

INTRODUCCIÓN A LA PETROLOGIA SEDIMENTARIA

Tema 5.- Areniscas

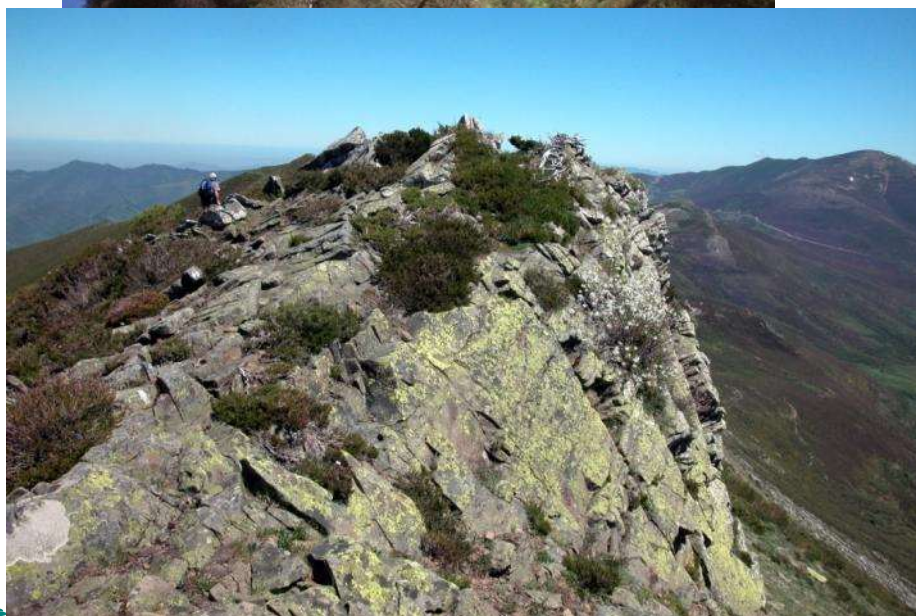




ESPINAREDO (INFIESTO)
ORDOVÍCICO INFERIOR



ARMADA (POLA DE LENA)
CARBONÍFERO SUPERIOR



ALTO DE LA CABRUÑANA
ORDOVÍCICO INFERIOR

ARENISCAS

(Sandstones)

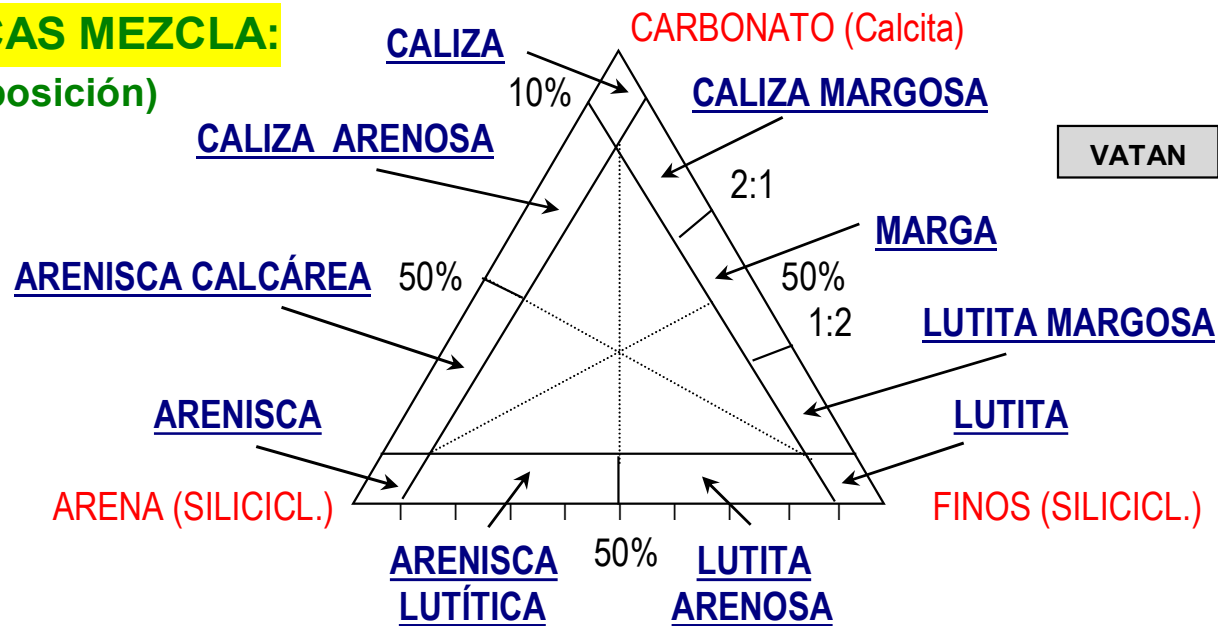
DENOMINACIÓN:

- **SEDIMENTOS Y ROCAS TIPO** → f(tamaño, grado de consolidación):

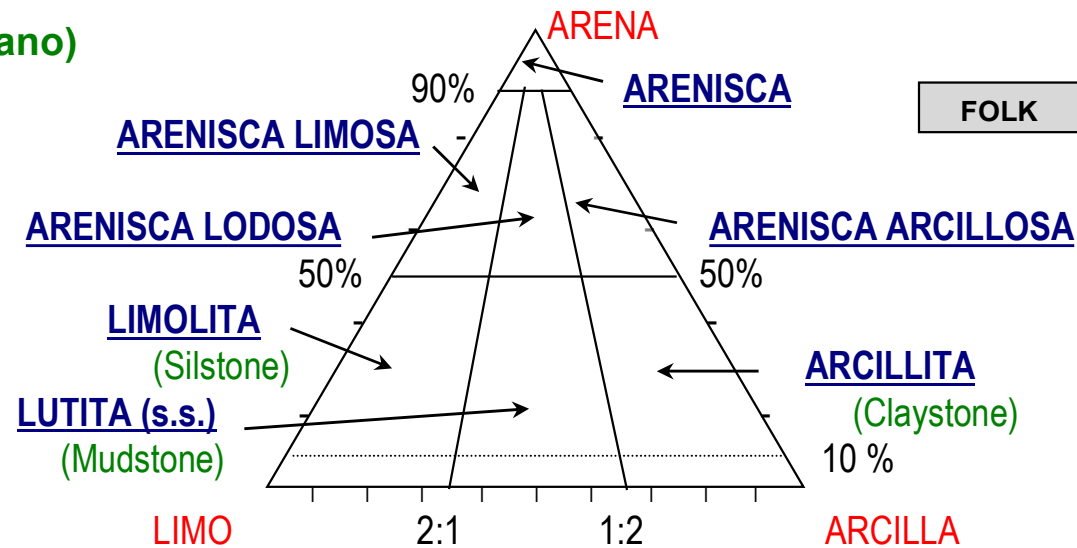
Diámetro (mm) 2 1 0,5 0,25 0,125 0,062 TAMAÑO ←————— ————— ————— ————— ————— ————— —————→ Escala (Φ) -1 0 +1 +2 +3 +4						
Elemento:	CANTO	GRANO				PARTICULA
Sedimento:	GRAVA	ARENA (Sand)				LIMO
Roca:	CONGLO-MERADO	ARENISCA (Sandstone)				LIMOLITA
		MUY GRUESA	GRUESA	MEDIA	FINA	FINA MUY

▪ **ROCAS MEZCLA:**

f (composición)



f (tamaño de grano)



s.s. = en sentido estricto ("sensu stricto")



COMPOSICIÓN

➤ CLASTOS: (granos)

- **CUARZO:** —————→ plutónico↑, volcánico...
- **FELDESPATOS:** —————→ | “K” ⇒ ortosa, microclina
| “Ca-Na” ⇒ plagioclasas
- **FRAGMENTOS DE ROCA:** —————→ | lutitas, calizas (→ de grano fino)
| silíceas: chert (= sílex),
| metamórficas, volcánicas
- **MICAS:** —————→ moscovita > biotita, clorita...
- **MINER. PESADOS = ACCESORIOS:** —————→ | circón, turmalina, apatito,
| granate, hematites...

