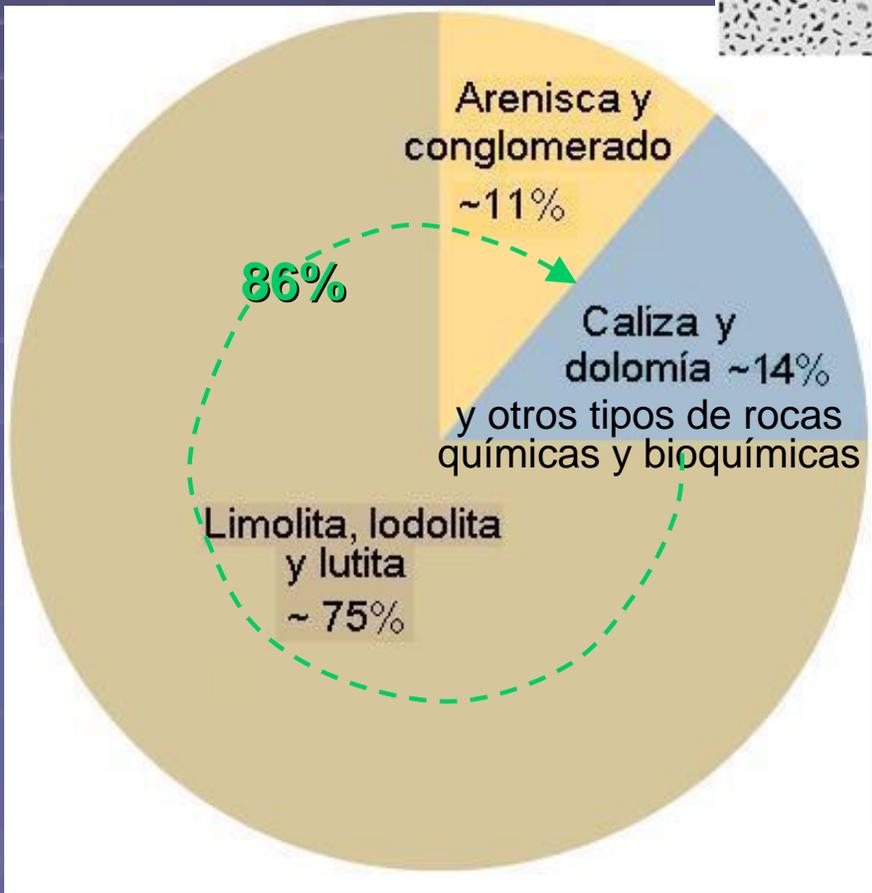
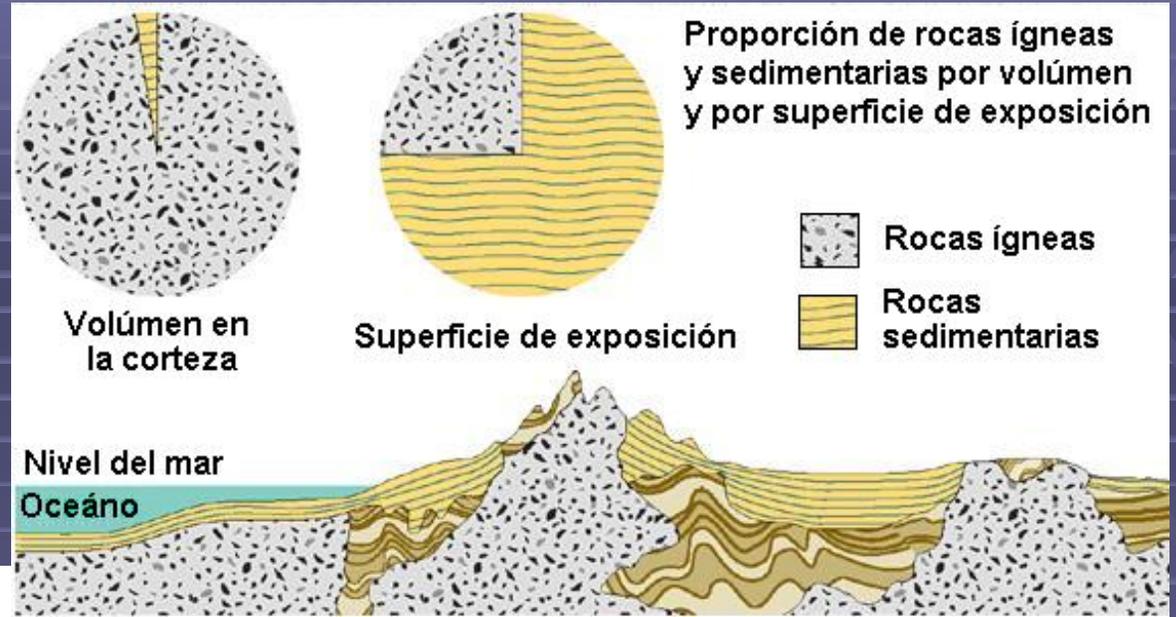


Identificación y clasificación de rocas clásticas

Sedimentología y Estratigrafía

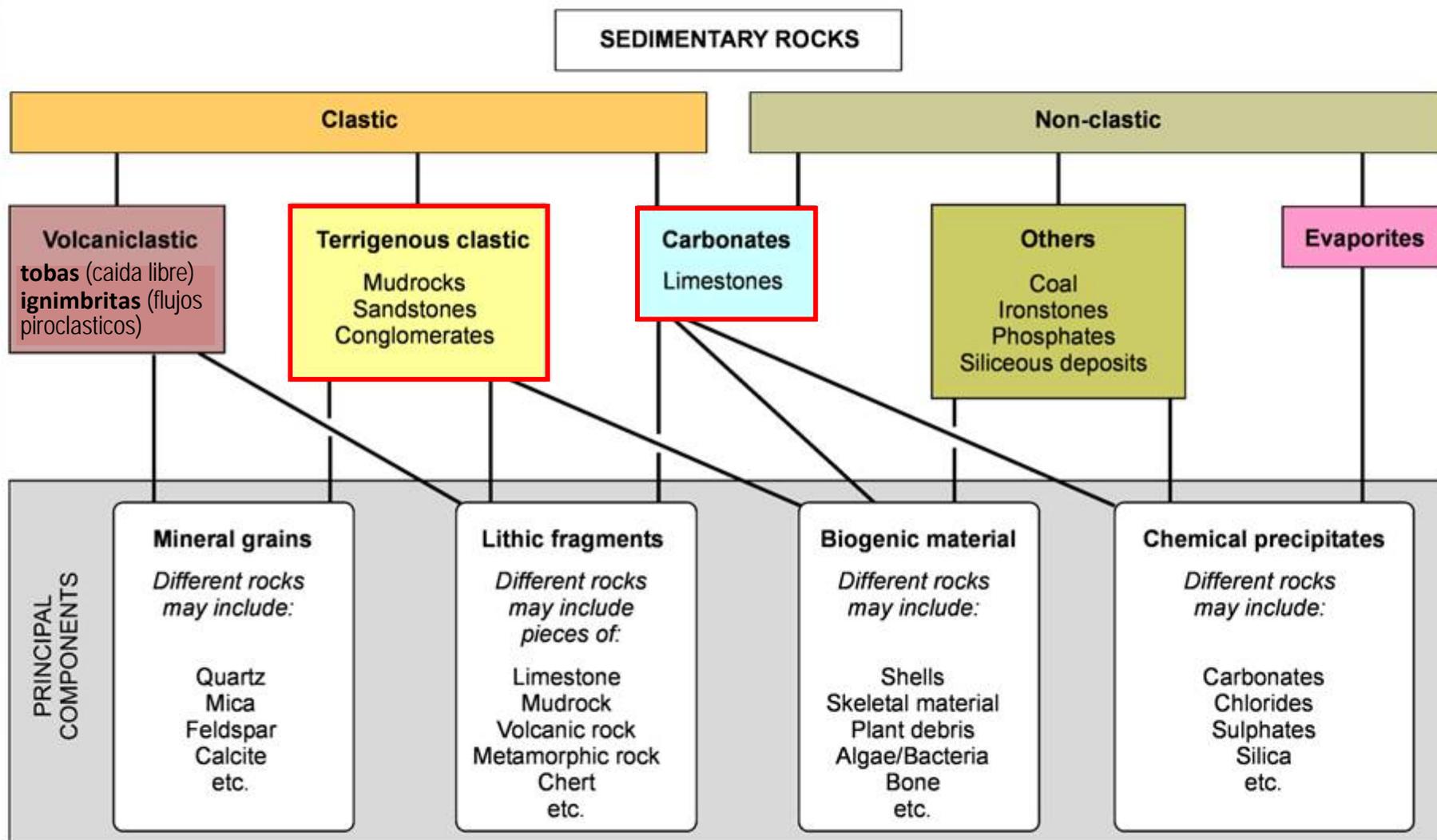
Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias UNAM

