

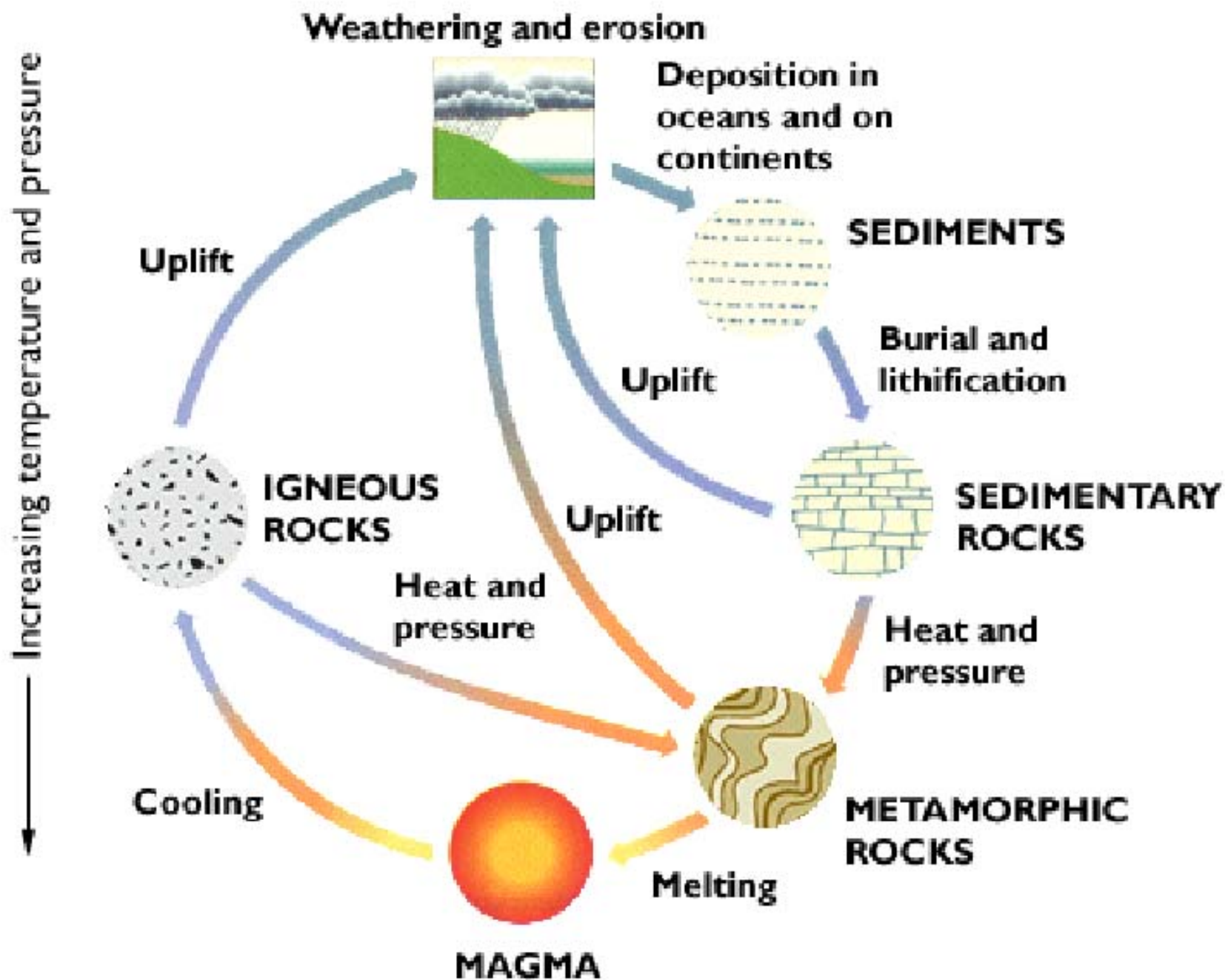


GL31A - AUX

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.
- Constituyen el 75% de todos los afloramientos de la tierra.
- Dan antecedentes de los paleoambientes y paleoclimas.
- Constituyen importantes originadores y reservorios de hidrocarburos y de depósitos de mena.



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

- **La formación de sedimentos se debe básicamente a tres procesos importantes:**
- **METEORIZACIÓN**
- **ACTIVIDAD BIOLÓGICA**
- **PRECIPITACIÓN QUÍMICA**

FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

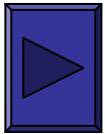
- **METEORIZACIÓN:** Alteración de rocas preexistentes debido a la exposición a la atmósfera, a superficies acuosas y actividades de plantas y animales que puede provocar desintegración de la roca o formación de nuevos minerales. Existen tres tipos de meteorización:
- **Meteorización mecánica:**
 - Muy 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



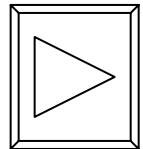
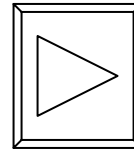
- **Meteorización química:**

- **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 CO₂
 - **Quelación:** Complejos iónicos liberados por las raíces se mezclan con la roca
 - **Crecimiento de raíces**



FORMACIÓN DE SEDIMENTOS

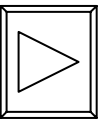
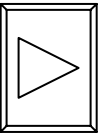
- **ACTIVIDAD BIOLÓGICA:** Se produce por la interacción de plantas y animales (sedimentos biogénicos).
 - Restos de conchas
 - Arrecifes de coral
 - Acumulación de algas
 - Turba (fango de pantano)
- **PRECIPITACIÓN QUÍMICA:** Cristales que han precipitado de una solución saturada.
 - Evaporitas
 -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

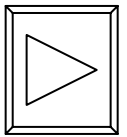
- **REDONDEAMIENTO:** Grado de erosión que ha sufrido una partícula. Depende de:
 - Transporte
 - Tipos de sedimentos (mineralogía y tamaños de partículas)
- **ESFERICIDAD:** Grado de qué tanto un grano se parece a una esfera. 
- **COLOR:** Depende de:
 - Mineralogía original
 - exposición a la atmósfera 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 que los diferencia de los otros sistemas deposicionales adyacentes EJ: facie deltaica, sedimentos finos y gruesos.

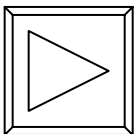
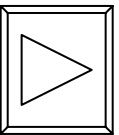


LITIFICACIÓN

- **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

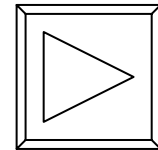


TIPOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- 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.
- **Biogénicas:** Son aquellas formadas por acumulación, degradación y precipitación de restos orgánicos.

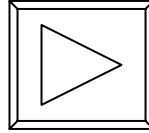
CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- **CLÁSTICAS:**
 - Conglomerado - Brecha
 - Arenisca (Grauwacka)
 - Fangolitas
 - Limolita
 - lutita
 - arcillolita

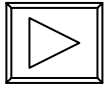


CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS CLÁSTICAS

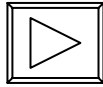
- **GRANULOMETRÍA:**



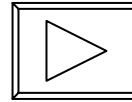
- **TEXTURA:** Selección - Redondeamiento - Esfericidad - Madurez textural.



selección

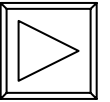


redondeamiento

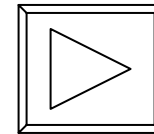


Madurez

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

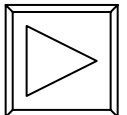


- **ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS:**



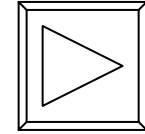
- **AMBIENTES DE DEPOSITACIÓN:**

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



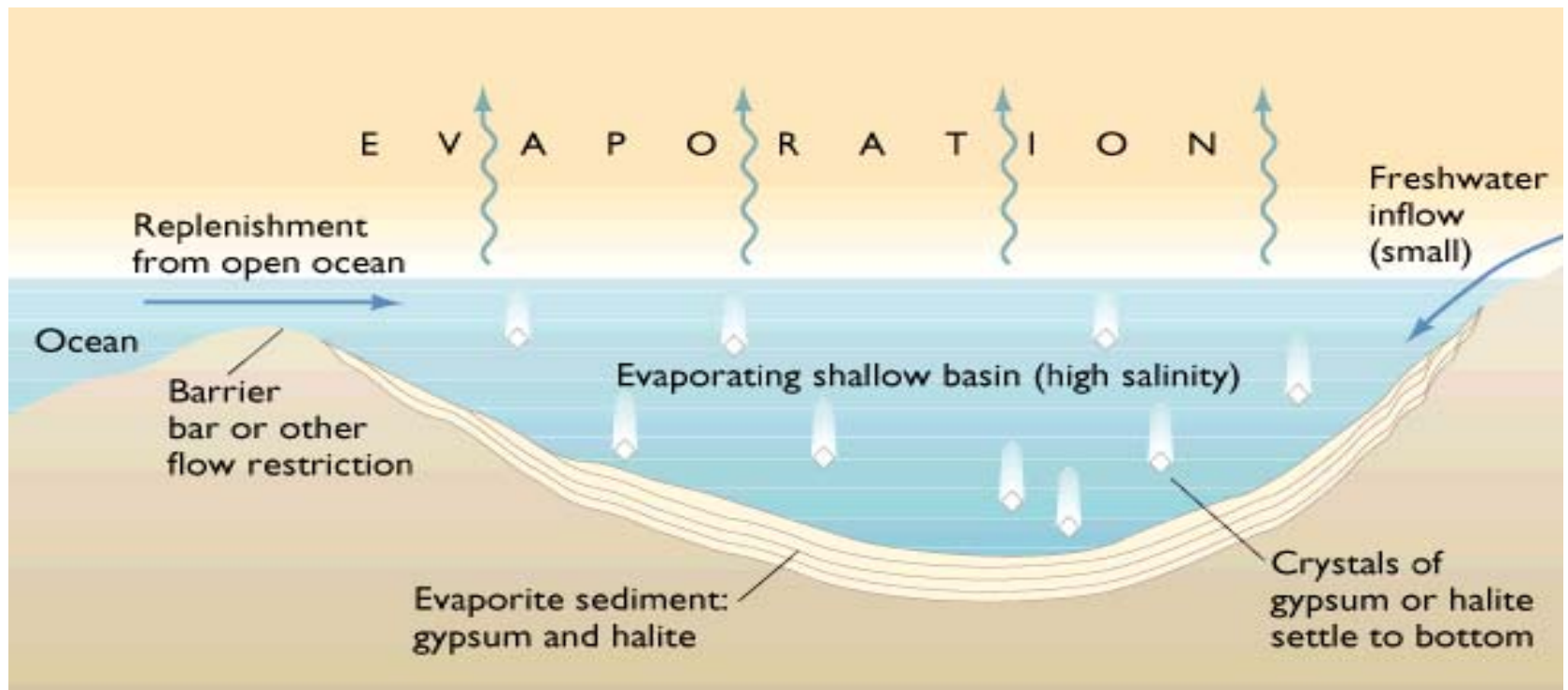
CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- **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



