

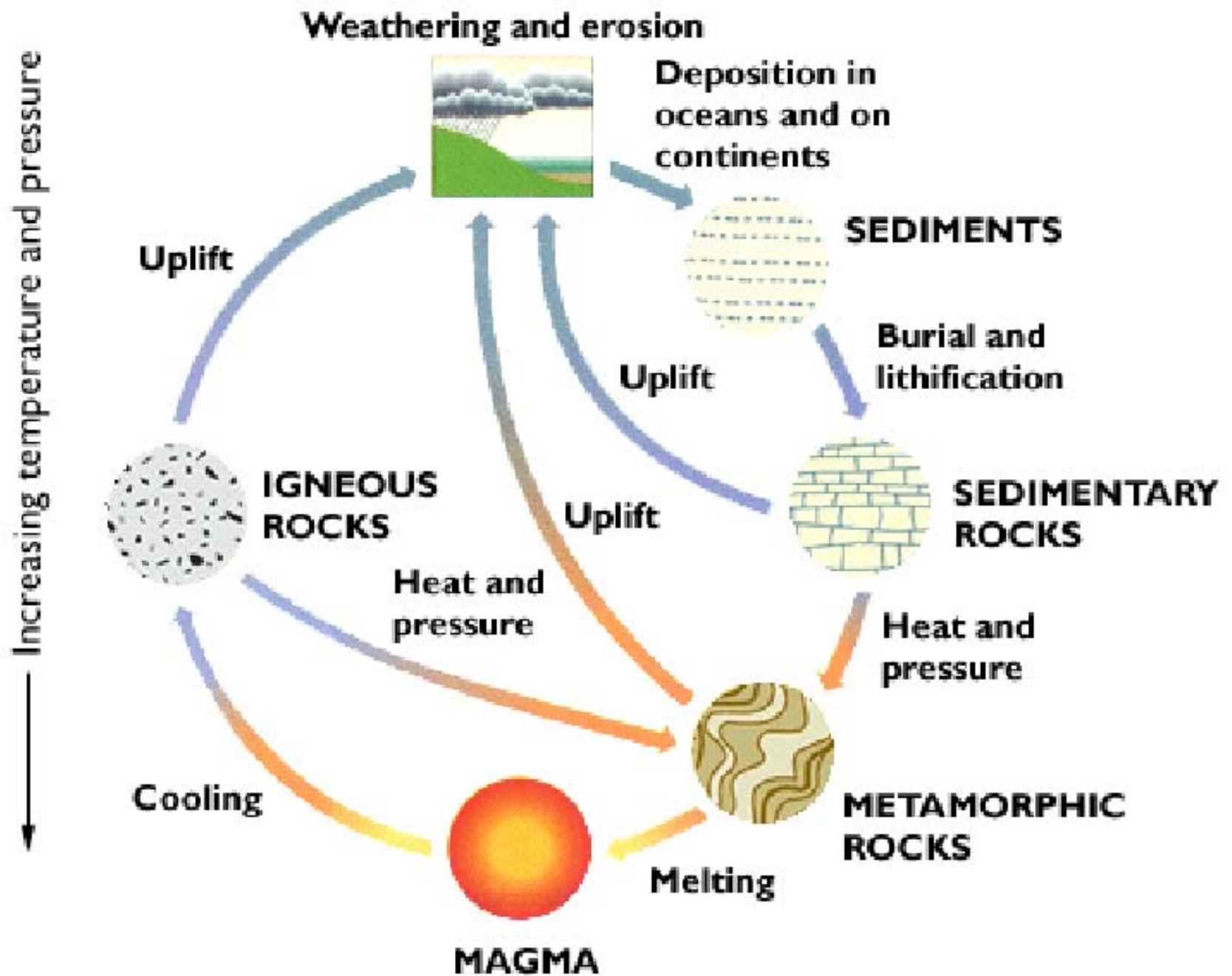
A wide-angle photograph of a dry lake bed. The foreground is filled with light-colored, textured sedimentary rock layers, showing distinct horizontal banding. A dark, narrow channel or depression runs horizontally across the middle ground. In the background, a range of rugged, brownish mountains stretches across the horizon under a clear, deep blue sky. The overall scene is arid and desolate.

GL31A - AUX

ROCAS SEDIMENTARIAS

ROCAS SEDIMENTARIAS

- Son aquellas que se forman de sedimentos en o cerca de la superficie terrestre por combinación de procesos físicos, químicos y biológicos



SEDIMENTOS

- Pequeñas partículas proveniente de la meteorización y erosión de rocas preexistentes (ígneas, metamórficas o sedimentarias).
- Está compuesto por tres tipos principales de materiales:
 - De rocas y partículas minerales derivados de la meteorización y erosión de antiguos materiales
 - partículas producidas por actividad biológica (ej: fósiles)
 - precipitación de cristales de una solución saturada

FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

- **METEORIZACIÓN:** Alteración de rocas preexistentes debido a la exposición a la atmósfera, a superficies acuosas y actividades de plantas y animales que puede provocar desintegración de la roca o formación de nuevos minerales. Existen tres tipos de meteorización:
- **Meteorización mecánica:**
 - Muy fuerte sobre el límite vegetal
 - Se presenta con mayor fuerza sobre rocas sedimentarias (diaclasas, mala cementación, etc)
 - no cambia mineralogía inicial de la roca

FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

TIPOS DE METEORIZACIÓN

- Ocurre degradación mecánica:



- **Crioclastismo:** Hielo aumenta su volumen en un 9%
- **Termoclastismo:** Variación grande de T°
- **Haloclastismo:** Expansión de sal (en zonas áridas)
- **Exfoliación:** Producto de descarga, se produce fracturamiento o diaclasas

■ Meteorización química:

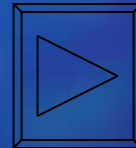
- **Disolución:** $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \Rightarrow \text{Ca}(++) + 2\text{HCO}_3$
- **Oxidación:** $4\text{FeO} + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
- **Hidrólisis:** De agua por arcillas.

FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

TIPOS DE METEORIZACIÓN

■ Meteorización Biológica:

- **Carbonación:** Descomposición mecánica produce CO_2
- **Quelación:** Complejos iónicos liberados por las raíces se mezclan con la roca
- **Crecimiento de raíces**



FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

- **ACTIVIDAD BIOLÓGICA:** Se produce por la interacción de plantas y animales (sedimentos biogénicos).
 - Restos de conchas
 - Arrecifes de coral
 - Acumulación de algas
 - Turba (fango de pantano)
- **PRECIPITACIÓN QUÍMICA:** Cristales que han precipitado de una solución saturada.
 - Evaporitas
 - Ooídeos

CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO


- Da una visión de las condiciones ambientales en las cuales el sedimento se acumuló.
- **COMPOSICIÓN:** Depende de:
 - Minerales de la roca fuente
 - Duración e intensidad de la meteorización
 - Duración y tipo de transporte
 - Tasa de enterramiento
- **Consecuencia:** La composición mineralógica de los sedimentos es menor que en rx`s ígneas y metamórficas debido a que sólo se preservan los mx`s más estables (Qz, arcillas, óxidos de Fe, "feldespatos").

CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO

- **TAMAÑO DEL GRANO:** Depende de:
 - Tipo de energía y duración del transporte del sedimento
- **SELECCIÓN:** Rango de tamaños en un depósito de sedimentos.
 - Buena selección: Partículas del mismo tamaño
 - Mala selección: Partículas de distinto tamaño
- **Depende de:**
 - Roca fuente
 - Transporte



CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO

- **REDONDEAMIENTO:** Grado de erosión que ha sufrido una partícula. Depende de:
 - Transporte
 - Tipos de sedimentos (mineralogía y tamaños de partículas)
- **ESFERICIDAD:** Grado de qué tanto un grano se parece a una esfera. 
- **COLOR:** Depende de:
 - Mineralogía original
 - exposición a la atmósfera y al agua
 - porcentaje de materia orgánica

TRANSPORTE Y DEPOSITACIÓN DEL SEDIMENTO

■ TIPOS DE TRANSPORTE:

- Eólico
- Glacial
- Flujos
 - Agua
 - Fangos
 - Remociones en masa, etc.

■ El tipo de transporte afecta a:

- Tipo de sedimentos
- Tamaño de granos
- Selección
- Redondeamiento

AMBIENTES SEDIEMNTARIOS Y FACIES



- Los sedimentos se depositan en muchos lugares y muy diferentes unos de otros (continentes, fondos oceánicos, etc). Estos lugares se llaman **Ambientes sedimentarios**.
- Tipos de sedimentos en ambientes particulares reflejan condiciones del área de depositación:
 - Dunas → arenas finas bien seleccionadas
 - Flujo caudaloso → arenas y gravas mezcladas
 - fondo oceánico → sedimentos muy finos
- **FACIES:** Combinación característica de sedimentos depositados y ambientes sedimentarios que los diferencia de los otros sistemas deposicionales EJ: facie deltaica, sedimentos finos y gruesos.



LITIFICACIÓN

- **Litificación o diagénesis:** proceso por el cual un sedimento se consolida y es transformado en roca:
- **Agentes motores:**
 - Enterramiento de sedimentos
 - Cambios de temperatura y presión (máximo 1 Kb y 250-300 °C)
 - Composición de las aguas intersticiales. Pueden ser meteóricas, compaccionales o termales.

PROCESOS DIAGENÉTICOS

- **Compactación:** Reducción de porosidad por pérdida de volumen. Implica una reorganización de las partículas en respuesta a la sobrecarga. Aumento de P.
- **Cementación:** Relleno de porosidad por precipitación de soluciones intersticiales sobresaturadas. Formación de cemento. 
- **Formación de matriz:** Solidificación de grano fino por procesos de cambio en la mineralización debido a dilución, recristalización o reemplazo 

TIPOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Se clasifican, de acuerdo a su origen, en clásticas o terrígenas, químicas y bioquímicas.
- **Clásticas o terrígenas:** Son agregados de partículas derivados de las rocas preexistentes, transportados por agua, hielo, viento o gravedad.
- **Químicas:** Son aquellas formadas por la precipitación inorgánica de minerales en soluciones acuosas.
- **Bioquímicas:** Son aquellas formadas por acumulación, degradación y precipitación de restos orgánicos.

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

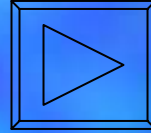
■ CLÁSTICAS:

- Conglomerado - Brecha
- Arenisca (Grauwacka)
- Fangolitas
 - Limolita
 - lutita
 - arcillolita

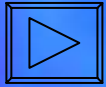


CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS CLÁSTICAS

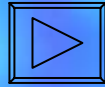
■ **GRANULOMETRÍA:**



■ **TEXTURA:** Selección - Redondeamiento - Esfericidad -
Madurez textural.



selección



redondeamiento



Madurez

■ **COMPOSICIÓN:** Clastos - Matriz - Cemento - Fósiles.