Rocas Sedimentarias vs Rocas cristalinas



Abundancia relativa de los diferentes tipos de rocas sedimentarias

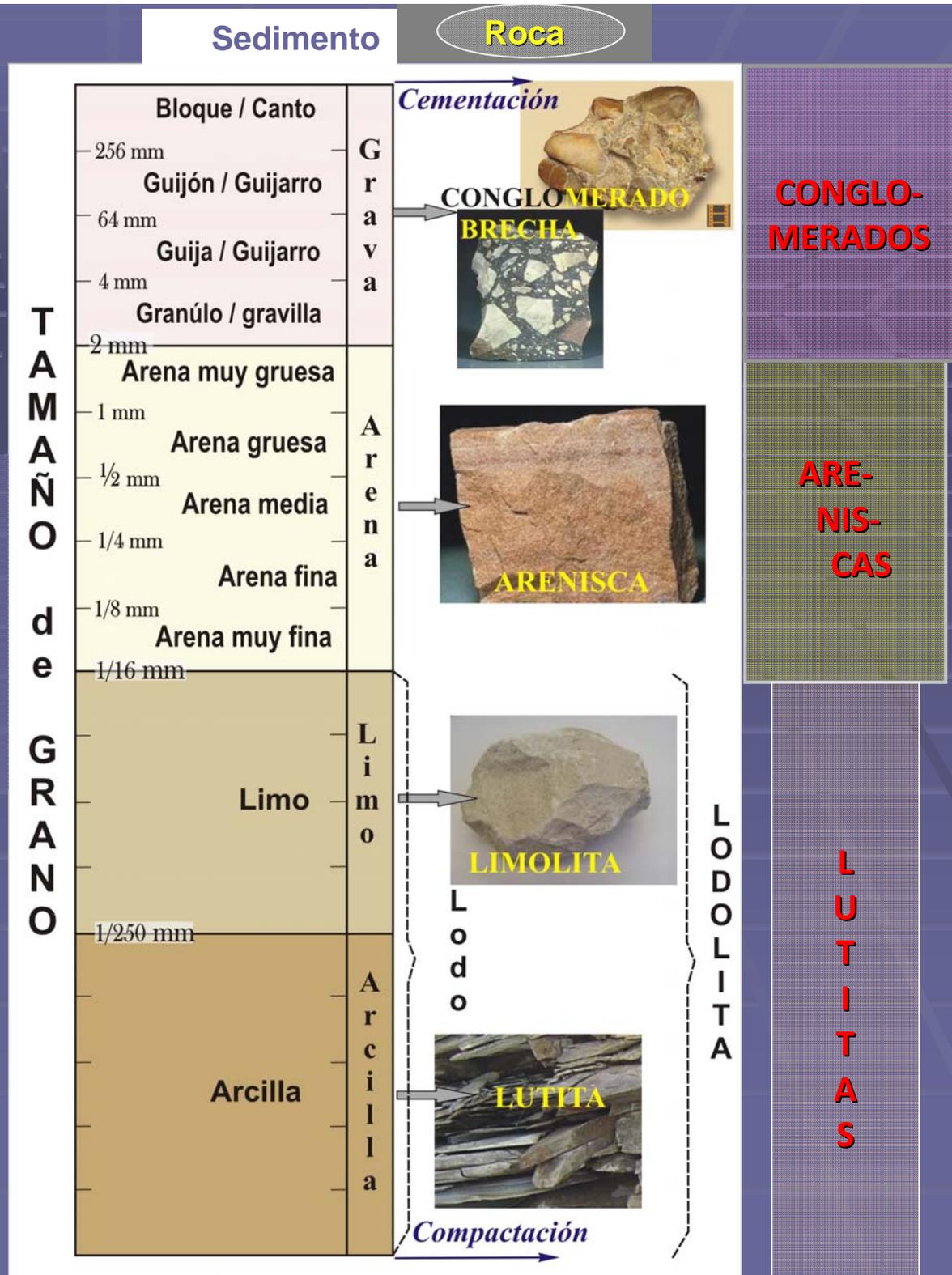
Classification scheme for sediments & sedimentary rocks



La identificación y caracterización de las rocas clásticas se hace por medio de la observación de:

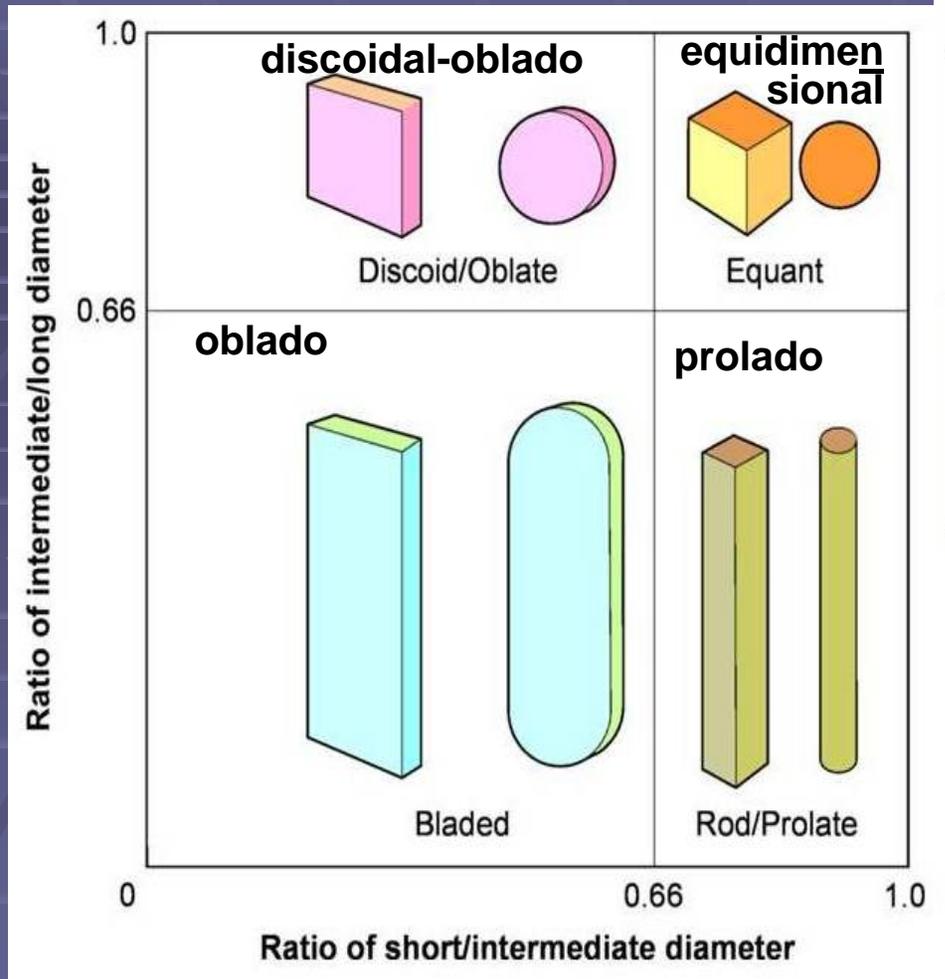
- **Tamaño de grano** (grava - *conglomerado*, arena-*arenisca*, limo-arcilla - *lutitas*) \Rightarrow
- **Forma y redondez del grano** (prolado-oblado-equidimensional; anguloso-redondeado)
- **Grado de selección** (Tamaño dominante, ¿Hay matriz? Qué tanta matriz?, ¿Hay cemento?, ¿de qué tipo?)
- **Composición** (de los clastos, matriz y cemento)
- **Estructuras sedimentarias**

Clasificación General de Rocas Sedimentarias CLÁSTICAS



Forma

Redondez



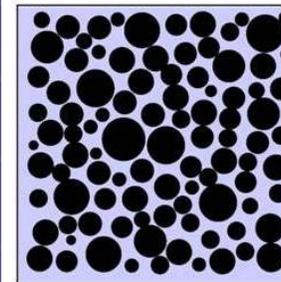
	Well rounded	Rounded	Sub-rounded	Subangular	Angular	Very angular
Low sphericity						
High sphericity						

Sorting description

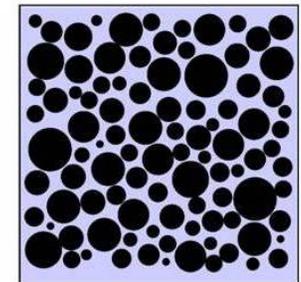
- Very well sorted
- Well sorted
- Moderately well sorted
- Moderately sorted
- Poorly sorted
- Very poorly sorted

'Standard deviation'

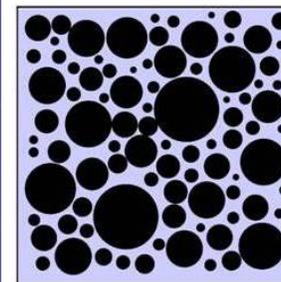
- < 0.35
- = 0.35-0.5
- = 0.5-0.71
- = 0.71-1.0
- = 1.0-2.0
- > 2.0



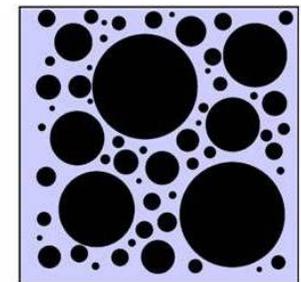
'Standard deviation' = 0.35



'Standard deviation' = 0.5



'Standard deviation' = 1.0



'Standard deviation' = 2.0

Selección

Clastos (disgregados) de río.