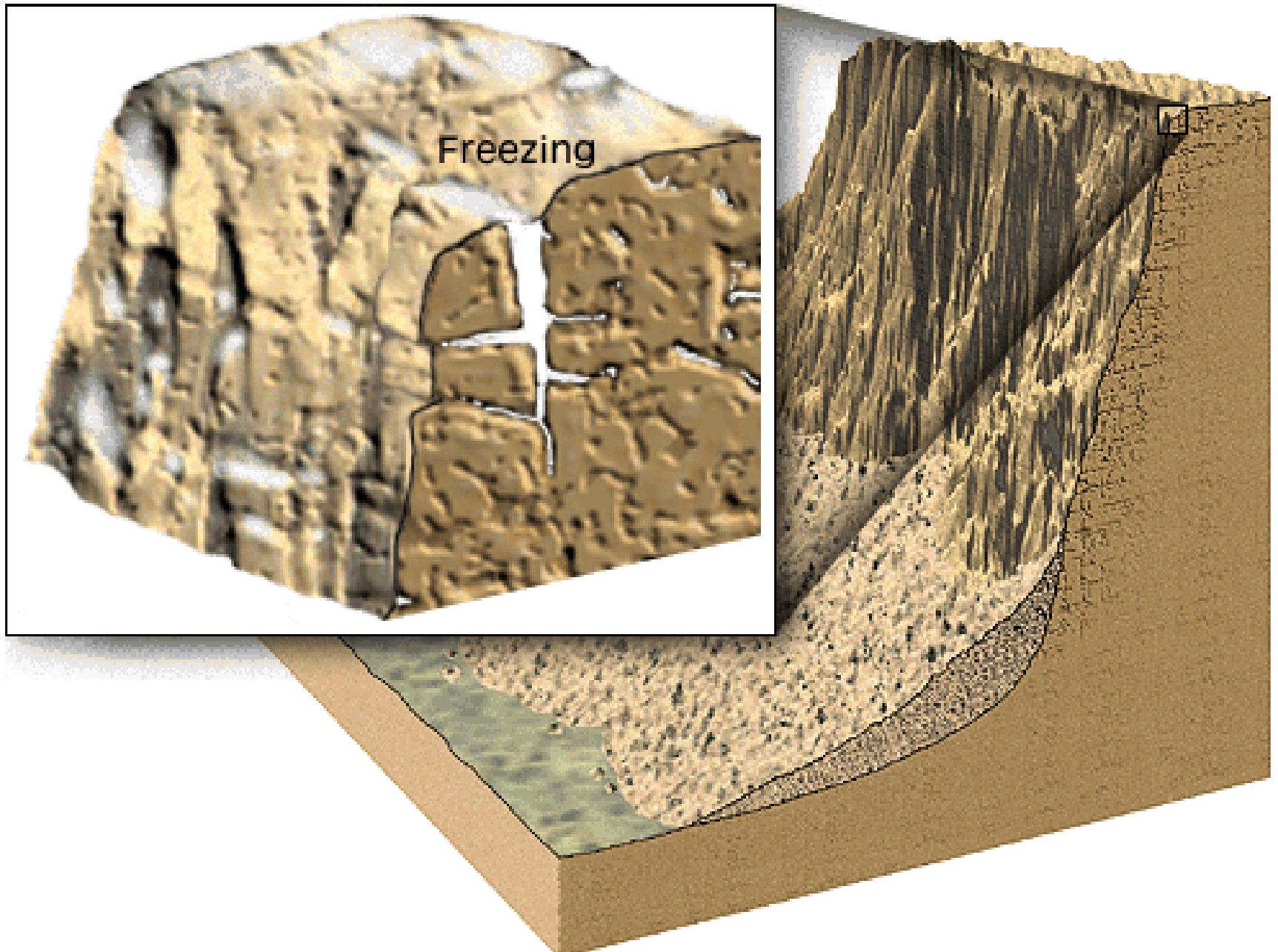
CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- **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.

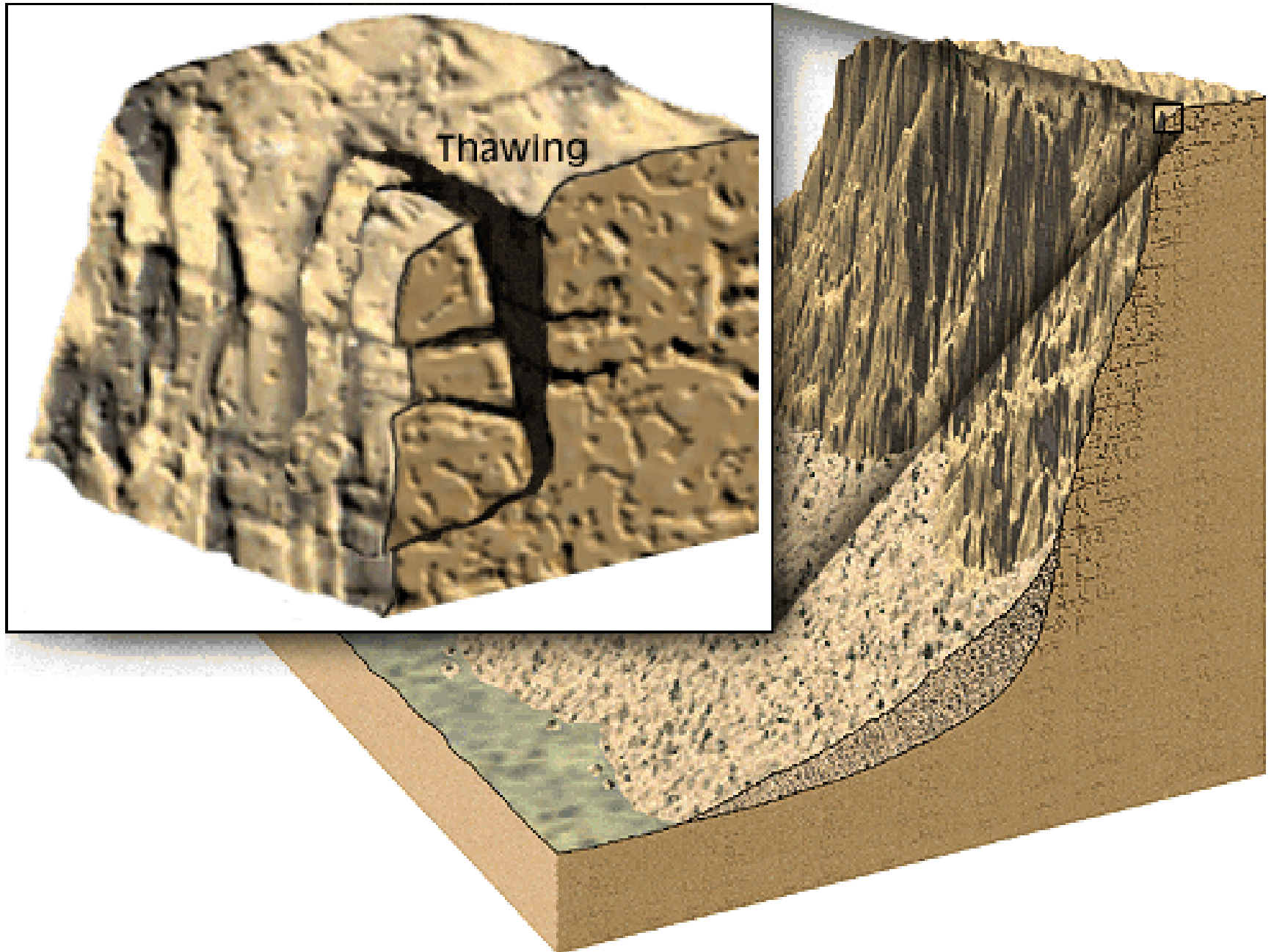
CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- **CLASIFICACIÓN DE ROCAS BIOGÉNICAS Y QUÍMICAS**
 - **COMPOSICIÓN**
 - **AMBIENTES DE FORMACIÓN**
 - **NOMBRE DE LA ROCA**