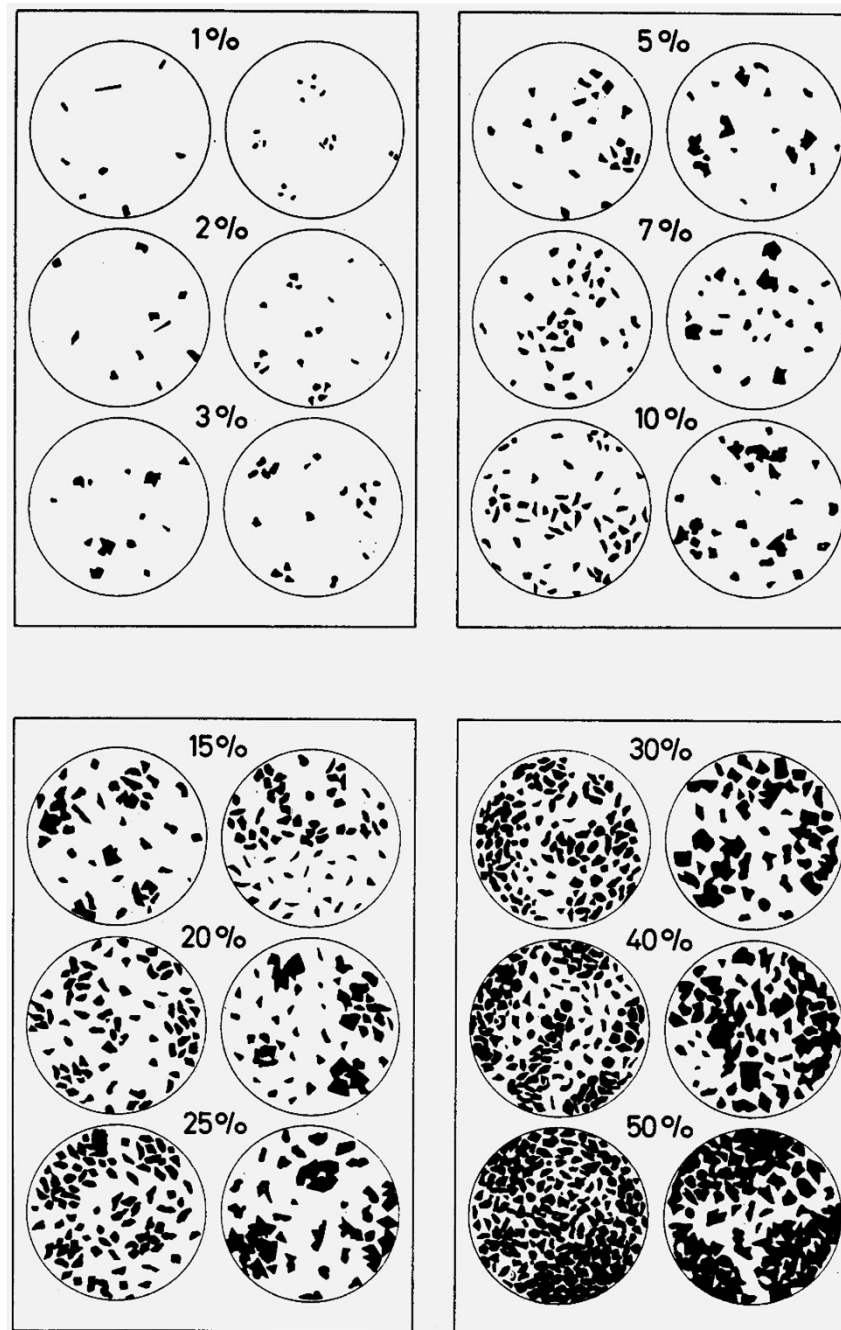
$$\text{MADUREZ MINERALÓGICA} = \frac{\% (Q + \text{Chert})}{\% (\text{Fptos} + \text{Frg. roca})}$$



**CARTAS
GRÁFICAS
VISUALES**

CARTAS GRÁFICAS

Porcentajes



COMPOSICIÓN

➤ FASE DE UNIÓN:

- **MATRIZ** (<30 μm) → arcillosa (montmorillonita, illita, caolinita); $\pm$ micas
- **CEMENTO** → silíceo: cuarzo, feldespatos (de sobrecrecimiento), ópalo carbonatado, ferruginoso...



➤ (AUTÍGENOS): (cristales, granos)

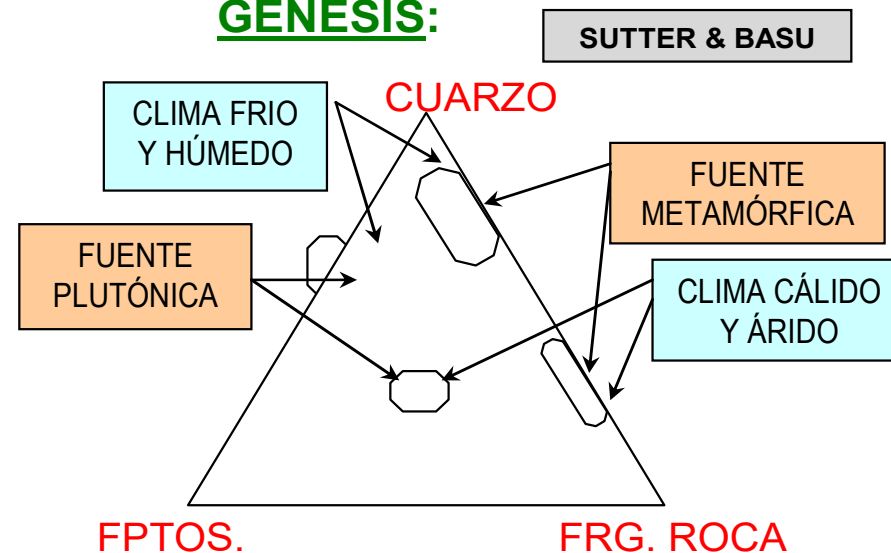
→ feldespatos, arcillas (glauconita)...

TIPOS:

→ f (composición de los granos):

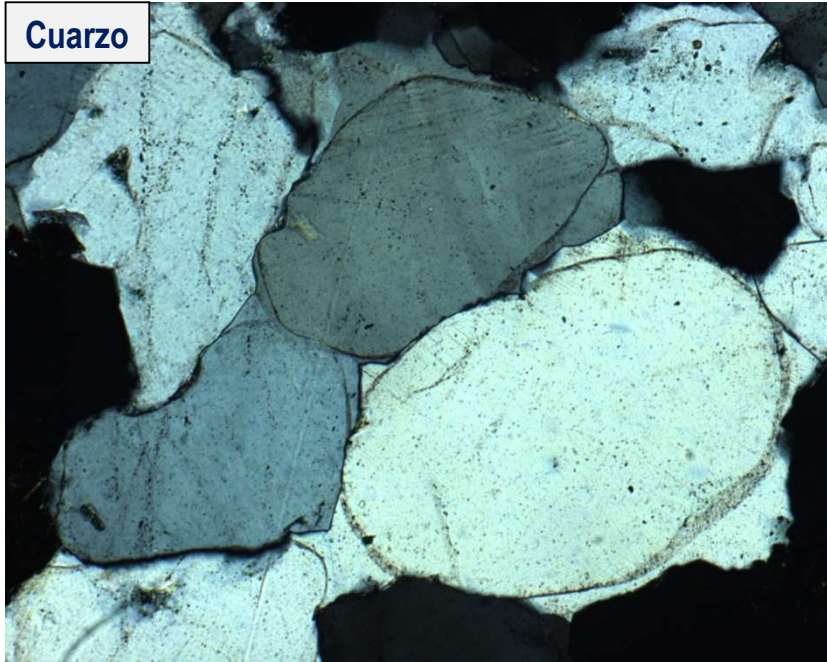
- ♦ Arenisca cuarzosa
- ♦ Arenisca feldespática
- ♦ Arenisca lítica
 - Arenisca glauconítica (>4%)
 - Arenisca ferruginosa (>4%)
 - Arenisca micácea (>4%)
 - Arenisca yesífera (>4%)...

GÉNESIS:

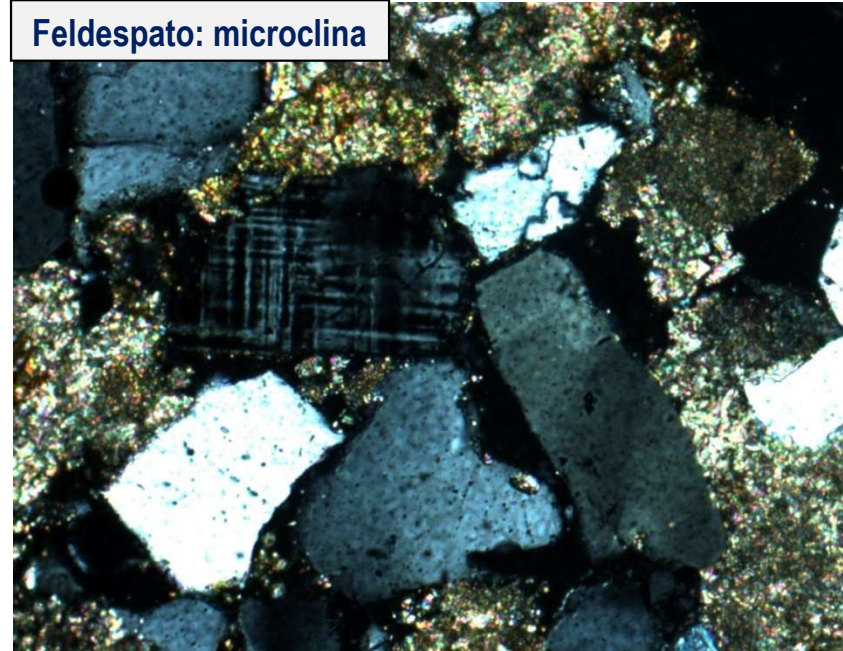


Bibliografía: TUCKER (39-47); BLATT (85-107); GREENSMITH (78-83)