Aquí los clastos se observan bien seleccionados, sin matriz arcillosa, oblados, redondeados y completamente disgregados



Clastos consolidados con matriz:
aquí los clastos están mal seleccionados
(tienen abundante matriz de arcilla);
están consolidados, pero no tienen
cementante (se pueden disgregar con
facilidad)



Clastos consolidados con cemento, aquí los clastos están moderadamente seleccionados y entre ellos hay cemento (calcáreo) pero no matriz (arcilla); la roca está endurecida por el cemento



Conglomerados y Brechas

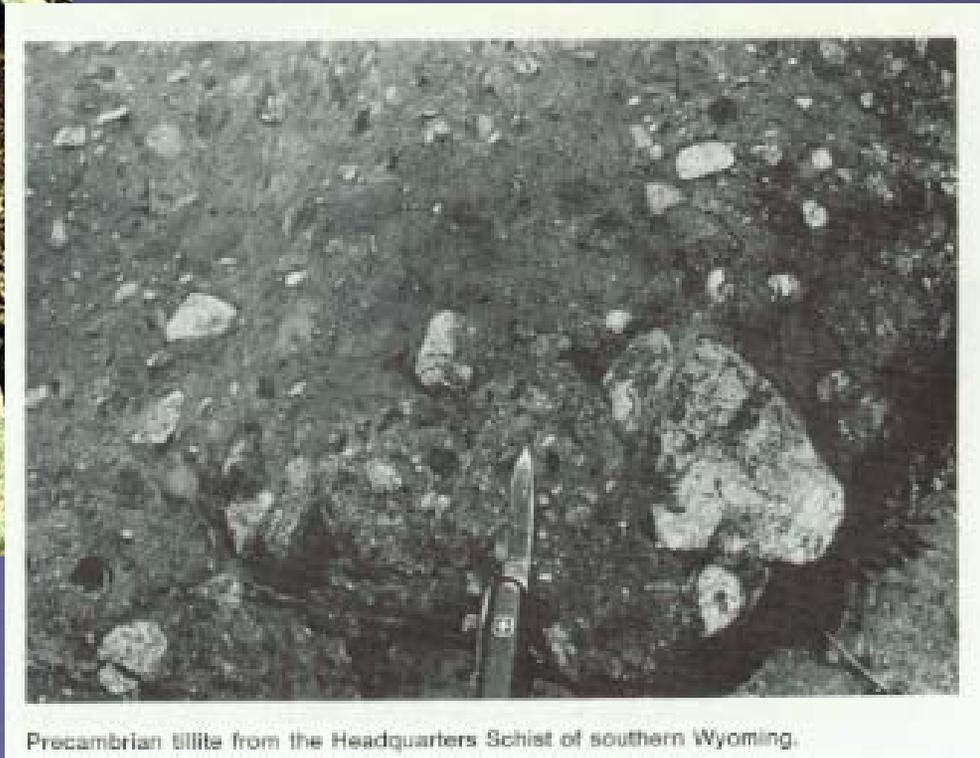


Un conglomerado mal seleccionado y subanguloso que además presenta una estructura sedimentaria característica – estrías – :

Till.- si es deposito disgregado, **Tillita.**- si está consolidado



sedimento



Precambrian tillite from the Headquarters Schist of southern Wyoming.

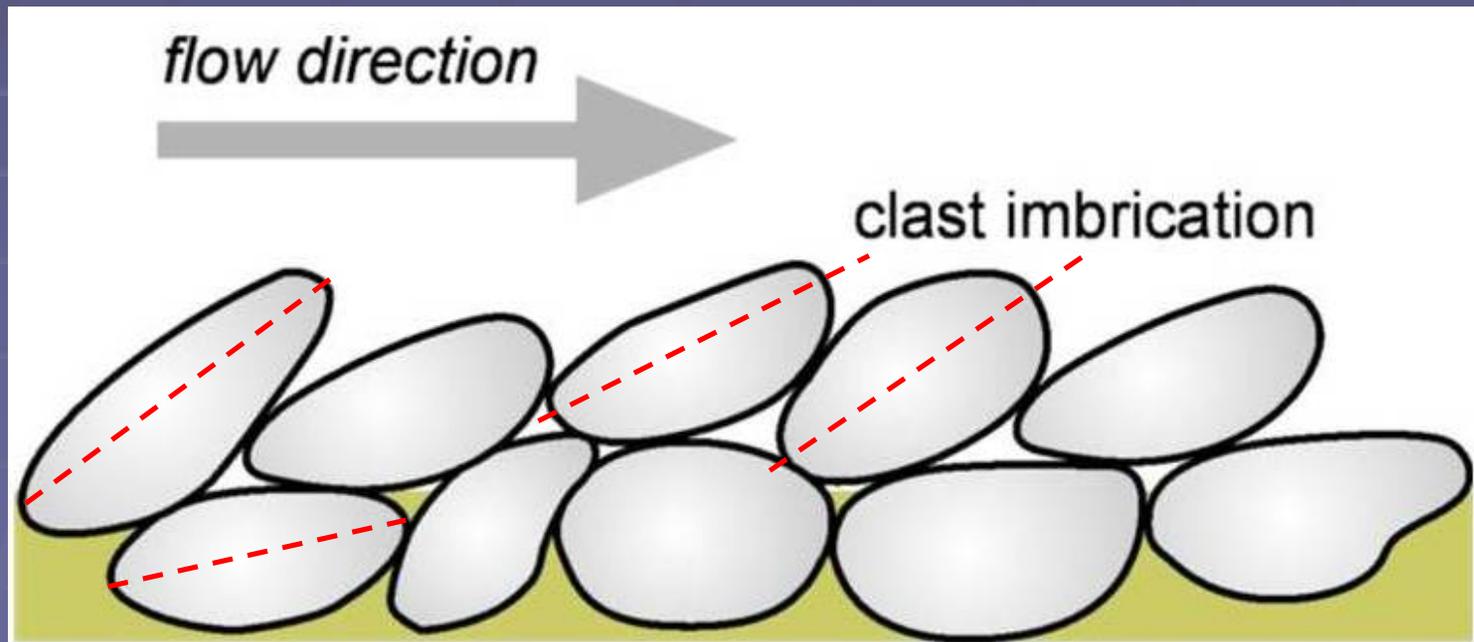
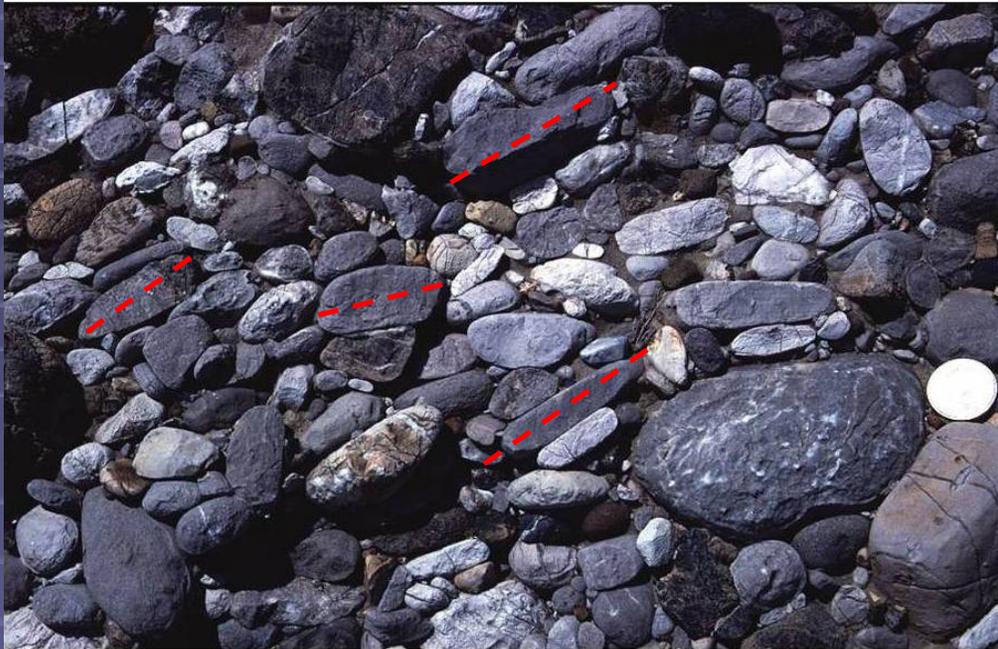
roca

Las observaciones detalladas para identificar y caracterizar a las rocas sedimentarias (clásticas) sirven para y se hacen con el fin de:

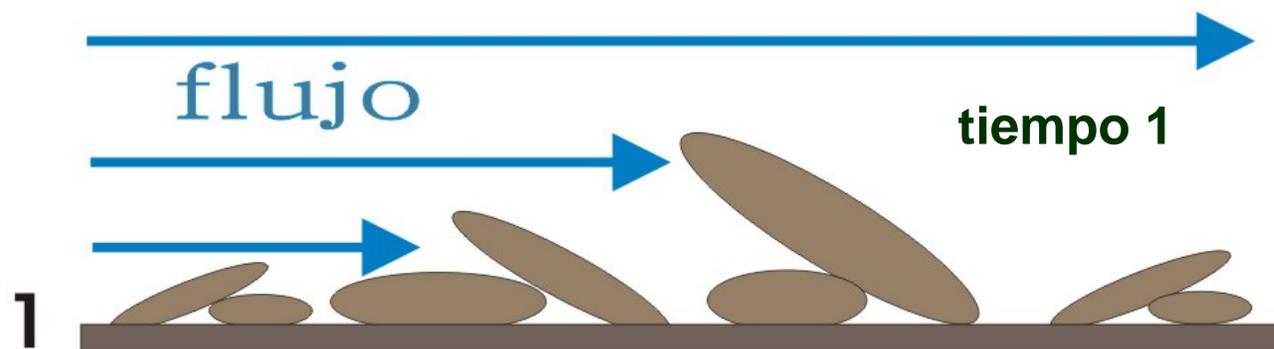
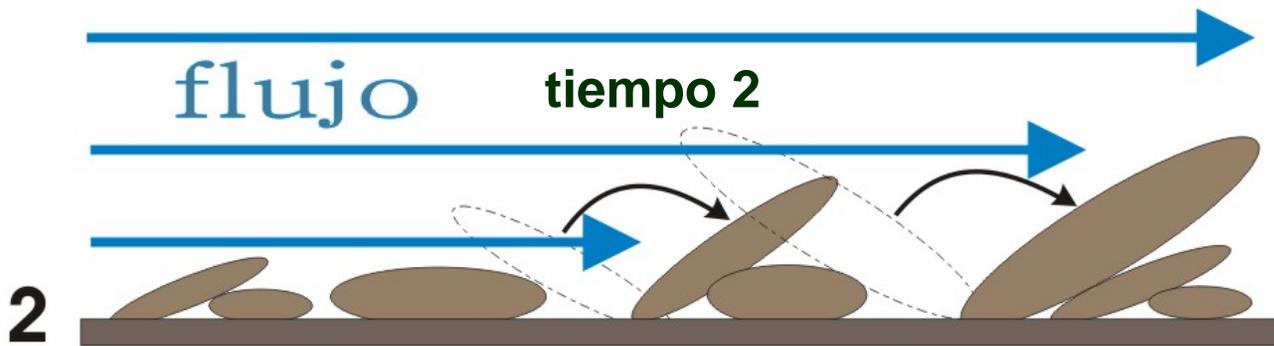
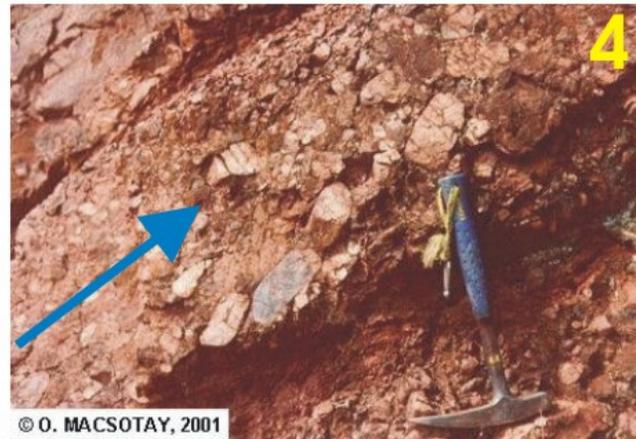
- Inferir el **ambiente** de depósito de cada unidad
- Determinar el **orden** de la secuencia sedimentaria (**edad relativa**)
 - Deducir la **historia** de la evolución de los ambientes
 - Determinar su utilidad/interés económico
 - *Separar unidades de roca con características similares*

por ejemplo el arreglo “imbricado” que tienen los clastos

puede reflejar la dirección del flujo



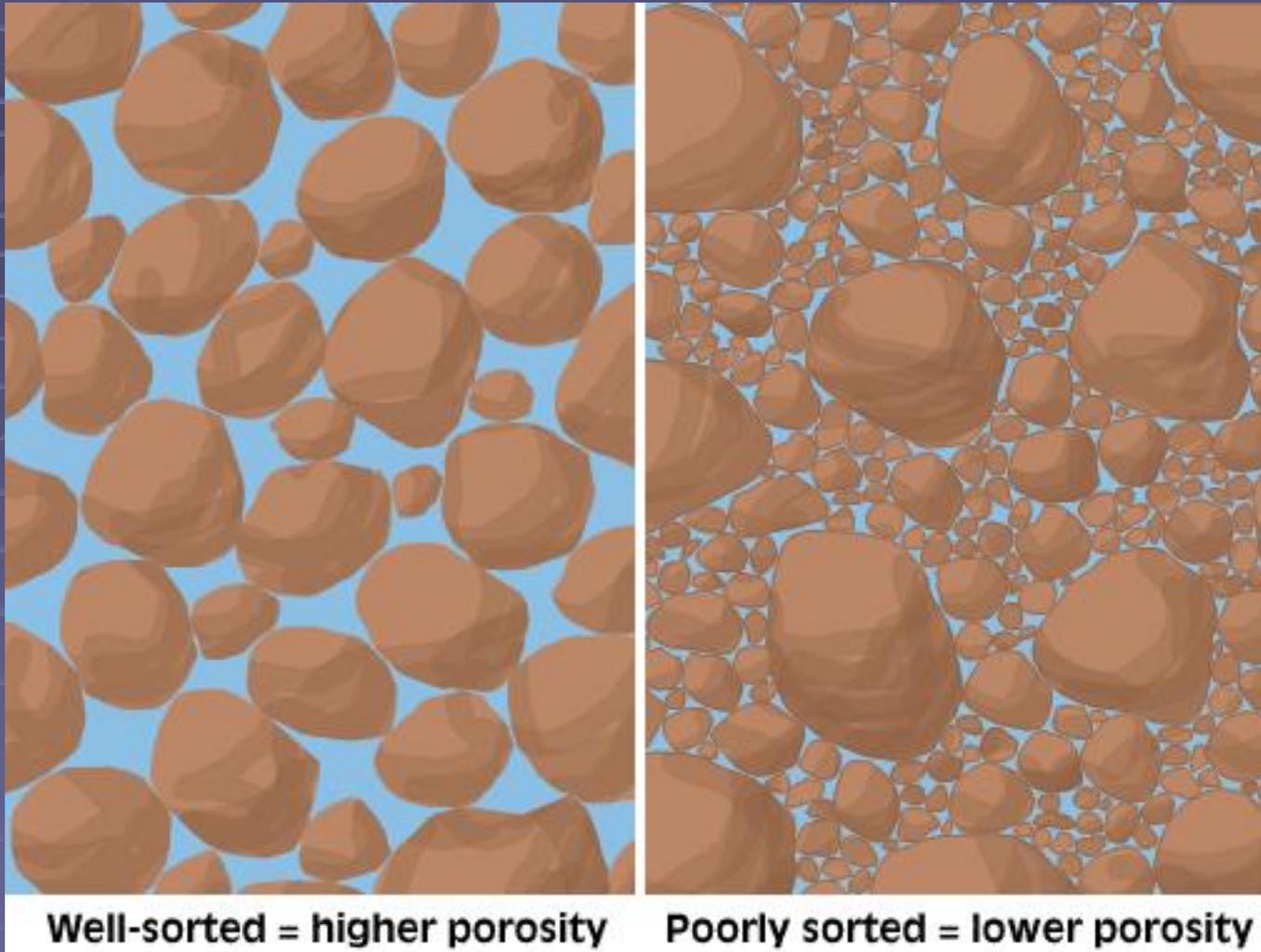
imbricación de clastos, rasgo de Fábrica primaria:



P. ej, la **selección** de los clastos:

Selección y porosidad están relacionados

Utilidad /
interés
económico

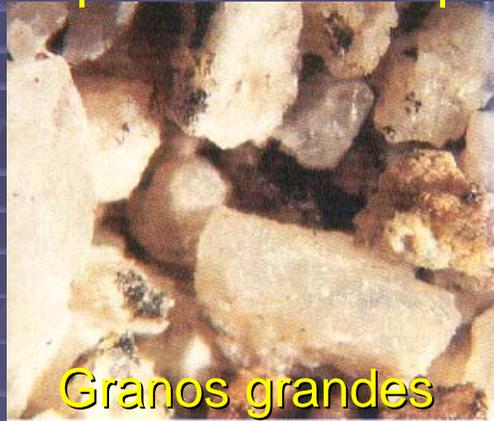


si el relleno
entre los
poros incluye
arcilla, los
poros se sellan
y se vuelve
impermeable

Una roca porosa puede almacenar agua, petróleo, gas,

la **Selección** es un resultado del régimen de flujo
y velocidad de corriente

Tamaño de grano y grado de redondez.- ambos dependen de a qué tanta erosión han sido expuestos los clastos