■ **ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS:**



■ **AMBIENTES DE DEPOSITACIÓN:**

■ **NOMBRE DE LA ROCA:** A través de triángulos



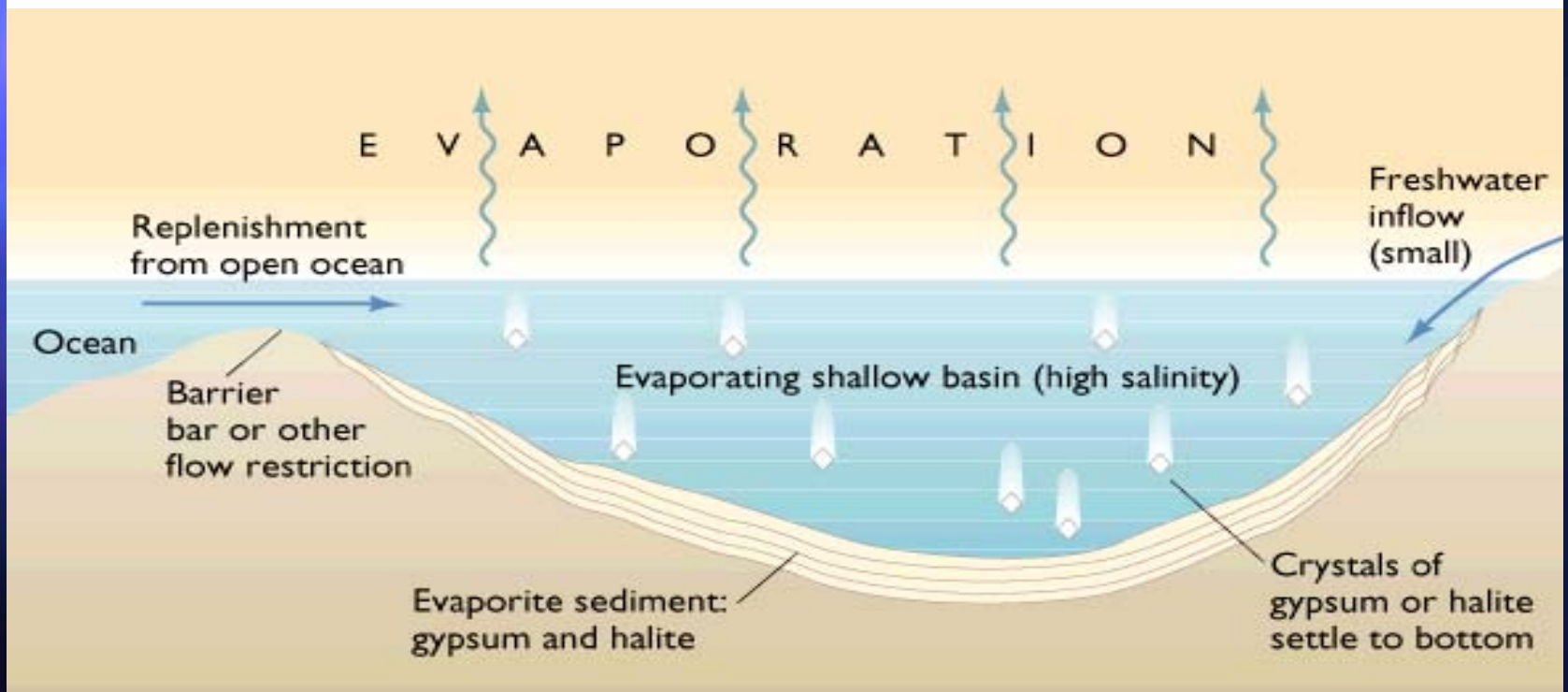
CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

■ ROCAS QUÍMICAS Y BIOGÉNICAS:



- **Calizas y rocas carbonatadas:** > 50% de minerales carbonatados. Calizas se forman por precipitación directa en aguas someras y cálidas, sobresaturadas en CaCO_3 .
- **Chert:** Qz criptocristalino, por precipitación de diatomitas y radiolarios, además de precipitar sílice.
- **Yeso y sal:** Son depósitos evaporíticos. La saturación se produce por la rápida tasa de evaporación.

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS



CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

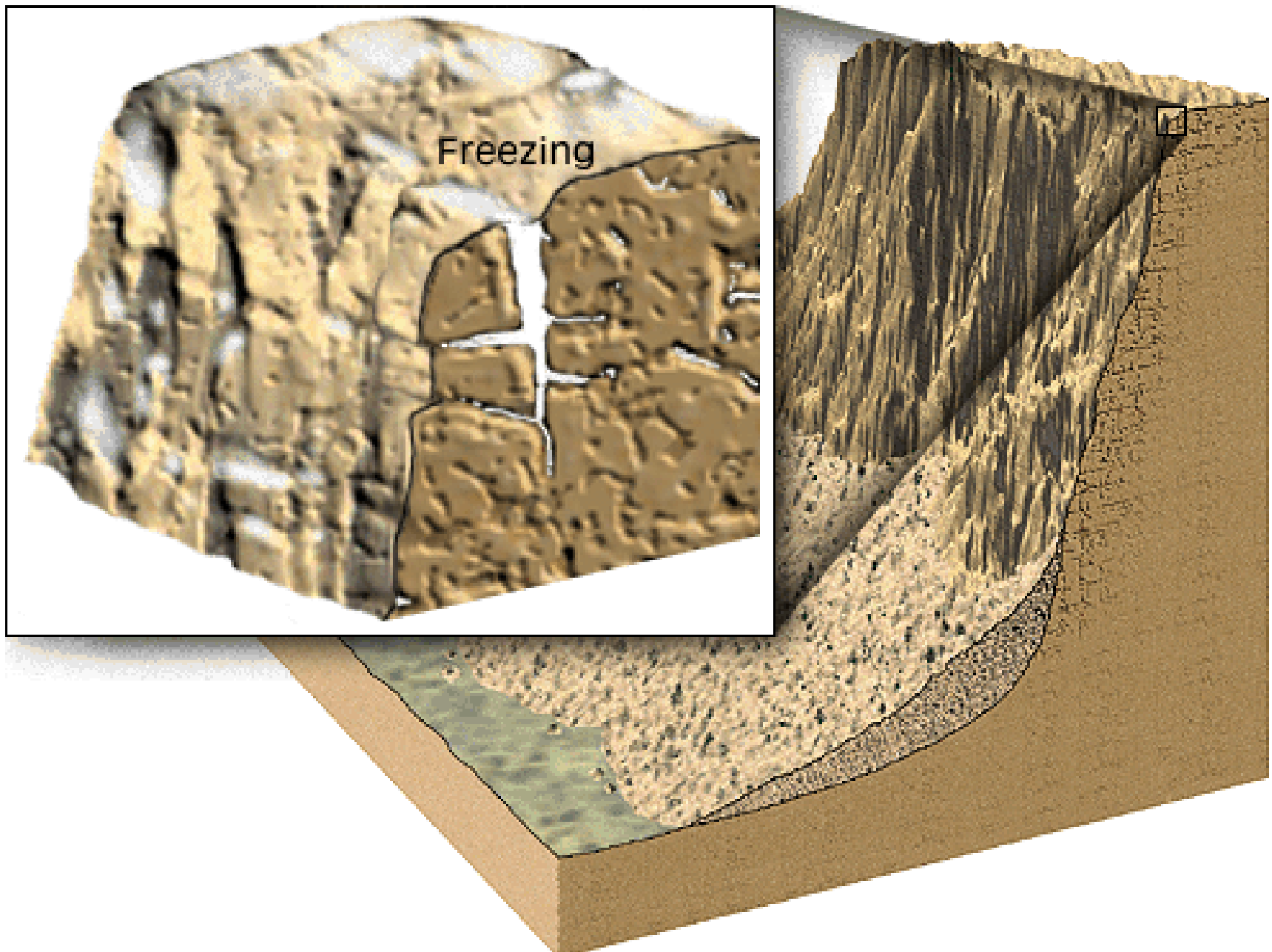
- **ROCAS BIOQUÍMICAS:**
- **Carbón:** Rocas compuestas por fragmentos vegetales y que han sido depositados y modificados en ambientes pantanosos.
- **Coquinas:** Son calizas compuestas principalmente por fragmentos o conchas de organismos con caparazón calcáreo.

