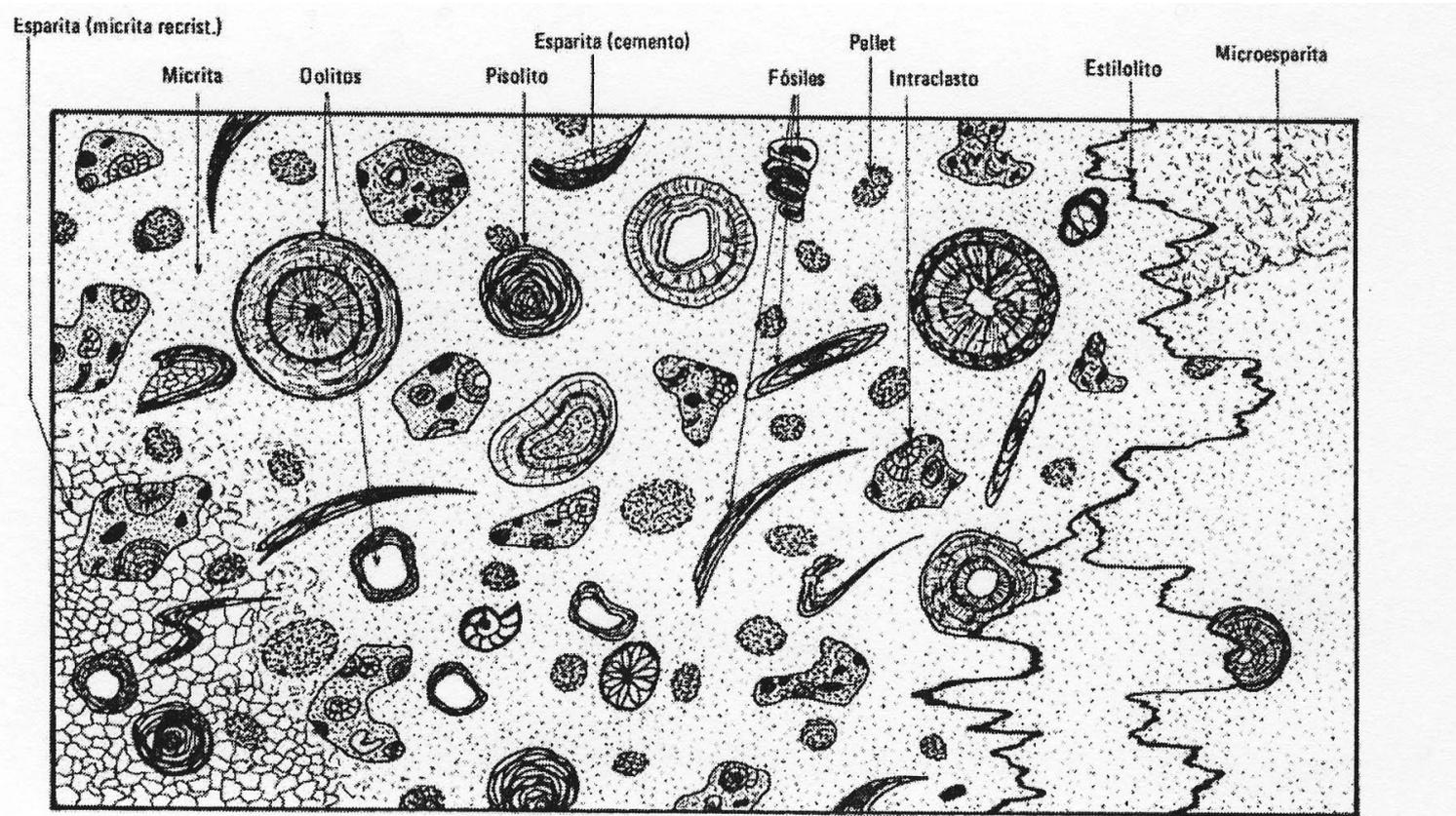
### 3.2.1.1. Calizas

- c) Calizas biohermales y biostromales (arrecifales): tienen origen arrecifal. Los biohermos son montículos arrecifales fósiles bien conservados y los biostromas son capas de brechas formadas al destruir el arrecife la acción del oleaje.



## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas. Componentes: 1) granos; 2) matriz; 3) cemento.



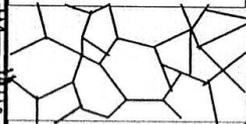
Aspecto al microscopio del los principales tipos de componentes aloquímicos y ortoquímicos en las calizas (Castro Dorado, 1988)

## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.1. Calizas

#### CLASIFICACIÓN DE LAS CALIZAS

a) En función de la textura (Dunham , 1962)

TEXTURA DEPOSICIONAL VISIBLE				ESQUELETOS EN POSICIÓN DE VIDA	TEXTURA DEPOSIC. NO VISIBLE
COMPONENTES + ó - TRANSPORTADOS					
SOPORTE DE MATRIZ (>15% LODO)		SOPORTE DE GRANOS			
		<15% LODO	SIN LODO		
MATRIZ ↑ ± GRANOS (<10%)	MATRIZ ↑ + GRANOS (>10%)	GRANOS ↑ + MATRIZ	GRANOS ↑ + CEMENTO		
					
<b>MUD- STONE</b>	<b>WACKE- STONE</b>	<b>PACK- STONE</b>	<b>GRAIN- STONE</b>	<b>BOUND- STONE</b>	<b>CARB. CRISTA- LINOS</b>

(Lodo= Lodo carbonatado= matriz= micrita)

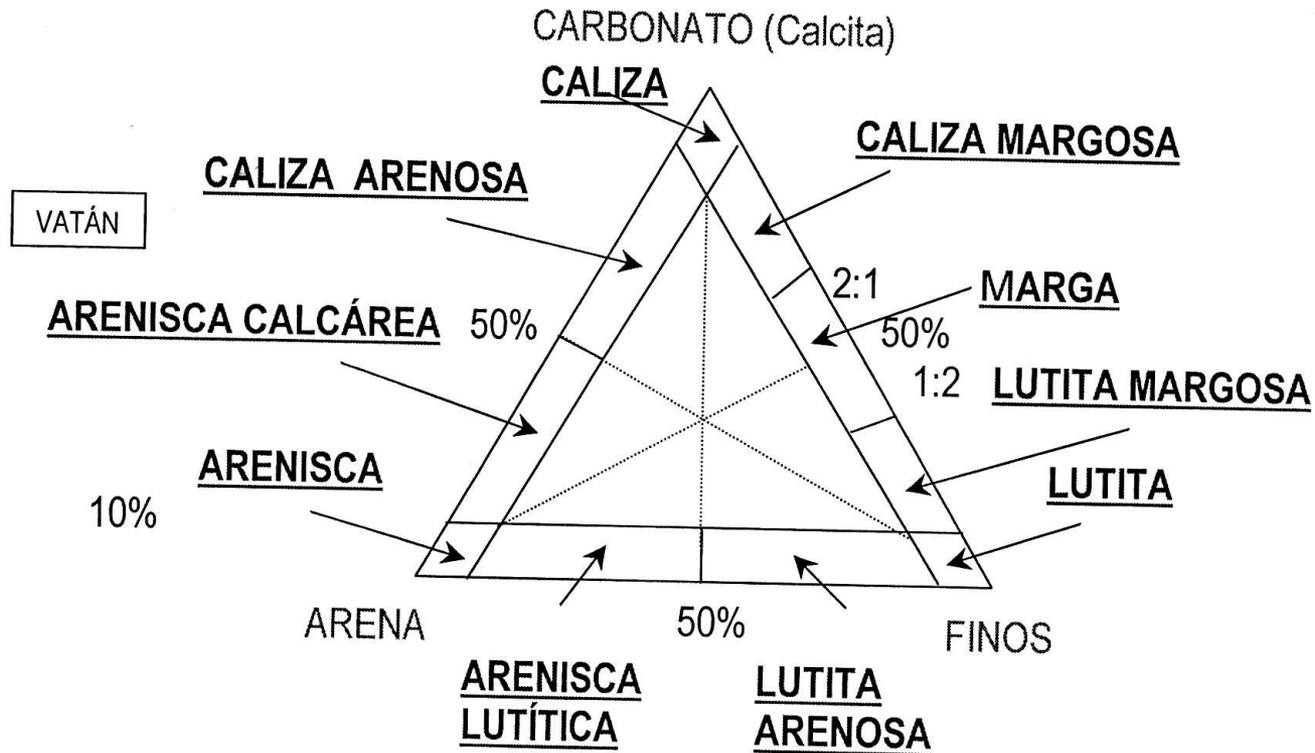
(Cemento carbonatado= esparita)

### 3.2.1. Rocas carbonatadas

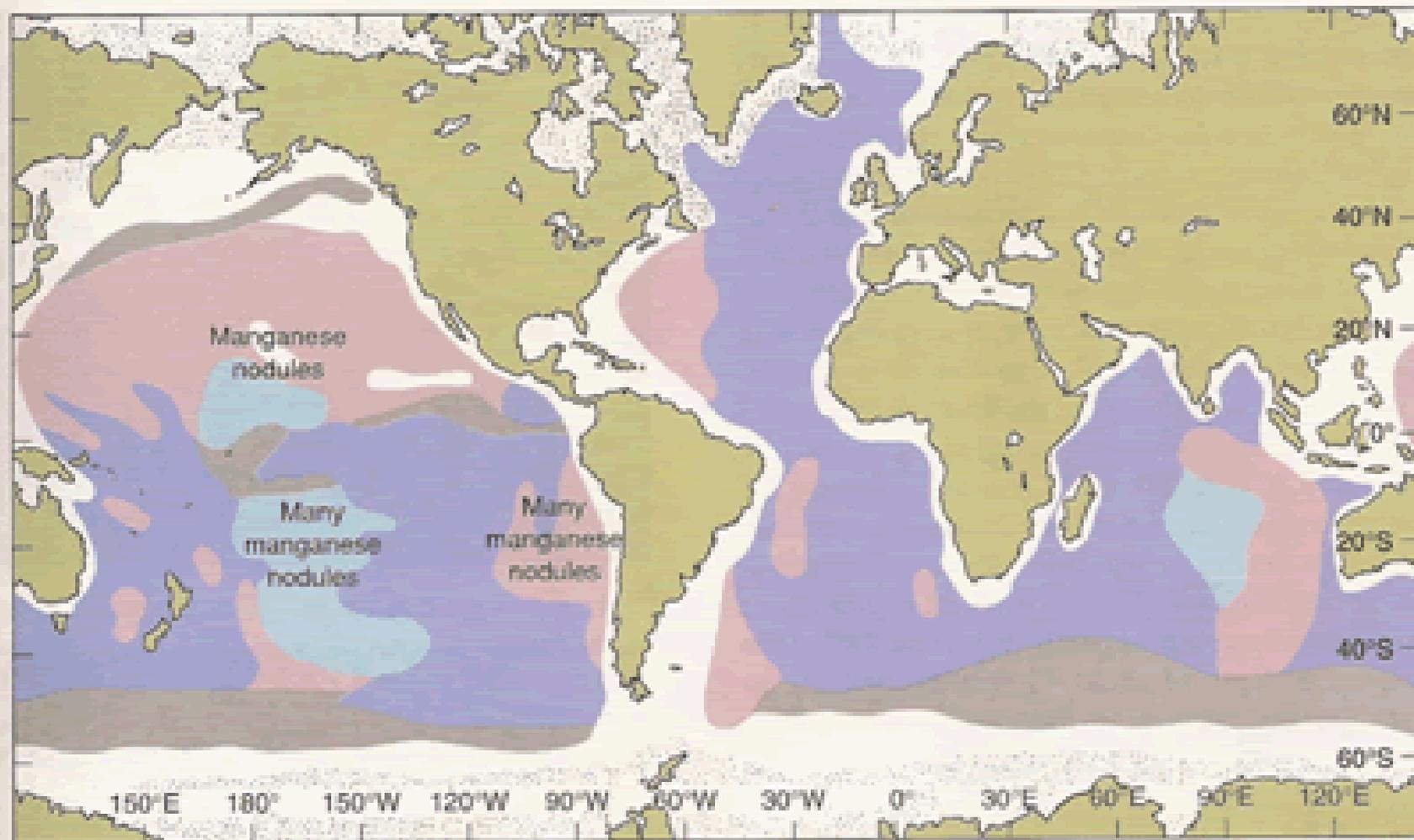
### Rocas mixtas carbonatadas-detríticas

#### 3.2.1.1. Calizas

d) Calizas margosas o margas: según su porcentaje en lulitas



Clasificación de las rocas intermedias (Vatán, 1967)



□ Terrigenous sediment

□ Red clay

□ Siliceous ooze

□ Calcareous ooze

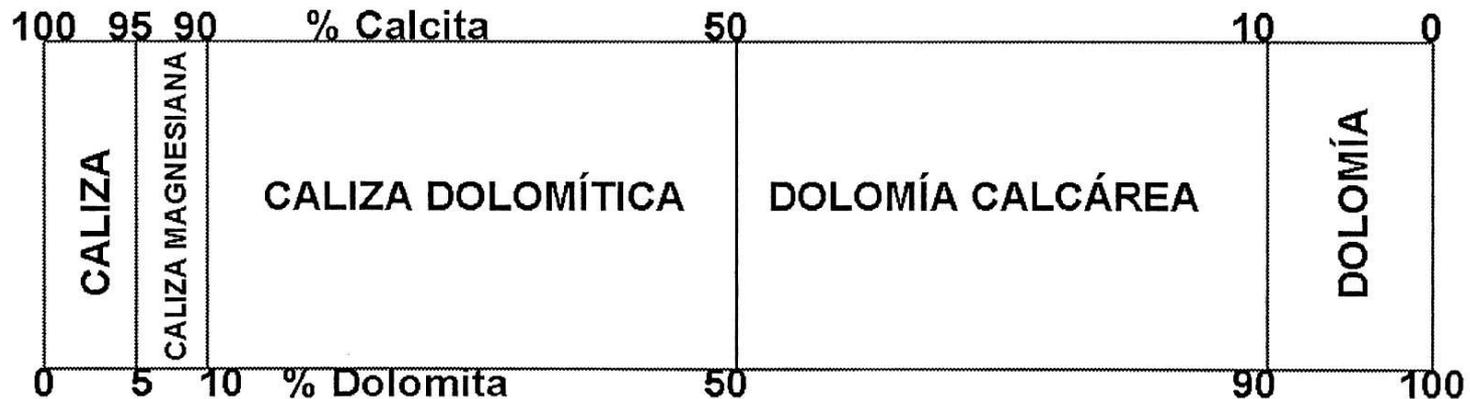
□ Hydrogenous sediment

□ Ice-rafted sediments

## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.2. Dolomías.

Roca formada por carbonato cálcico-magnésico. Se clasifican según su contenido en calcita ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) o dolomita ( $\text{CO}_3$ )<sub>2</sub>CaMg. Las dolomías se forman cuando soluciones ricas en Mg se infiltran en calizas y el Mg sustituye parcialmente al Ca (metasomatismo o dolomitización). No se encuentra prácticamente dolomía reciente.