Cuarzo



Feldespatos: microclina



Feldespatos: plagioclasa



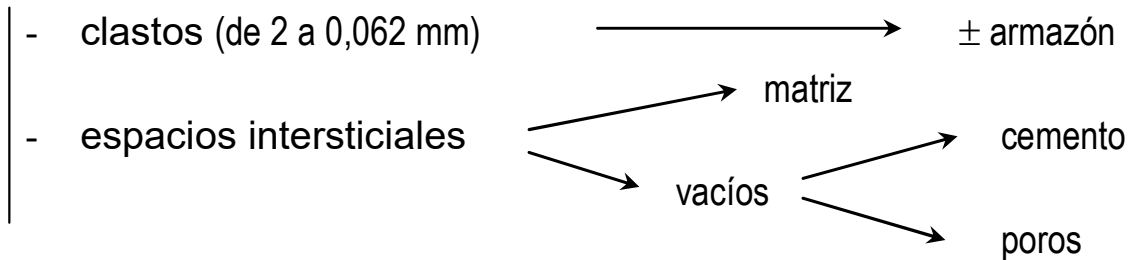
Fragmento de roca



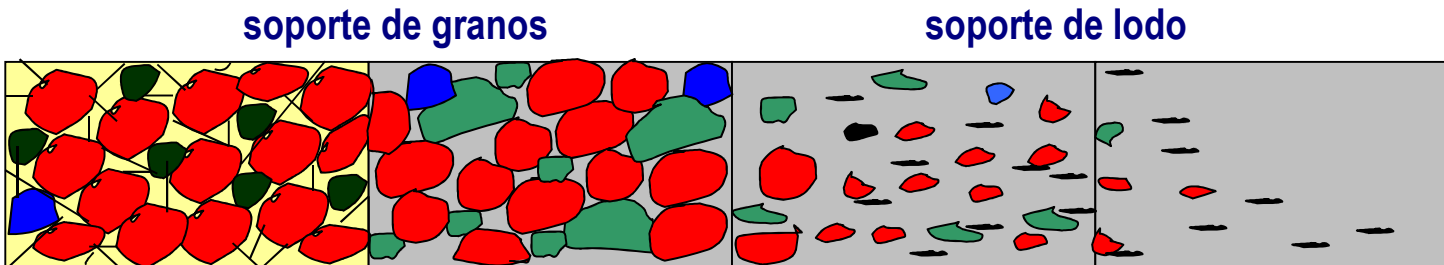
TEXTURA

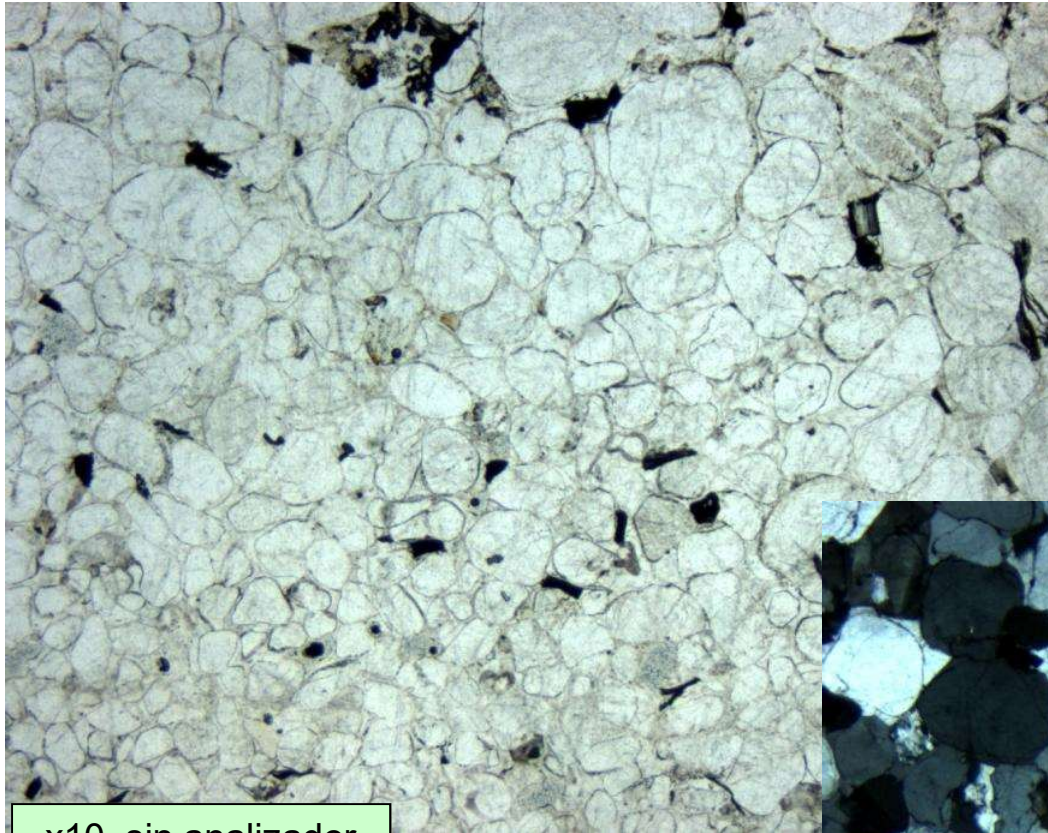
TIPOS:

➤ **CLÁSTICA = DETRÍTICA**



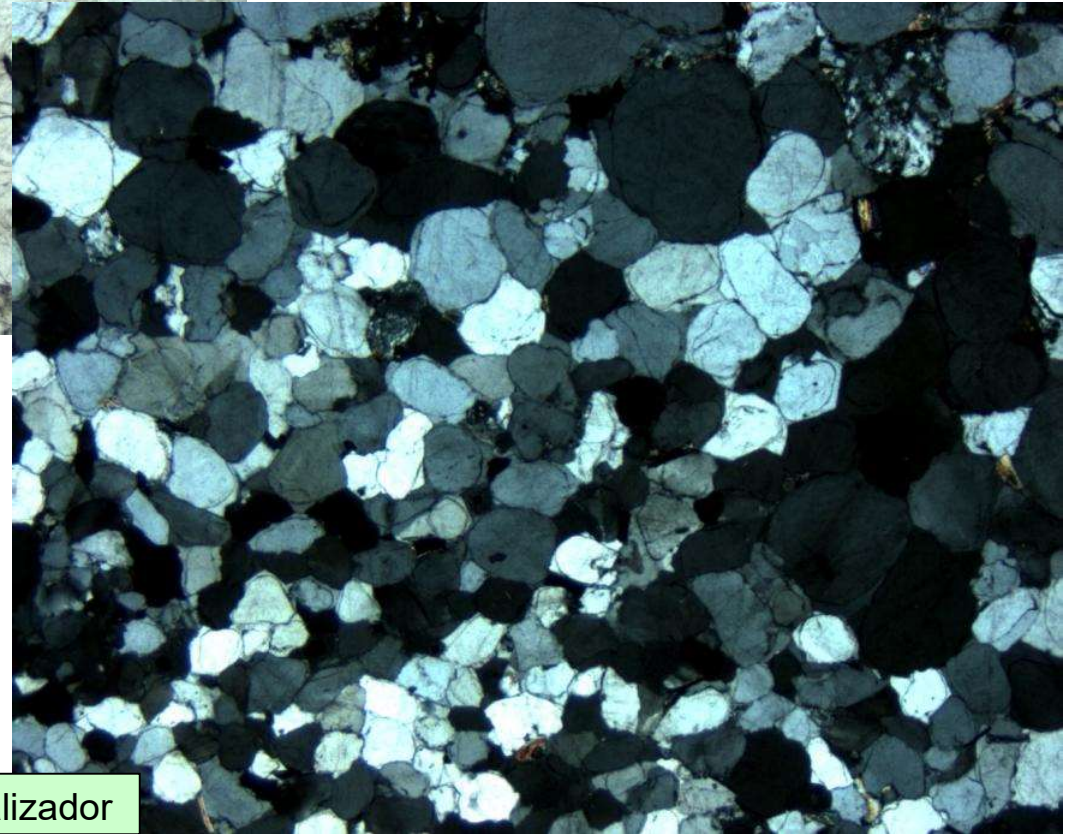
- **GRANULAR** ↑ (soporte de granos) $\approx$ ($< 15\%$ de matriz):
ARENITA (s.s.) (Arenite)
- **LODOSA** (soporte de matriz) $\approx$ ($> 15\%$ de matriz):
GRAUVACA (Wacke)