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

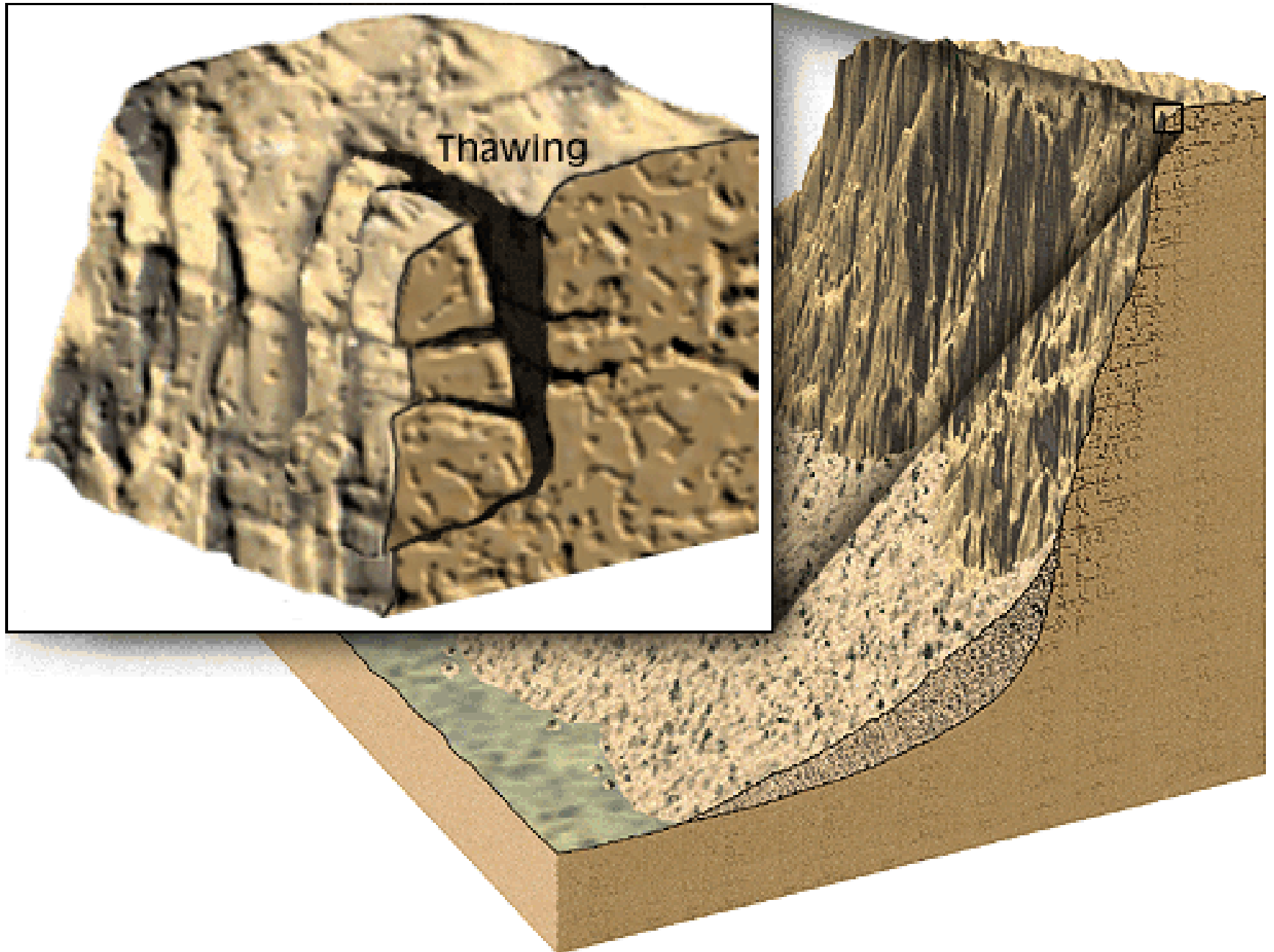
■ CLASIFICACIÓN DE ROCAS BIOQUÍMICAS

- COMPOSICIÓN
- AMBIENTES DE FORMACIÓN
- NOMBRE DE LA ROCA

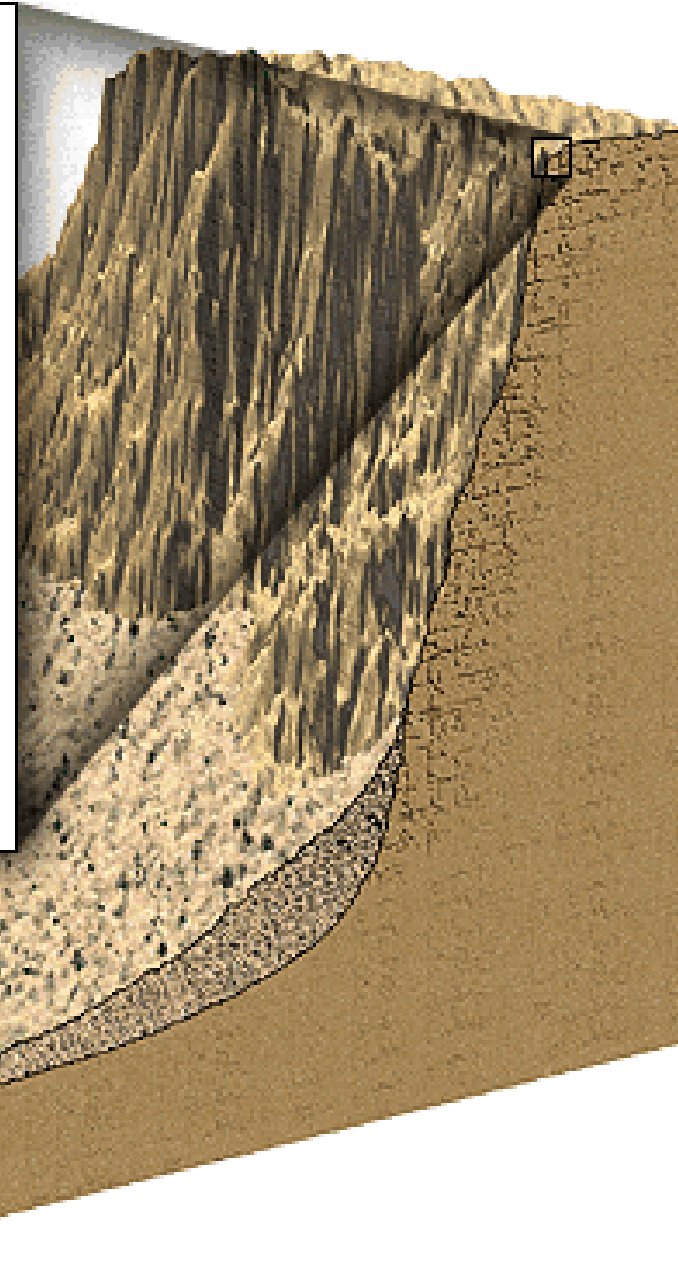
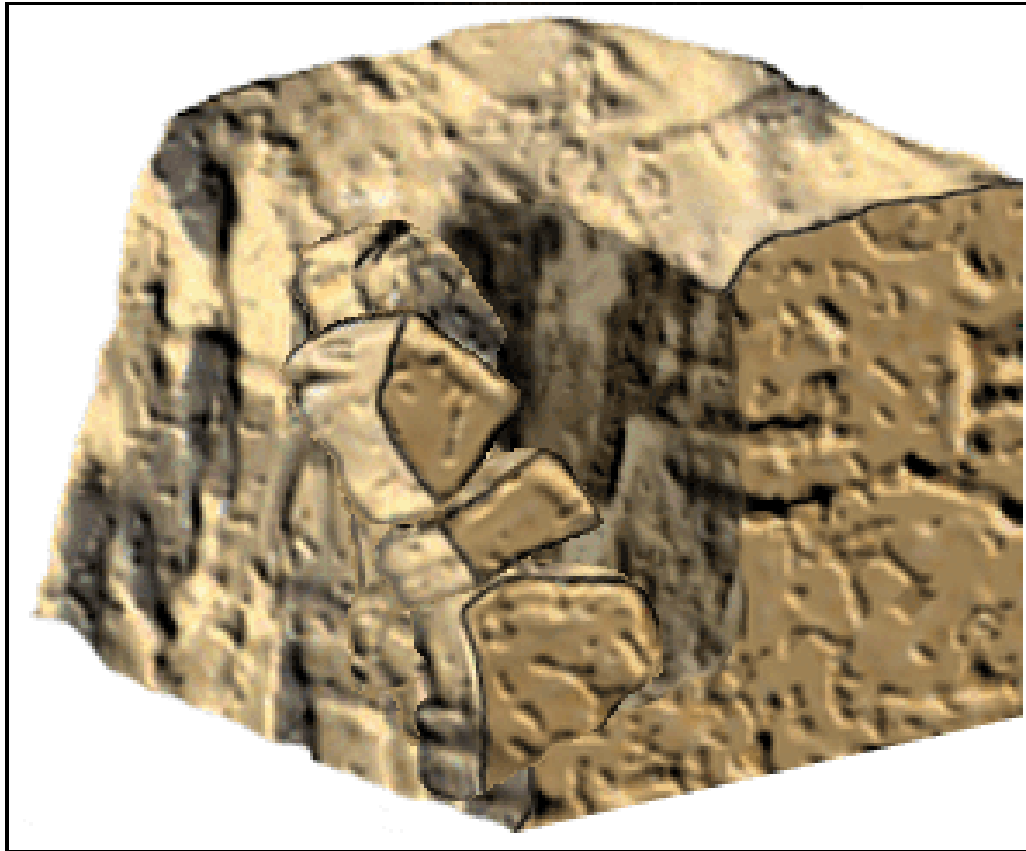
Meteorización mecánica



Meteorización mecánica



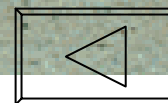
Meteorización mecánica

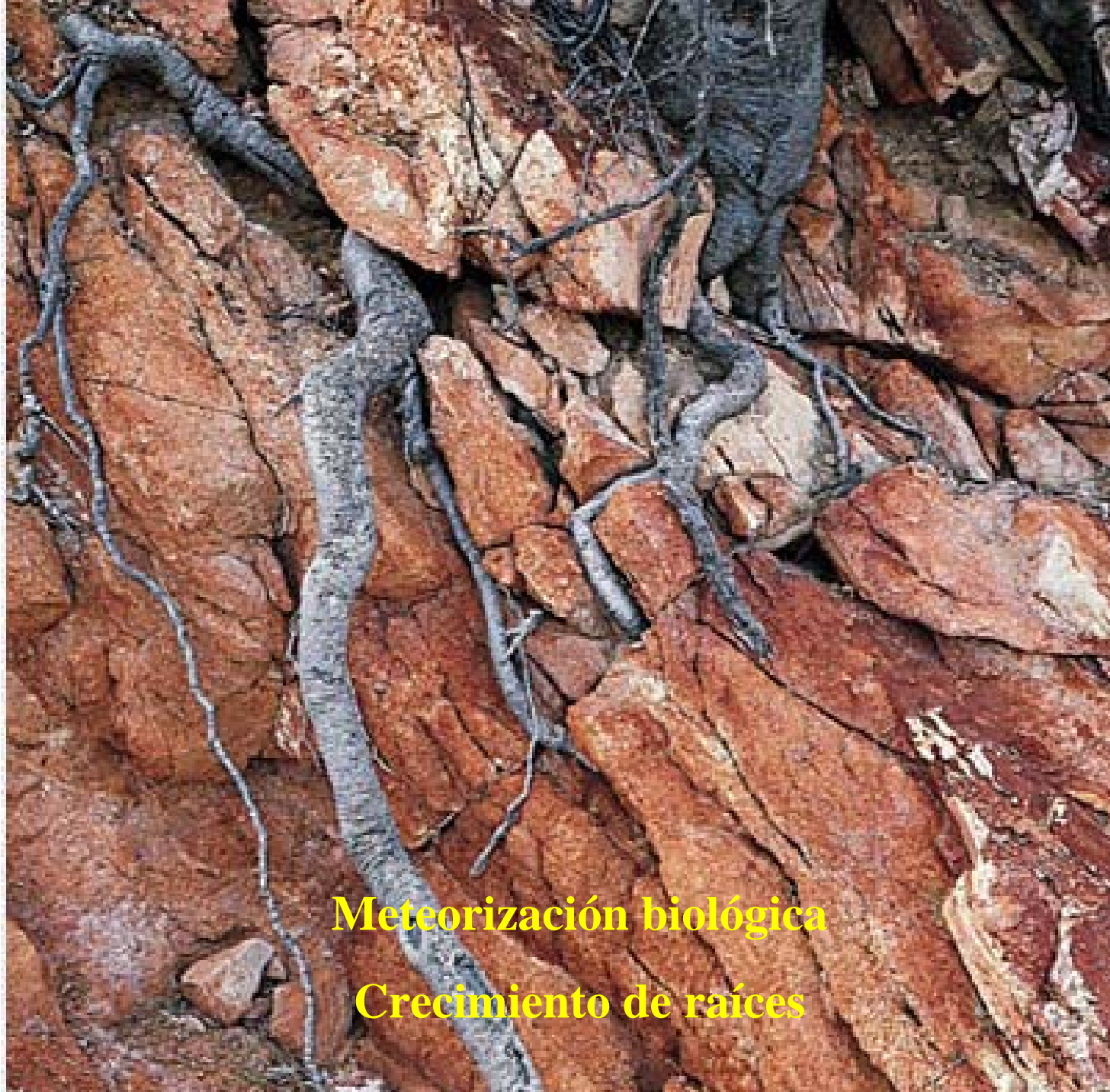


Meteorización mecánica

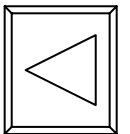


Meteorización mecánica




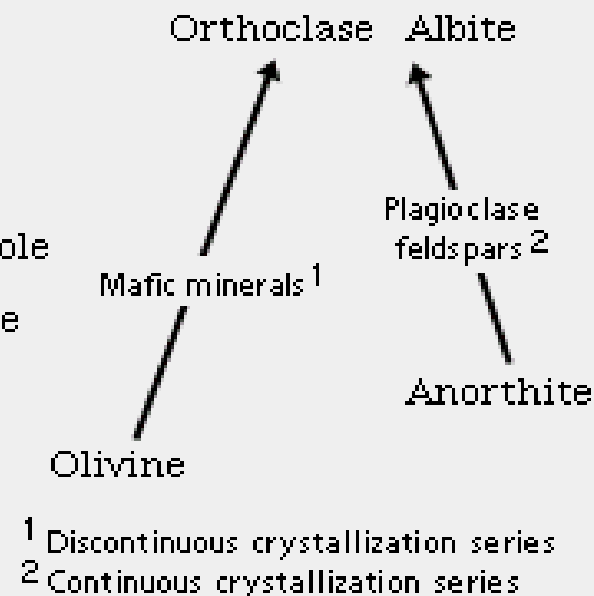
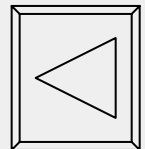