Clasificación de las rocas carbonatadas en función de su composición mineralógica (Pettijhon, 1957)

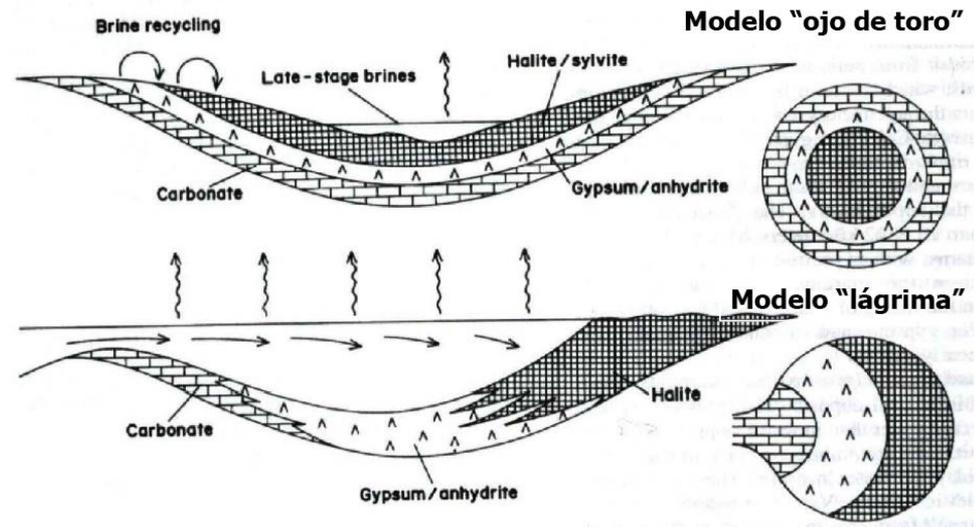
## 3.2.1. Rocas carbonatadas

### 3.2.1.2. Dolomías.



### 3.2.2. Rocas evaporíticas

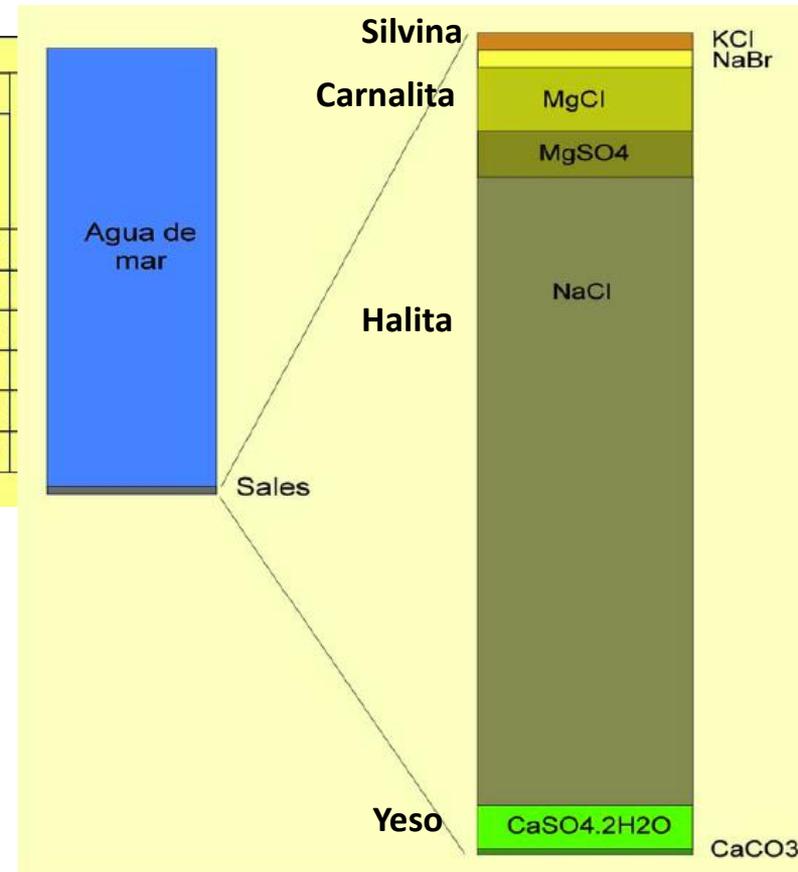
Las evaporitas son un grupo de rocas formadas en tierras secas que anteriormente estaban sumergidas bajo un mar somero, con una pequeña conexión con el océano abierto. El agua de mar se satura y se inicia la precipitación o deposición de sal.



### 3.2.2. Rocas evaporíticas

Existe una secuencia de precipitación de sales (determinada por la solubilidad) en aguas marinas: carbonatos, sulfatos (yeso y anhidrita) y cloruros (halita, silvina, carnalita) (de menos a más solubles).

Tipo de compuesto	Concentración ppm	Límites para la precipitación	
		Volumen de agua	Salinidad ppm
CaCO <sub>3</sub>	0,12	53-19%	72
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	1,27	19-3%	200
NaCl	27,2	9,5-1,6%	353
MgSO <sub>4</sub>	2,25	9,5-0%	353
MgCl <sub>2</sub> Carnalita (y con potasio)	3,35	9,5-0%	252
KCl Silvina	0,74	1,5-0%	?



### 3.2.2. Rocas evaporíticas

#### Yeso:

roca evaporítica formada por precipitación química. Se trata de sulfato cálcico hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ).



#### Anhidrita:

roca evaporítica formada por precipitación química.  
Sulfato cálcico deshidratado ( $\text{CaSO}_4$ ).



### 3.2.2. Rocas evaporíticas

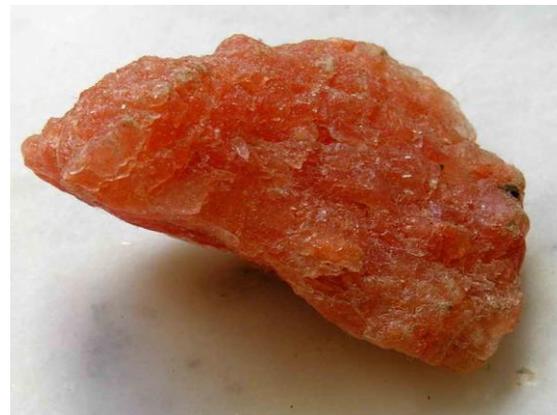
Halita: salgema o sal común, cloruro de sodio (NaCl)



Carnalita:  
Cloruro doble de potasio y magnesio ( $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ).



Silvina:  
Cloruro de potasio (KCl).



### 3.2.3. Rocas silíceas

Las rocas químicas de composición silícea más comunes son el ópalo, silex y pedernal. Son amorfos y se forman a partir de sílice coloidal a través de la disolución previa de la sílice.



Opalo



Caliza con nódulo de silex



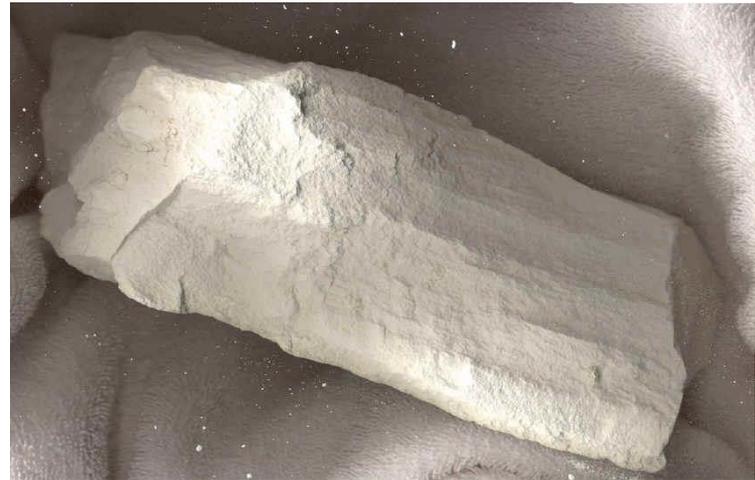
Xilópalo (madera silificada)

### 3.2.3. Rocas silíceas

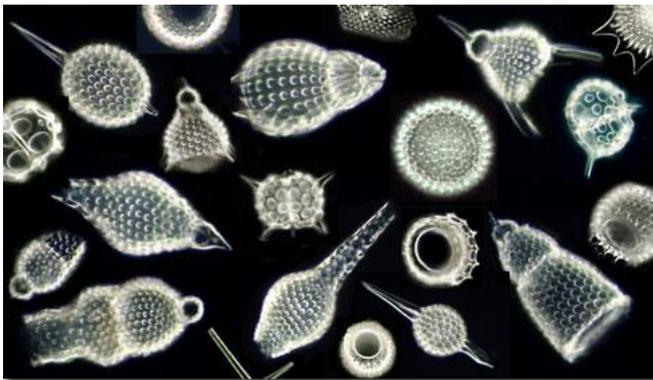
Las rocas silíceas bioquímicas se generan por la acumulación de caparazones de radiolarios (radiolaritas), diatomeas (diatomitas) o espículas de esponjas (espiculitas).



Radiolarita

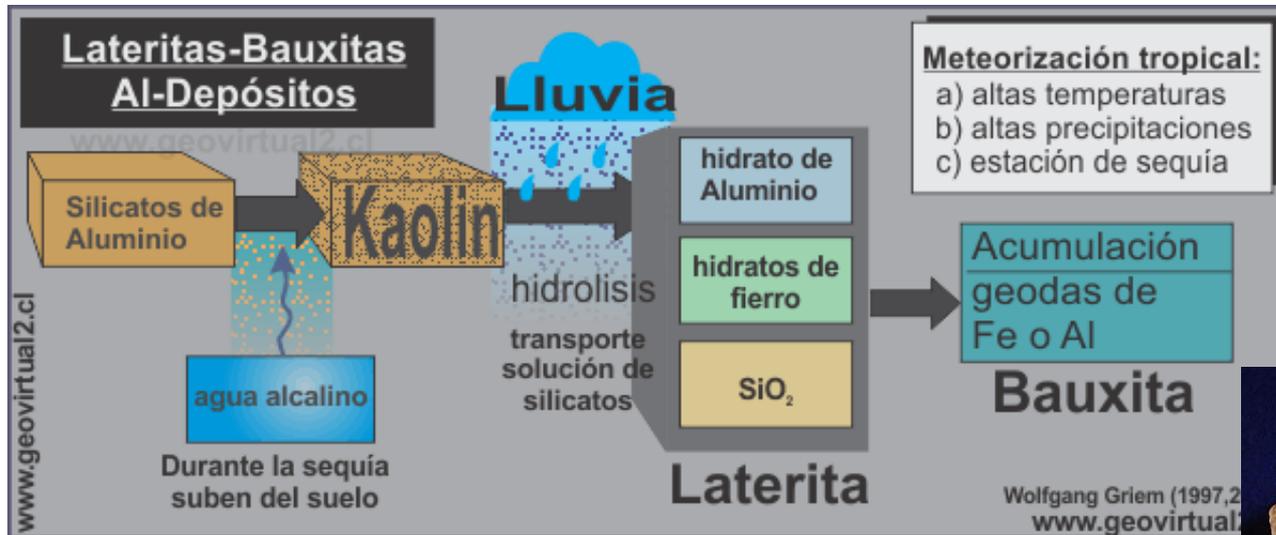


Diatomita



### 3.2.4. Rocas aluminoferruginosas

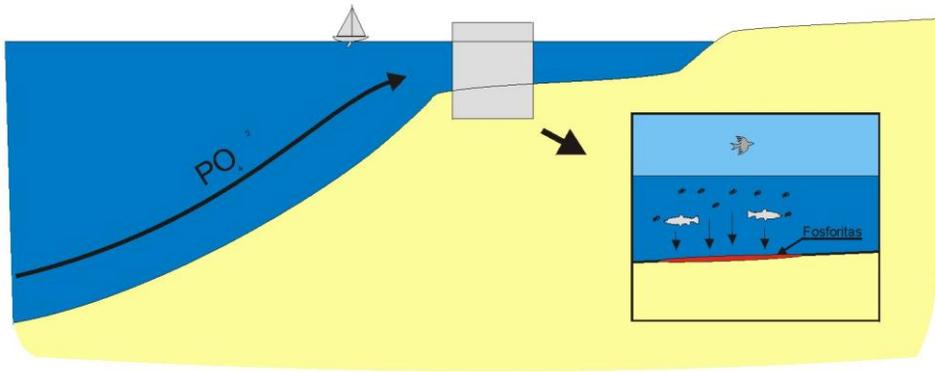
Son las lateritas y las bauxitas. Las lateritas están compuestas por hidróxidos de aluminio y hierro que se acumulan como suelos en regiones tropicales por la hidrólisis (meteorización y lavado) intensa de rocas máficas. Las bauxitas son hidróxidos de aluminio y se considera como una variedad de la laterita en las que se elimina el hierro durante el proceso de formación.



### 3.2.5. Rocas fosfatadas

La procedencia de estas rocas es siempre bioquímica. Muchas fosforitas son acumulaciones de restos de esqueletos de peces.

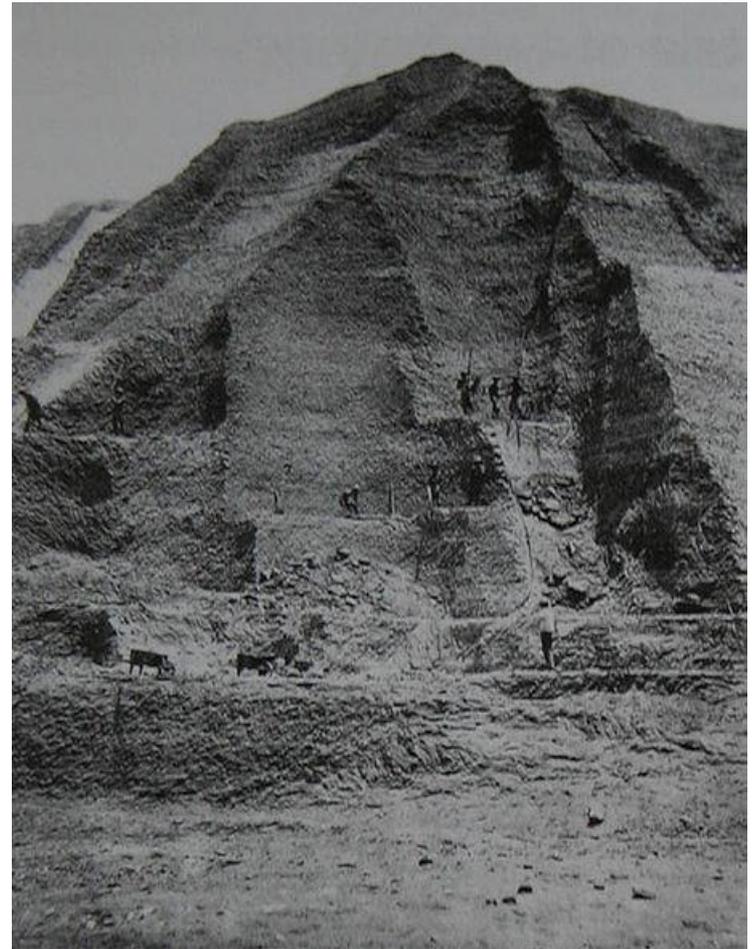
Otro tipo de roca rica en fosfatos es el guano, que es la acumulación de excrementos de aves o murciélagos.