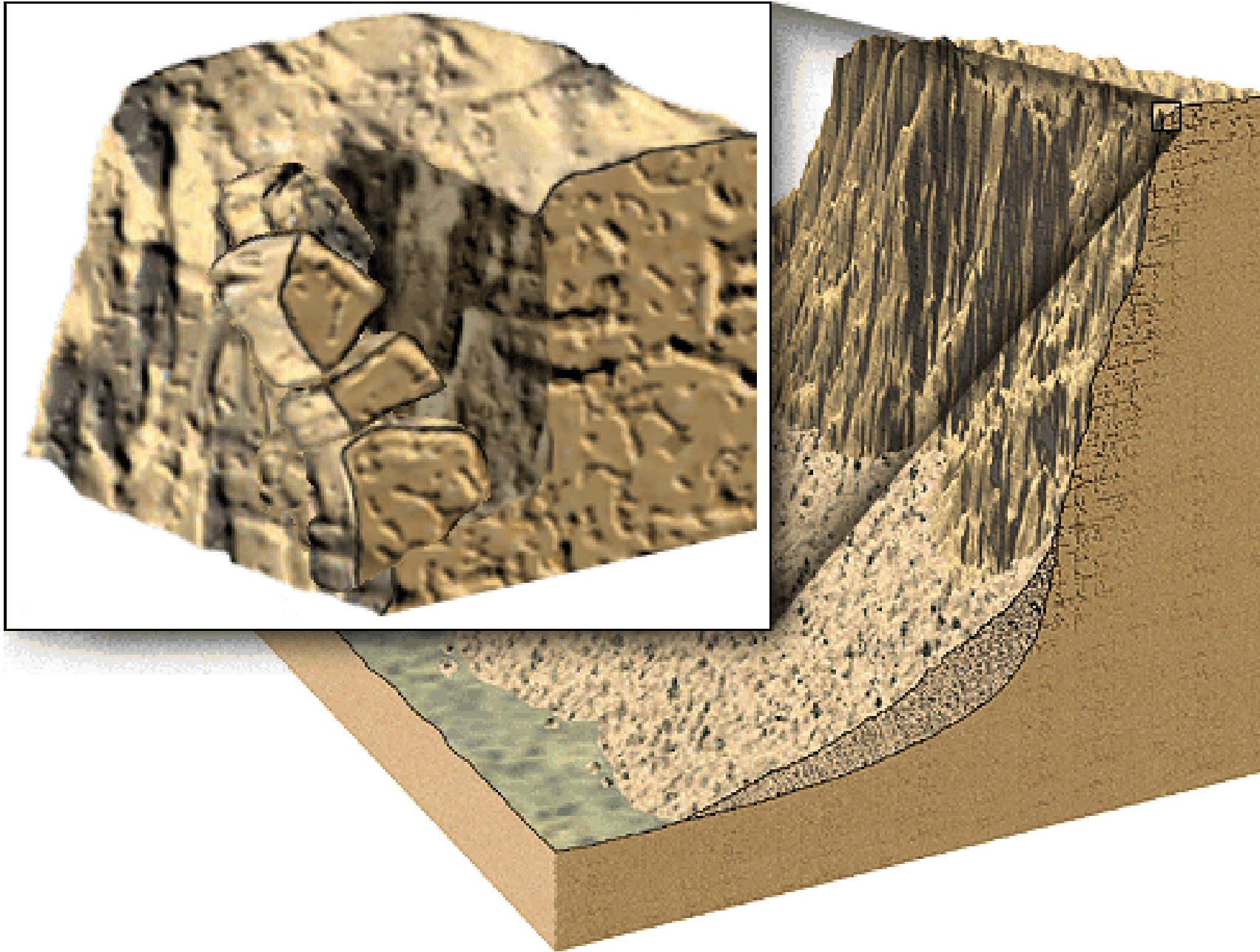
Meteorización mecánica



Meteorización mecánica



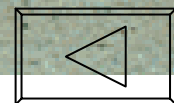
Meteorización mecánica

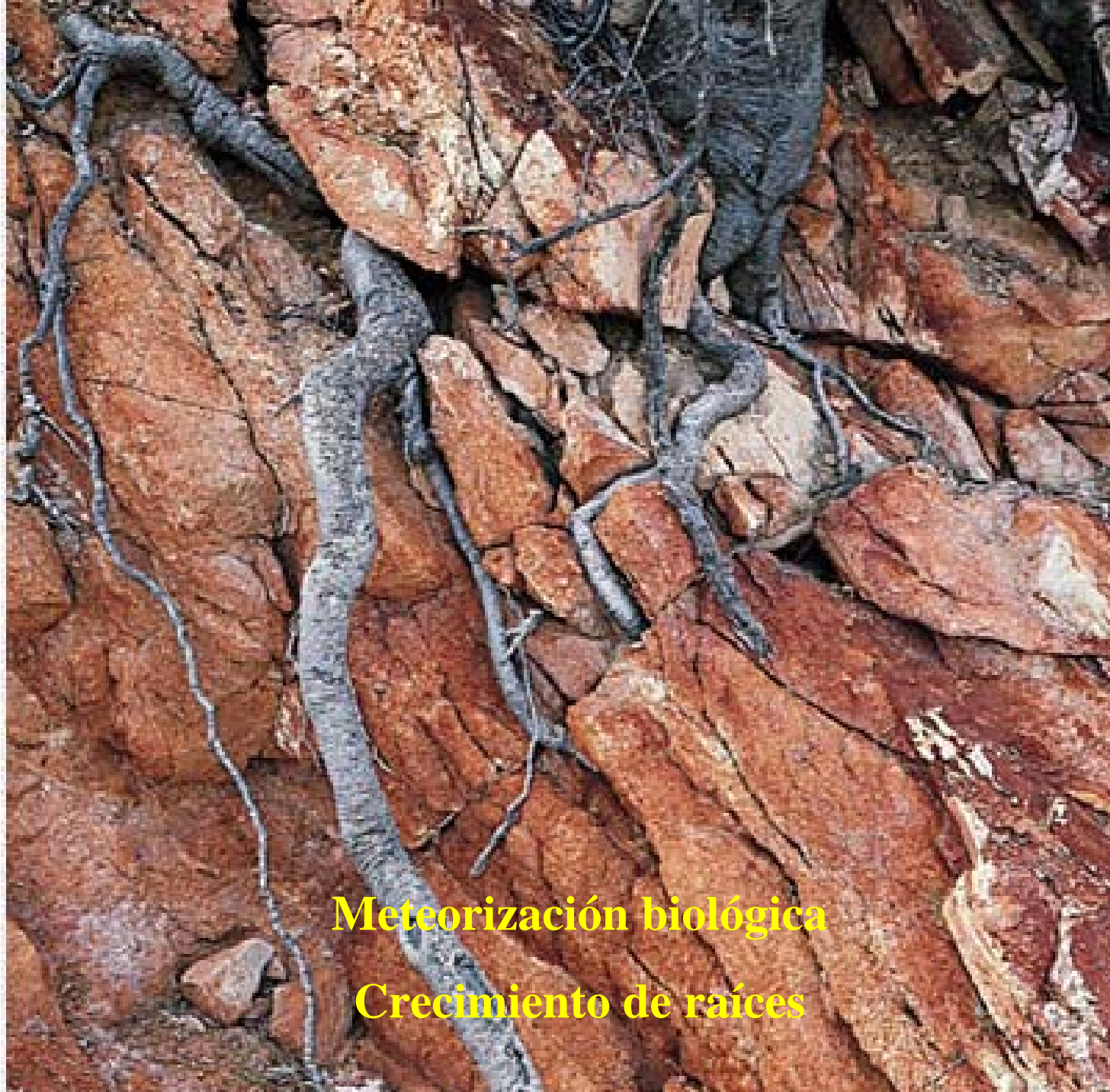


Meteorización mecánica

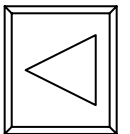


Meteorización mecánica




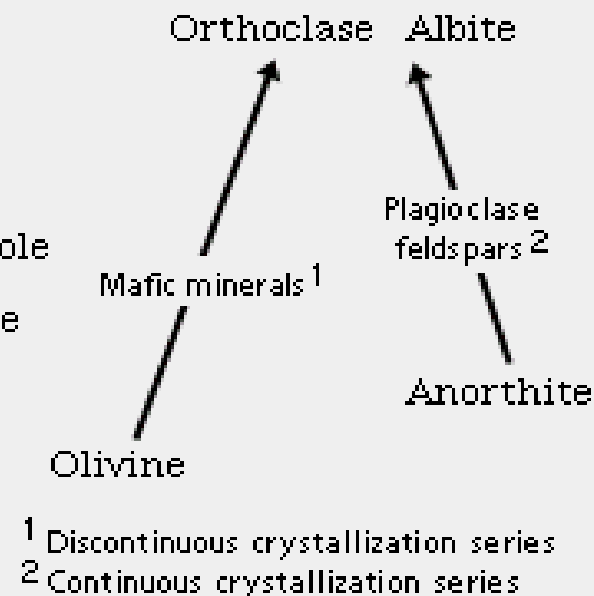
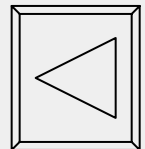