Meteorización biológica
Crecimiento de raíces

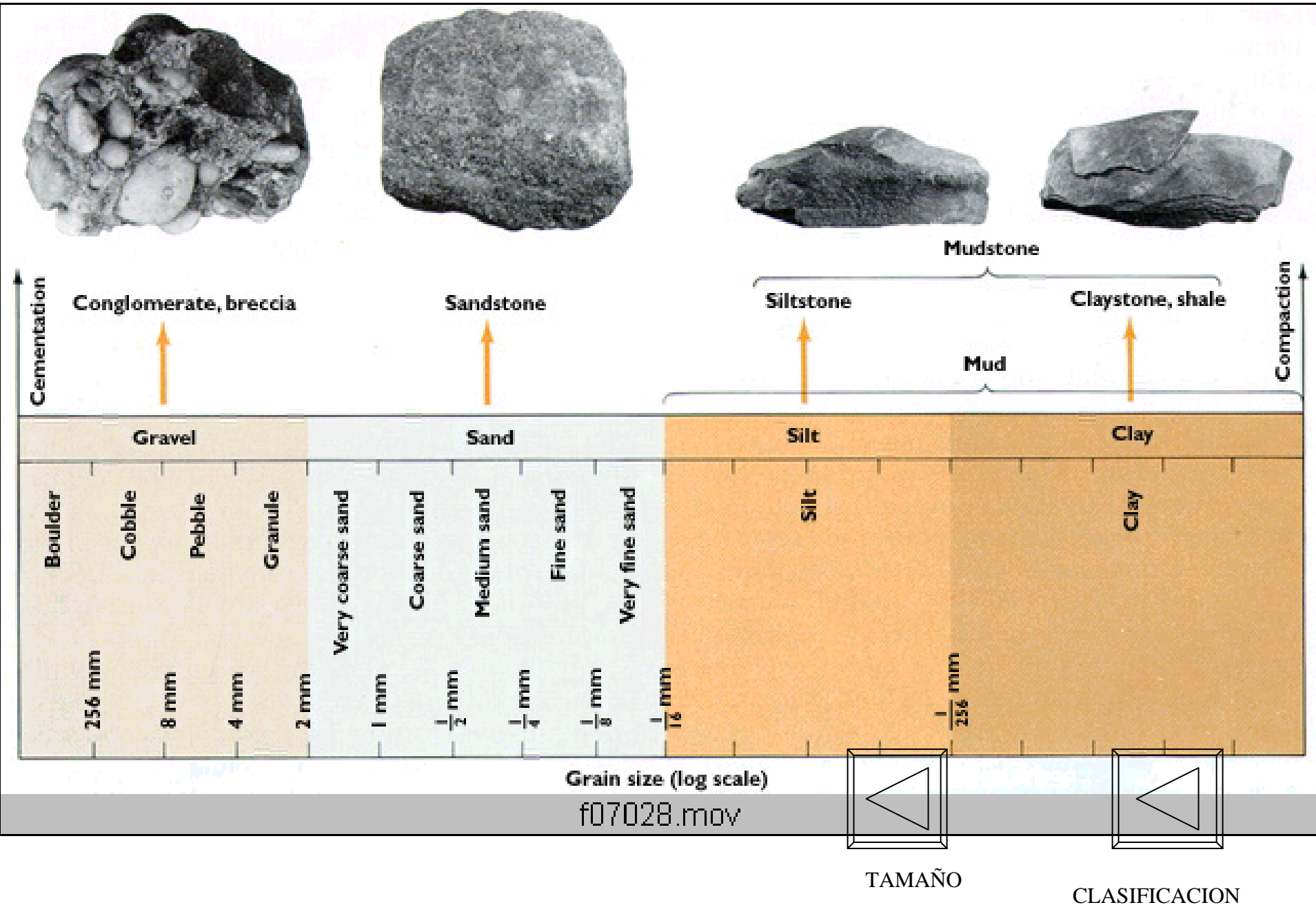


**Table 6.2 Stability of Common Minerals under Weathering Conditions
Compared with Bowen's Reaction Series**

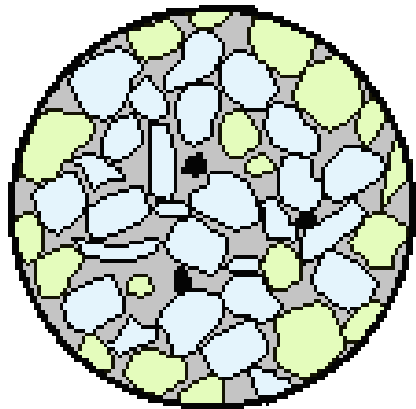
| STABILITY OF MINERALS | RATE OF WEATHERING | BOWEN'S REACTION SERIES |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| Most stable | Slowest | |
| Iron oxides (hematite) |  | Last to crystallize |
| Aluminum hydroxides (gibbsite) | | Quartz |
| Quartz | | |
| Clay minerals | | |
| Muscovite mica | | Muscovite |
| Potassium feldspar (orthoclase) | | Orthoclase Albite |
| Biotite mica | | Biotite |
| Sodium-rich feldspar (albite) | | |
| Amphiboles | | Amphibole |
| Pyroxene | | Pyroxene |
| Calcium-rich feldspar (anorthite) | | |
| Olivine | | Olivine |
| Calcite | | |
| Halite | | |
| Least stable | Fastest | First to crystallize |



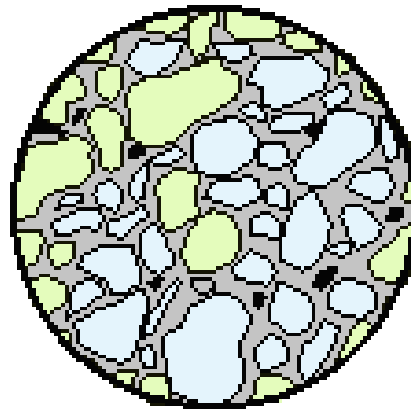
Tamaño grano



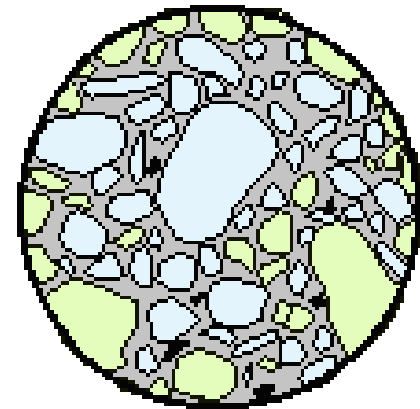
selección



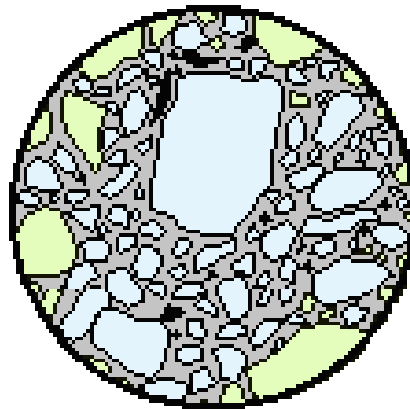
Very Well Sorted



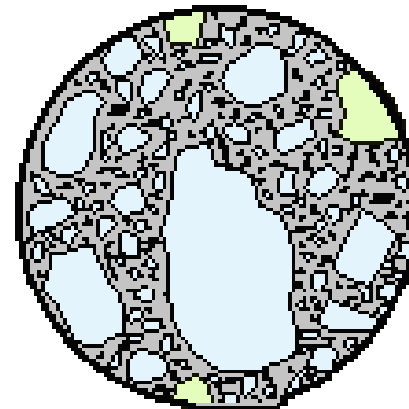
Well Sorted



Moderately Sorted

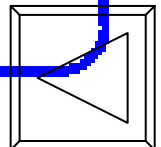
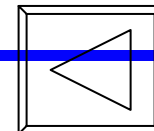


Poorly Sorted



Very Poorly Sorted

K. Simpson, 1995



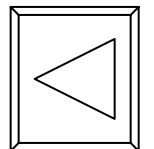
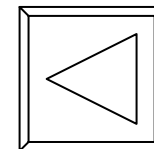
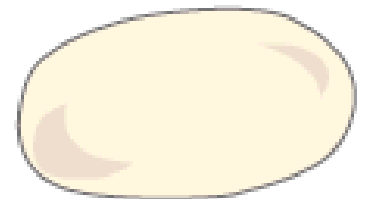
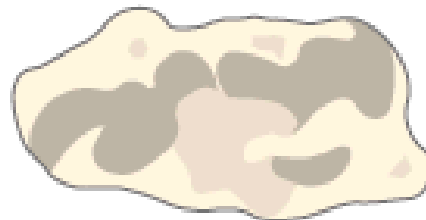
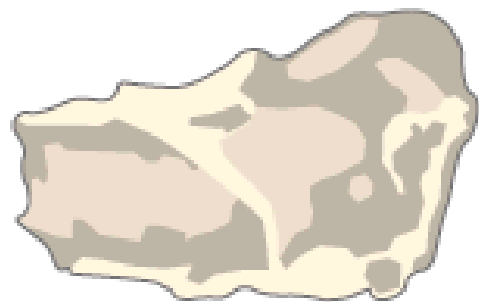
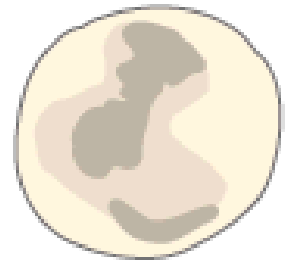
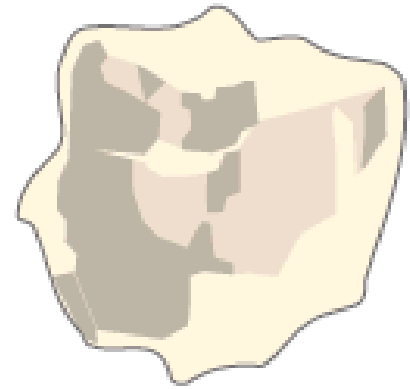
Redondeamiento y esfericidad