Origen de las fosforitas



Origen del guano



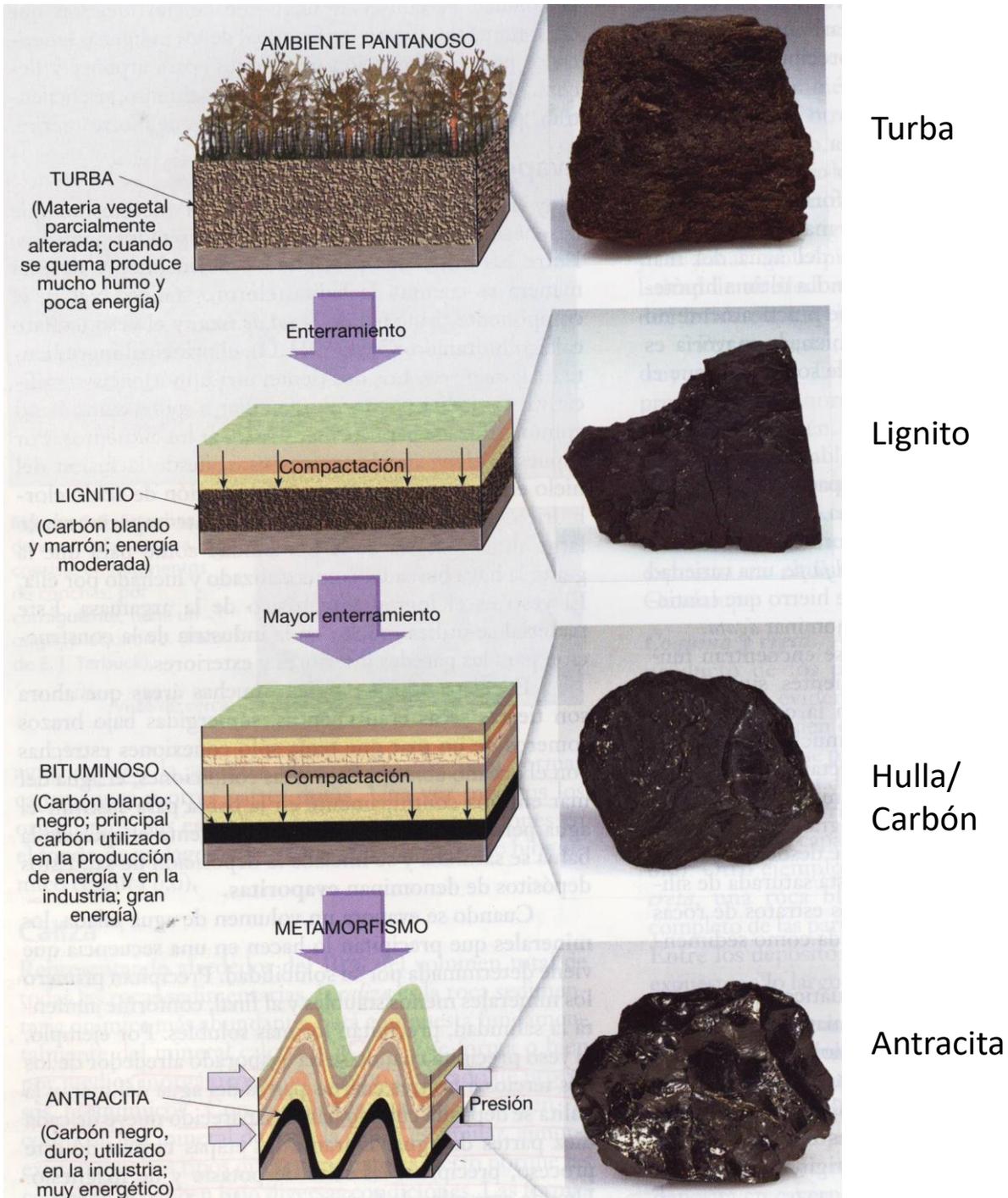
### 3.3. Rocas organógenas

Se generan por acumulación de restos orgánicos y en particular de las partes blandas. De gran interés económico. Se distinguen entre carbón y petróleo.

#### 3.3.1. Carbón

Se generan por acumulaciones de plantas superiores en regiones pantanosas, lagunares o deltaicas. A veces su formación requiere la alternancia de un periodo de desarrollo de vegetación y otro de enterramiento. El aumento de la presión y temperatura (diagénesis) hace que se forme el carbón.

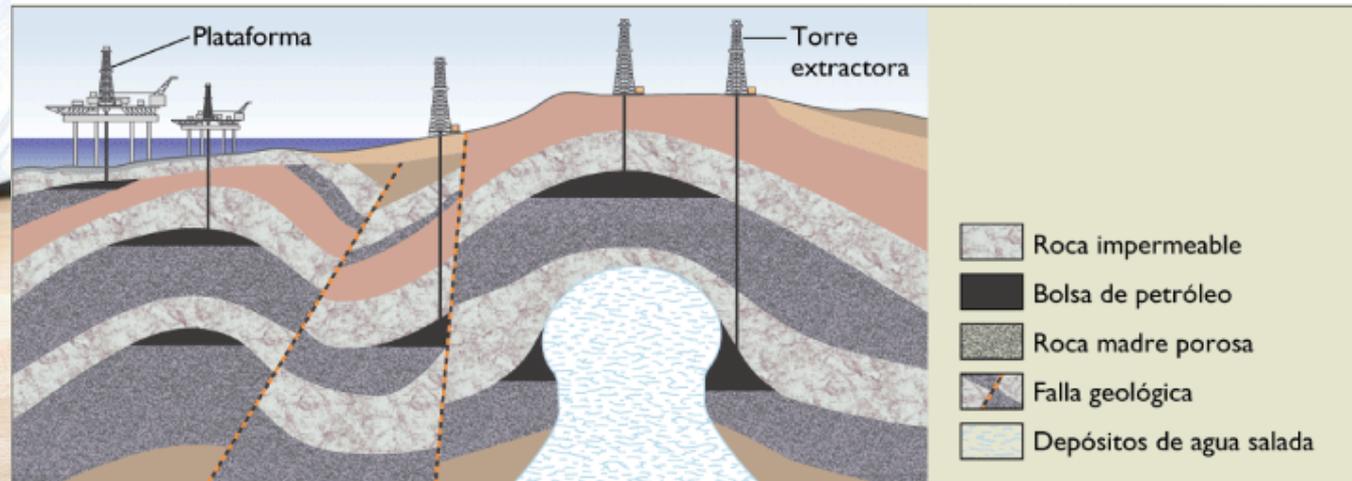




## 3.3. Rocas organógenas

### 3.3.2. Petróleo

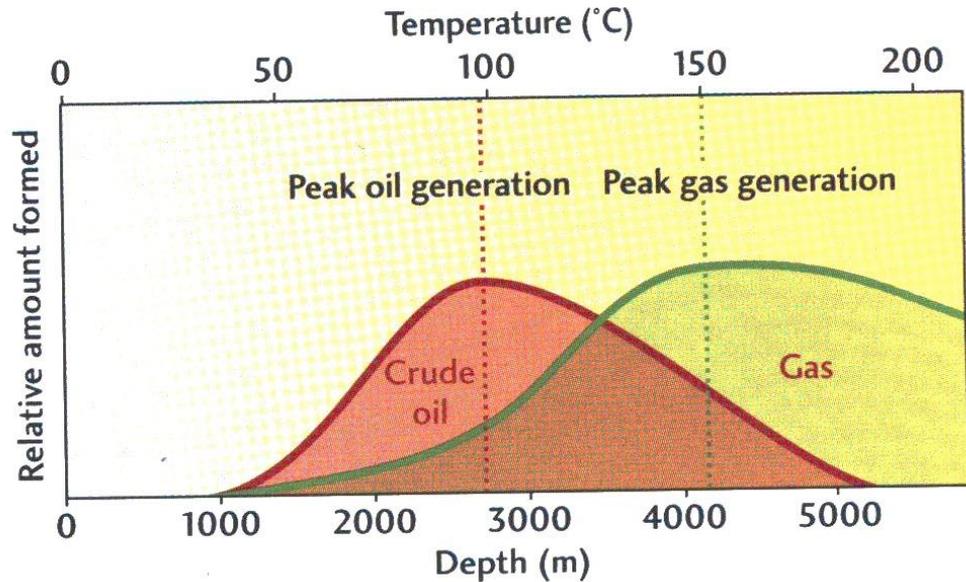
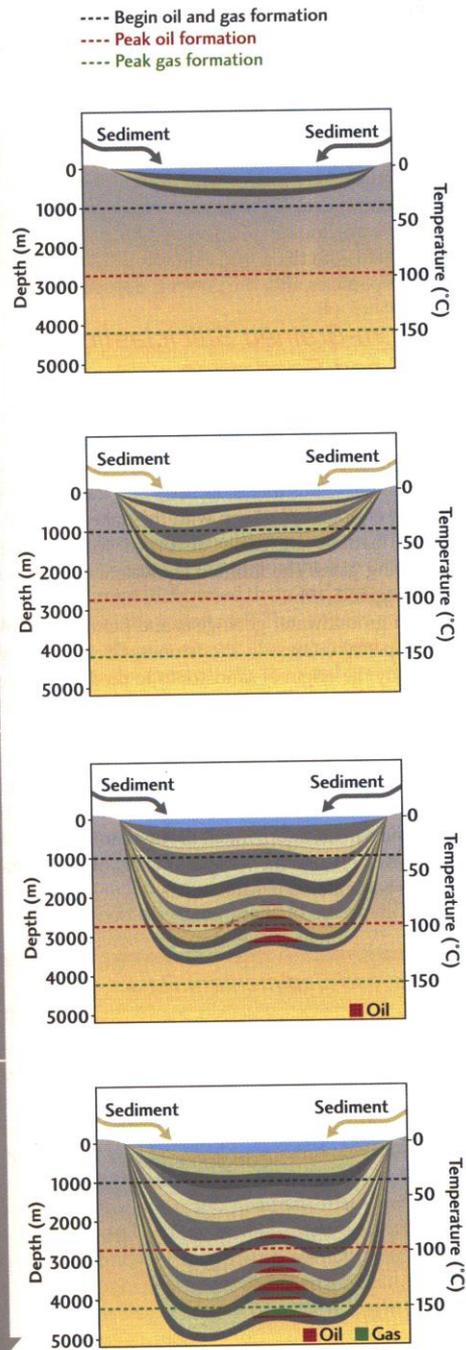
Son productos de origen orgánico compuestos por hidrocarburos. Se pueden presentar sólidos (asfalto y betunes), líquidos (petróleo crudo) y gaseosos (gas natural). El petróleo no forma estratos, sino que rellena poros o fracturas en las rocas de manera similar a las aguas subterráneas. Se forma a partir de acumulaciones de plancton (zoo- y fitoplancton) y estos se preservan en condiciones anaeróbicas junto con el sedimento. La diagénesis (presión y temperatura) y la acción de bacterias transforman la materia orgánica en petróleo.



## Búsqueda petróleo y gas:

- Sedimentos ricos materia orgánica.
- ¿Qué profundidad (temperatura) han soportado?

Promedio gradiente geotérmico 25°C/km.



## 4. Medios sedimentarios. Tipos.

Son aquellas áreas de la superficie terrestre en donde se produce una disminución en la energía de los agentes de transporte y por tanto se produce el depósito de sedimento. Estas áreas se llaman cuencas sedimentarias.

Se dividen en: 1) Continental, 2) Costeros y 3) Marinos.