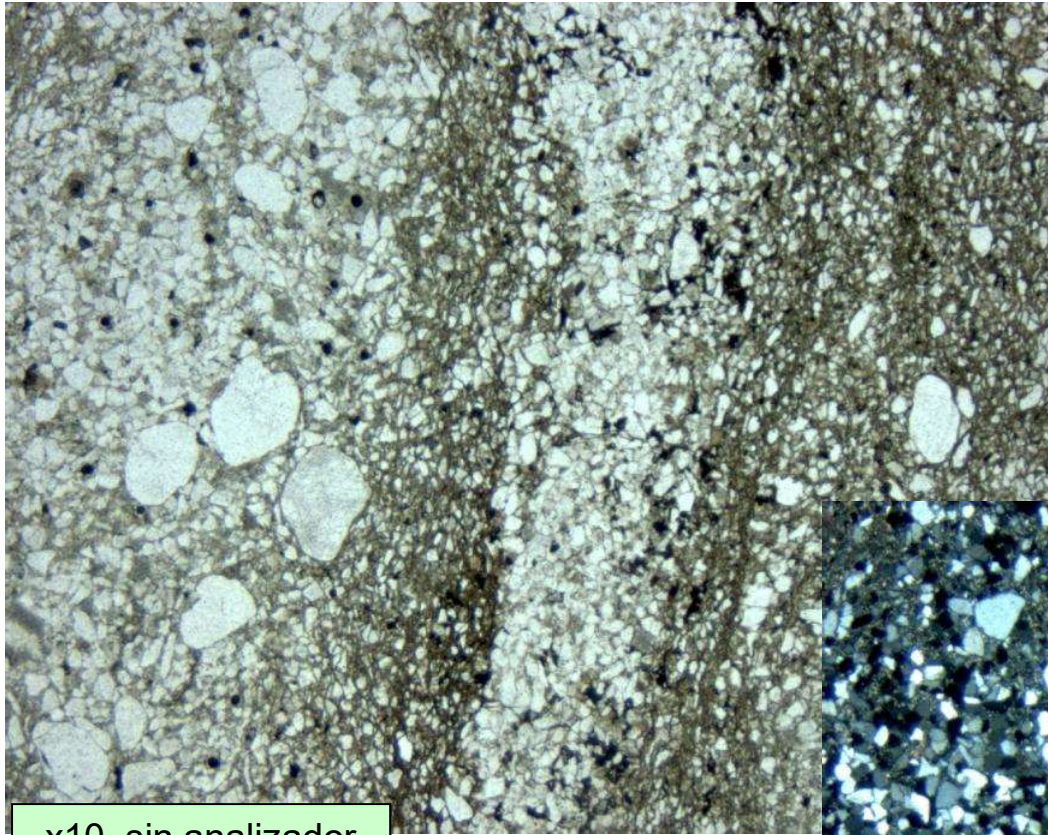


x10, sin analizador

TEXTURA
Clástica = Detrítica: Granular

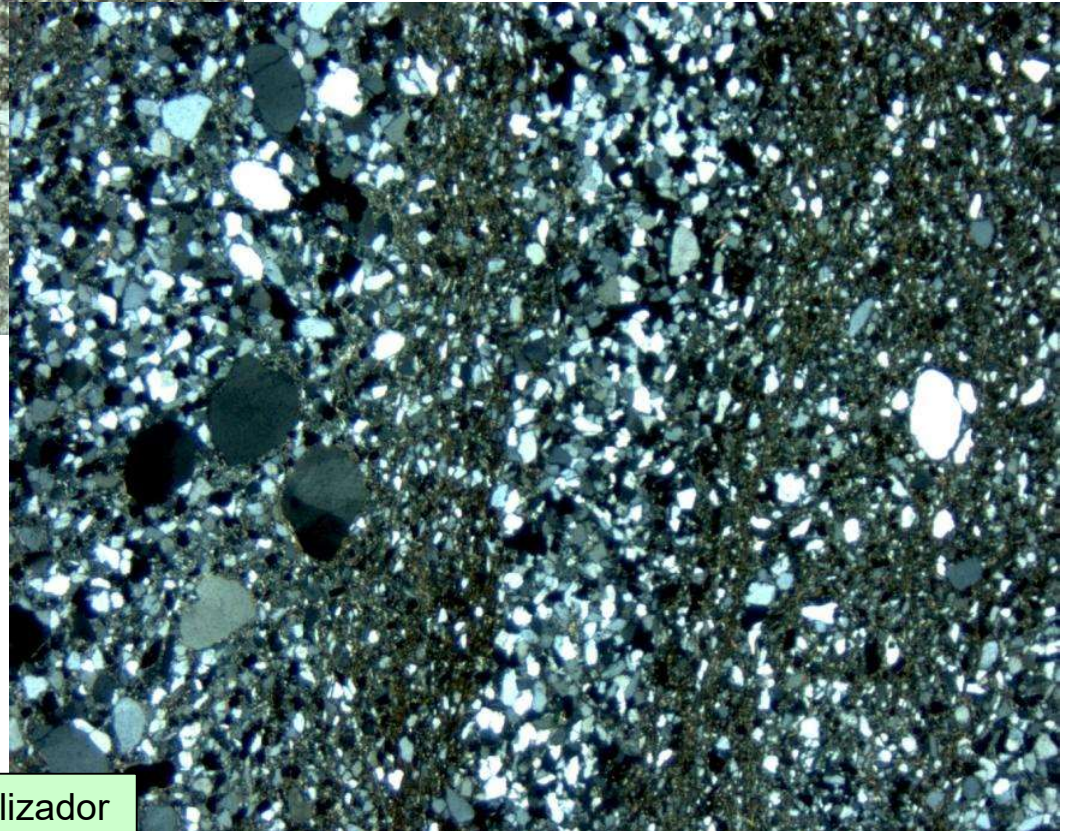


x10, con analizador



x10, sin analizador

TEXTURA
Clástica = Detrítica: Lodosa

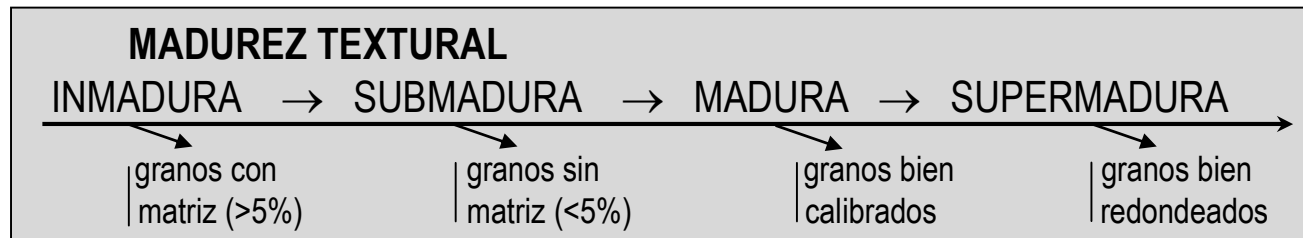
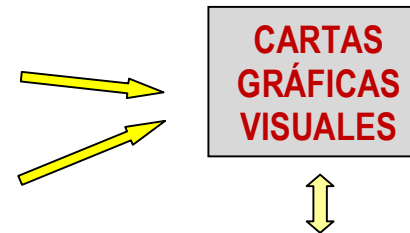


x10, con analizador

TEXTURA

ELEMENTOS:

- **TAMAÑO:** Absoluto: **MEDIA / MODA**
Variación: **CALIBRADO**
- **FORMA:** **ESFERICIDAD**
REDONDEZ



- **CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES:** mate, pulido, barnizado...
- **EMPAQUETAMIENTO:** → **CARTAS GRÁFICAS**
- **ORIENTACION:** isótropa, anisótropa

POROSIDAD

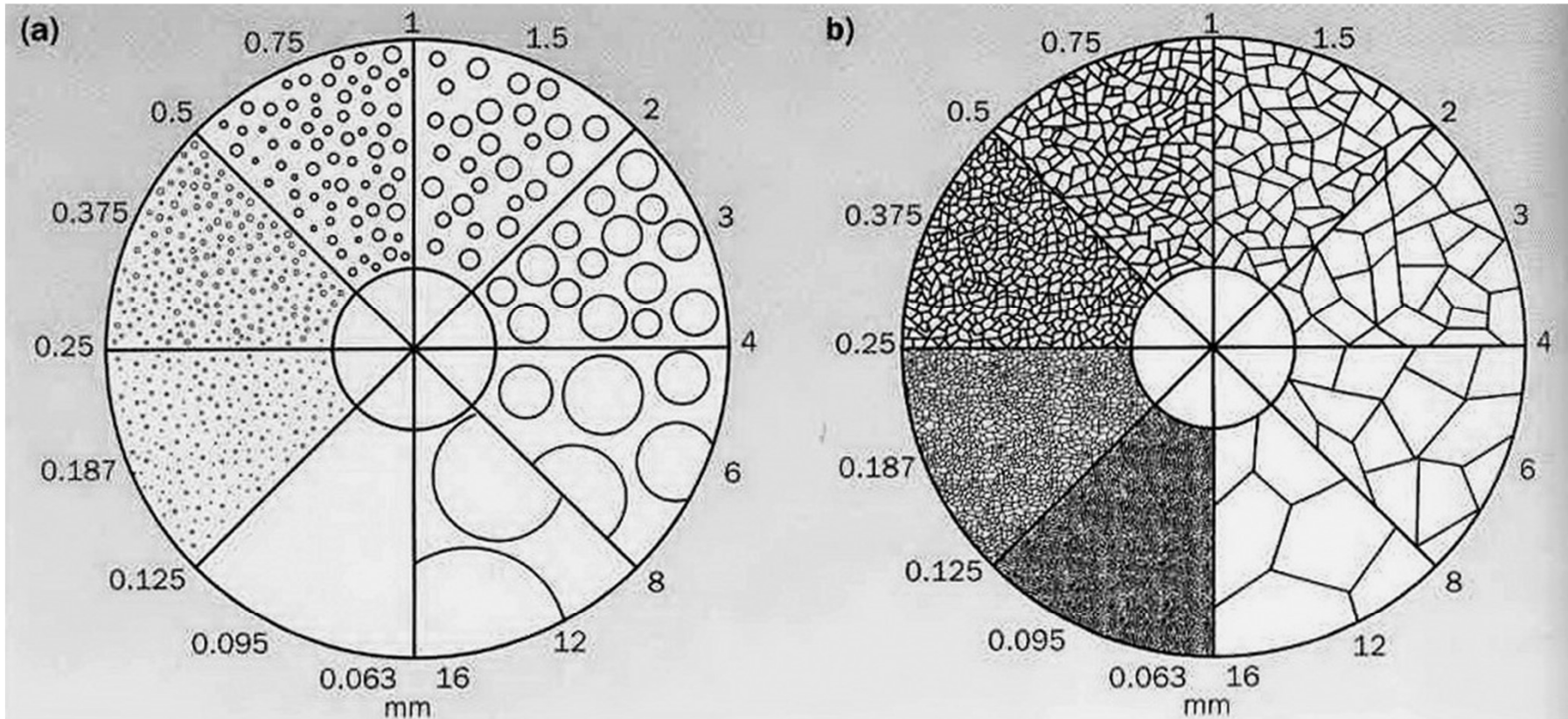
VOLUMEN POROSO: CANTIDAD DE POROS

SISTEMA POROSO: TAMAÑO Y FORMA DE LOS POROS

Bibliografía: TUCKER (10-19); BLATT (67-74); PETTIJOHN (287-289); FOLK (100-103)