Distance of transport

Short

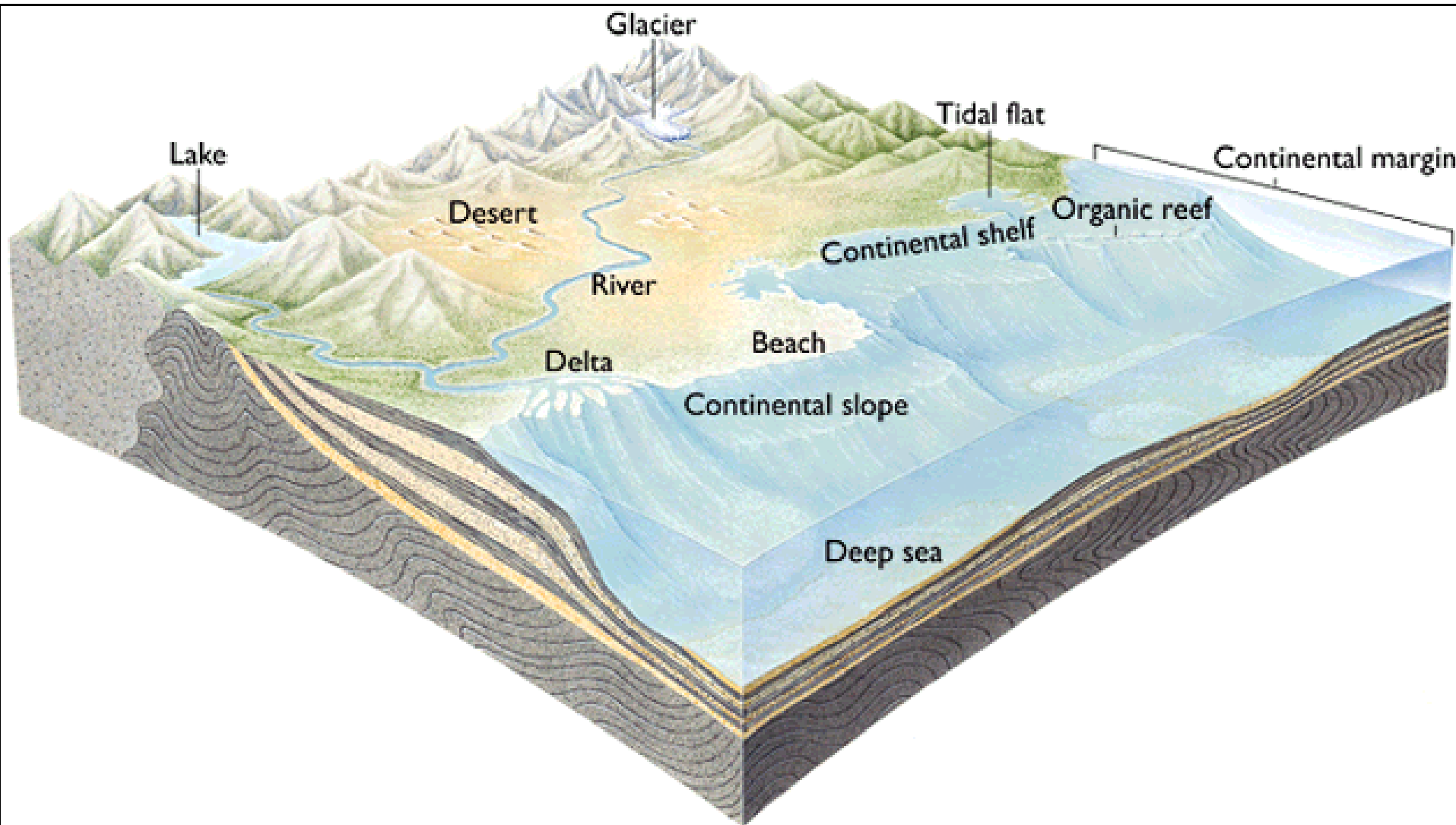
Moderate

Long



Clasificación

Facies sedimentarias



f07005.mov

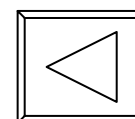
Table 7.2 Clastic Sedimentary Environments

| ENVIRONMENT | AGENT OF TRANSPORTATION, DEPOSITION | SEDIMENTS |
|--------------------|--|-------------------|
| CONTINENTAL | | |
| Alluvial | Rivers | Sand, gravel, mud |
| Desert | Wind | Sand, dust |
| Lake | Lake currents, waves | Sand, mud |
| Glacial | Ice | Sand, gravel, mud |
| SHORELINE | | |
| Delta | River + waves, tides | Sand, mud |
| Beach | Waves, tides | Sand, gravel |
| Tidal flats | Currents | Sand, mud |
| MARINE | | |
| Continental shelf | Waves, tides | Sand, mud |
| Continental margin | Ocean currents | Mud, sand |
| Deep sea | Ocean currents, settling | Mud |

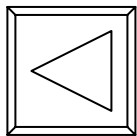
Table 7.3 Major Chemical and Biochemical Sedimentary Environments

| ENVIRONMENT | AGENT OF PRECIPITATION | SEDIMENTS |
|---|--|-----------------------------|
| SHORELINE AND MARINE | | |
| Carbonate (includes reef, bank, deep sea, etc.) | Shelled organisms, some algae; inorganic muds, reefs precipitation from seawater | Carbonate sands and |
| Evaporite | Evaporation of seawater | Gypsum, halite, other salts |
| Siliceous: deep sea | Shelled organisms | Silica |
| CONTINENTAL | | |
| Evaporite | Evaporation of lake water other salts | Halite, borates, nitrates, |
| Swamp | Vegetation | Peat |

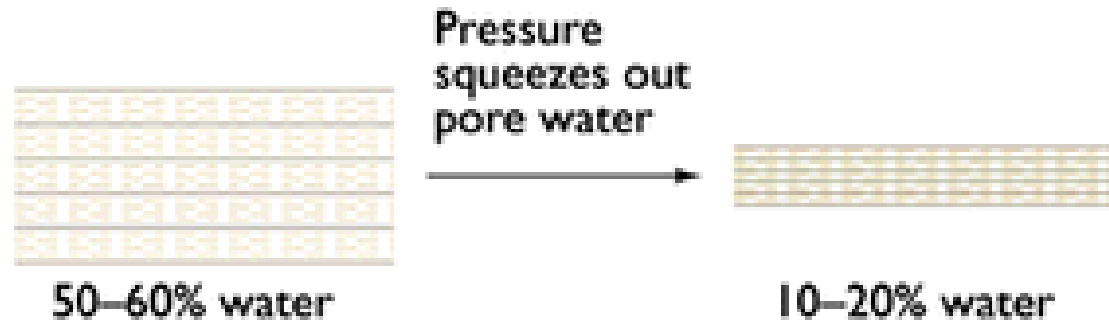
t0703.mov



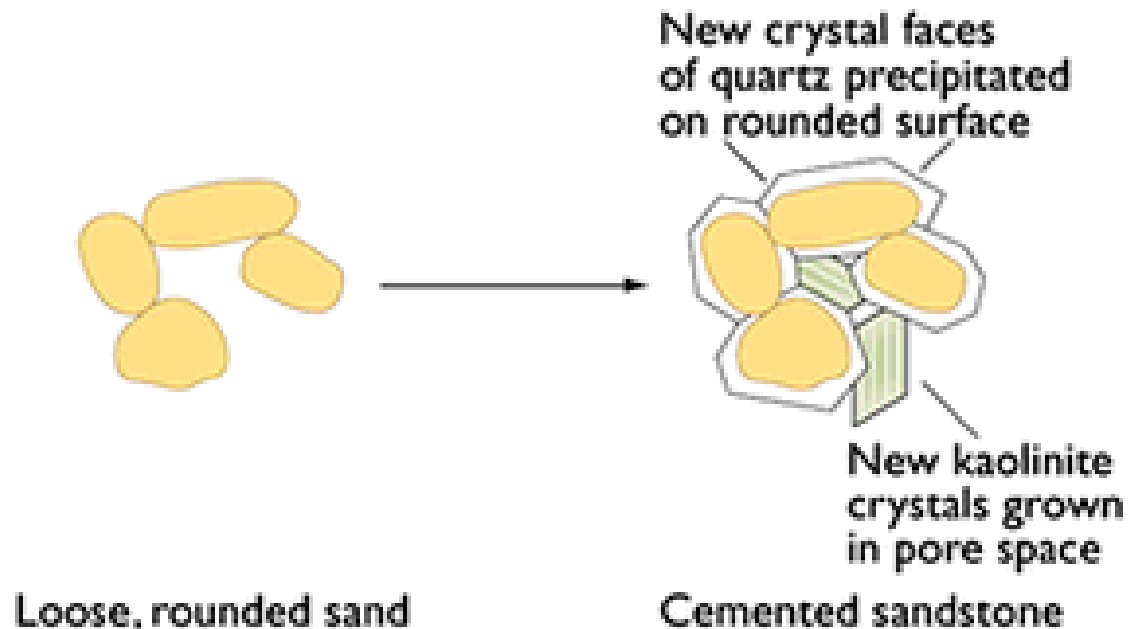
Compactación y formación de cemento



Compaction (primarily of muds)