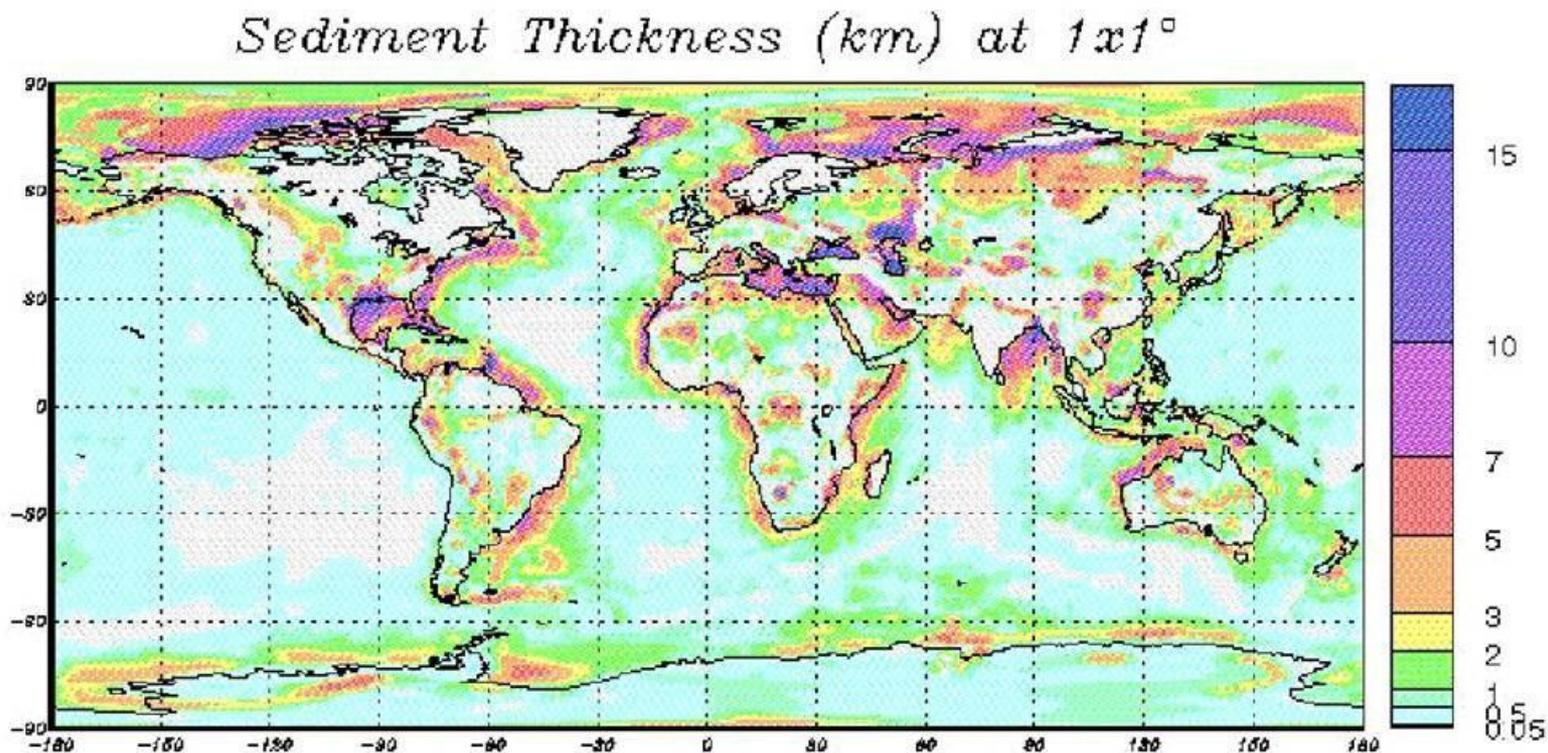
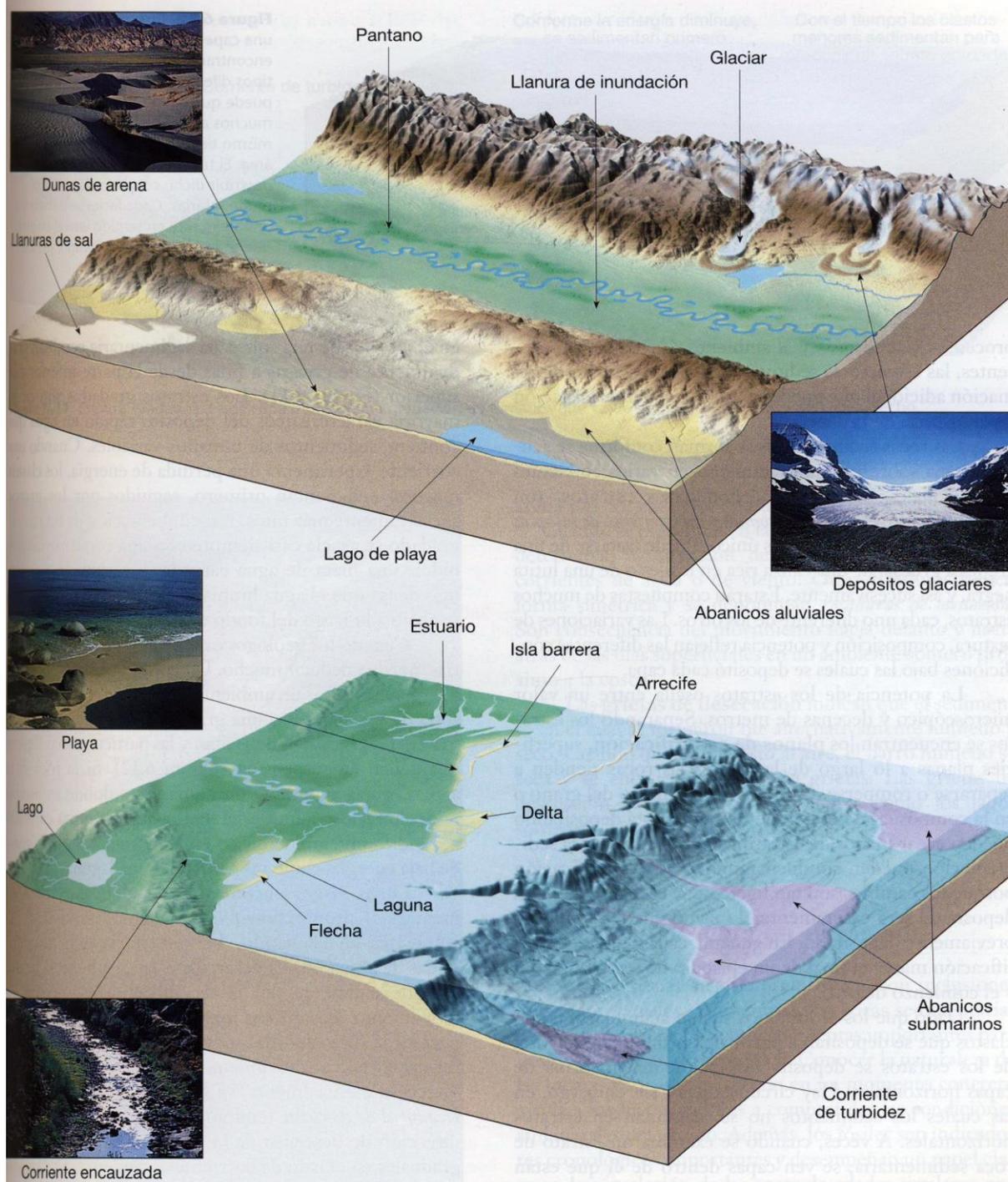
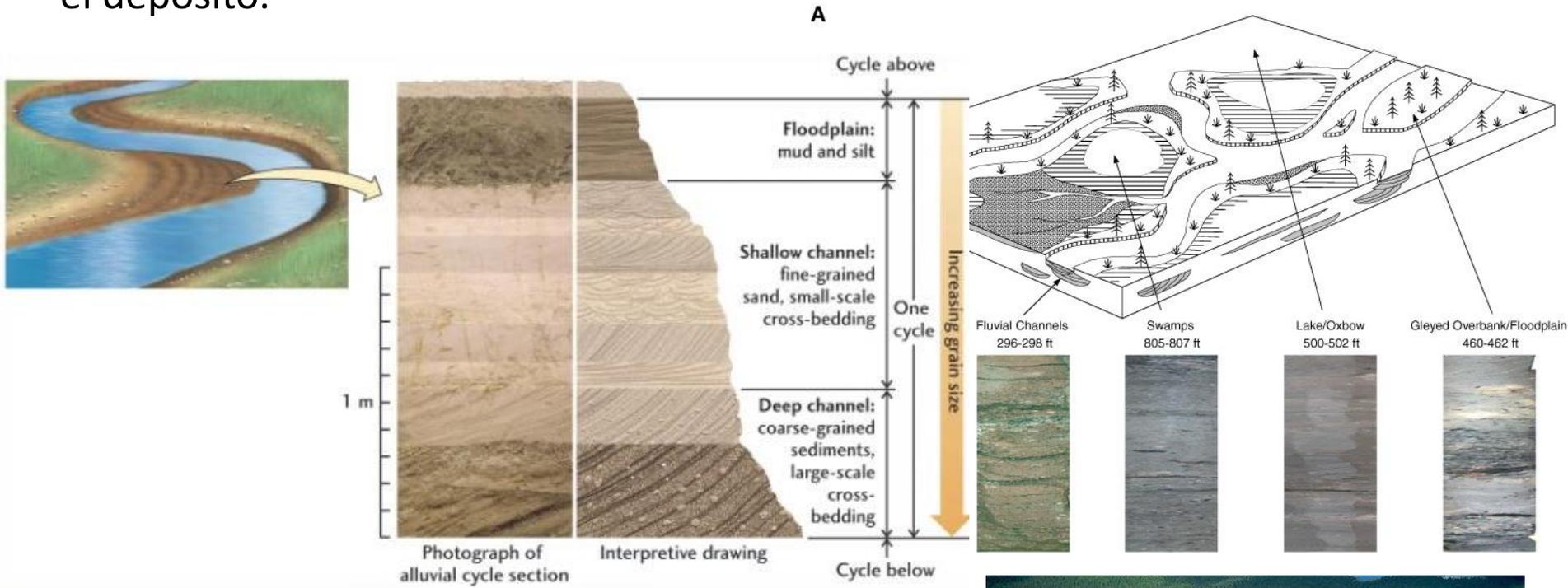


Figure 1: Global sediment thickness map



## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- Fluviales: desembocadura de arroyos o llanuras de inundación de ríos.
- La sedimentación depende de la energía del medio fluvial donde se produce el depósito.



Sedimentos detríticos.



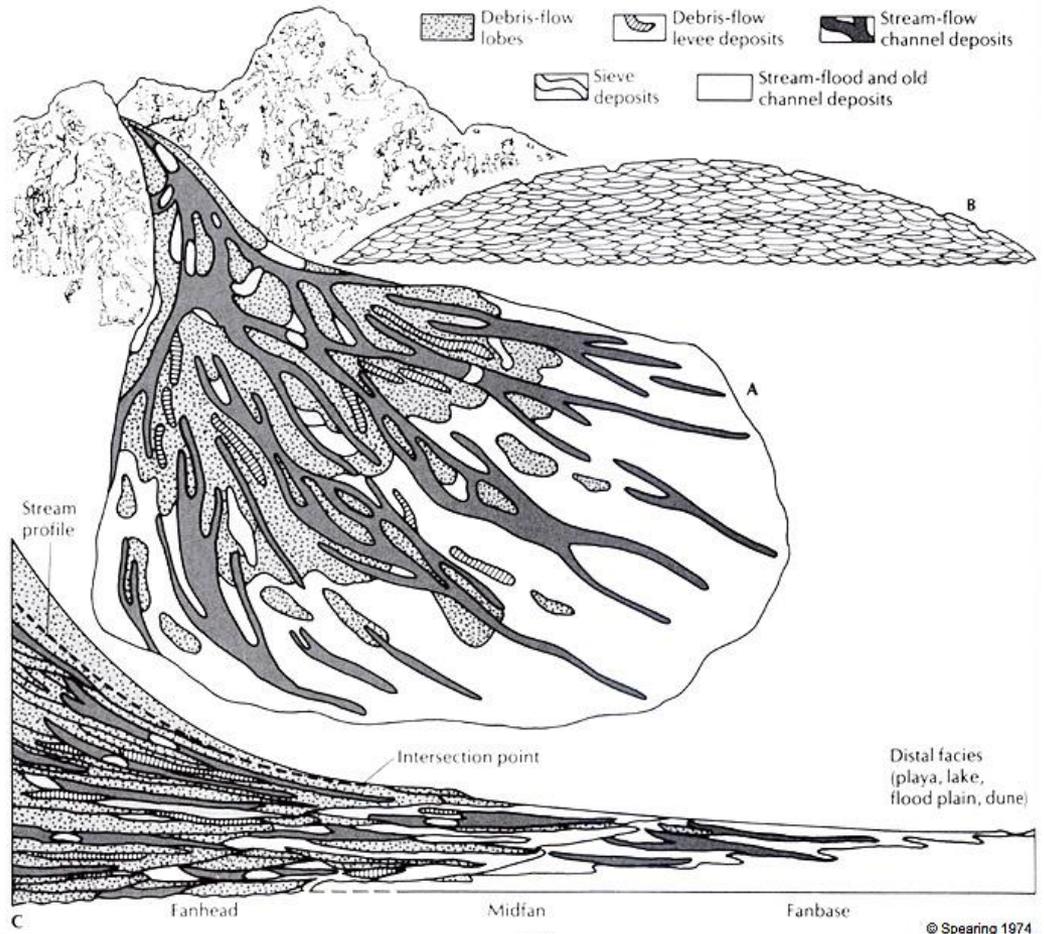
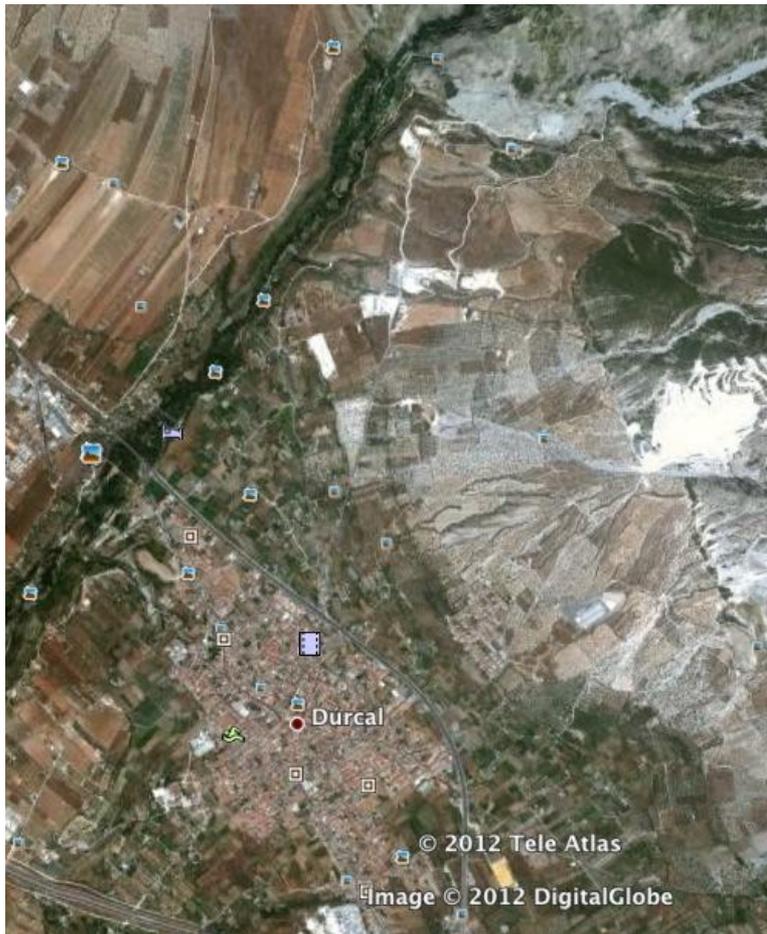


## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- Abanicos aluviales: depósito de sedimentos en forma de abanico en el contacto entre una zona montañosa (barranco-cañón) y un valle.



Sedimentos detríticos, sobre todo de grano grueso (grano-selección).



Google earth



## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- Lacustres: lagos fundamentalmente alimentados por cauces fluviales. Generalmente se caracterizan por contener sedimentos grano fino. Pueden estar varvados (formando láminas oscuras y claras que representan el invierno y el verano, respectivamente).



Sedimentos detríticos, sobre todo de grano fino y a veces químicos como carbonatados, evaporitas, silíceos (diatomitas), etc.

## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- "Playa" Lakes: depresiones muy planas, localizadas en zonas áridas, que se inundan y se secan estacionalmente y en las que generalmente se generan depósitos de **evaporitas**.

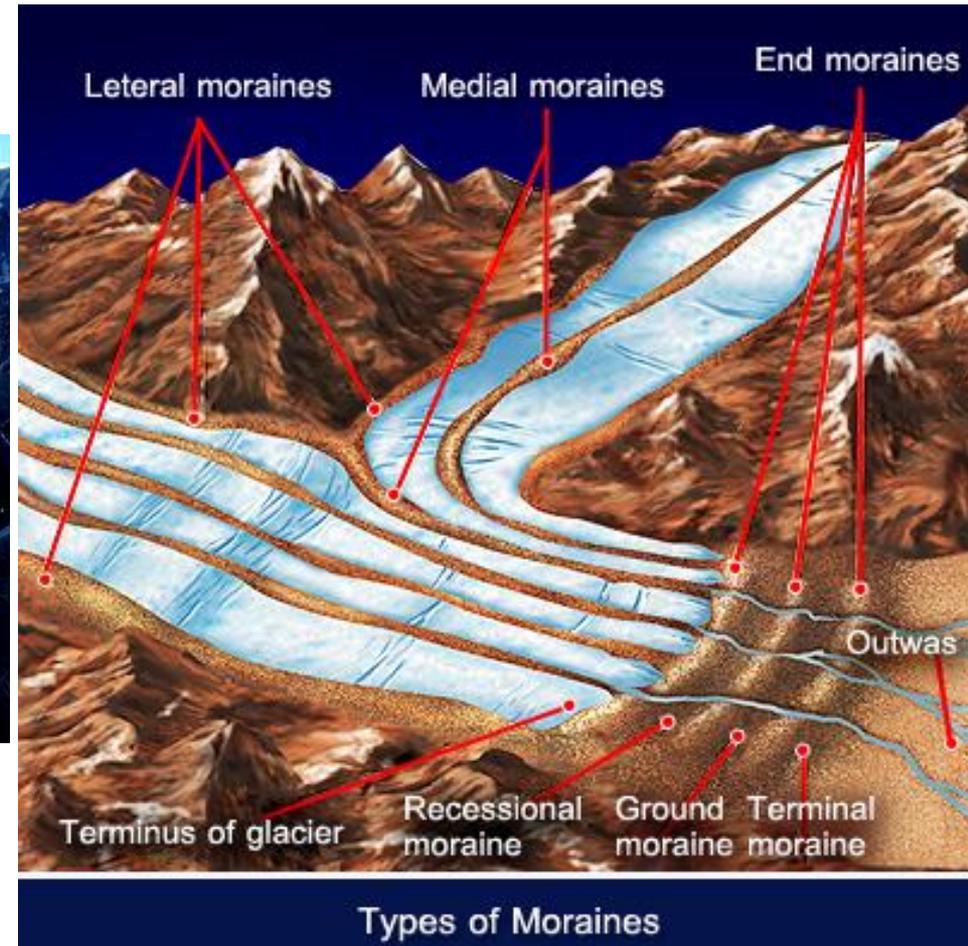


Sedimentos detríticos (grano fino) y evaporitas



## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- Ligados a glaciares: lugares en donde se produce la acumulación de material procedente de la erosión y el transporte de glaciares. Los sedimentos acumulados se llaman **morrenas** y se caracterizan por su pobre selección del tamaño de grano y los cantos son muy poco redondeados.