Cerca de fuente

angulosos

Mountainous Source Area

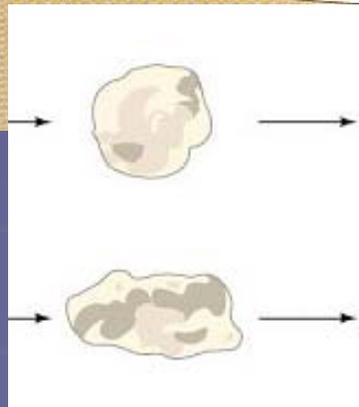
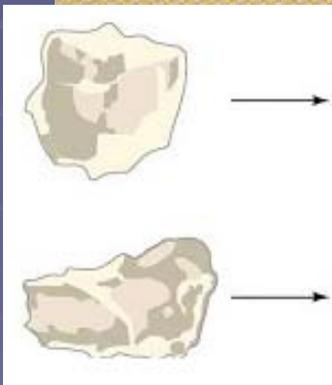
0 1 mm

Lejos de fuente

redondeados

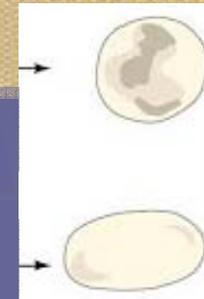
Stream

Sea



equidimensional

prolado/oblado



En las clasificaciones específicas de conglomerados y areniscas los criterios de clasificación son:

1. % de matriz (material fino -arcilloso-)
2. Características de clastos/detritos [composición y/o grado de redondez]

Indica que tanta energía tenía el medio de depósito

Indica cuál era la fuente, el grado de intemperismo e historia del transporte [clima y/o tiempo que duraron procesos de erosión-transporte]

Poca matriz: alta energía y poca turbulencia en el transporte

Mucha matriz: régimen de transporte turbulento y depósito súbito

Solo material fino: baja energía

La **composición** de los clastos / detritos, indica el grado de intemperismo

Table 7.1 Minerals in Clastic Sediments Derived from an Average Granite Outcrop under Varying Intensities of Weathering

	INTENSITY OF WEATHERING		
	LOW	MEDIUM	HIGH
Minerals remaining in sediment	Quartz Feldspar Mica Pyroxene Amphibole	Quartz Feldspar Mica Clay minerals	Quartz Clay minerals

Cg y Bchas (Epiclásticos)	Frag. redondeados: Conglomerados	Matriz < 15% Orto - conglomerado	Mono- (Qz?) Oligo- mictico Poli-
	Frag. angulosos: Brechas	Matriz > 15% Para - conglomerado	Ej. tillitas, fanglomerados

mictico = mezcla de clastos
mono = 1; oligo = pocos; poli= muchos

Areniscas	Matriz < 15-20% "Arenitas"	Detritos de: Qz > 90% - Ortocuarcita F > FR (Qz < 90%) - Arcosa FR > F (Qz < 90%) - Litarenita
	Matriz > 15-20% Grauvacas	El % de matriz aumenta hasta graduar a lodolita ó lutita al ser > 50%

Qz = cuarzo

F = (feldespato y plagioclasa)

FR = fragmentos de roca

A clast-supported conglomerate

The pebbles are all in contact with each other



En un ortoconglomerado ($mtz < 15\%$) los clastos están en contacto unos con otros, está clasto-soportado

A matrix-supported conglomerate

The pebbles are not in contact with each other



En un paraconglomerado ($mtz > 15\%$) los clastos nadan en la matriz, está soportado por la matriz

A monomict conglomerate

All clasts are of the same lithology



A polymict conglomerate

The clasts are of several different lithologies



¿Conglomerados y areniscas se pueden confundir con otro tipo de rocas?

Si, con materiales derivados de actividad volcánica o formados por otros procesos NO sedimentarios (no epiclásticos)

Otros conglomerados	Cg Piroclásticos	Brechas volcánicas (caída balística / flujo piroclástico) Aglomerados
	Cg Cataclásticos	Por deslizamiento, disolución, colapso, fallas e impacto meteorítico

Algunas tobas (flujos piroclásticos con lapilli y/o cenizas y material de caída, flujos de lodo -lahares- y avalanchas) pueden confundirse con conglomerados y/o areniscas.

La clave para diferenciarlos son la presencia ya sea de atributos (ppalmente estructuras) típicas sedimentarias o típicas volcánicas.

Rocas derivadas de flujos
piroclásticos y lahares

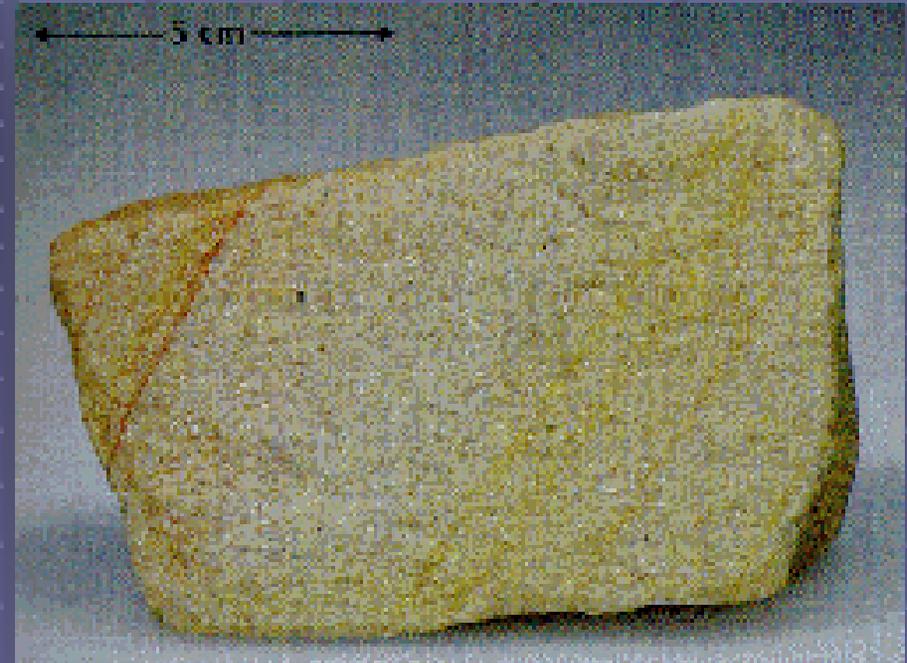
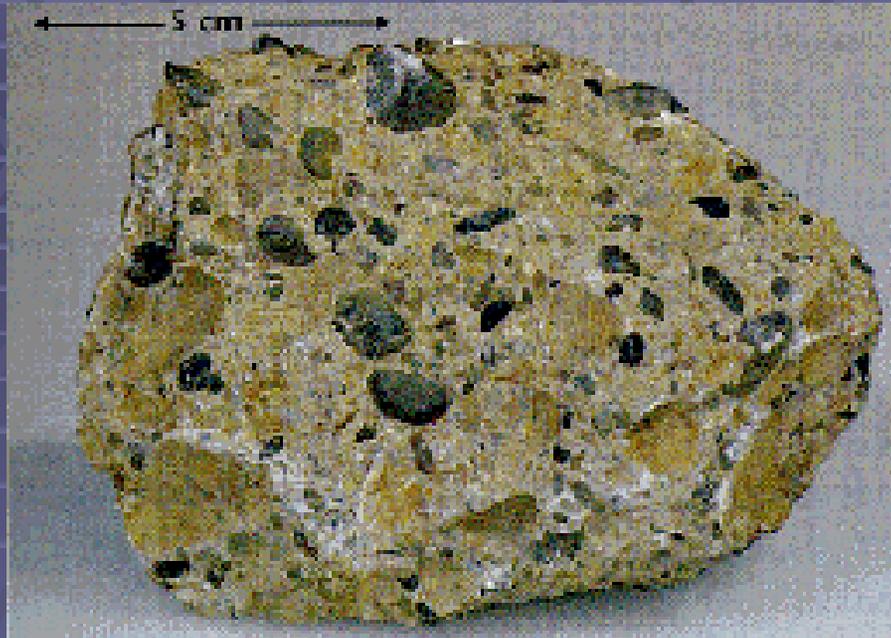


Un conglomerado particular en el que todos los clastos son fragmentos de conchas (calcáreas), la matriz es lodo calcáreo y el cementante es calcita:

Coquina, se considera más bien una roca bioquímica



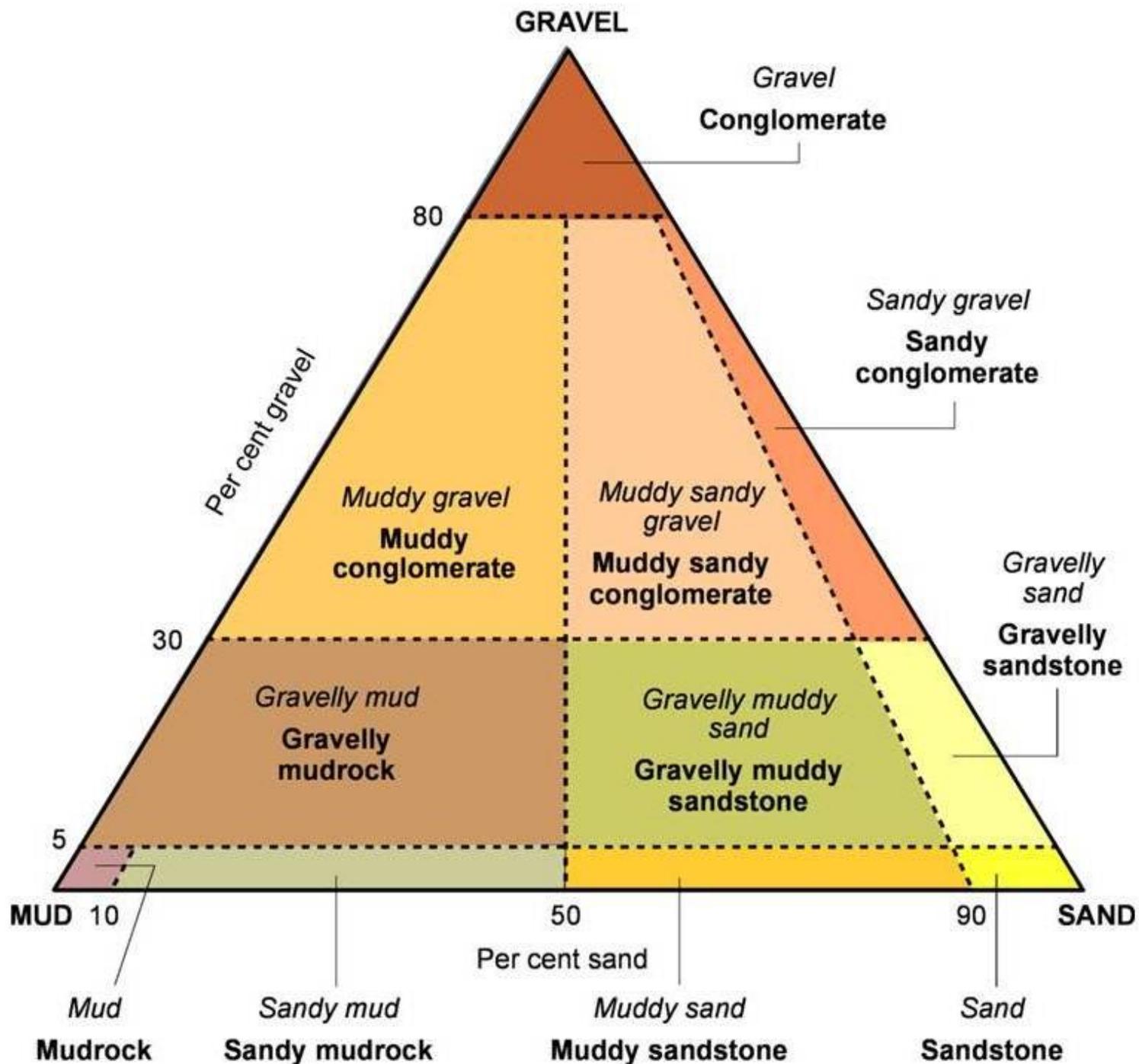
Conglomerados y Areniscas



Conglomerados y Areniscas



Mezclas de gravas, arenas y lodos

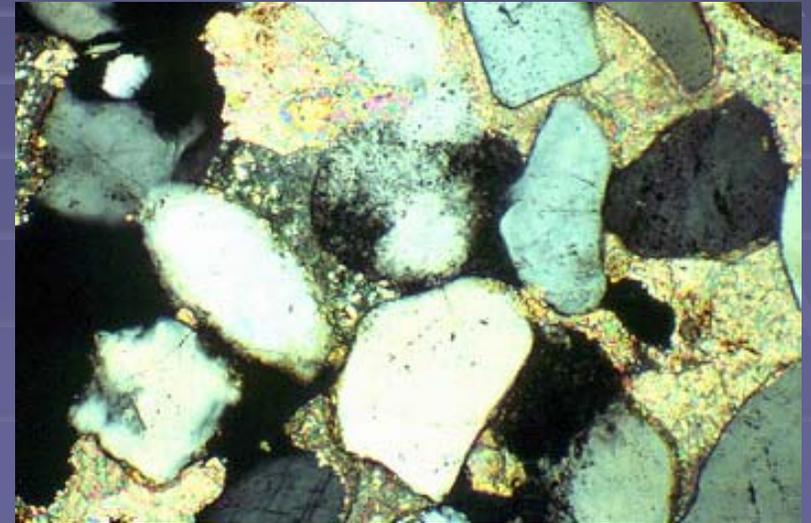


Areniscas (sandstone)