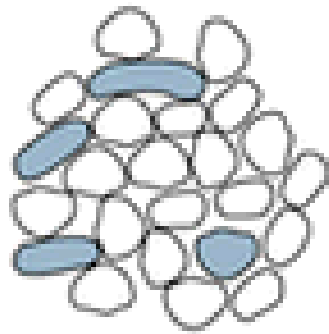


Precipitation of new minerals or additions to existing ones

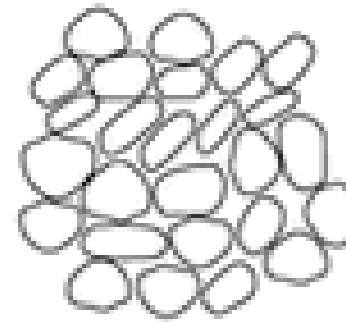


Formación de matriz

Dissolution of more soluble minerals



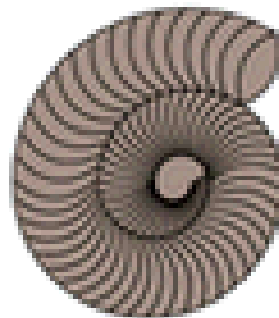
Mixed carbonate-quartz sand



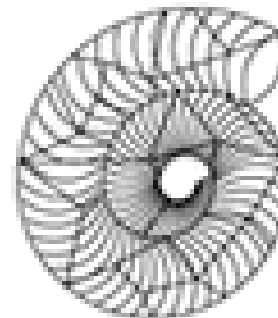
Quartz sandstone

Recrystallization of unstable minerals

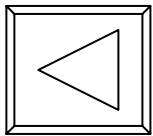
Shell



Aragonite: finely detailed structure



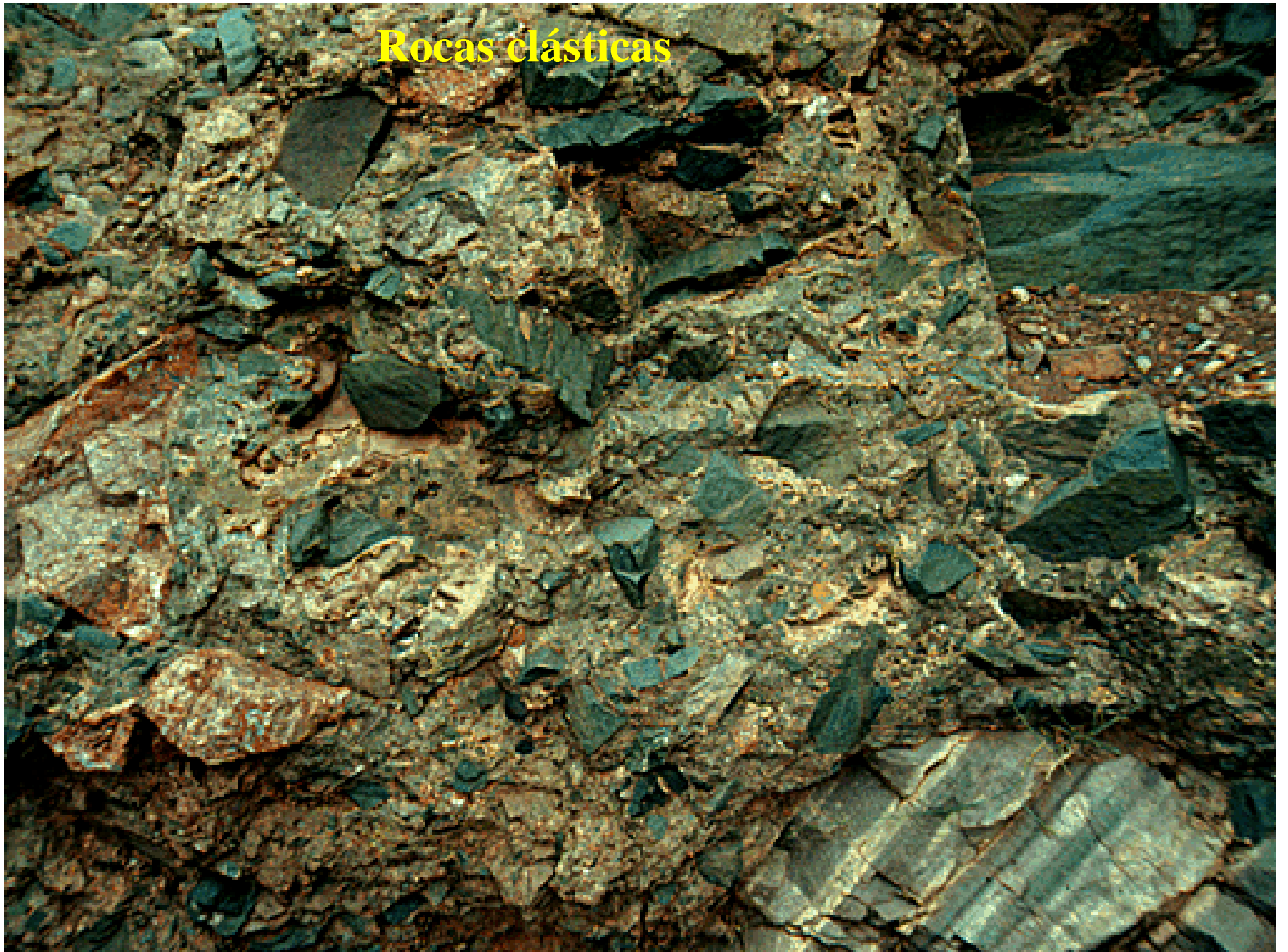
Calcite: coarse mosaic of crystals obscures much detail



Rocas clásticas



Rocas clásticas

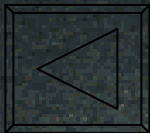


Rocas clásticas



Quartz sandstone

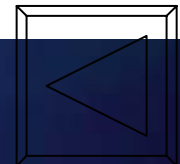
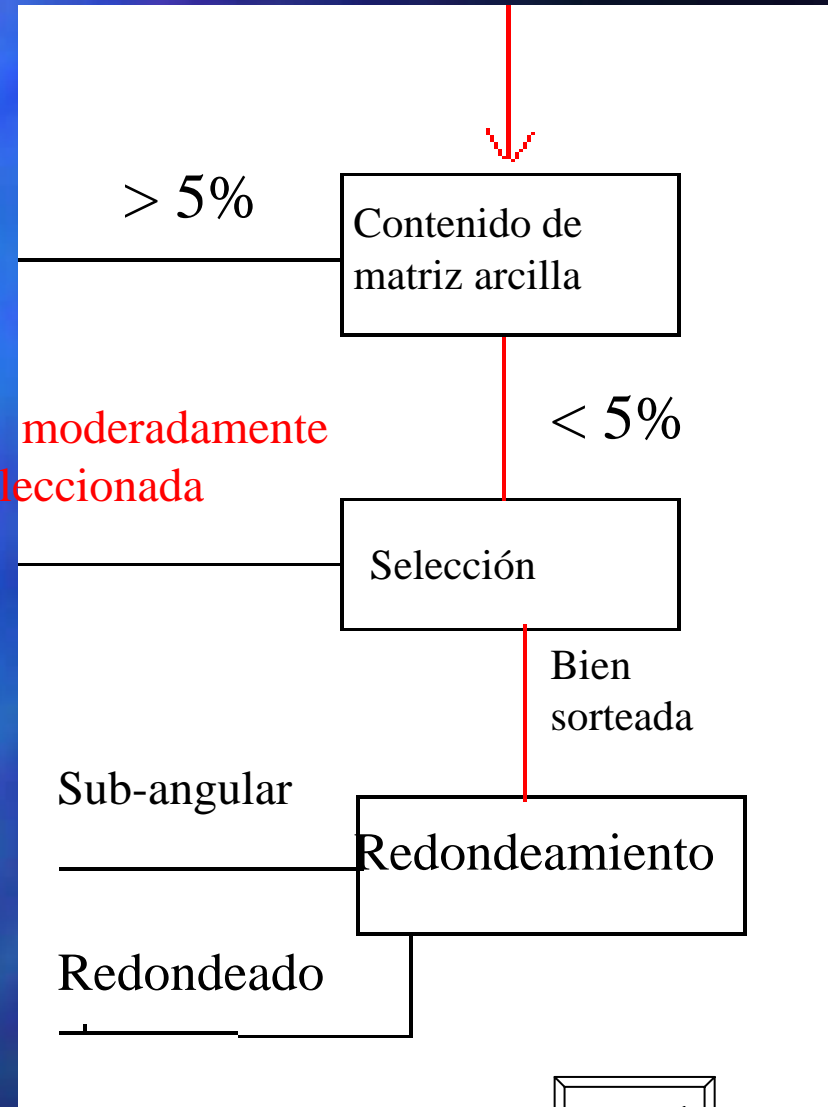
Show
close-up



Madurez Textural:

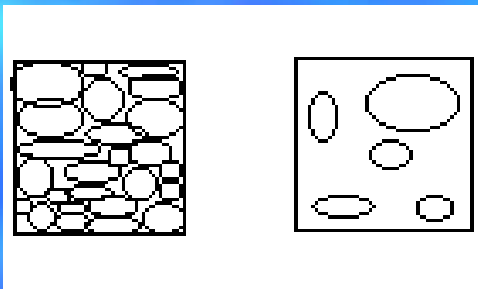
La madurez textural es directamente proporcional a el grado de redondeamiento y esfericidad de sus granos. El grado de selección y la proporción de matriz son variables que hay tomar en cuenta para este concepto.

Inmadura
sub madura
Madura
Supermadura



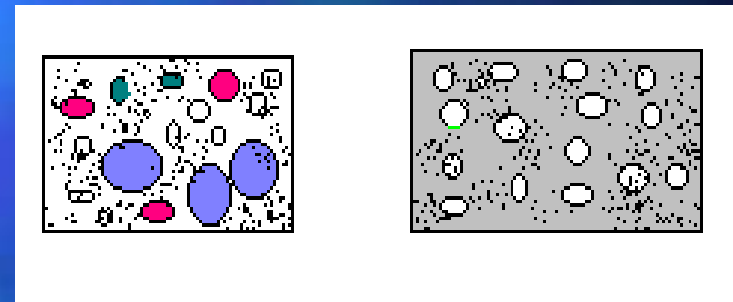
Composición de rocas clásticas

- **Clastos:**(Tipo,%,color)



Clastosoportado

Matrizsoportado



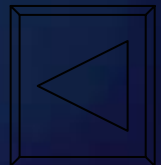
Polimictico

Monomictico

- **Matriz:**(Tipo,%,color) Sedimento fino sin depositar a los clastos, rellena o contiene a los clastos. Comúnmente arcillas o limolitas.

Composición de rocas clásticas

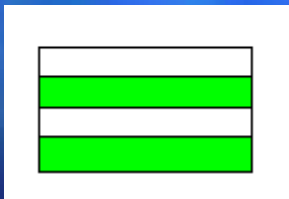
- **Cemento:**(Tipo,color) Composiciones típicas del cemento son óxidos de Fe y micrita(carbonato de Ca)
- **Fósiles:**(Tipo,%)
 - Comunes: Macrofósiles ---- Moluscos,bivalvos y corales
Microfósiles ---- Foraminíferos y algas.



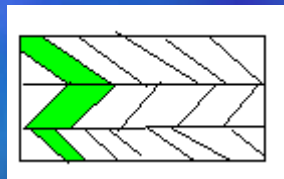
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

- Morfologías características de los depósitos sedimentarios a pequeñas y gran escala.

Estratificación: Se pueden distinguir capas en la roca. Para capas menores a 1 cm se llama **laminación**.



paralela



cruzada

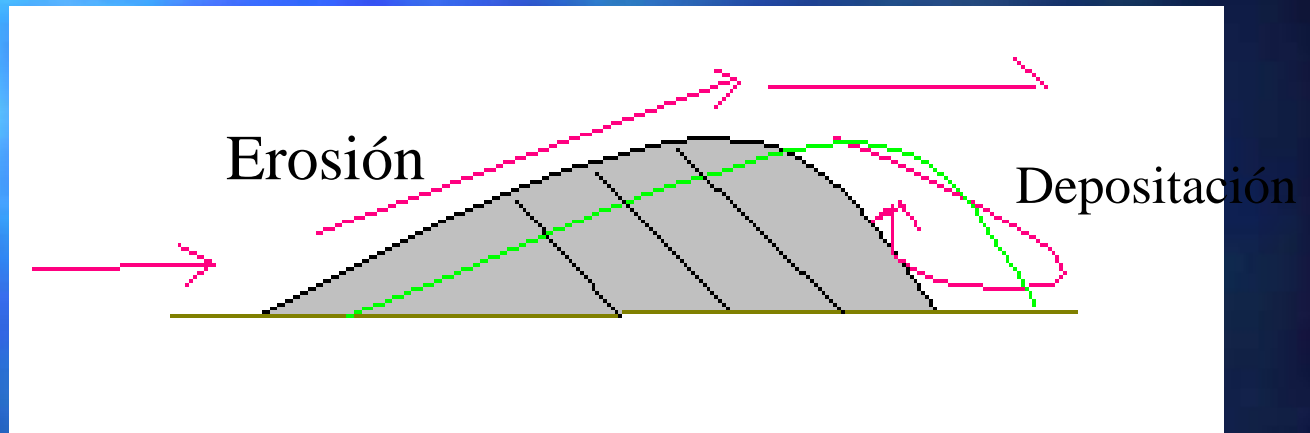


Estratificación
gradada creciente

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

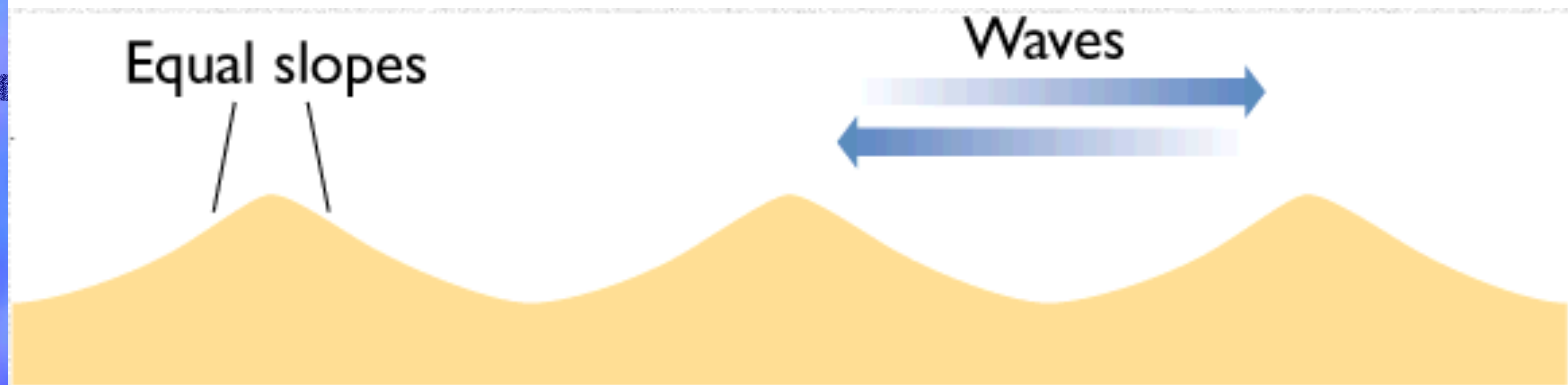
- Ondulaciones:

dunas

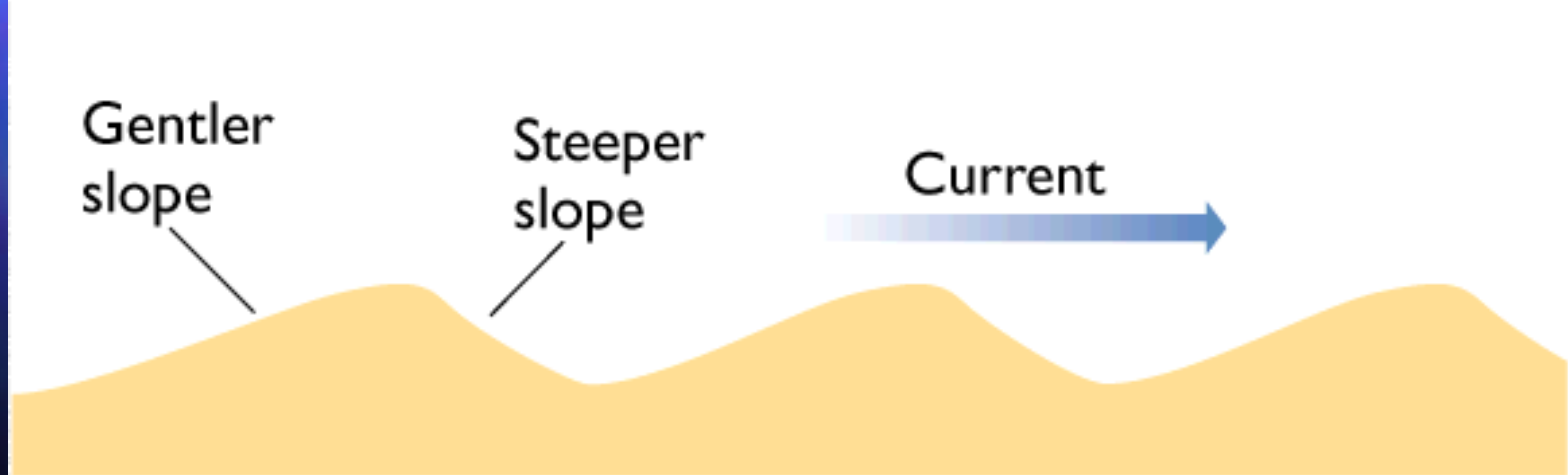


- Grietas de desecación
- Huellas, madrigueras, raíces

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

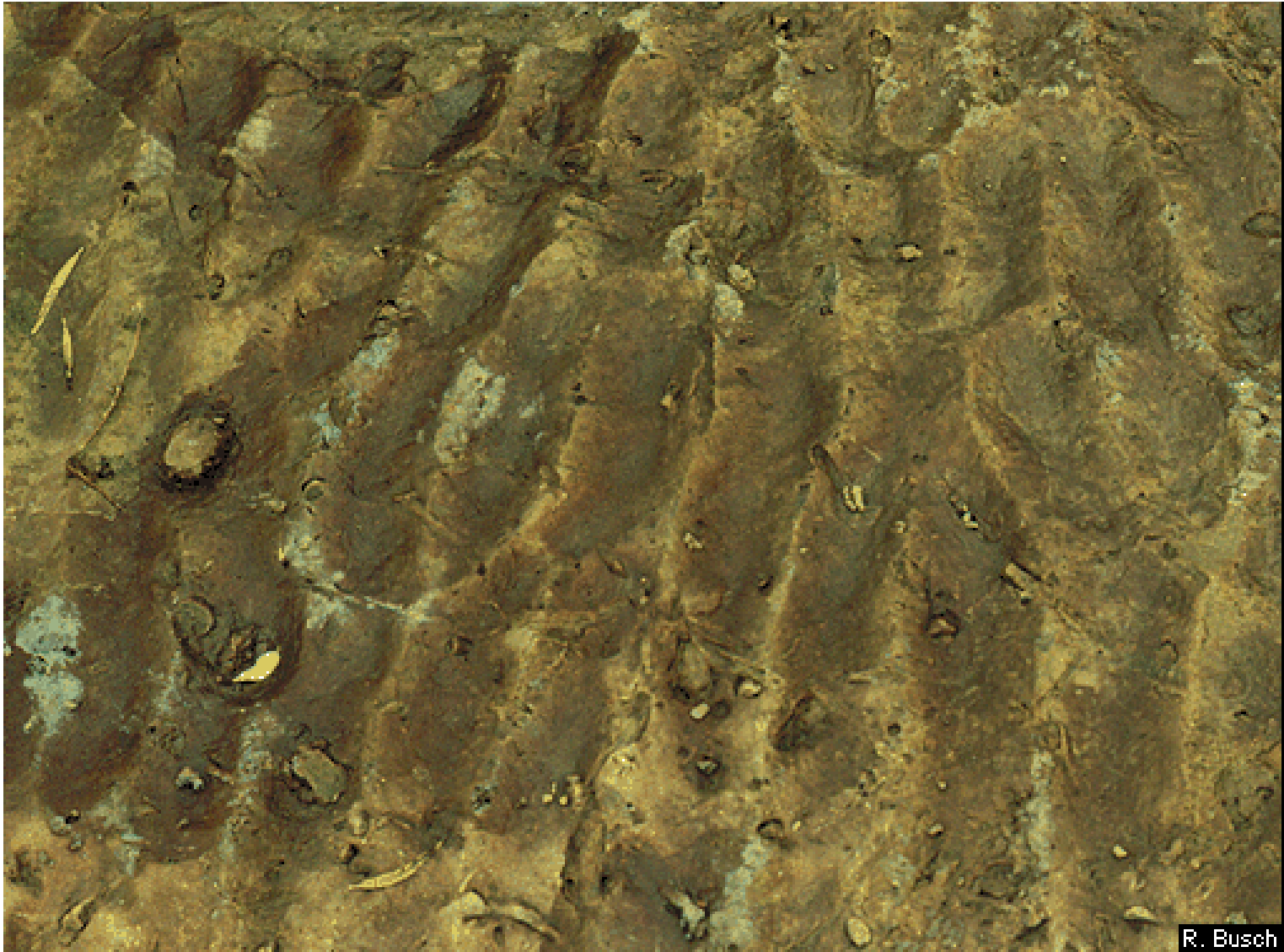


Symmetrical ripples (beach)



Asymmetrical ripples (dune)

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

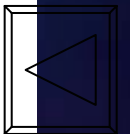


R. Busch

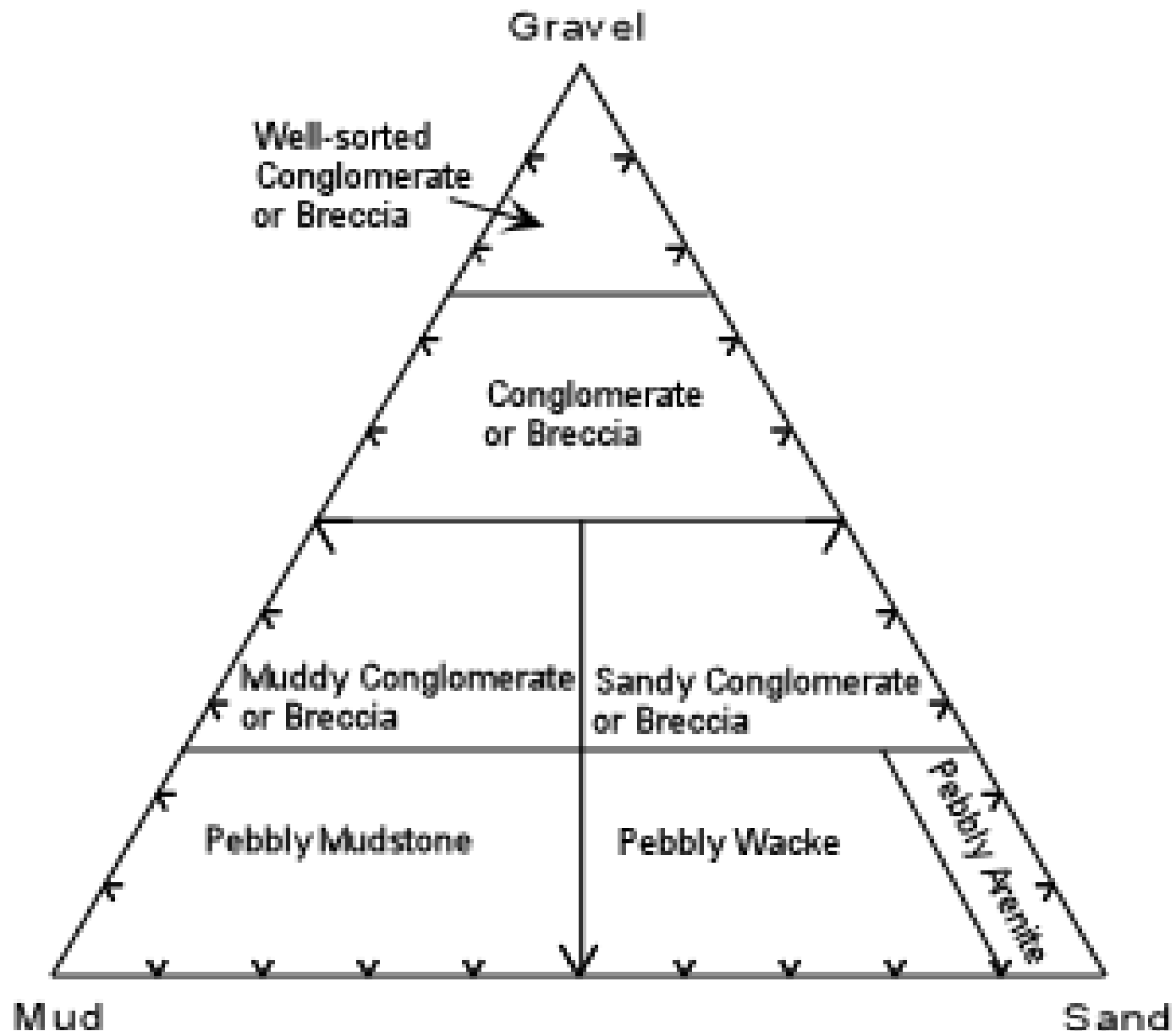
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