Depósitos de morrenas de glaciar de circo – Laguna del Caballo (Sierra Nevada)

## 4.1. Medios sedimentarios continentales.

- Eólicos: en áreas donde la acción del viento es muy importante, como por ejemplo los desiertos. El tamaño de grano está muy bien seleccionado y es de tamaño fino (arena, limo y arcilla).



Acumulación de Loess en China



Dunas de playa o costeras





PERGAMON

Quaternary International 76/77 (2001) 241–245



## Late Pleistocene loess and their paleosols in the Granada Basin, Southern Spain

Norbert Günster<sup>a,\*</sup>, Peter Eck<sup>a</sup>, Armin Skowronek<sup>a</sup>, Ludwig Zöller<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Institut für Bodenkunde, Universität Bonn, Nüßallee 13, D-53115 Bonn, Germany*

<sup>b</sup>*Geographische Institute, Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, D-53115 Bonn, Germany*

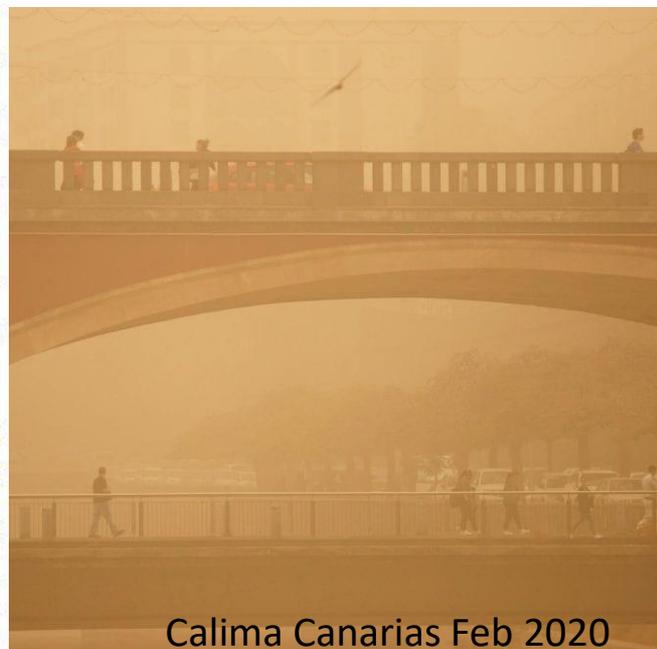
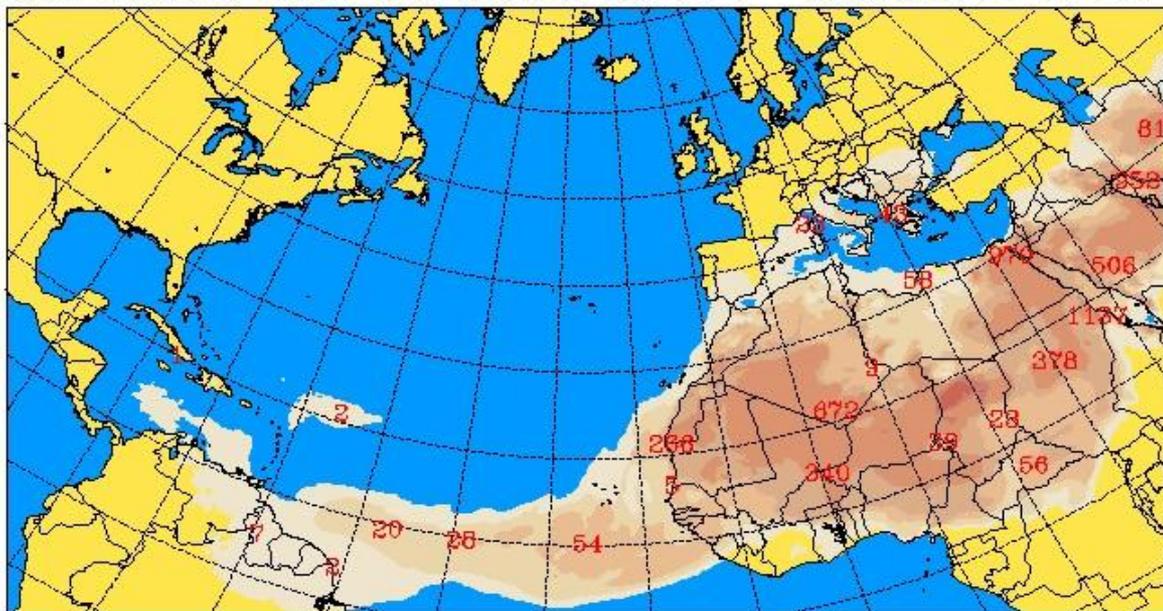
---

### Abstract

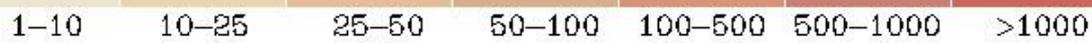
The Granada Basin contains several sites that include Late Pleistocene loess. About seventy samples of fossil soils and sediments in six representative soil sequences were studied using palaeopedological methods. The results form a basis for a regional pedostratigraphy and a high resolution indicator of changing climate during the last interglacial/glacial cycle in the Western Mediterranean. Ten fossil soils of different ages show some similarity to the Middle European loess stratigraphy. It is thus inferred that there was a regular climatic sequence in this region during the Late Pleistocene with sedimentation during dry stadials and soil formation during wetter interstadials even in the sub-humid to semi-arid parts of Southern Spain. © 2001 Elsevier Science Ltd and INQUA. All rights reserved.

---





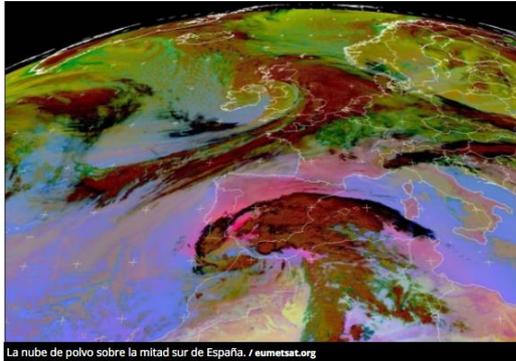
Calima Canarias Feb 2020





# La nube de polvo seguirá sobre Granada: ¿hasta cuándo? ¿Por qué la tenemos ahora?

En los últimos días la provincia se ha visto afectada por un fenómeno meteorológico poco habitual que permanecerá durante las próximas horas



La nube de polvo sobre la mitad sur de España. / eumetsat.org

Me gusta Compartir 94  
 24 febrero 2017 02:01

2 94

Los cielos de Andalucía, y concretamente Granada, llevan un par de días con una tonalidad plomiza y con el fenómeno conocido como 'lluvia de barro' como consecuencia de la combinación de una **nube de polvo sahariano** en suspensión y de la inestabilidad meteorológica traducida en borrascas sobre la región. Para las próximas horas esta calima se mantendrá (incluso hasta el sábado), si bien las precipitaciones desaparecerán.

**Los graves problemas de salud que nos puede traer la calima o nube de polvo**



## Calima Granada Feb 2017

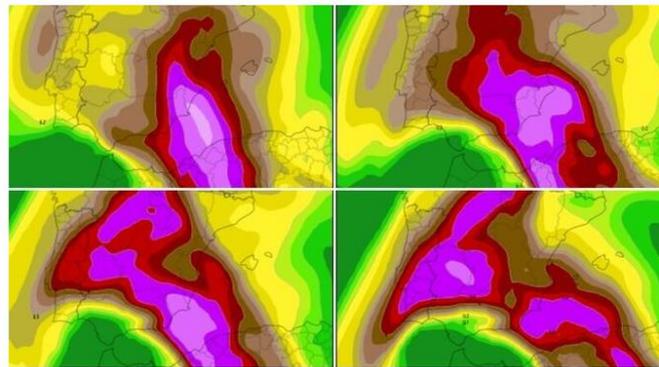
PUBLICIDAD  
 superstudio  
 50% dto    70% dto



TIEMPO

## Así avanza la calima con polvo sahariano y se mete de lleno en la provincia de Granada

- Las previsiones son de un incremento de la intensidad de las partículas que pintan el cielo de naranja



Así avanza la calima con polvo sahariano y se mete de lleno en la provincia de Granada / ECMWF

G. H.

15 Marzo, 2022 - 10:58h



La **nube de polvo sahariano**, lo que se ha llamado **calima**, entró por el este de la Península Ibérica y ya avanza para cubrirla. En **Granada**, los primeros indicios se pudieron ver en la tarde noche del lunes, pero ya este martes el cielo **ha amanecido naranja y el polvo cubre casi todas las superficies**. Las previsiones son de un incremento de los niveles en las próximas horas.

Así está previsto que avance en la nube de polvo hasta cubrir casi toda España, según el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (**ECMWF**):

### Calima Granada Marzo 2022

Andalucía | Qué hay detrás de la gran calima que cubre Andalucía, con niveles preocupantes para la salud

Andalucía

ÚLTIMA HORA Los almacenes hortofrutícolas de la Costa paralizan su actividad ante la falta

## Qué hay detrás de la gran calima que cubre Andalucía, con niveles preocupantes para la salud

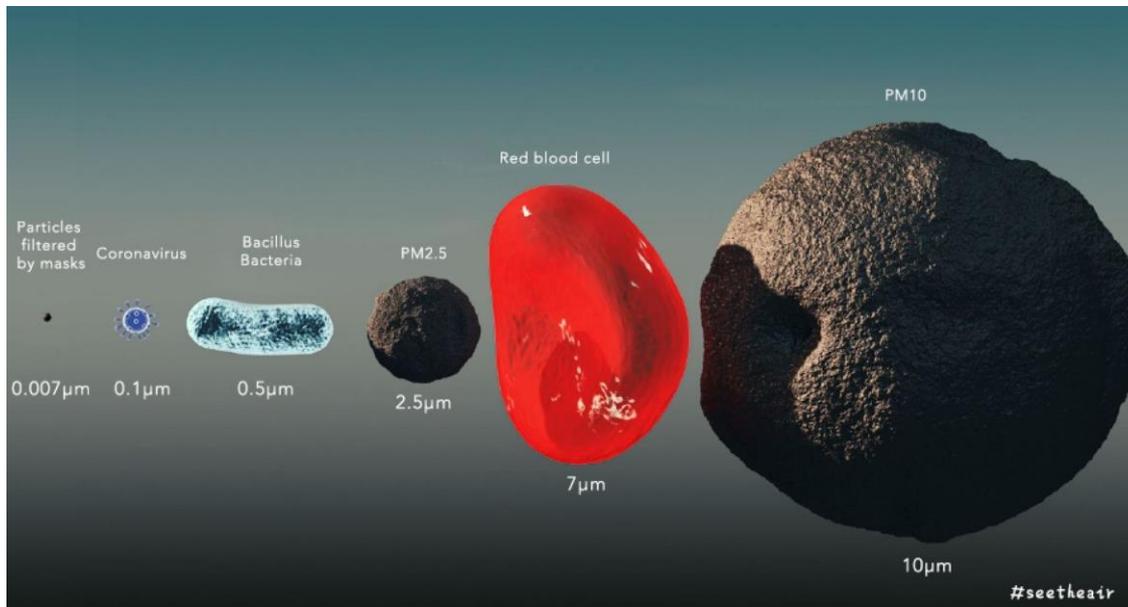
Se trata de una intrusión de «gran magnitud» de polvo sahariano que incidirá con más gravedad a partir de mañana en Granada, Jaén y Almería



La Alhambra vista con la nube de polvo procedente de África. / PEPE MARÍN

Durante estos días, **las concentraciones en superficie podrían estar entre los 200 y 500 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de material particulado asociado al polvo sahariano**. El polvo en suspensión, la calima y aire turbio podría permanecer con nosotros algunos días más de esta semana, jueves y viernes, 4 y 5 de marzo, remitiendo el fin de semana. En algunas zonas del **sur, centro y este se podrían superar los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (umbral de riesgo para la**

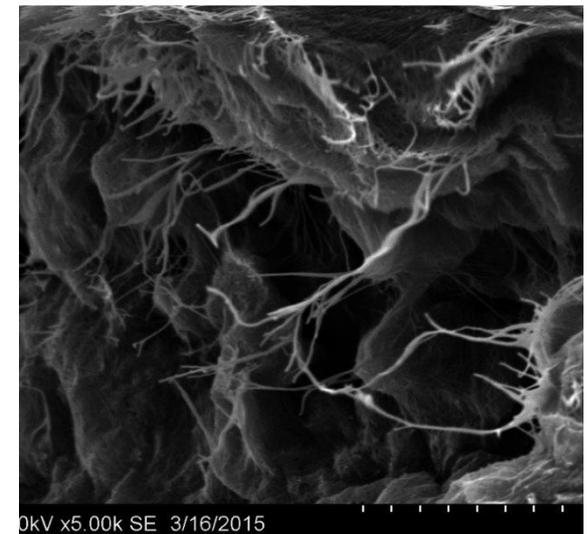
Los aerosoles que forman la calima están constituidos por pequeñísimas partículas de polvo mineral, de origen natural (el desierto del Sahara en el caso que nos ocupa), cuyos diámetros están comprendidos en su mayoría entre las 10 y las 2,5 micras (una micra es la milésima parte de un milímetro). **Este particulado fino se conoce como  $\text{PM}_{10}$  y tiene la capacidad de penetrar por las vías respiratorias.**



Minerales de la arcilla



Palygorskita



## 4.2. Medios sedimentarios costeros.

- Playas: acumulaciones de sedimentos (detríticos, bioclásticos o carbonatados o mixtos) a lo largo de la costa.