Meteorización biológica
Crecimiento de raíces

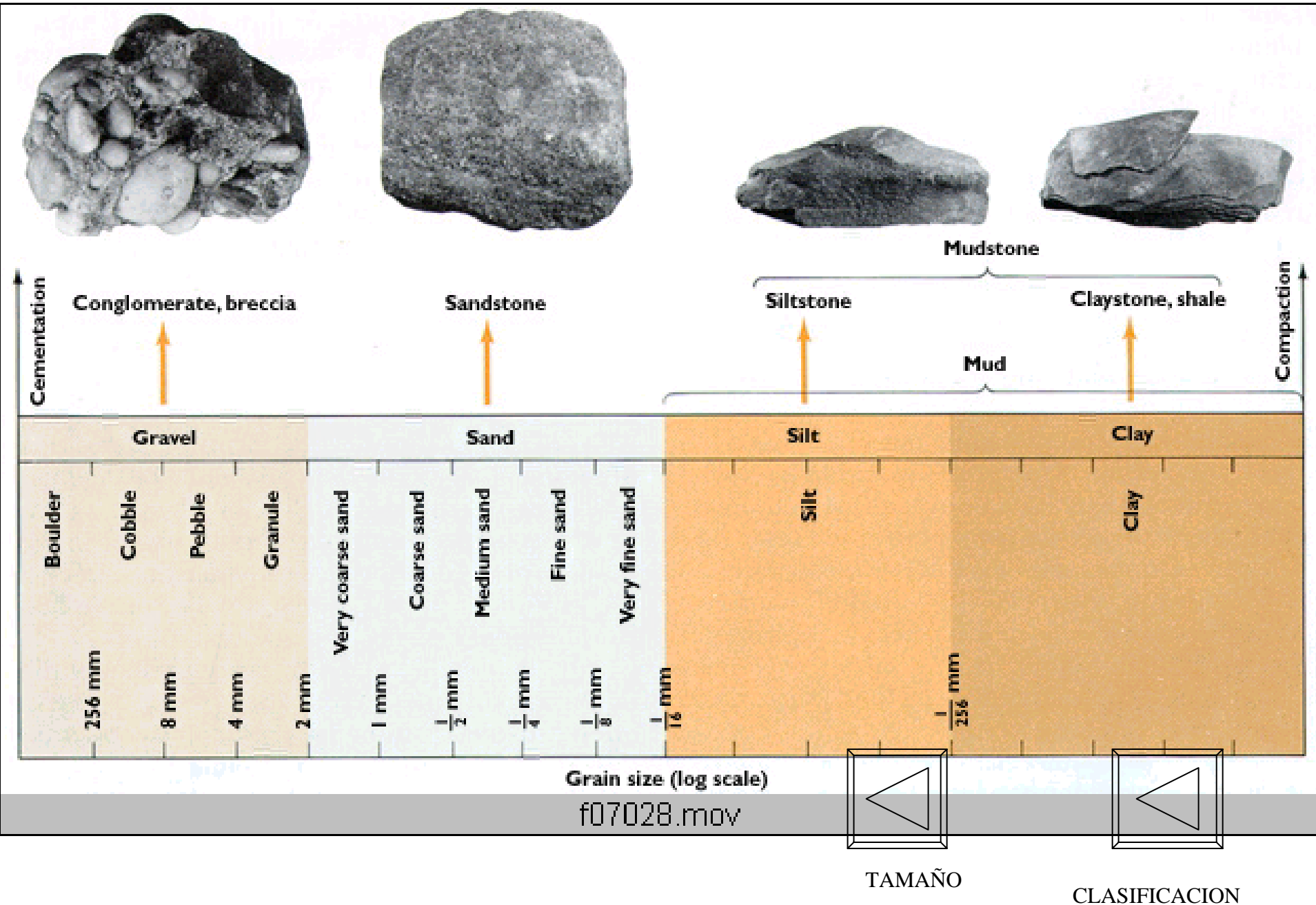


**Table 6.2 Stability of Common Minerals under Weathering Conditions
Compared with Bowen's Reaction Series**

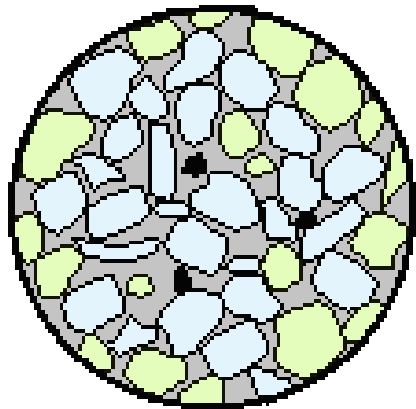
STABILITY OF MINERALS	RATE OF WEATHERING	BOWEN'S REACTION SERIES
Most stable	Slowest	
Iron oxides (hematite)		Last to crystallize
Aluminum hydroxides (gibbsite)		Quartz
Quartz		
Clay minerals		
Muscovite mica		Muscovite
Potassium feldspar (orthoclase)		Orthoclase
Biotite mica		Biotite
Sodium-rich feldspar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



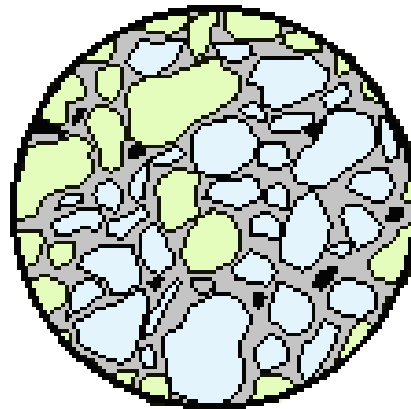
Tamaño grano



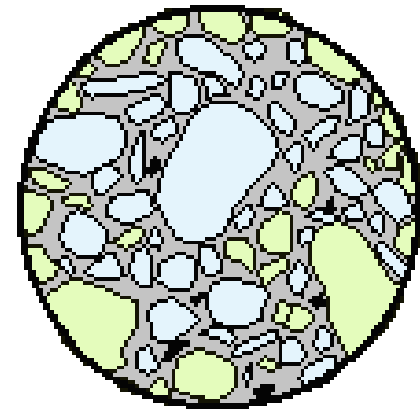
selección



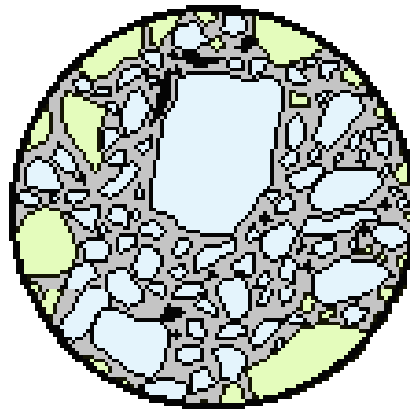
Very Well Sorted



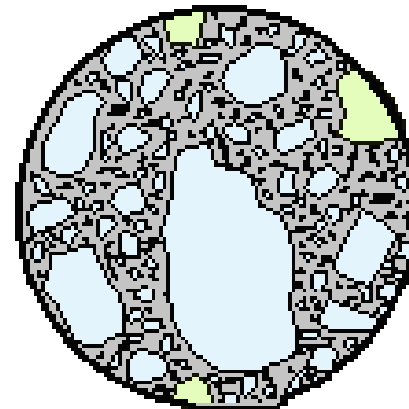
Well Sorted



Moderately Sorted

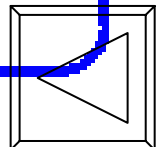
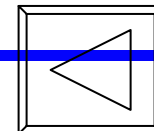


Poorly Sorted



Very Poorly Sorted

K. Simpson, 1995



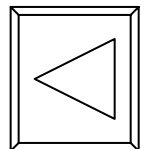
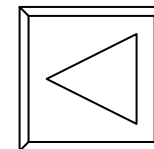
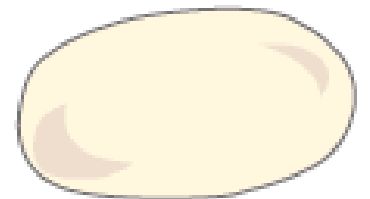
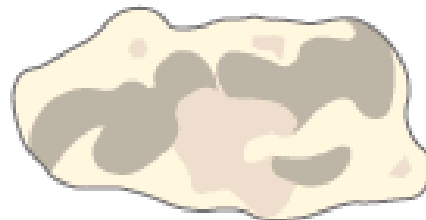
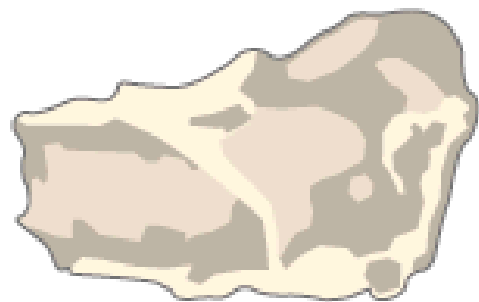
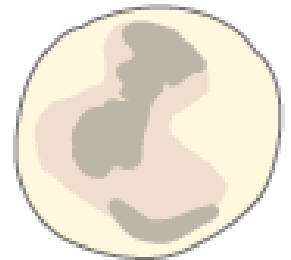
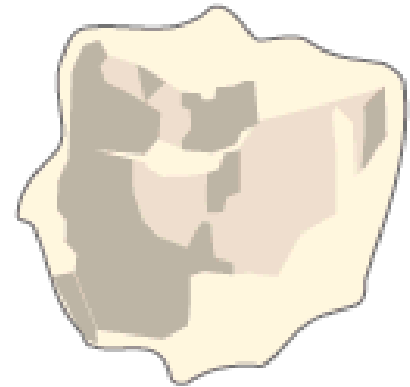
Redondeamiento y esfericidad