CARTAS GRÁFICAS

Tamaño: Valor medio



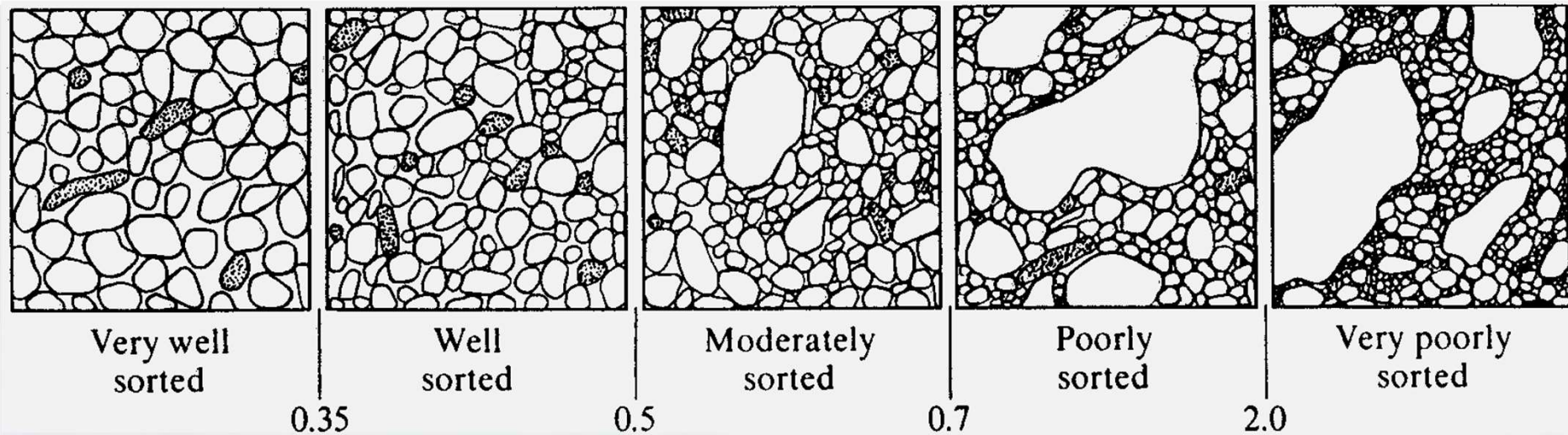
3.28 Comparator chart for estimating the grain size of (a) sands, and (b) crystalline sediments. Place a small piece of the rock or some grains scraped off the rock in the central circle and use a hand lens to compare size with the chart. *Modified after Tucker 1996*

Stow (1995), 110 p.



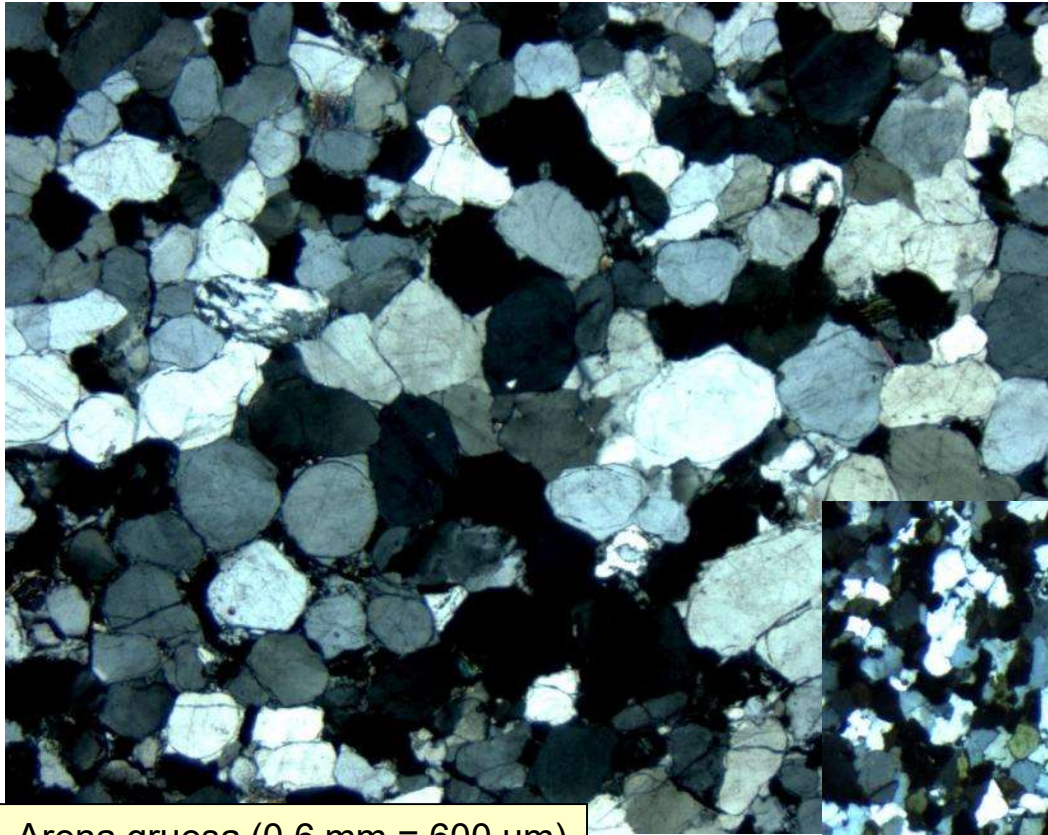
CARTAS GRÁFICAS

Tamaño: Calibrado



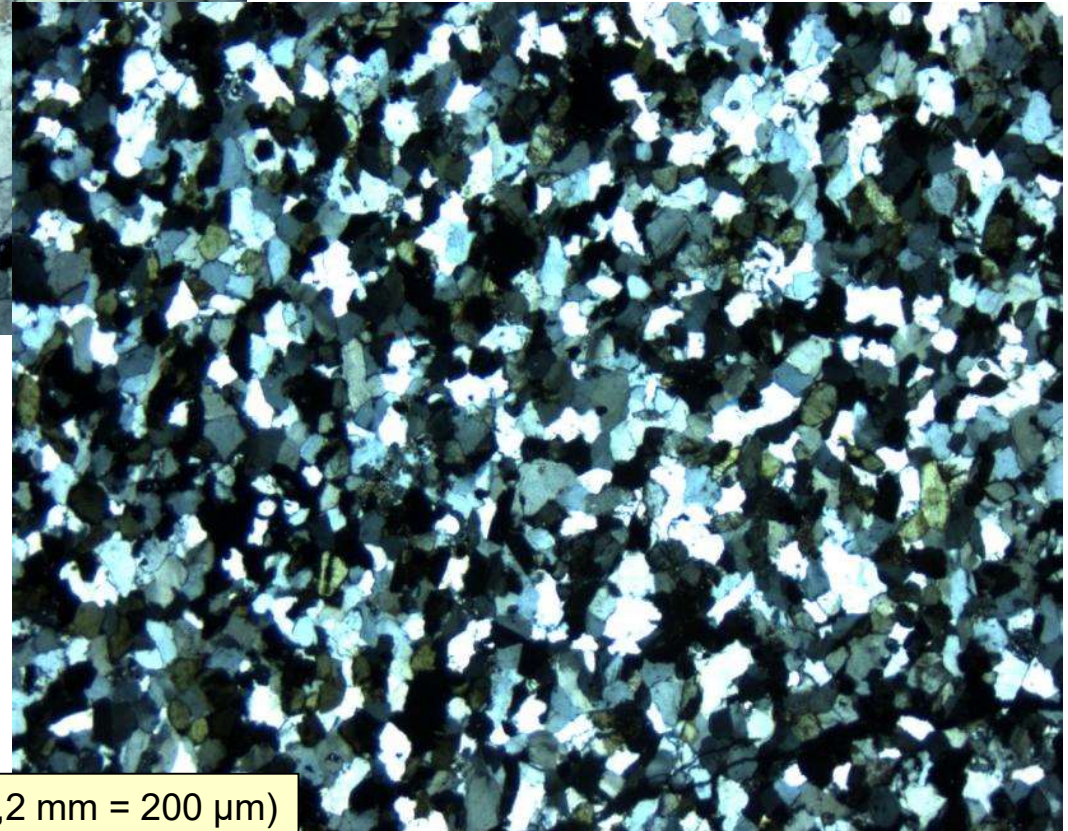
3.29 Comparator chart for estimating sorting in sediments. Numbers are sorting values – i.e. standard deviations expressed in phi units. *Modified after Compton, 1962, Manual of Field Geology, Wiley.*

Blatt (1992), 48 p.