Arenisca de cuarzo
con matriz < 15%,
vista con lupa de 15X

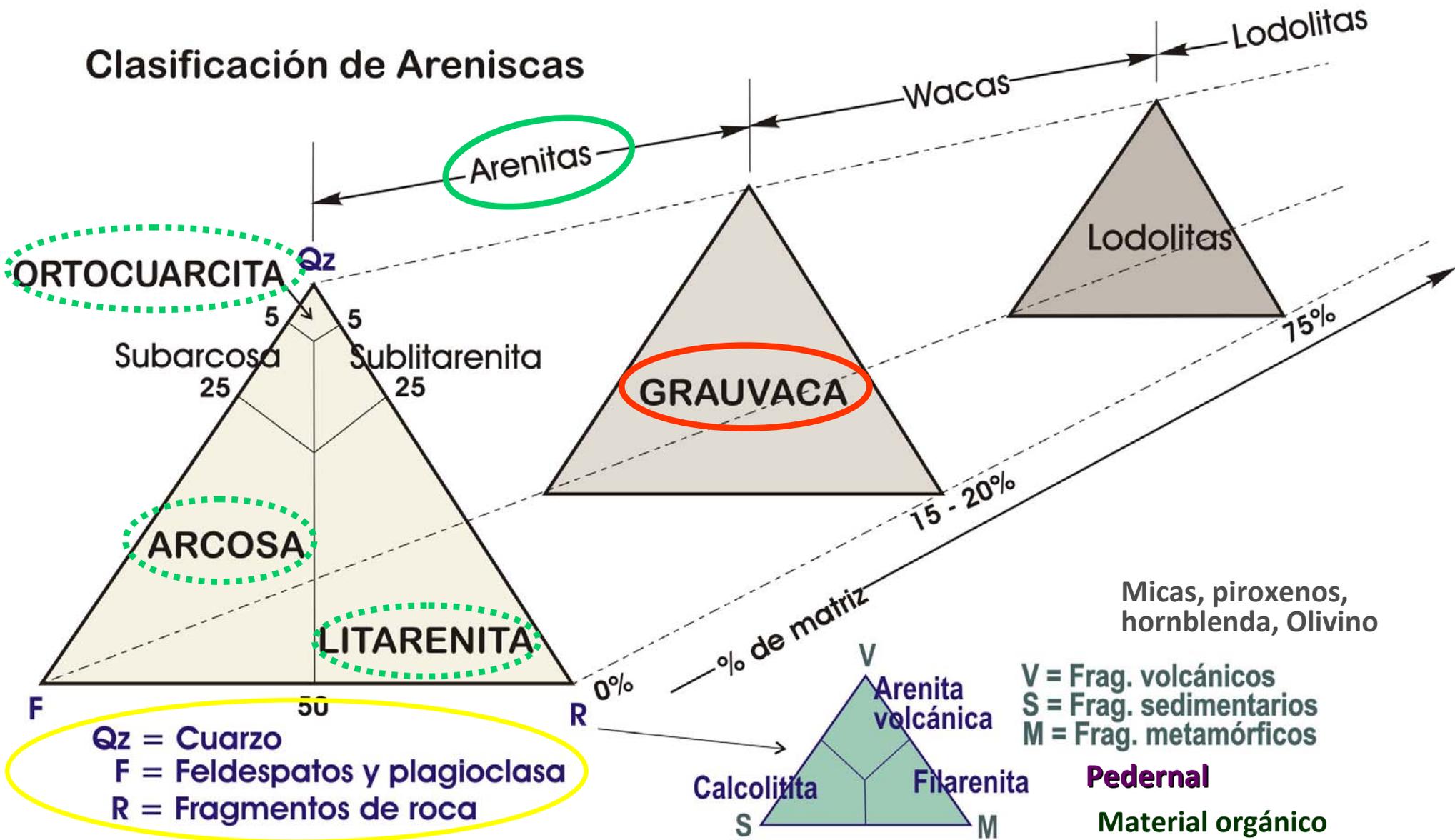


Arenisca de cuarzo
con matriz < 15%,
vista con microscopio
con luz polarizada



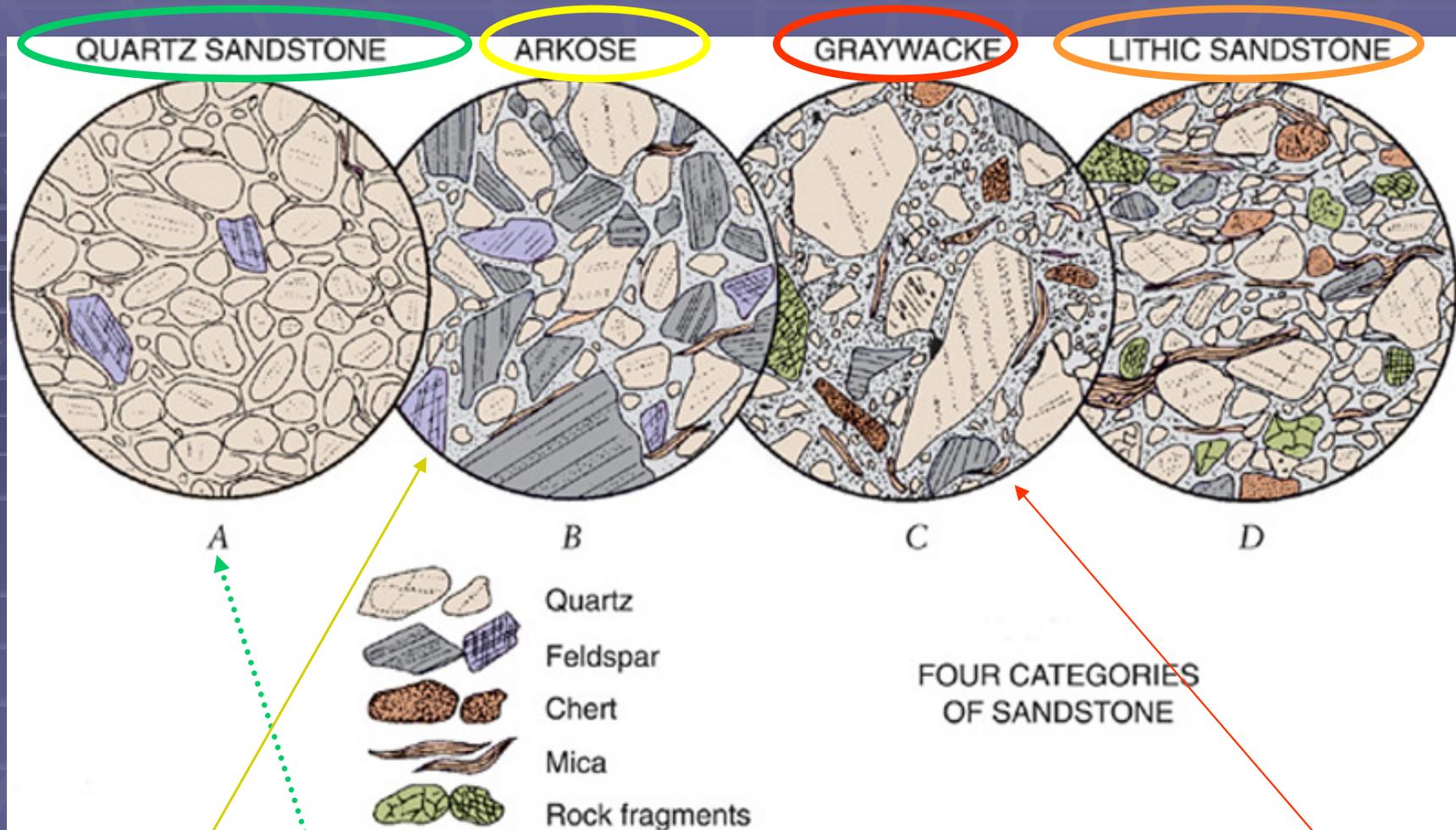
Gráfica de clasificación de areniscas

Clasificación de Areniscas



Composición de granos

Otros minerales: m. pesados, ej Zircón
 m. autigénicos, ej Glauconita
 partículas biogénicas CaCO₃, ej rutilo, apatito, esfena, turmalina



Una **arcosa** (matriz <15% y constituida por **feldepatos**) indica poco intemperismo y régimen de transporte de poca turbulencia

Una **grauvaca** (matriz > 15%) indica mayor intemperismo y/o régimen de transporte turbulento

Una **cuarzo-arenita** (poca matriz pero mucho **Qz**) indica mucho intemperismo

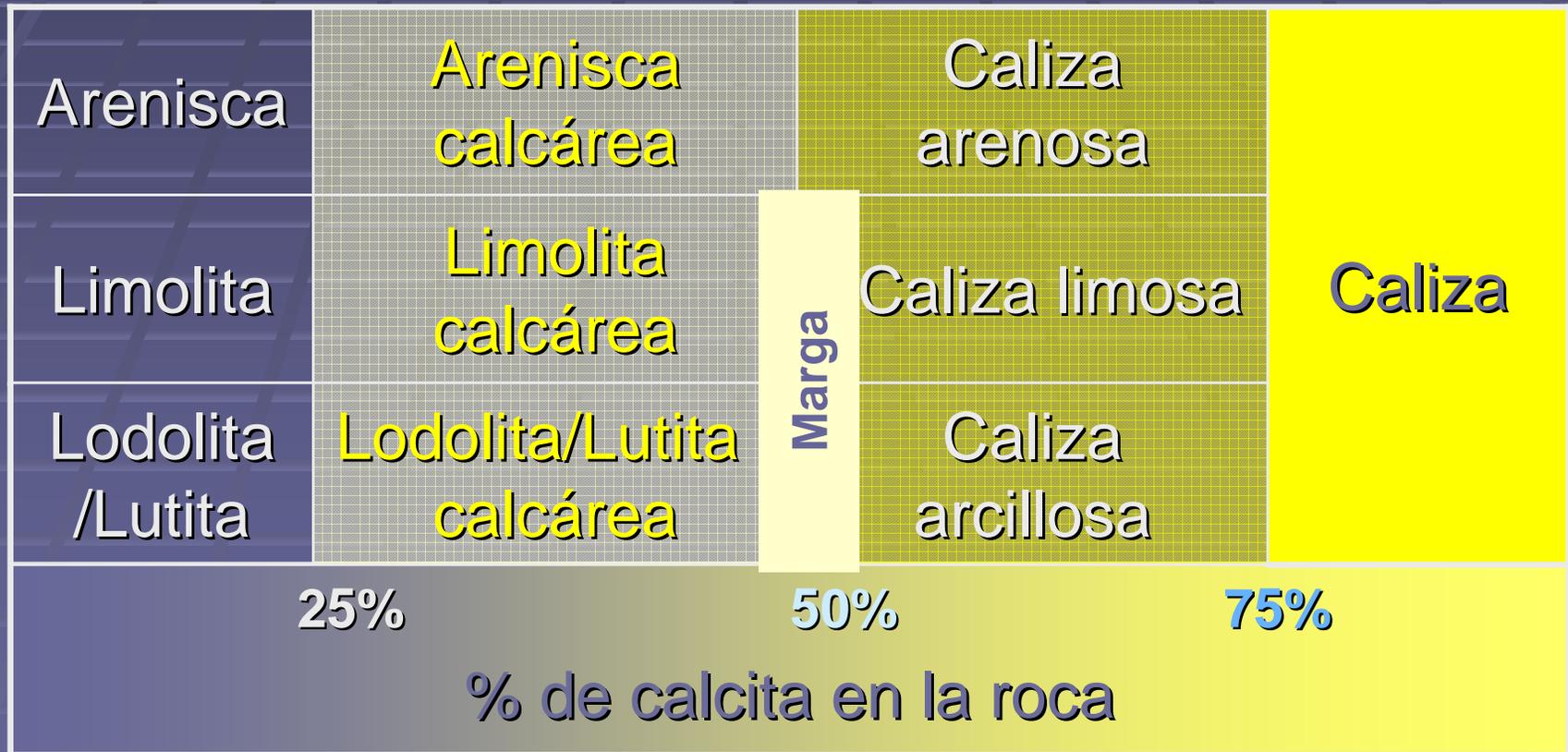
Tipos de cementante

Calcáreo: calcita y/o dolomita
(CaCO_3) (Ca,MgCO_3)