Bioclastos



Lumaquela



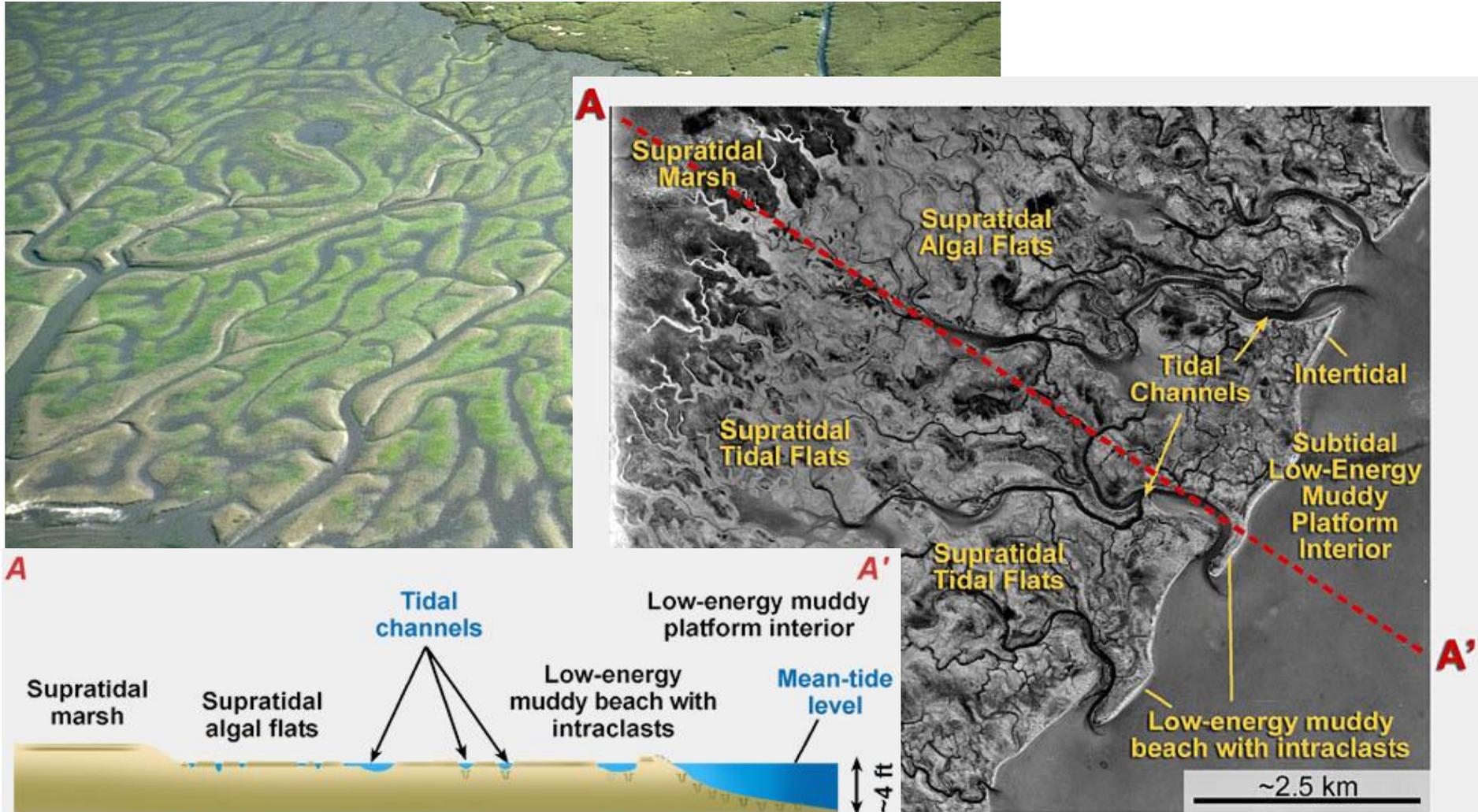
North Beach Cottages, Babeldaob Island, Palau  
REB #0278



## 4.2. Medios sedimentarios costeros.

- Llanuras de mareas: medios sedimentarios costeros influenciados por las mareas.

Sedimentos detríticos tamaño grano fino ricos en materia orgánica.





## 4.2. Medios sedimentarios costeros.

- Deltas: grandes acumulaciones de material detrítico en la desembocadura de ríos.



Delta del Ebro

Sedimentos detríticos

## 4.2. Medios sedimentarios costeros.

- Albuferas y lagoons: regiones subacuosas comunicadas con el mar por medio de pasos o estrechos.



Albufera de Valencia



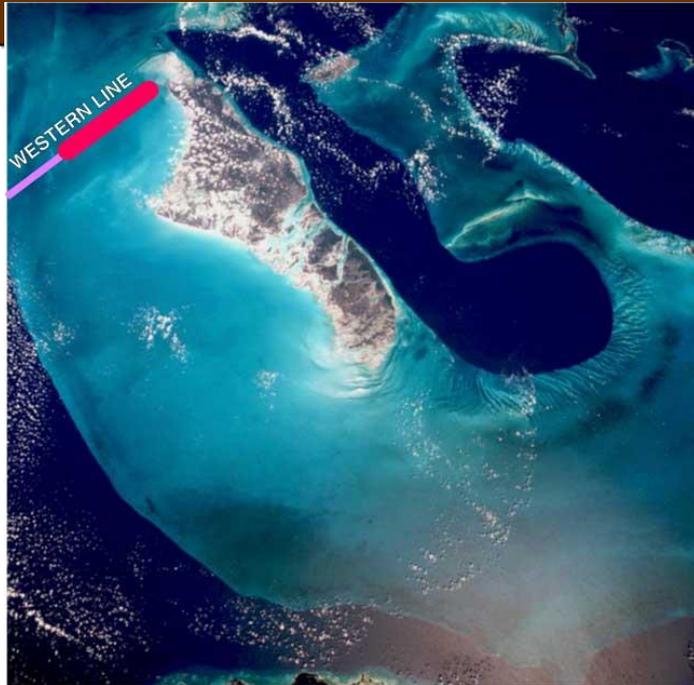
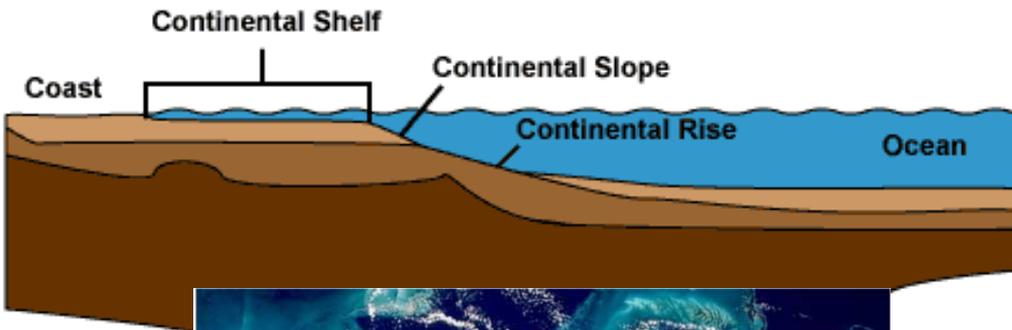
Mar Menor

Los sedimentos son detríticos y químicos y, localmente orgánicos.

## 4.3. Medios sedimentarios marinos.

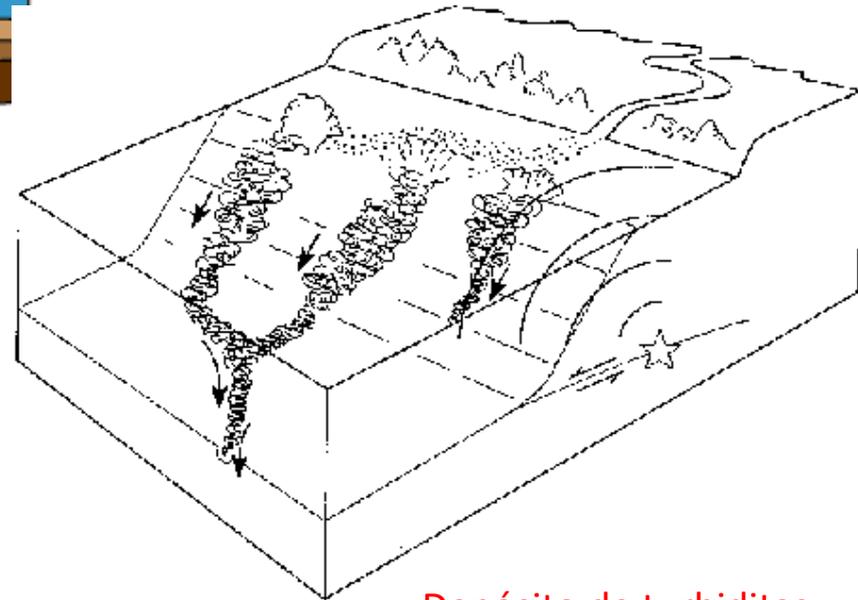
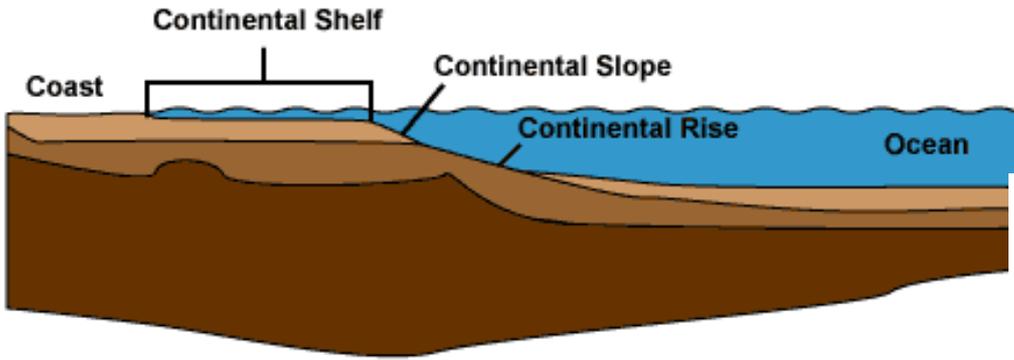
Cuanto más próximo al continente la sedimentación será más importante.

- Plataforma continental: áreas que constituyen la prolongación del continente bajo el mar. Destaca la sedimentación detrítica o por ejemplo, los arrecifes (carbonatada).



## 4.3. Medios sedimentarios marinos.

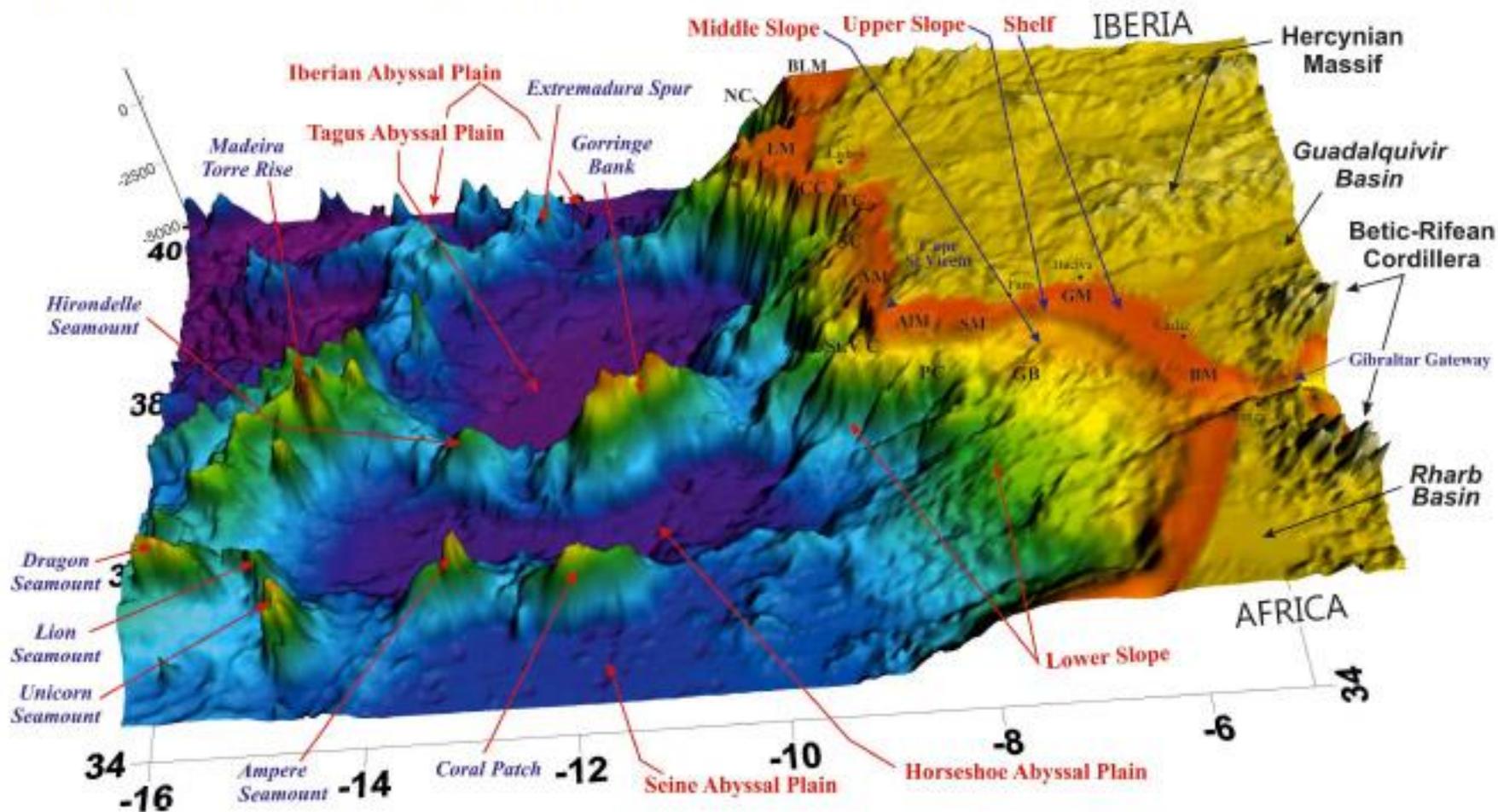
- Talud y fondo oceánico: el primero corresponde con el área de mayor pendiente que bordea la plataforma continental, y el segundo, a la región de mayor profundidad que ocupan el centro de mares y océanos.



Depósito de turbiditas

Sedimentos tamaño grano fino que pueden alternar con grano más grueso (turbiditas).

**Figure F5.** Three-dimensional regional bathymetric map of the Gulf of Cádiz (realized J.T. Vázquez (IEO) from satellite data from Smith and Sandwell, 1997). CC = Cascais canyon, GB = Guadalquivir Bank, NC = Nazaré canyon, PC = Portimao canyon, St. VC = São Vicente canyon, SC = Setúbal canyon, TC = Tagus canyon. AIM = Algarve margin; BLM = Beira litoral margin, BM = Betic domain margin, GM = Guadalquivir margin, LM = Lisbon margin, SM = Sudiberic margin.