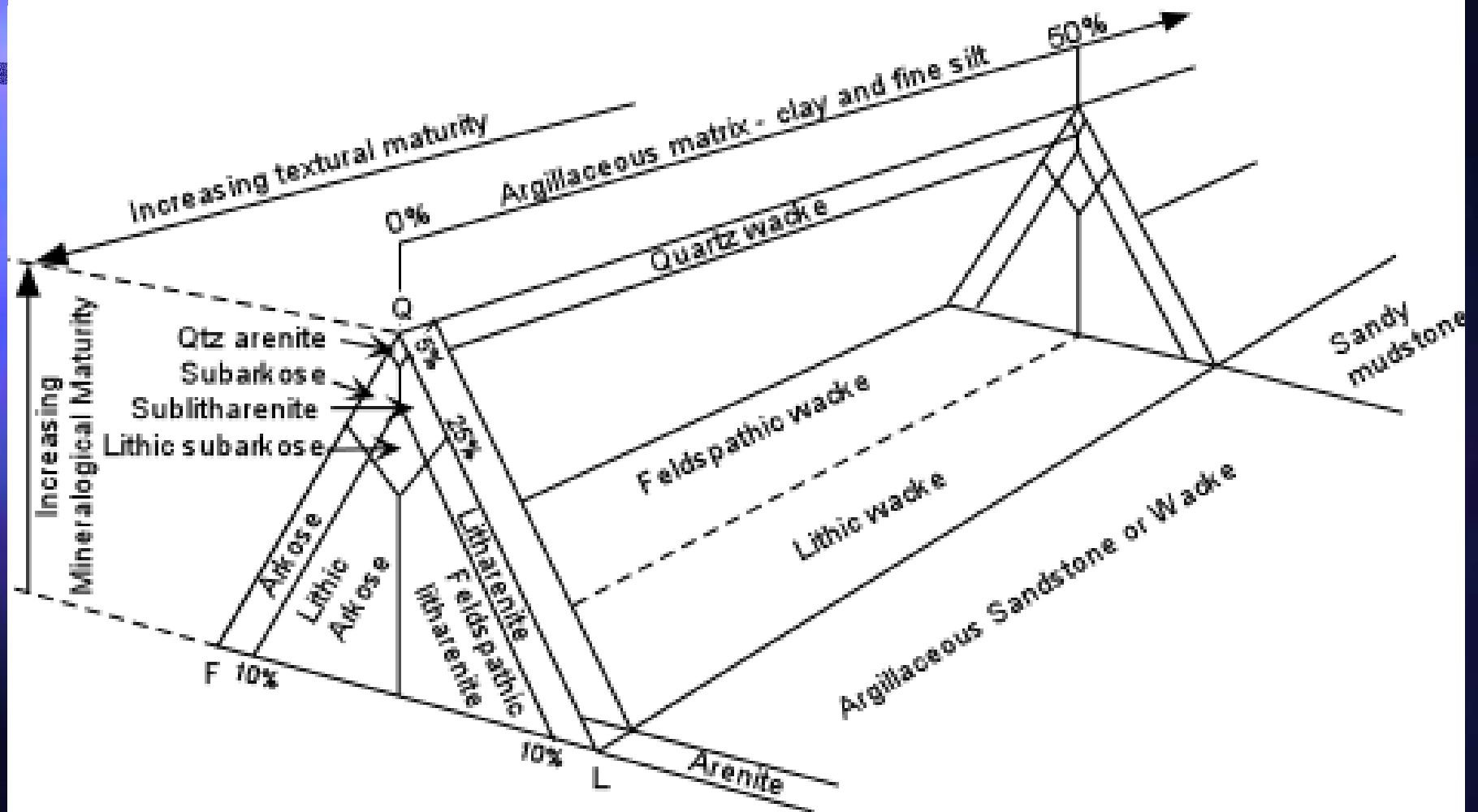
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN



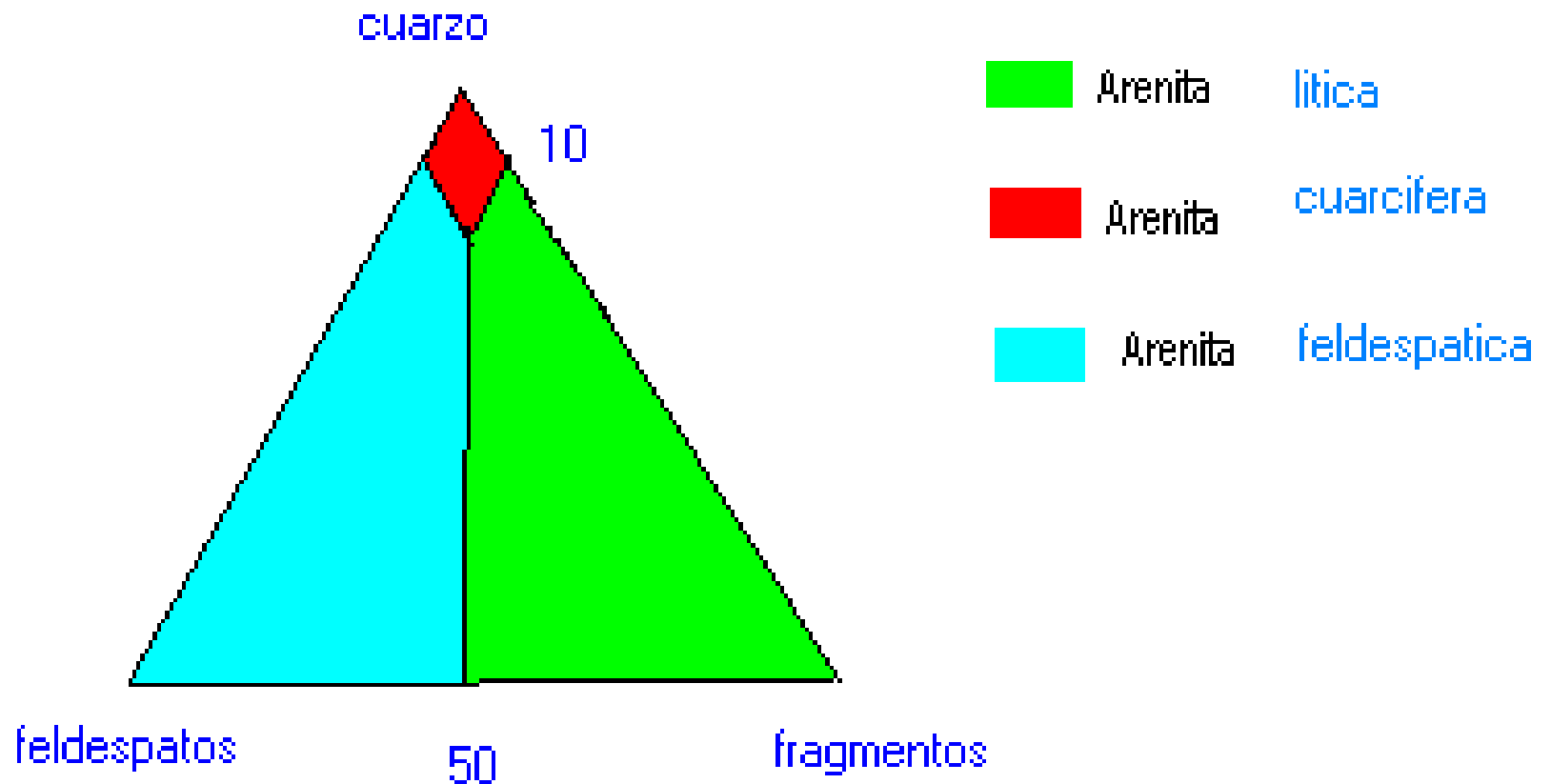
TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN



TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN

MATRIZ < 5%

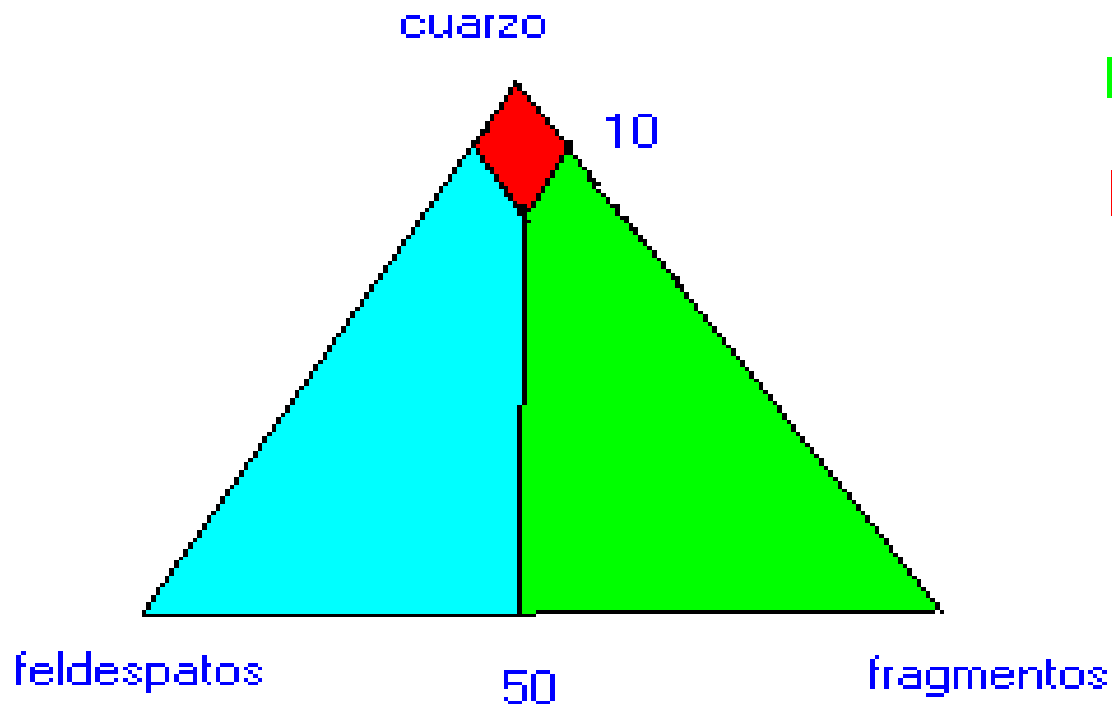
Arenitas



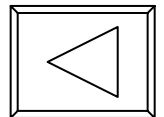
TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN

MATRIZ > 5%

Grauwackas



-  Wacka litica
-  Wacka cuarzifera
-  Wacka feldespatica



**Table 7.5 Classification of Biochemical and Chemical Sediments
and Sedimentary Rocks**

| SEDIMENT | ROCK | CHEMICAL COMPOSITION | MINERALS |
|---|----------------|--|--|
| BIOCHEMICAL | | | |
| Sand and mud (primarily bioclastic) | Limestone | Calcium carbonate CaCO_3 | Calcite (aragonite) |
| Siliceous sediment | Chert | Silica SiO_2 | Opal Chalcedony Quartz |
| Peat, organic matter | Organics | Carbon compounds Carbon compounded with oxygen and hydrogen | (Coal) (Oil) (Gas) |
| CHEMICAL | | | |
| No primary sediment (formed by diagenesis) | Dolostone | Calcium-magnesium carbonate $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ | Dolomite |
| Iron oxide sediment | Iron formation | Iron silicate; oxide; carbonate Fe_2O_3 | Hematite Limonite Siderite |
| Evaporite sediment | Evaporite | Sodium chloride; calcium sulfate NaCl ; CaSO_4 | Gypsum Anhydrite Halite Other salts |
| No primary sediment (formed by diagenesis) | Phosphorite | Calcium phosphate $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | Aspatite |