Arena gruesa (0,6 mm = 600 μ m)

Bien calibradas



Arena fina (0,2 mm = 200 μ m)

TEXTURA

Tamaño de grano

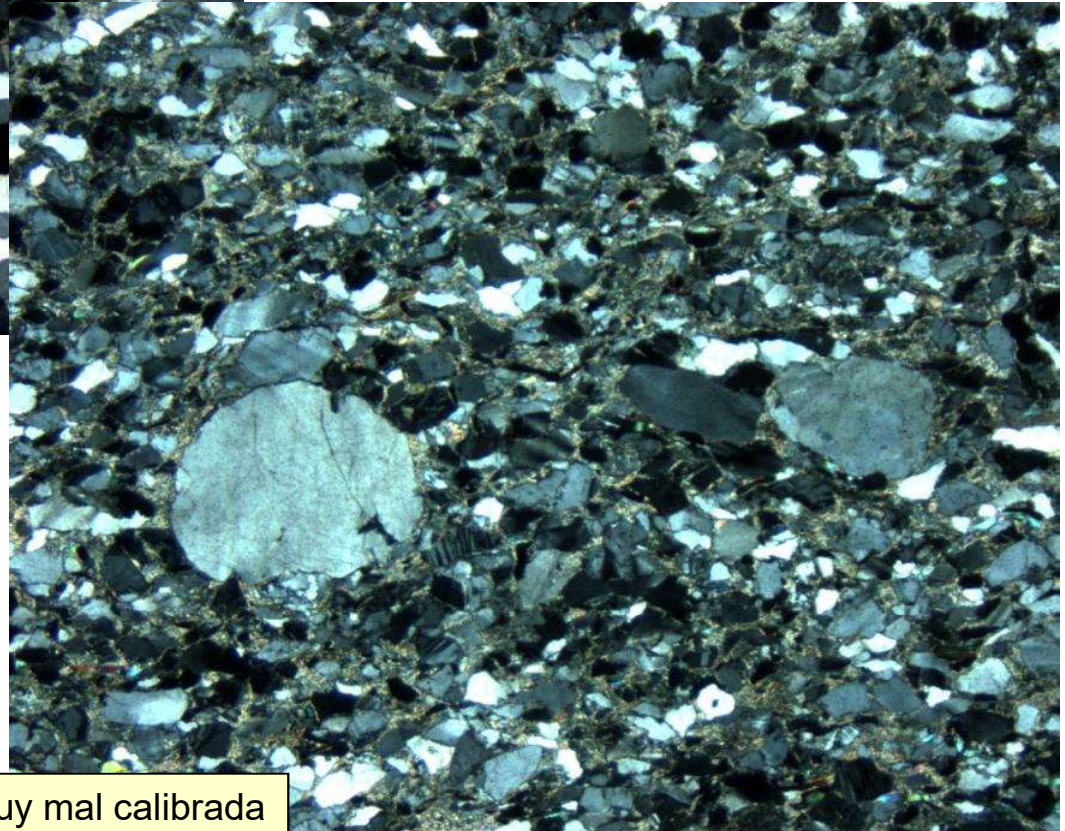
1 mm



Moderadamente calibrada

TEXTURA Calibrado

1 mm



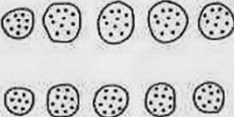
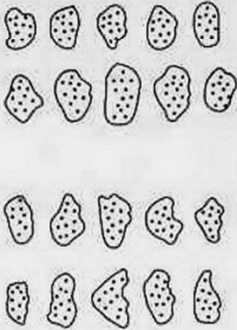
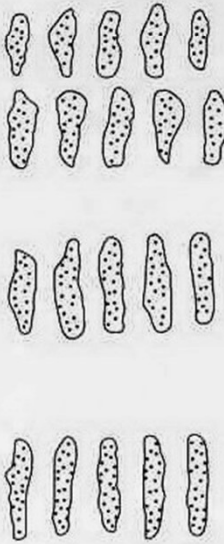
Muy mal calibrada

CARTAS GRÁFICAS

Forma:

**Esfericidad
+
Redondez**

ROUNDNESS	low sphericity		high sphericity				
	0	1	2	3	4	5	6
							
	very angular	angular	subangular	subrounded	rounded	well-rounded	

SPHERICITY	low sphericity		intermediate sphericity		high sphericity	
	0.99-0.8	0.79-0.6	0.59-0.4			
						
	0.99-0.8	0.79-0.6	0.59-0.4			

Stow (1995), 111 p.



Características superficiales

Fractura concoidea

Anguloso



GLACIAR

Aspecto brillante

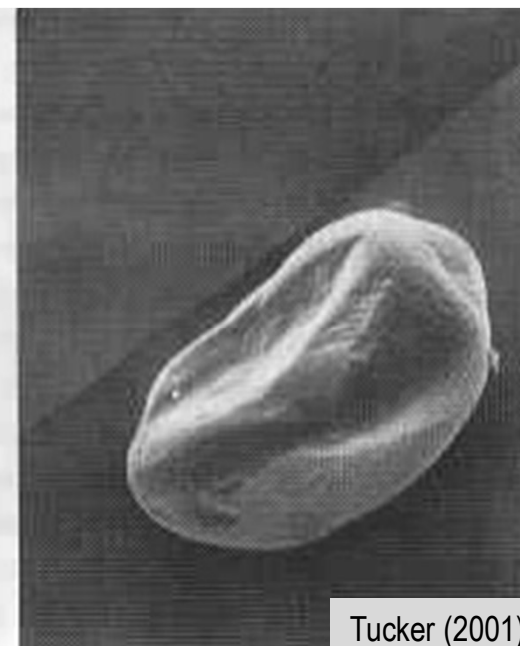
Marcas de choque



LITORAL

Aspecto mate

Pátinas (Fe)

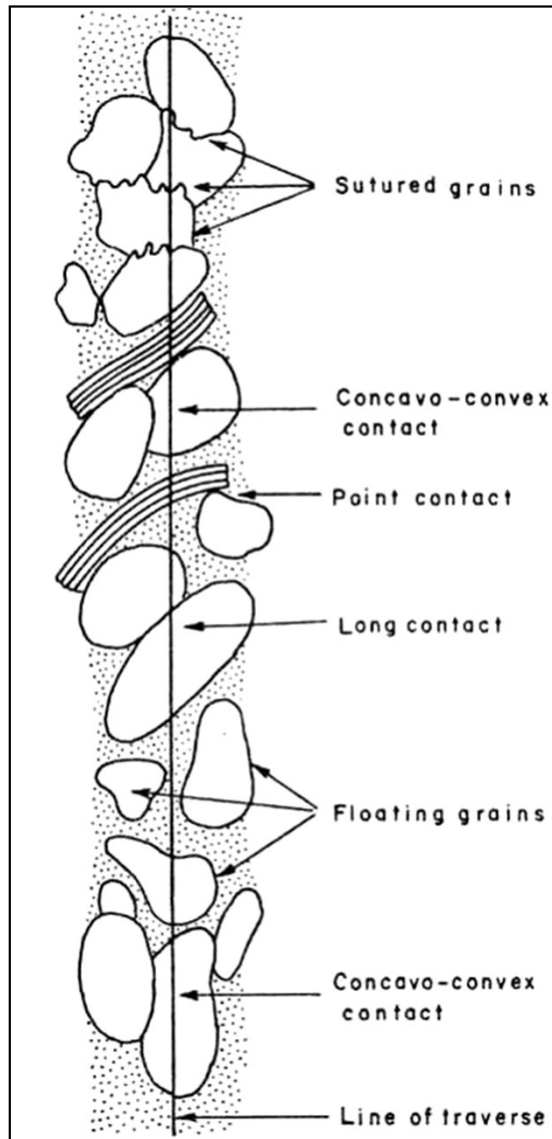


Tucker (2001), 19 p.