Distance of transport

Short

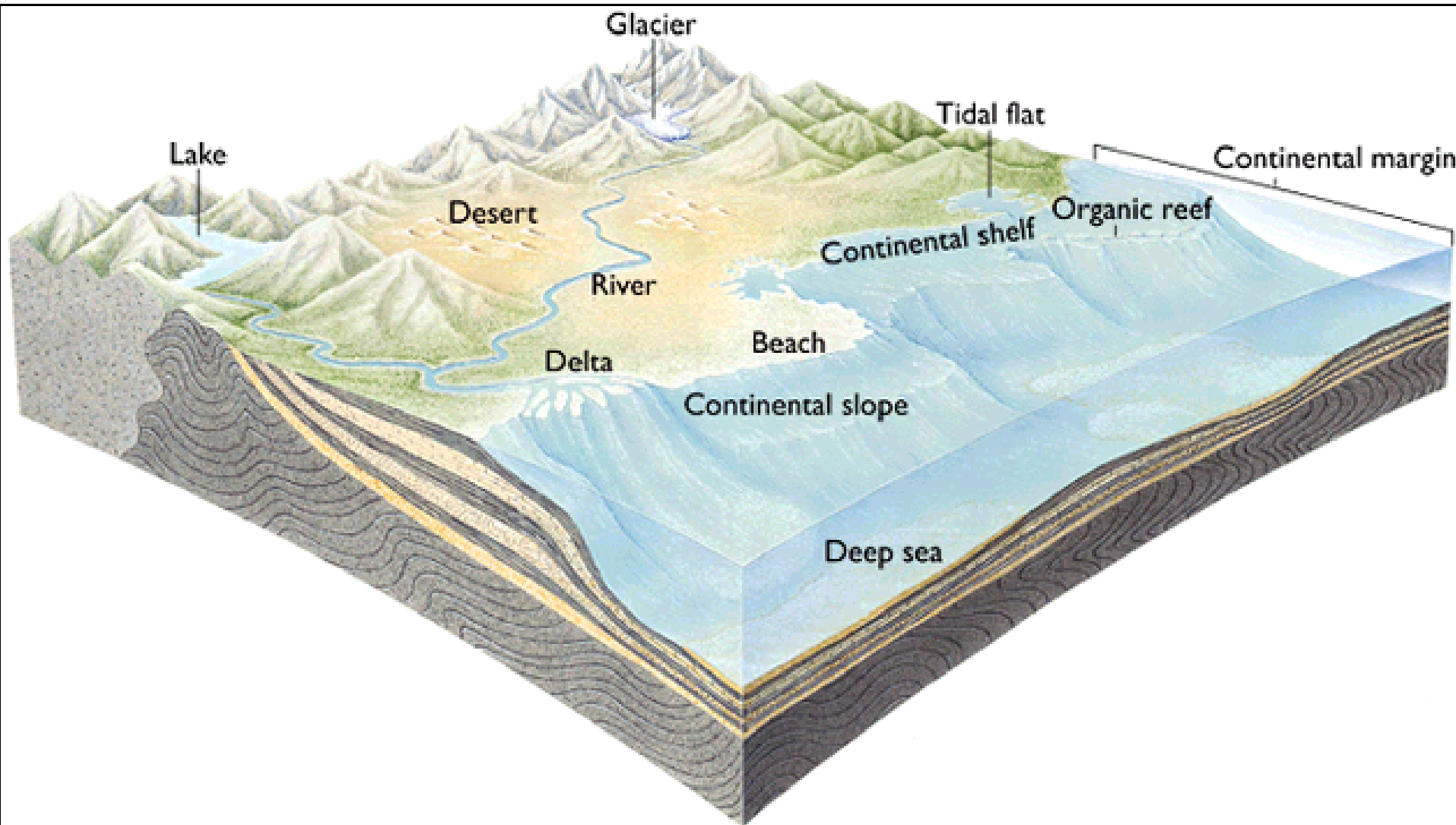
Moderate

Long



Clasificación

Facies sedimentarias



f07005.mov

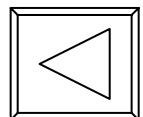
Table 7.2 Clastic Sedimentary Environments

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

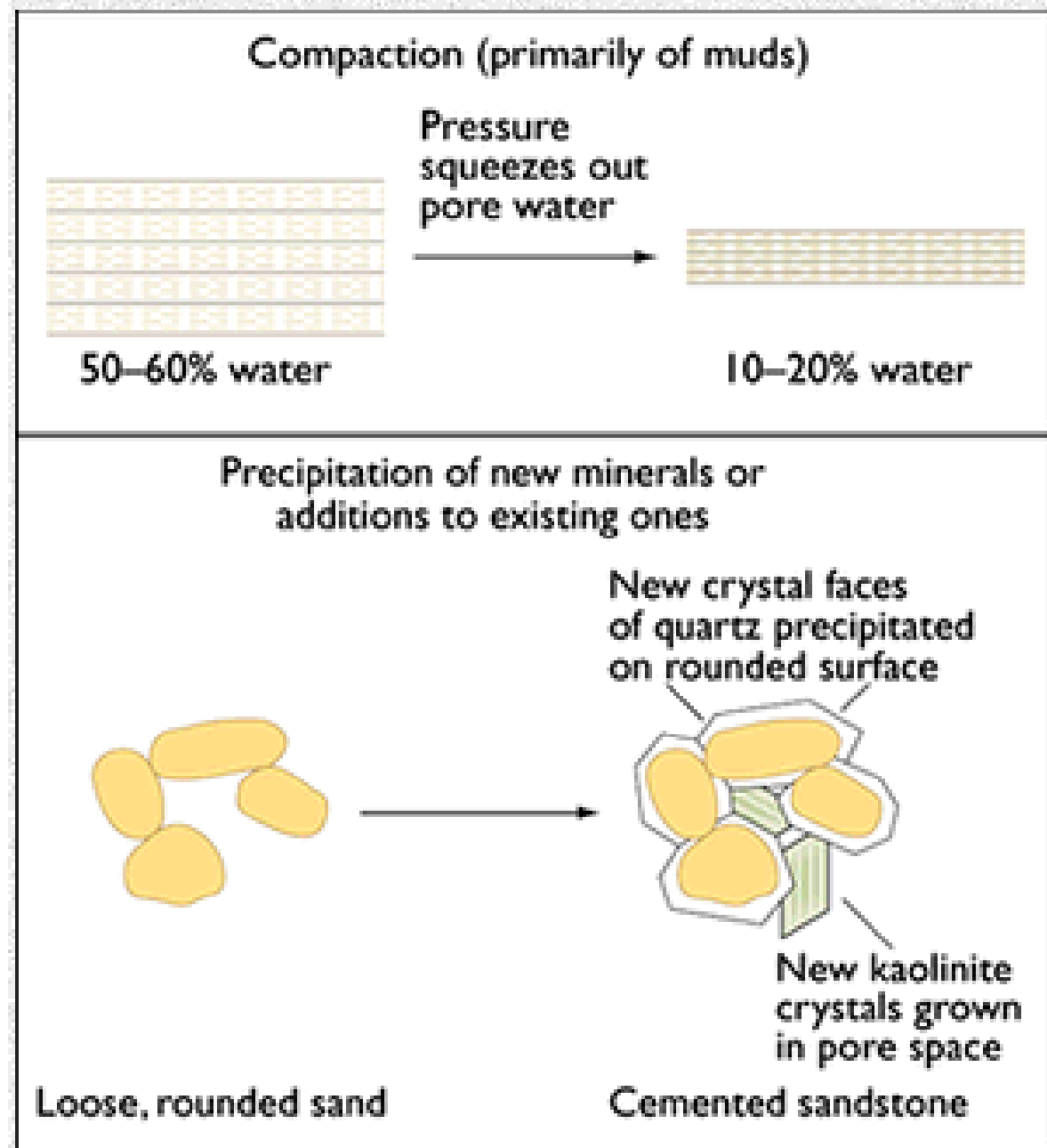
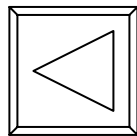
Table 7.3 Major Chemical and Biochemical Sedimentary Environments