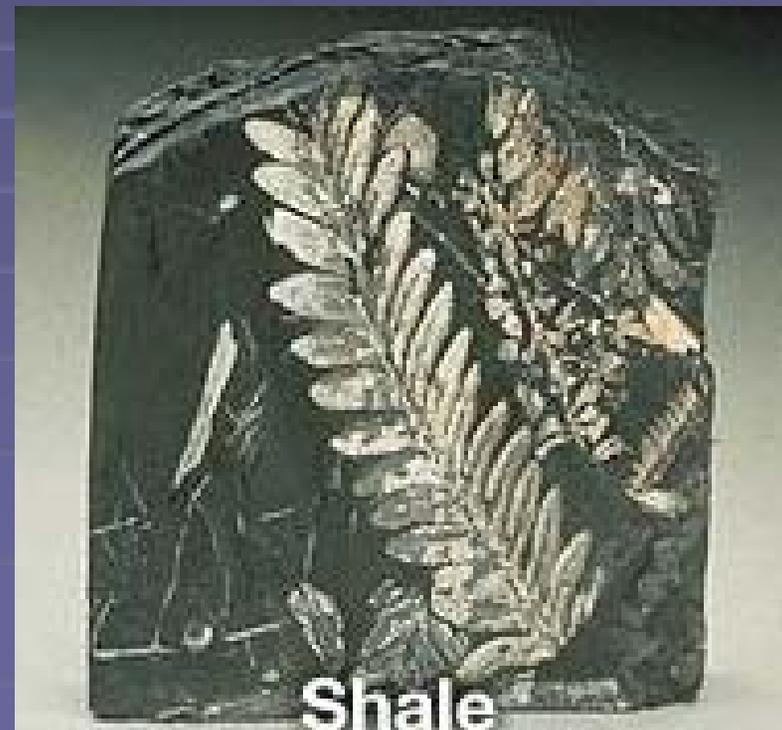
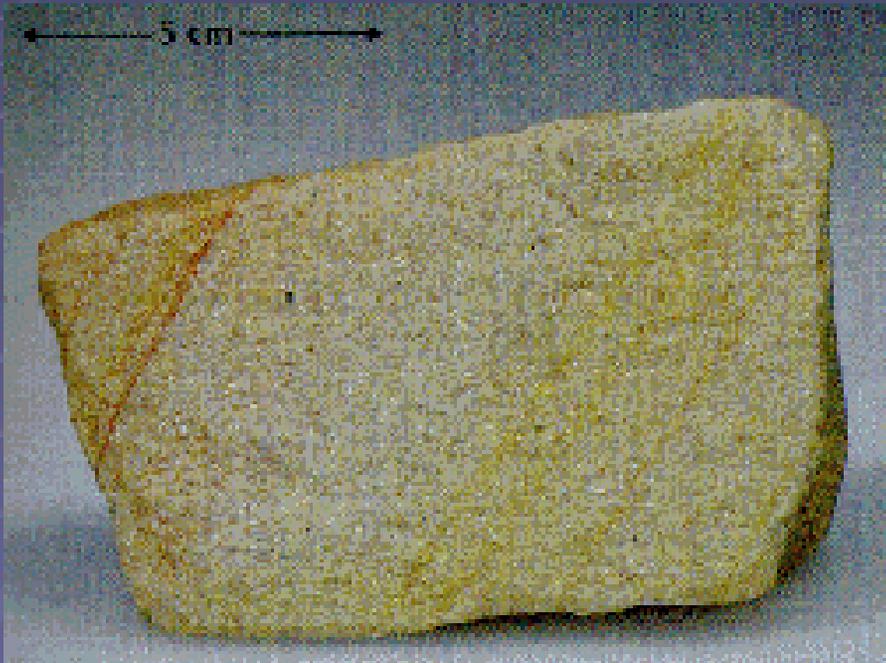
Silíceo: sílice (SiO_2)

Ferruginoso: ej. hematita, algunas arcillas

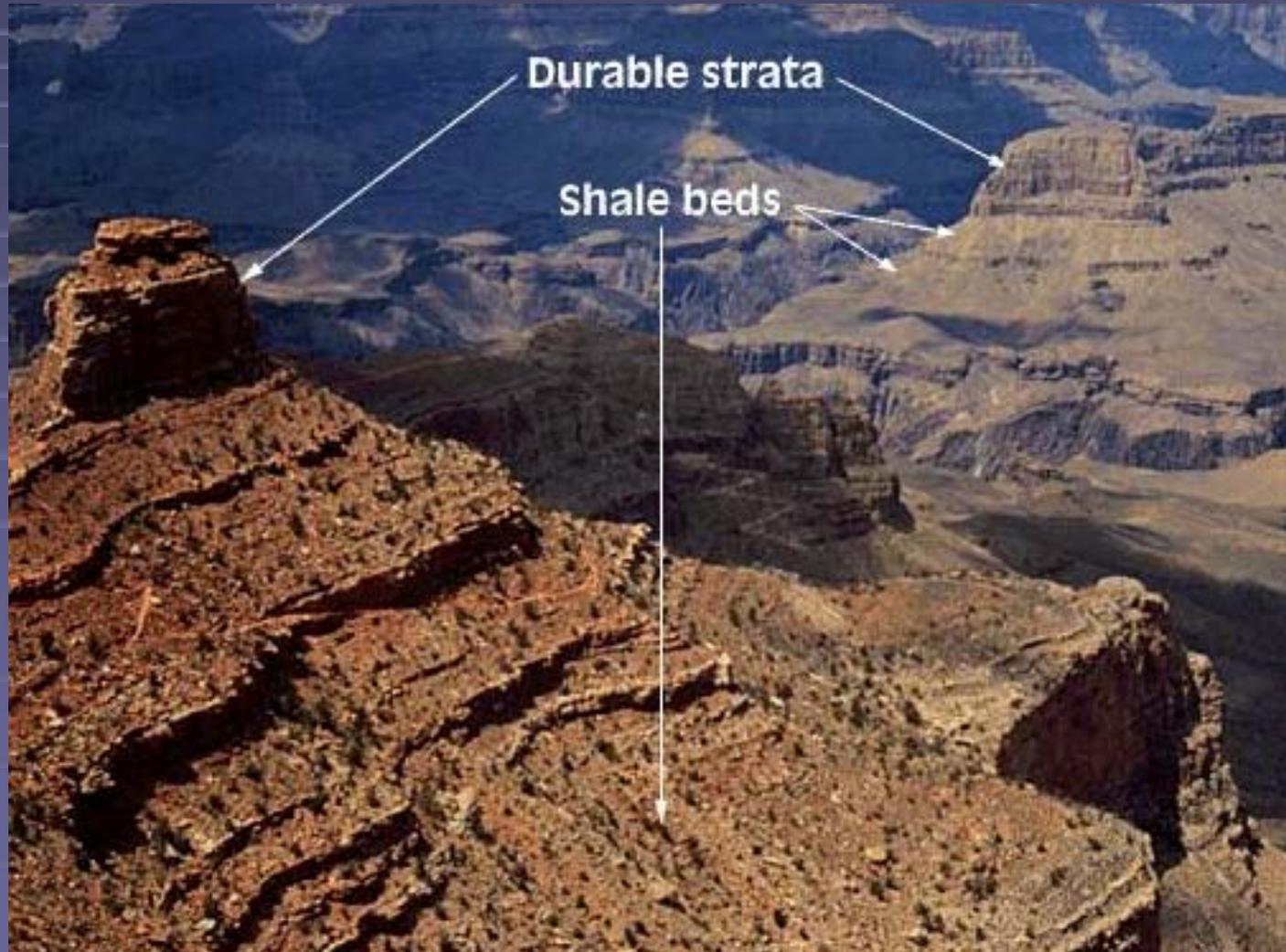
Graduación entre areniscas – lutitas y calizas



Areniscas y Lutitas



Areniscas y Lutitas



Ambientes donde se depositan Arenas, gravas y lodos

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

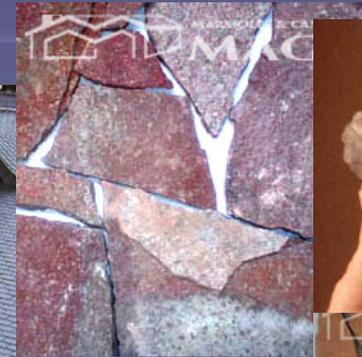
Lutitas

sedimento	roca		con metamorfismo ligero	
Limo (silt) $1/256 - 1/16$	Limolita (siltstone)		Cuarcita (quartzite)	
Lodo (mud)	Lodolita (mudstone)		Argilita (argillite)	
Arcilla (clay) $< 1/256$	Lutita no fisil ó arcillita (claystone) no está muy bien consolidada	Lutita fisil (shale) si está bien consolidada	Pizarra (slate) con clivaje secundario	Filita (slate)

USOS e INTERES ECONOMICO

Areniscas y Pizarras (lutitas)

como piedras de construcción, recubrimientos y agregados



Arcillas y limos: **Fabricación ladrillos y productos cerámicos**



Adobe (barro secado al sol),

Ladrillos, Baldosas, (arcilla cocida)

Losetas, Mosaicos, Azulejos,
(arcilla cocida - a alta °T -, pulida y/o vidriada)

Tuberías cerámicas (arcilla moldeada y cocida)



Otros usos de arcillas:

Como cargas en pinturas.

Como pigmento.

Para dar cuerpo/modificar propiedades de productos varios.

Para obtener acabados de textura fina en productos (papel).



Arenas y areniscas de Cuarzo (ortocuarzitas)

Como Vidrios, Refractarios y Fundentes

Elaboración: se le agrega Na_2O , CaO ó $\text{CaO}+\text{MgO}$ al sílice para bajar su punto de fusión [en estado puro el sílice tiene un elevado punto fusión: $1,713^\circ\text{C}$, aunque su estado, plástico inicia a 1200°C]

Como refractario se le agregan otros ingredientes: para resistir corrosión y cambios de $^\circ\text{T}$ (ej **borax** en el Pyrex); para colorear (óxidos de **Cr, Pb, Fe, Mn, U**); o para decolorar (óxidos de **Se y Co** pues absorben la luz).

Otros refractarios son las **arcillas refractarias (fire clays)** [arcilla dominante: caolinita], las que también se usan para cementos refractarios (resisten hasta $\sim 1600^\circ\text{C}$)

Para fundir metales: **Arenas de moldeo**, mezcla de sílice, arcilla (bentonita) y agua: *greensand*