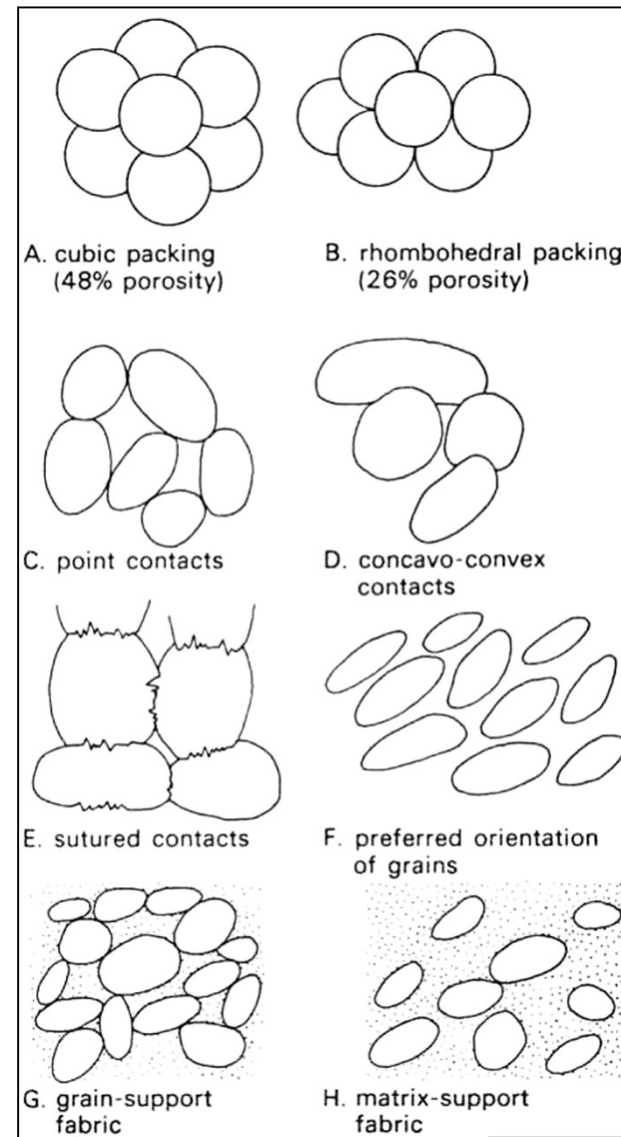
DESÉRTICO

GRANOS DE CUARZO EN AMBIENTES ACTUALES

Empaquetamiento



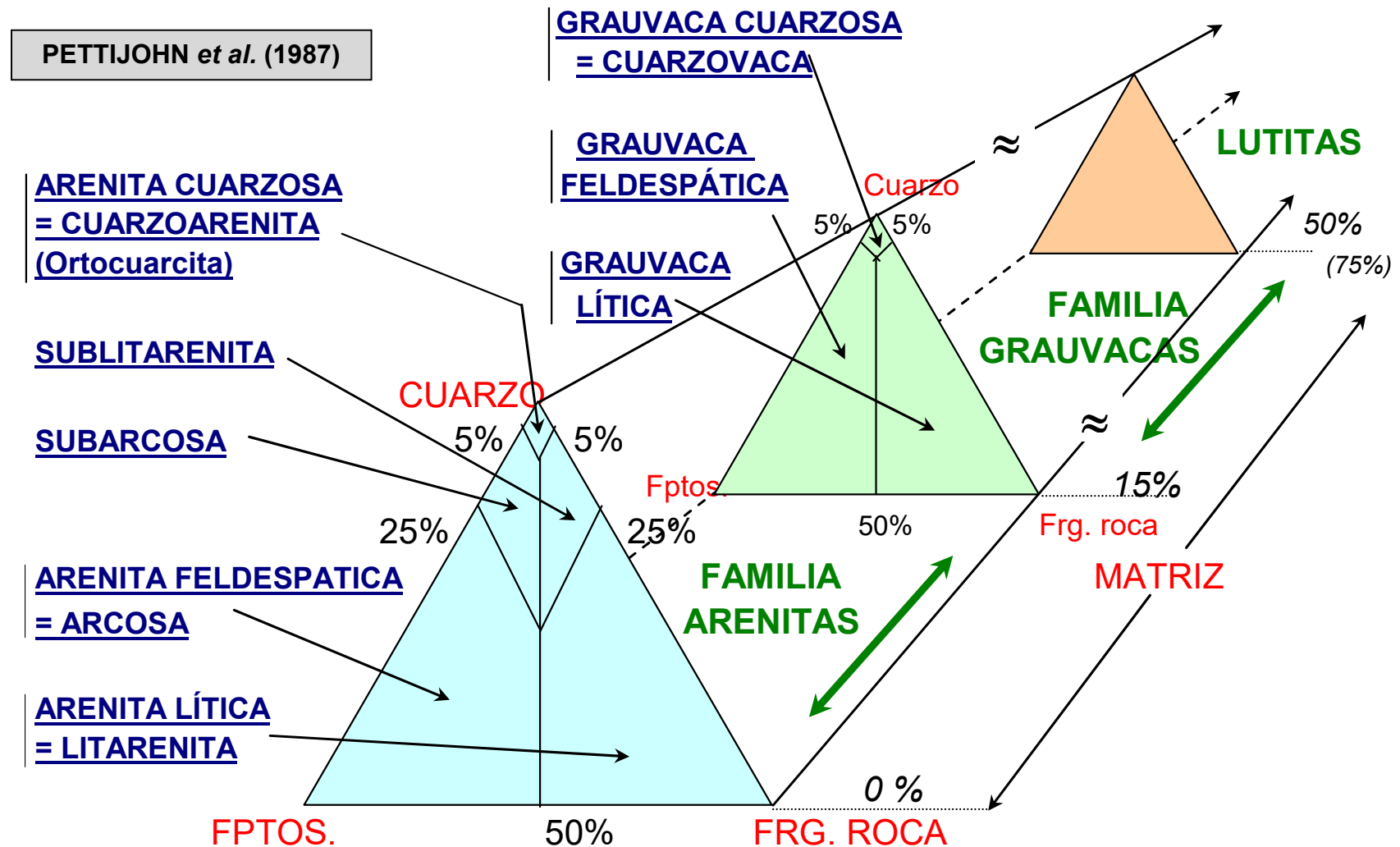
Pettijohn (1975), 75 p.



Tucker (1981), 19 p.

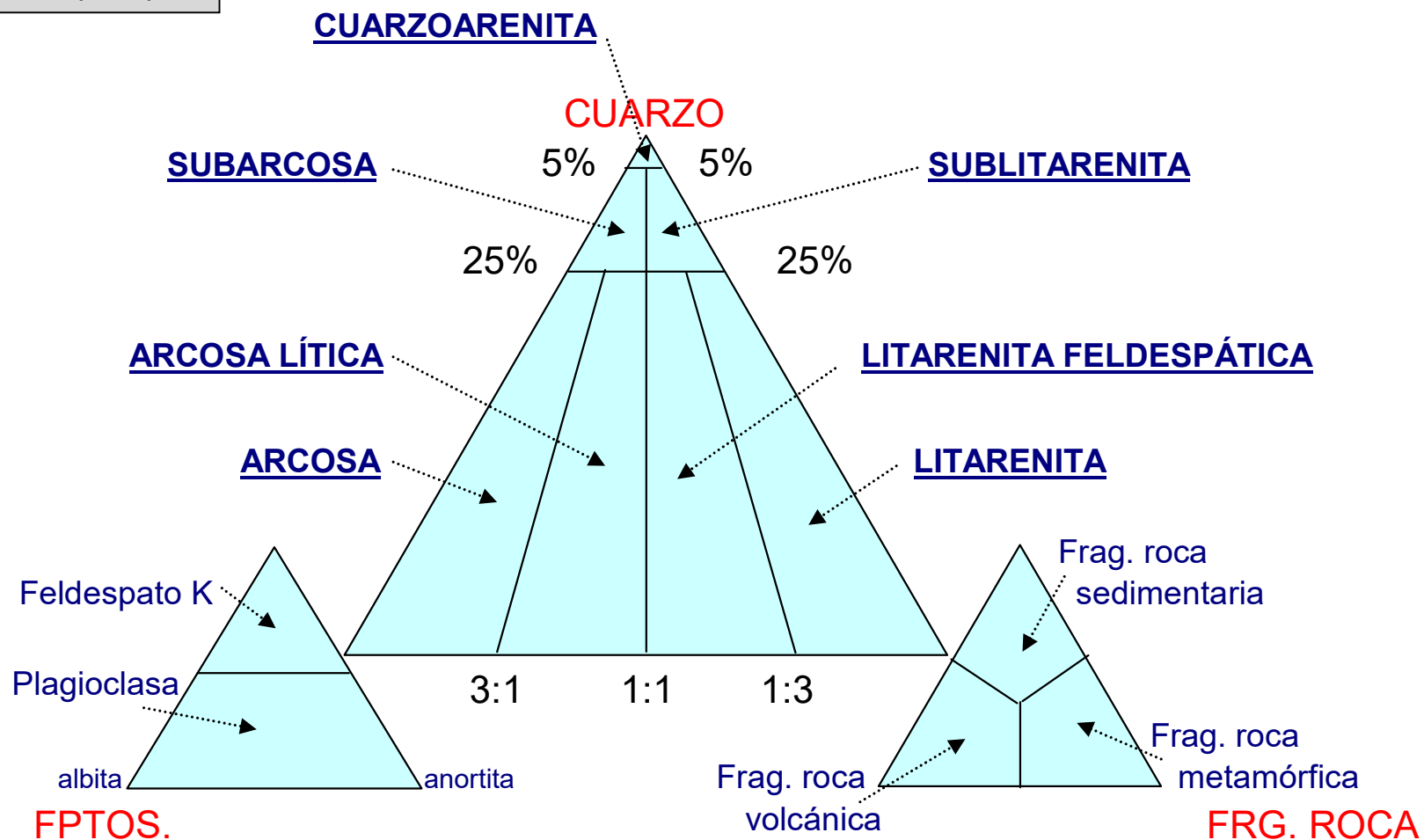


CLASIFICACIÓN



CLASIFICACIÓN

FOLK (1968)



MEDIOS SEDIMENTARIOS

- **ALUVIALES - FLUVIALES:** abanicos aluviales, meandros...
- **DESÉRTICOS - EÓLICOS:** dunas
- **GLACIARES:** fluvioglaciares, glaciolacustre, glaciomarinos...
- **LACUSTRES:** playas, barras...
- **DELTAICOS:** con influencia fluvial, marina...
- **MARINOS:**
 - **LITORALES:** playas, barras, canales de marea...
 - **PLATAFORMA SOMERA:** bancos de arena
 - **MARGEN DE CUENCA PROFUNDA:** (turbiditas)