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

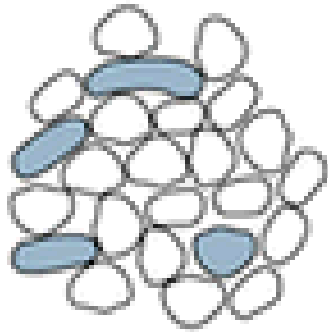


Compactación y formación de cemento

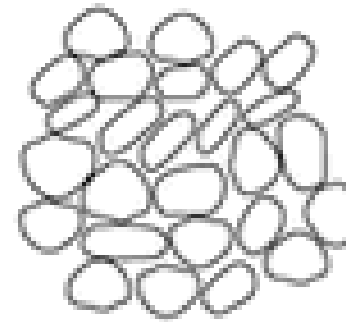


Formación de matriz

Dissolution of more soluble minerals



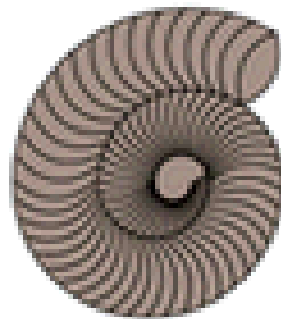
Mixed carbonate-quartz sand



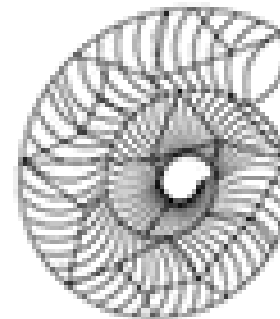
Quartz sandstone

Recrystallization of unstable minerals

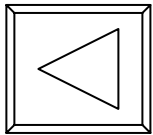
Shell



Aragonite: finely detailed structure



Calcite: coarse mosaic of crystals obscures much detail



Rocas clásticas



Rocas clásticas

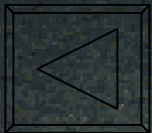


Rocas clásticas



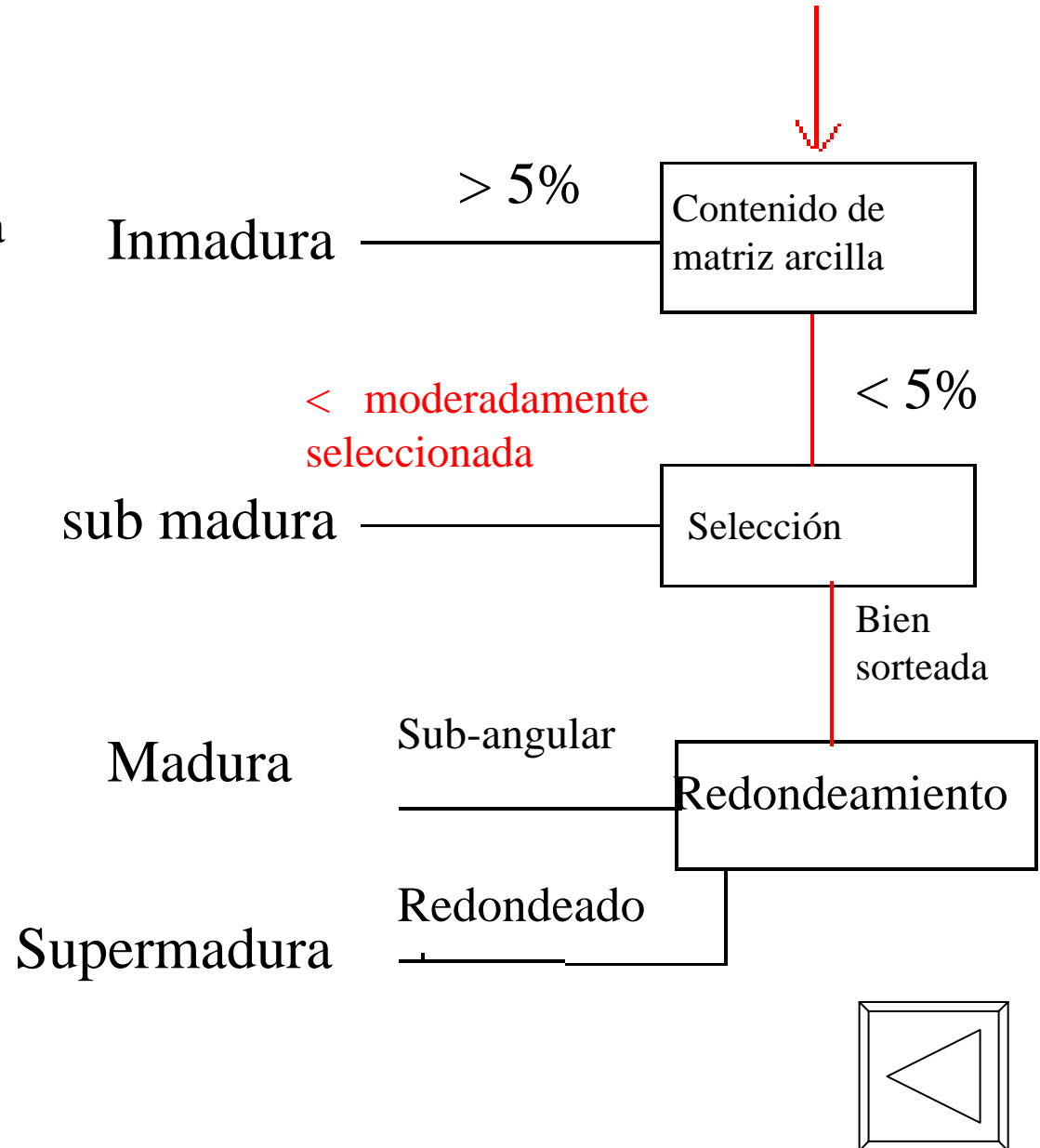
Quartz sandstone

Show
close-up



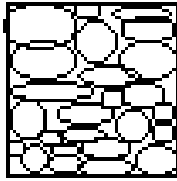
Madurez Textural:

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.

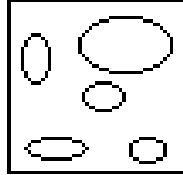


Composición de rocas clásticas

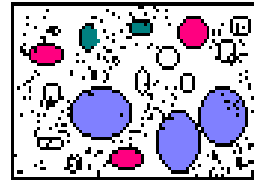
- **Clastos:**(Tipo,%,color)



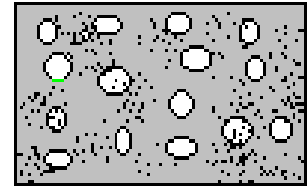
Clastosoportado



Matrizsoportado



Polimictico

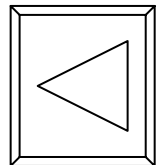


Monomictico

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

Composición de rocas clásticas

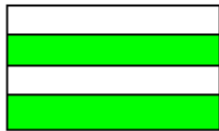
- **Cemento:**(Tipo,color) Composiciones típicas del cemento son óxidos de Fe y micrita(carbonato de Ca)
- **Fósiles:**(Tipo,%)
 - Comunes: Macrofósiles ---- Moluscos,bivalvos y corales
Microfósiles ---- Foraminíferos y algas.



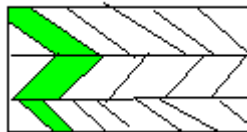
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

- 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



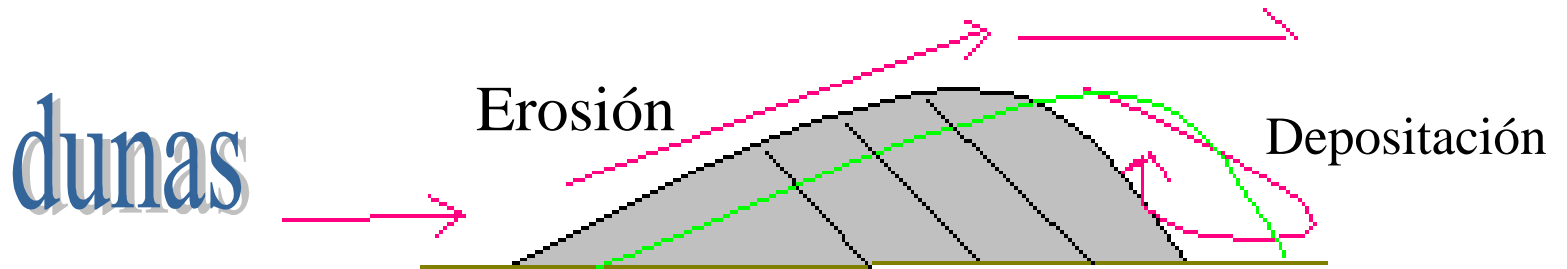
cruzada



Estratificación
gradada creciente

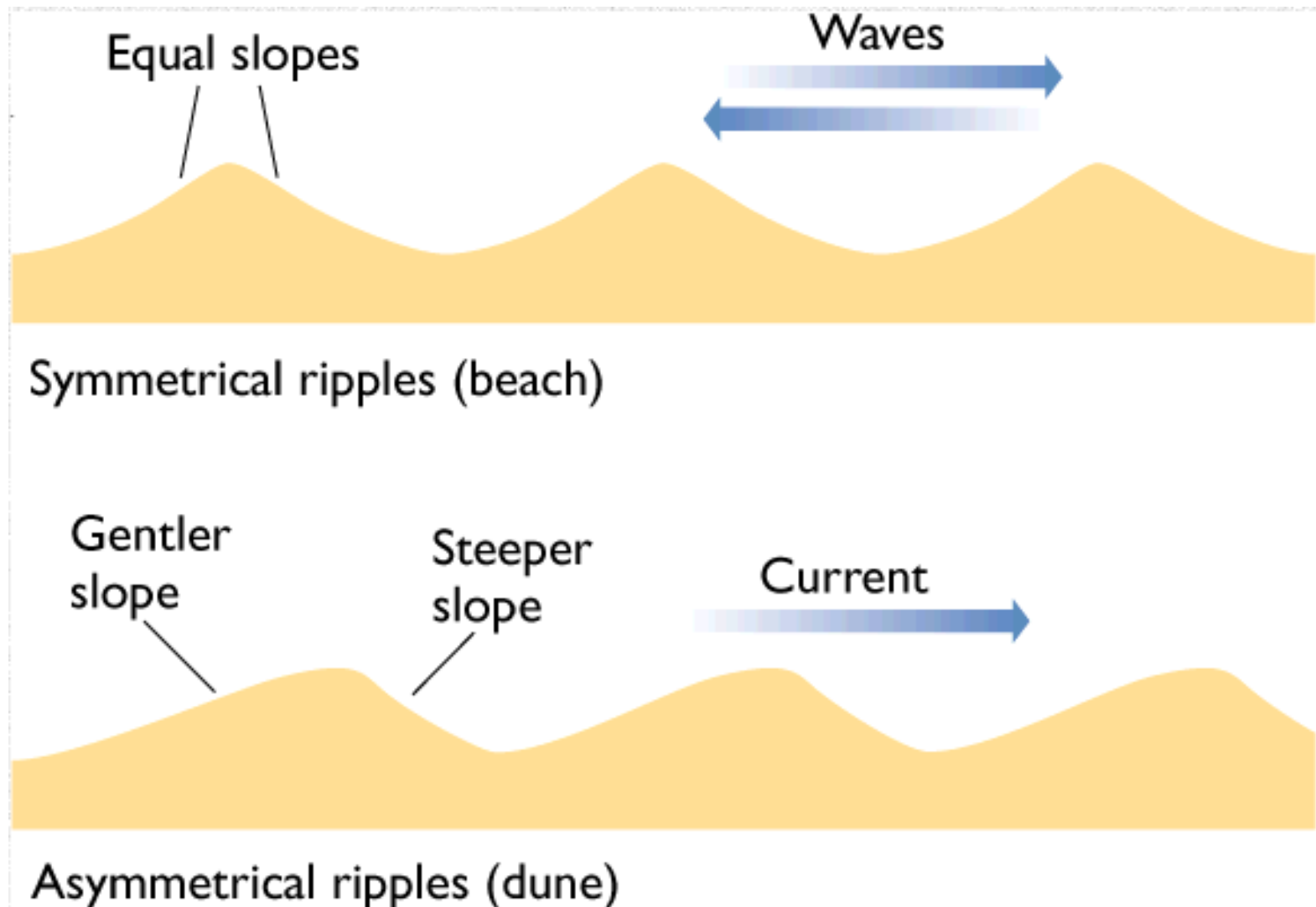
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