# Resumen ambientes sedimentarios

## Continental Environments

Transport agent  
Sediments

Climate  
Biological processes

1	Lake
Transport agent	Lake currents, waves
Sediments	Sand and mud, saline precipitates in arid climates
Climate	Arid to humid
Biological processes	Freshwater organisms and precipitates

2	Alluvial
Transport agent	River currents
Sediments	Sand, mud, and gravel
Climate	Arid to humid
Biological processes	Organic matter in muddy flood deposits and wetlands

3	Desert
Transport agent	Wind
Sediments	Sand and dust
Climate	Arid
Biological processes	Little biological activity

4	Glacial
Transport agent	Ice, meltwater
Sediments	Sand, mud, and gravel
Climate	Cold
Biological processes	Little biological activity

## Shoreline Environments

Transport agent  
Sediments

Climate  
Biological processes

5	Delta
Transport agent	River currents, waves
Sediments	Sand and mud
Climate	Arid to humid
Biological processes	Burial of plant debris

6	Beach
Transport agent	Waves, tidal currents
Sediments	Sand and gravel
Climate	Arid to humid
Biological processes	Little biological activity

7	Tidal flats
Transport agent	Tidal currents
Sediments	Sand and mud
Climate	Arid to humid
Biological processes	Organisms mix sediments

## Marine Environments

Transport agent

Sediments  
Biological processes

8	Deep sea
Transport agent	Ocean currents Turbidity currents
Sediments	Mud and sand
Biological processes	Deposition of remains of organisms

9	Continental shelf
Transport agent	Waves and tides
Sediments	Sand and mud
Biological processes	Deposition of remains of organisms

10	Organic reefs
Transport agent	Waves and tides
Sediments	Calcified organisms
Biological processes	Secretion of carbonates by corals and other organisms

11	Continental margin/slope
Transport agent	Ocean currents and waves
Sediments	Mud and sand
Biological processes	Deposition of remains of organisms

¿Cómo se caracterizan los depósitos sedimentarios?

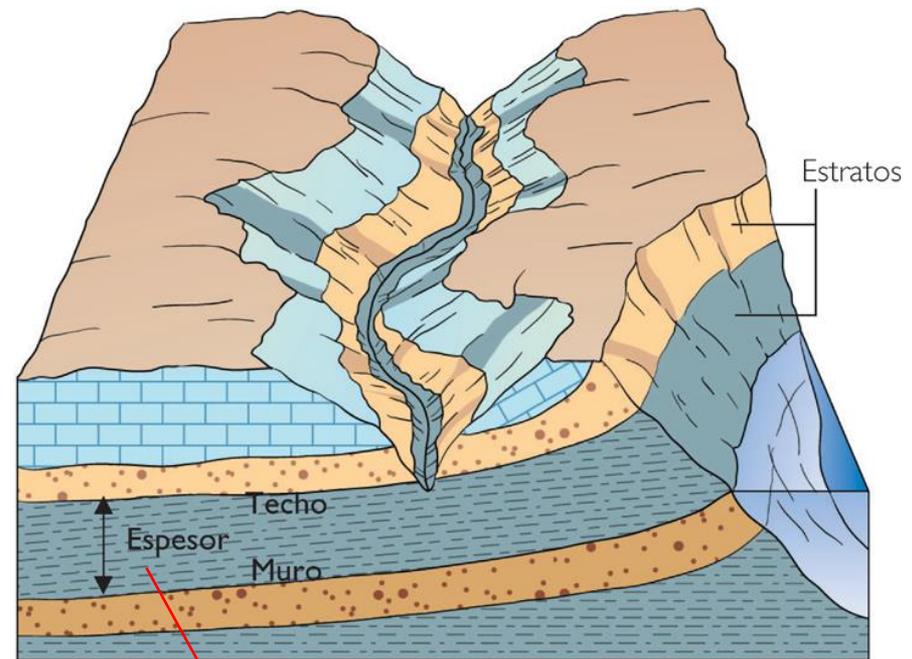
## 5. Estructuras sedimentarias.

Es el aspecto geométrico de la roca a escala de afloramiento.

### 5.1. Estructuras sedimentarias primarias.

La estructura sedimentaria primaria principal es la **estratificación** o disposición de los sedimentos o rocas sedimentarias formando superficies planas o **estratos**. El estrato es una superficie con continuidad lateral que equivale a un tiempo de depósito. Los diferentes estratos están separados por el plano de estratificación, que representan tiempos en los que no ha habido sedimentación.

En un estrato se puede diferenciar un plano inferior o muro (más antiguo) y un plano superior o techo (más moderno).



Espesor o potencia  
(distancia perpendicular)

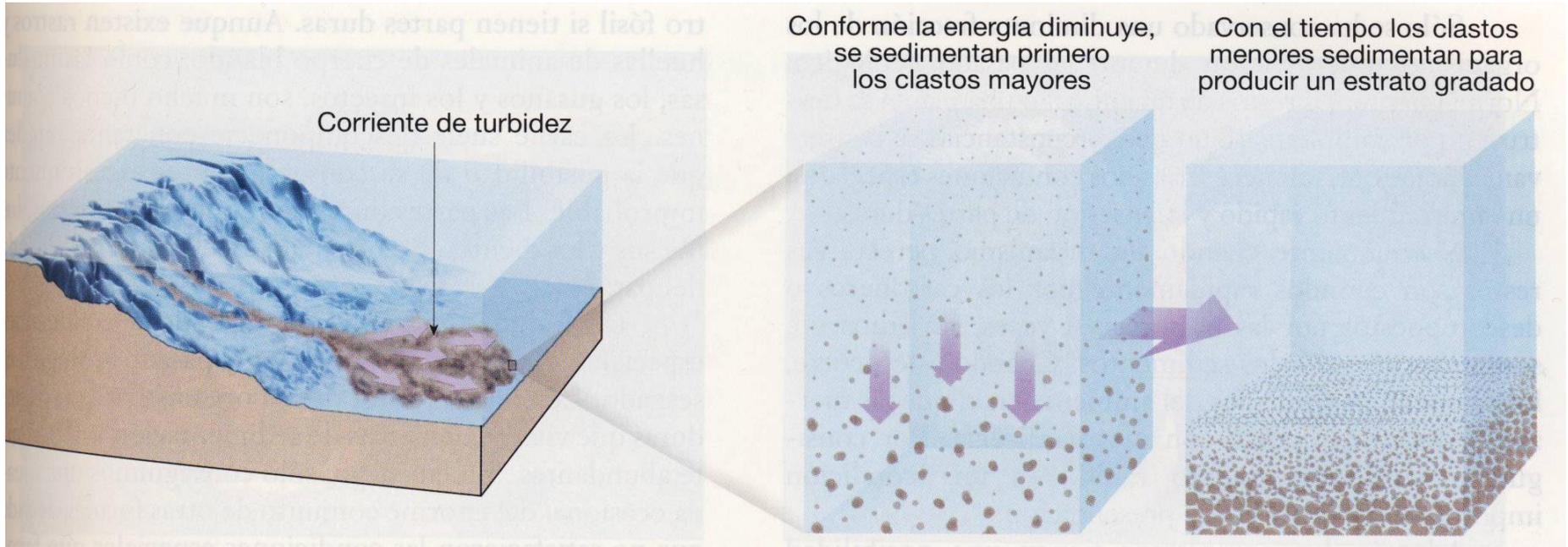
La clasificación de las estructuras sedimentarias se realiza según estén localizadas en el **interior** (5.1.1), en el **techo** (5.1.2) o en el **muro** (5.1.3).

## 5.1.1. Estructuras sedimentarias de ordenamiento interno

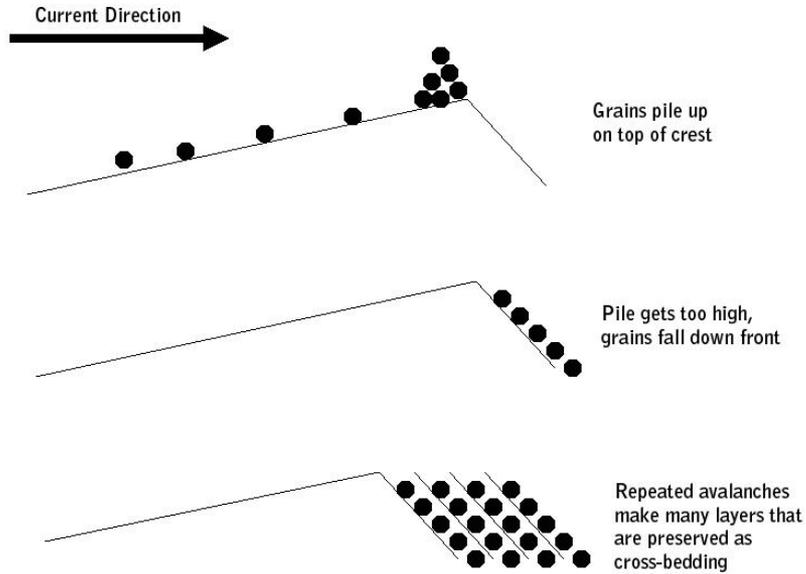
- Estratificación masiva: sedimentación continua.
- Estratificación tableada: estratos de sedimento de espesores de varios centímetros.
- Laminación: microestratificación en láminas de varios milímetros.
- Granoselección: dentro de cada estrato el tamaño de grano cambia desde el muro hacia el techo de forma gradual. Positiva o negativa.
- Estratificación cruzada: disposición de las partículas de manera que dentro de un estrato hay láminas inclinadas con respecto a la superficie de estratificación (normalmente en ambientes deltaicos o desérticos).



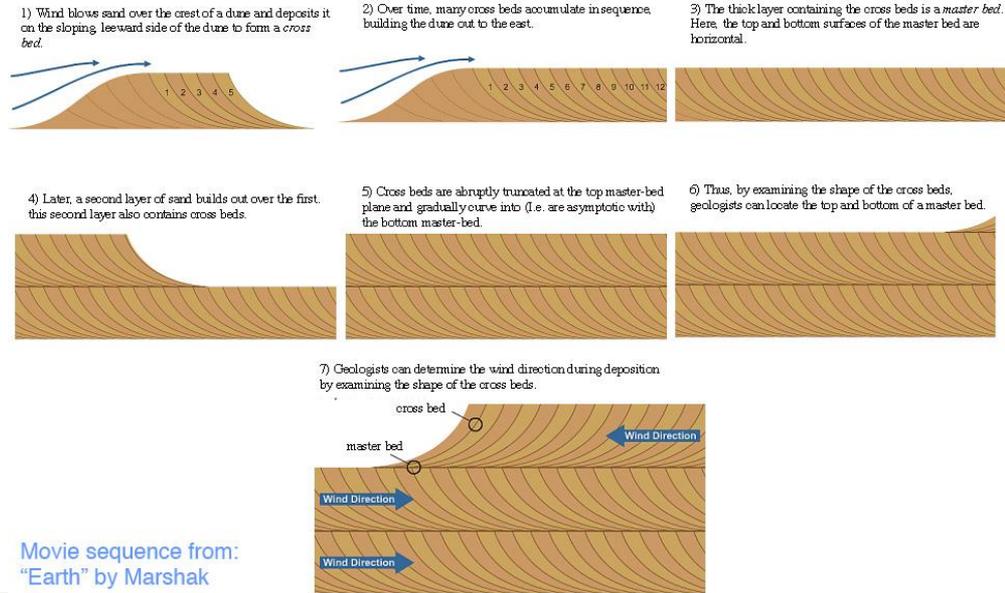
Corriente de turbidez: avalanchas submarinas de rocas y barro. Los depósitos muestran una estratificación gradada, estrato-decrecientes (o positiva).



# Estratificación cruzada: delta, duna,...



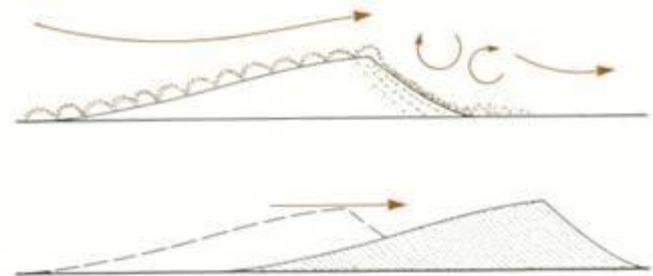
## Formation of Cross Beds



Movie sequence from: "Earth" by Marshak



**Figure 6.10** Cross-bedding is formed by the migration of ripple marks, sand waves, and dunes. Particles of sediment, carried by currents, travel up and over the sand wave and are deposited on the steep downcurrent face to form inclined layers.



## 5.1.2. Estructuras sedimentarias de techo

Son las irregularidades que se observan en el techo:

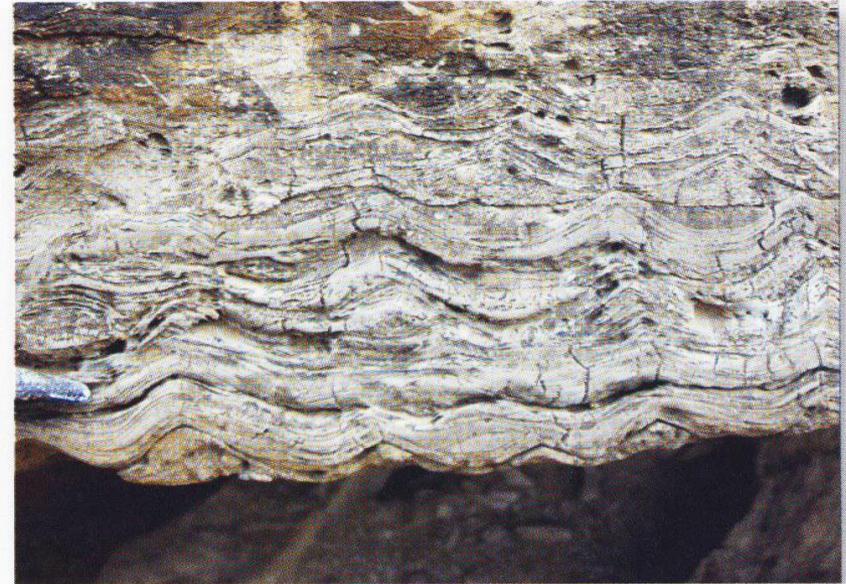
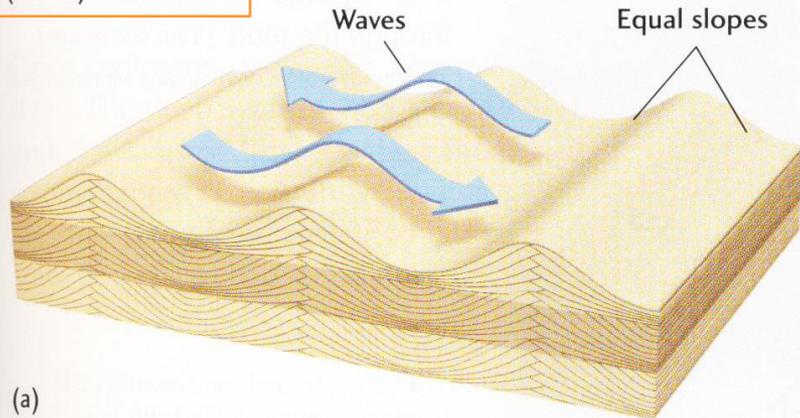
- Grietas de desecación: se forman cuando el sedimento arcilloso queda expuesto a la atmósfera y se agrieta.
- Huellas de paso: se forman por pisadas de animales, etc.
- Huellas de corrientes: llamadas en inglés “ripple marks”, se forman en ambientes costeros, fluviales, dunas, etc.