- Ondulaciones:

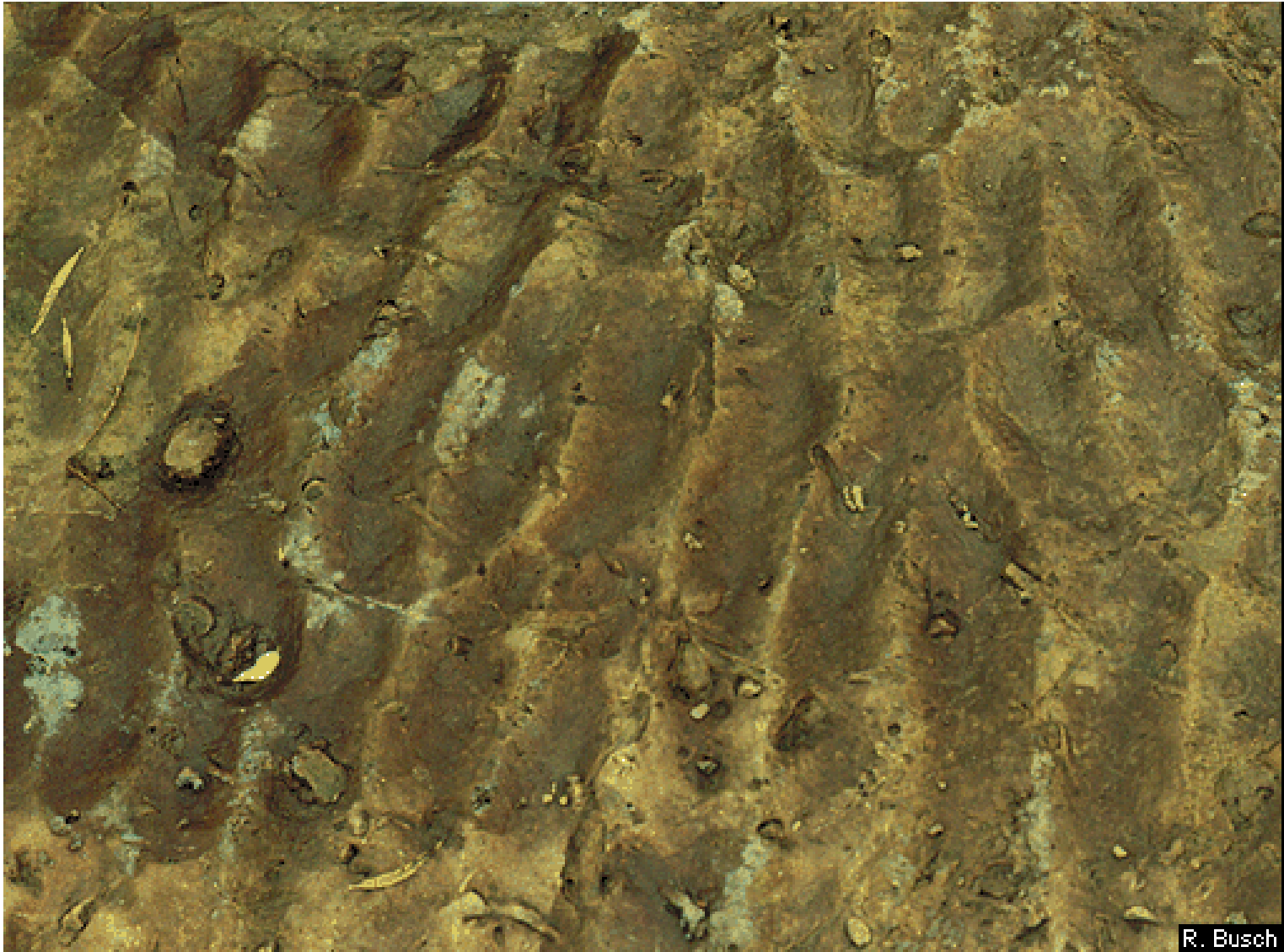


- Grietas de desecación
- Huellas, madrigueras, raíces

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

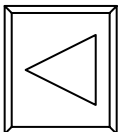


R. Busch

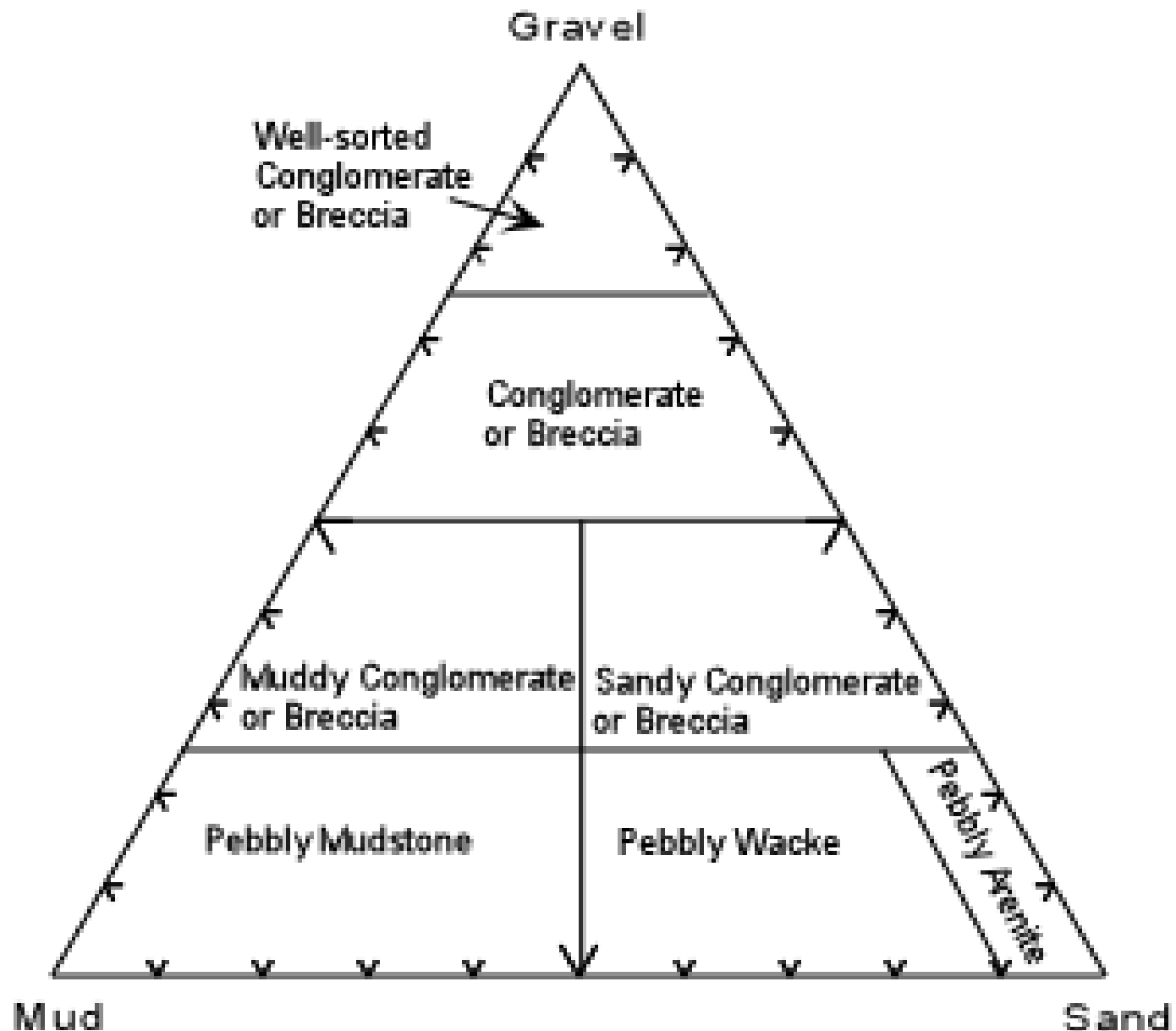
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