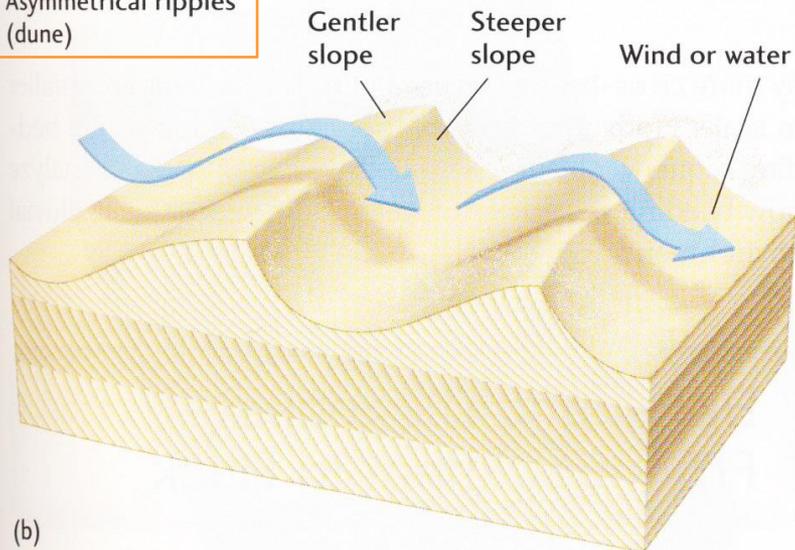


# Huellas de Corrientes o “ripple marks”: ambientes costeros, fluviales, dunas,...

Symmetrical ripples  
(beach)

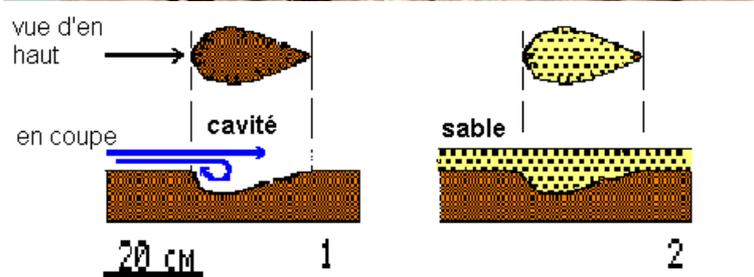


Asymmetrical ripples  
(dune)

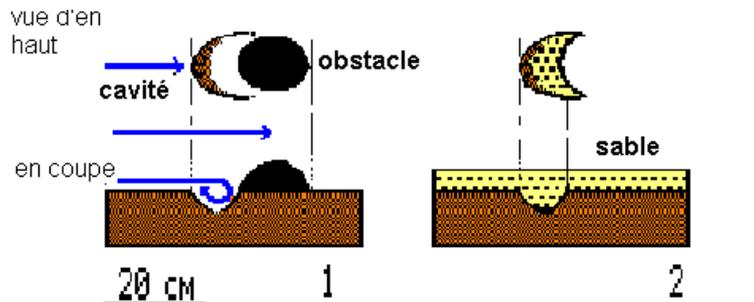


### 5.1.3. Estructuras sedimentarias de muro

Son las irregularidades que se observan en el muro producidas generalmente por erosión, como las marcas de corriente (“flute casts”) o canales de erosión.



Formation d'une FLUTE CAST



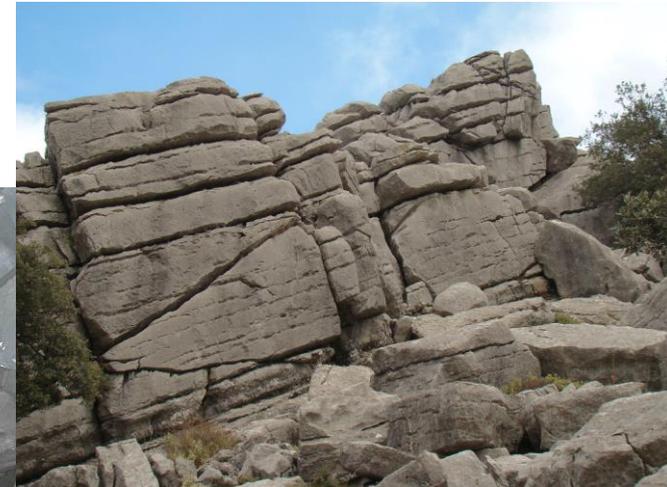
Formation d'un CROISSANT DE COURANT



## 5.2. Estructuras sedimentarias secundarias.

Son aquellas que se forman durante la diagénesis. Hay de dos tipos:

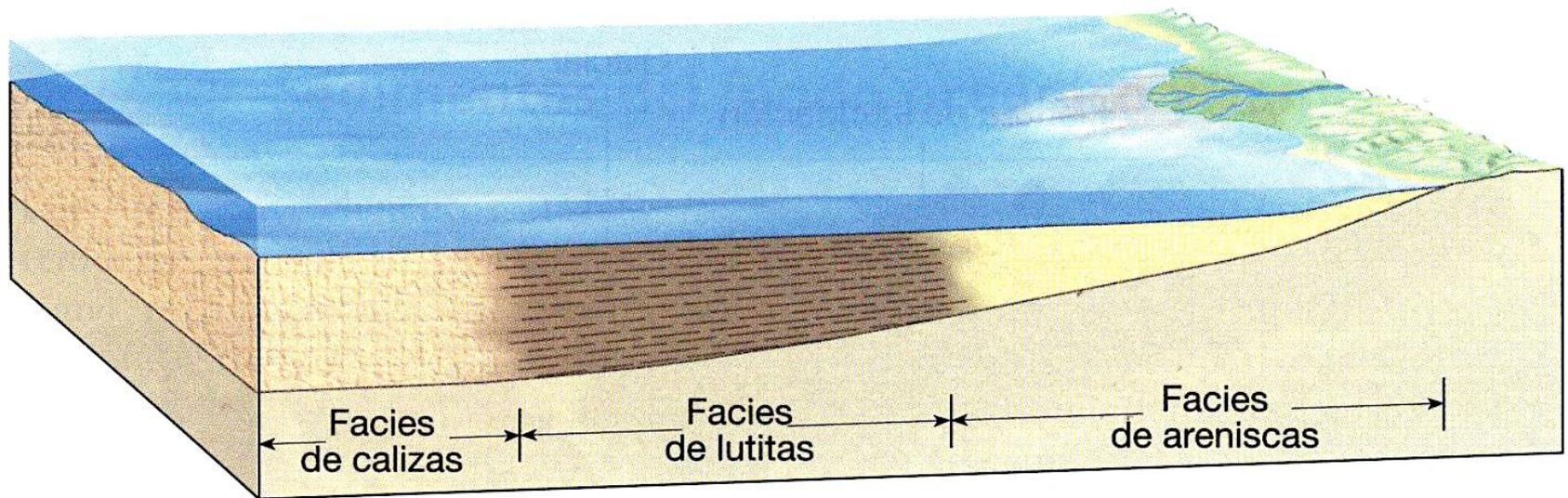
- de origen químico: nódulos y concreciones (nódulos de sílex), geodas por cristalización de minerales en el interior de cavidades.
- de origen mecánico: tectoclasas y diacclasas que se producen por fuerzas tectónicas o fuerzas que actúan sobre la roca durante la diagénesis, respectivamente.



## 6. Facies sedimentarias.

Se llaman facies al conjunto de características litológicas y paleontológicas que caracterizan a una unidad estratigráfica.

Las litofacies son las características minerales, de textura y estructura, y las biofacies caracterizan su contenido fosilífero.



## 6.1. Facies ambiente sedimentario abiótico

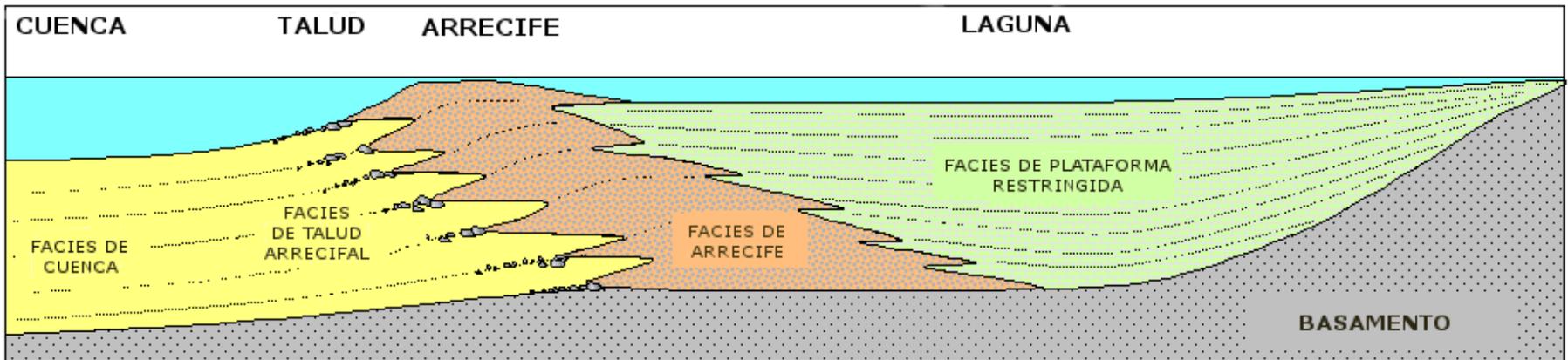
Marinas: litorales, turbidíticas, neríticas (hasta 200 m), batiales (talud), abisales.

Continental: fluviales, glaciares, desérticas, lacustres.

Mixtas: deltaicas, de estuario.

## 6.2. Facies ambiente sedimentario biótico

Arrecifales, bentónicas (fondo mar), nectónicas (intermedio, nadador activo), planctónicas (superficie mar), salobres.



### 6.3. Facies tectónicas

Facies Flysch: turbiditas marinas y sinorogéncias, es decir, producidas al mismo tiempo de la formación de cordilleras.

Facies molasa: continentales y postorogénicas, se generan por la erosión de las montañas y se depositan en playas, lagunas, ríos.



## 7. Discontinuidades estratigráficas.

Es la interrupción sedimentaria que se produce entre dos estratos.

Al periodo de tiempo sin sedimentación se le llama hiato.

Tipos de discontinuidades estratigráficas:

1) Paraconformidad: cuando a pesar de haber un hiato los estratos siguen siendo paralelos.

2) Disconformidad: cuando las dos unidades siguen siendo paralelas, pero existe una superficie erosiva que las separa.

3) Discordancia: además del hiato y de la erosión, se produce la deformación de los materiales infrayacentes por plegamiento o basculamiento.

3.1. Discordancia angular: la superficie de separación es plana.

3.2. Discordancia angular erosiva: la superficie está erosionada (irregular).

3.3. Discordancia progresiva: discordancias angulares que lateralmente se amortiguan y pasan a concordancias. Son un tipo de discordancia sintectónica (formada al mismo tiempo que el proceso tectónico).

4) Inconformidad (o discordancia litológica): la unidad sedimentaria se deposita sobre otra no sedimentaria (ígnea o metamórfica).

# 7. Discontinuidades estratigráficas.

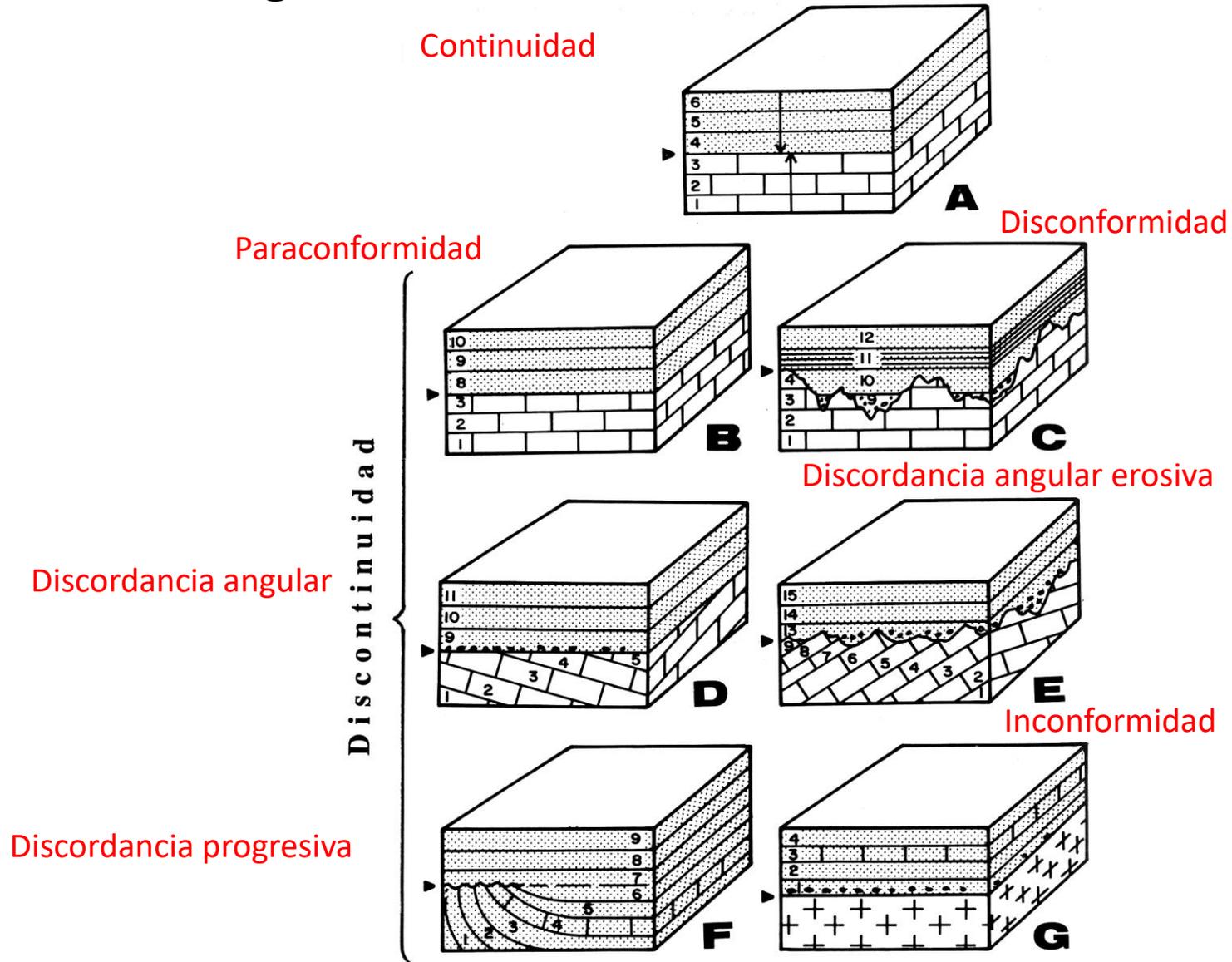


Figura 10.2.- Gráficos donde se muestran las relaciones de continuidad y discontinuidad. A.- Continuidad (con concordancia). B.- Paraconformidad. C.- Disconformidad. D.- Discordancias angulares (o planiangulares). E.- Discordancia angular erosiva. F.- Discordancia sintectónica (discordancia progresiva). G.- Inconformidad. En todas las figuras los números indican unidades de tiempo geológico relativo reconocibles