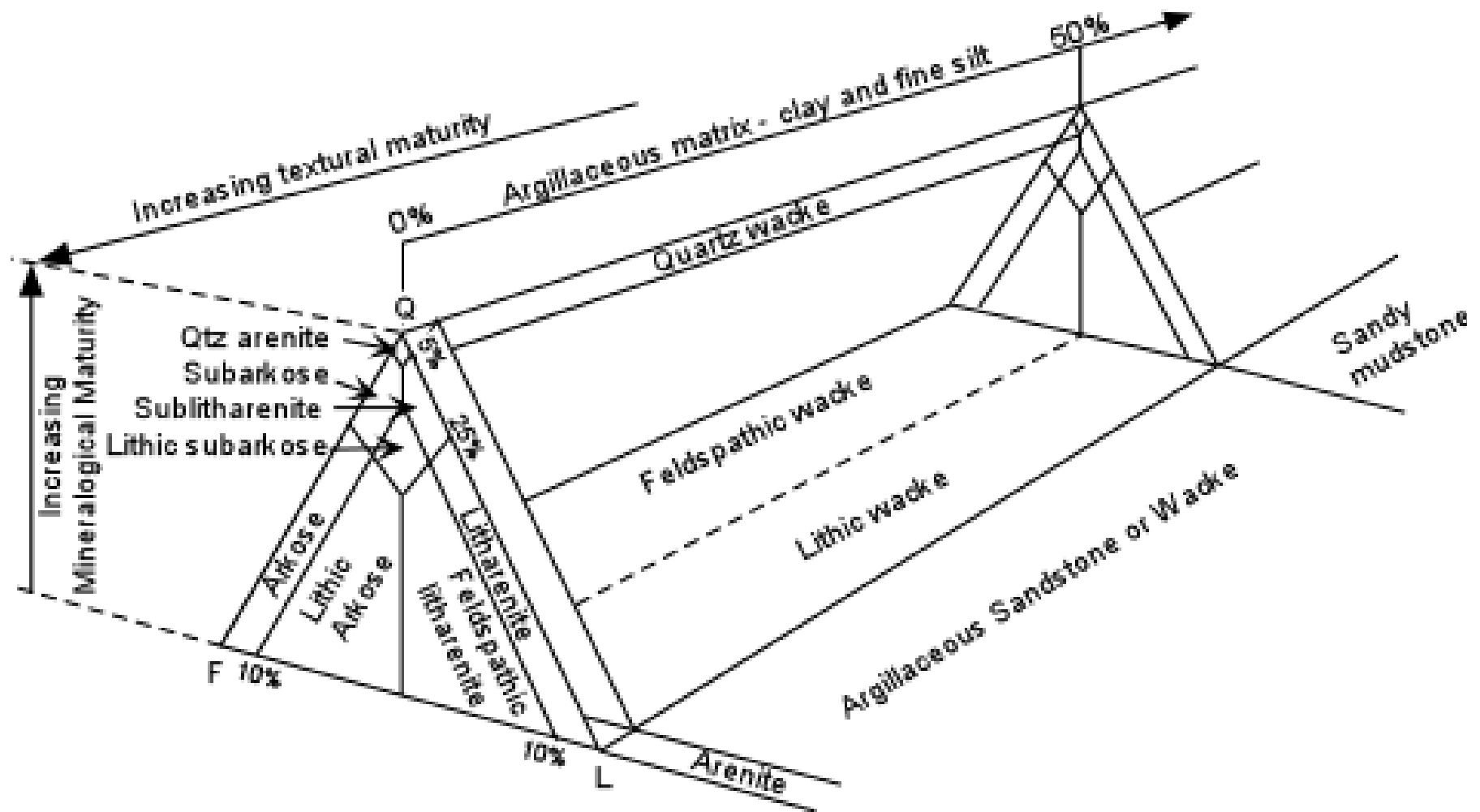
ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN



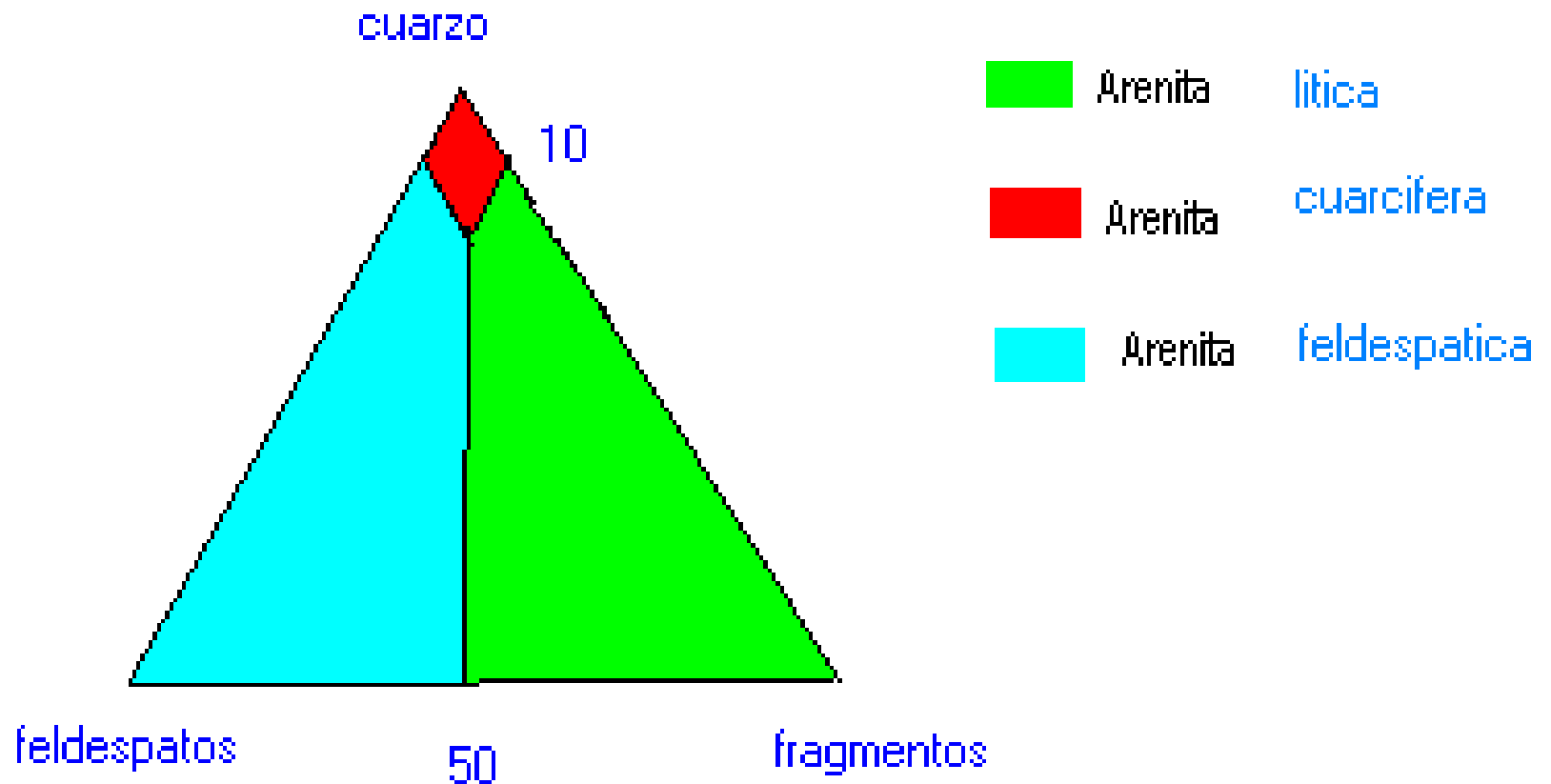
TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN



TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN

MATRIZ < 5%

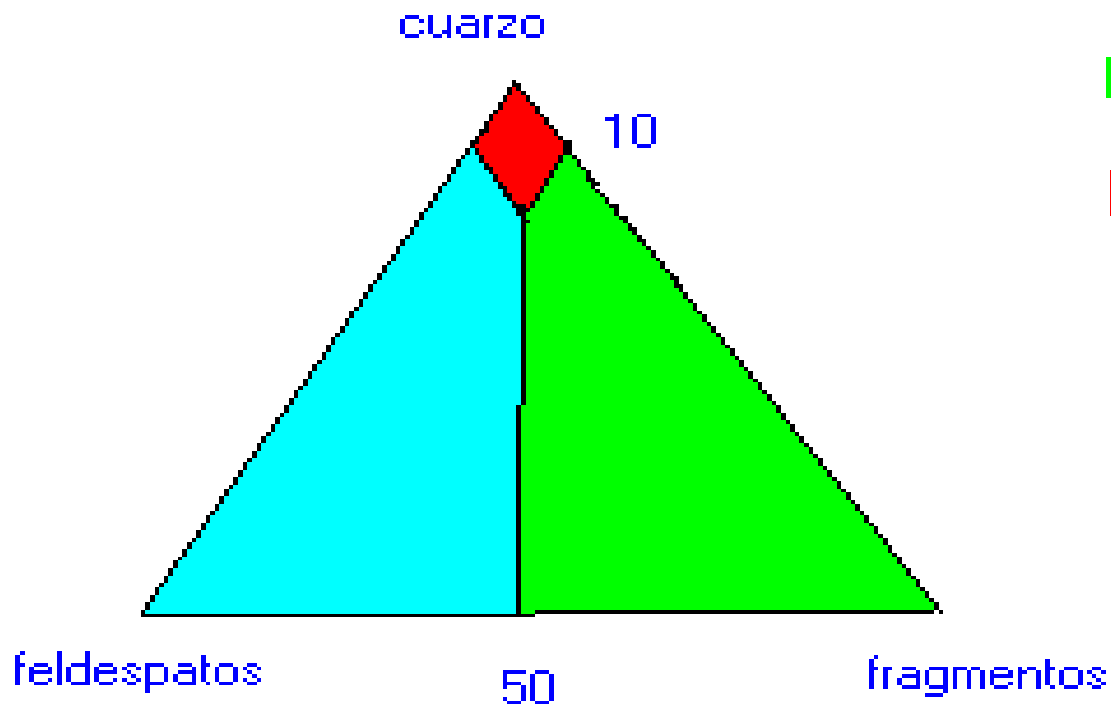
Arenitas



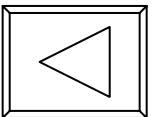
TRIÁNGULOS DE CLASIFICACIÓN

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