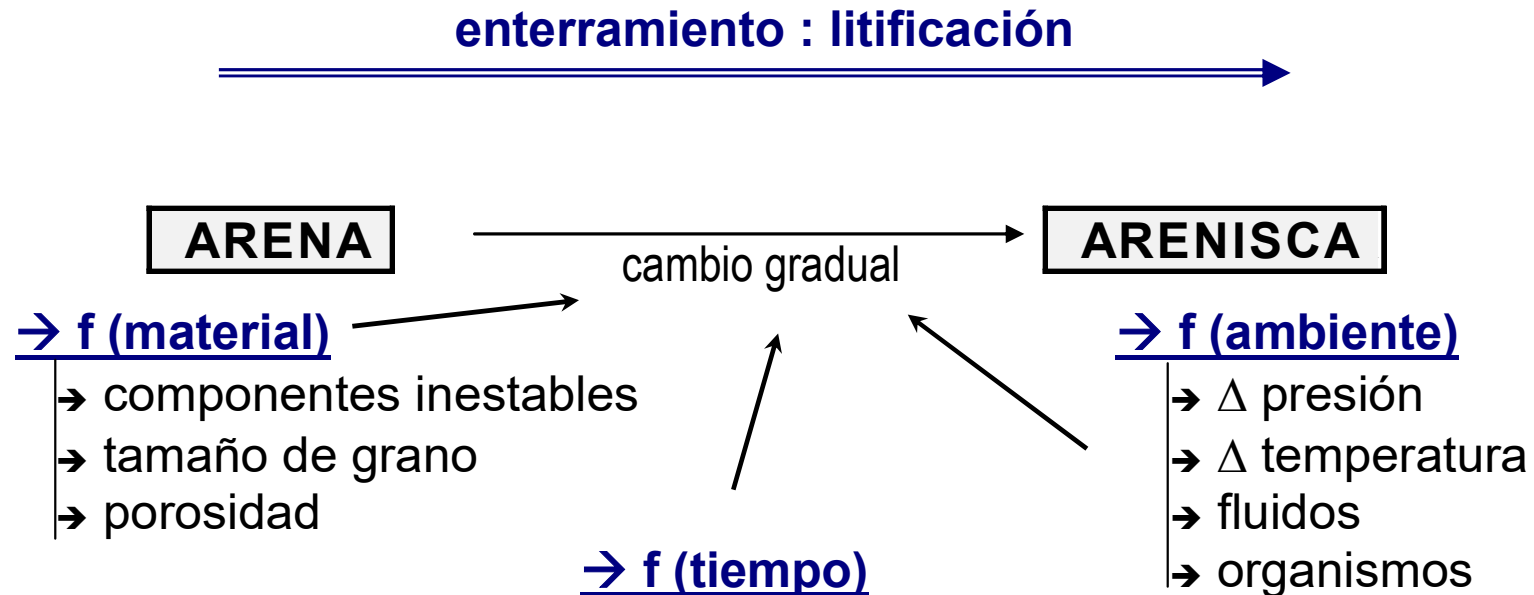
Bibliografía: TUCKER (47-49) y (65-90); BLATT (107-121); GREENSMITH (56-58); FOLK (104-123); CAROZZI (3-5); PETTIJOHN (290-300)

<http://revistareduca.es/index.php/reduca-geologia/article/view/1872/1880>



DIAGÉNESIS

FACTORES:



DIAGÉNESIS

PROCESOS:

- **REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN:** afectan al color
- **COMPACTACIÓN:**
 - volumen ↓, fluidos (H₂O) ↓
 - empaquetamiento ↑, porosidad ↓
 - deformación de granos blandos...
- **CEMENTACIÓN:**
 - por sílice: cuarzo (sobrecrecimiento), ópalo
 - carbonatos: calcita, dolomita
 - arcillas autógenas, (feldespatos)
 - óxidos de Fe: hematites
- **DISOLUCIÓN:**
 - de componentes inestables: POROS SECUNDARIOS
 - en bordes de grano: DISOLUCIÓN POR PRESIÓN
- **REEMPLAZAMIENTO = SUSTITUCIÓN = AUTIGÉNESIS:**
 - feldespatos autógenos
 - arcillas autógenas → clorita
 - feldespatos → calcita, albita
 - arcillas → carbonatos, chert
- **RECRISTALIZACIÓN ↓:**
 - chert → cuarzo
 - arcillas → illita → (moscovita)

Bibliografía: BLATT (125-157); TUCKER (54-63); GREENSMITH (69-78)



TIPOS DE ARENISCAS

CUARZOARENITA = ARENITA CUARZOSA

→ (35% de las areniscas)

PETROGRAFÍA:

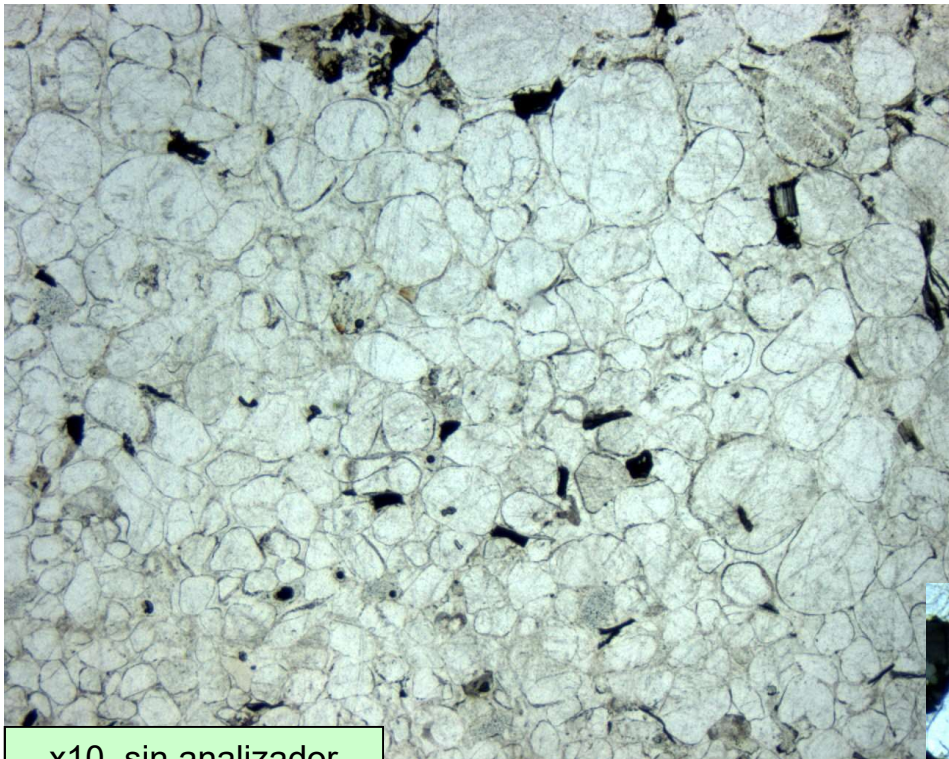
- granos: > 90% cuarzo (accesorios: circón, turmalina)
- matriz: < 15 %, con frecuencia ausente
- cemento: cuarzo (de sobrecrecimiento); calcita
- textura granular: granos muy bien calibrados y redondeados
⇒ MADUREZ MINERALÓGICA Y TEXTURAL: “MUY ALTA”
- aspecto granular; color ± blanco; ± dura (≈ cuarcita)

GÉNESIS:

- área fuente: zonas estables (cratones, márgenes pasivos)
- roca madre: sedimentaria (arenisca ↑) ...
- meteorización intensa en ambiente húmedo, transporte largo
- medios de alta energía: marinos (línea de costa), eólicos ...
- diagénesis: cementación ↑; disolución por presión.

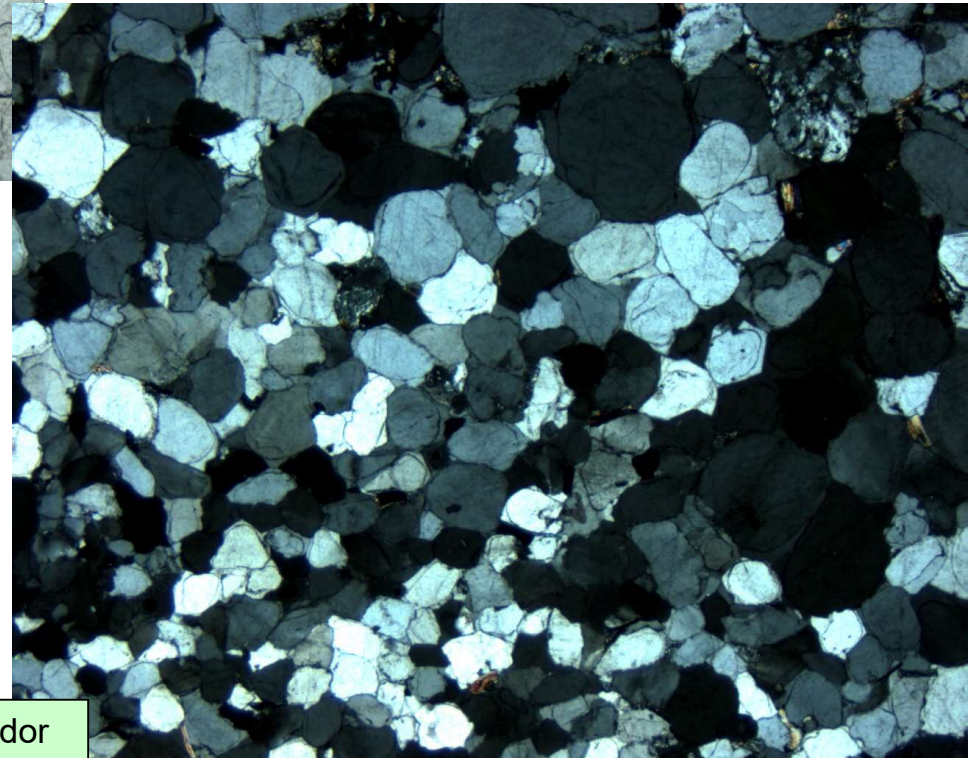
CUARZOARENITA

Granos de cuarzo, opacos (biotitas alteradas) y cemento de cuarzo de sobrecrecimiento.



x10, sin analizador

Nº de muestra: 4805
Lugar: Tuña-Llamas (Asturias)
Formación: Herrería
Edad: Cámbrico Inferior



x10, con analizador



TIPOS DE ARENISCAS

ARCOSA = ARENITA FELDESPÁTICA

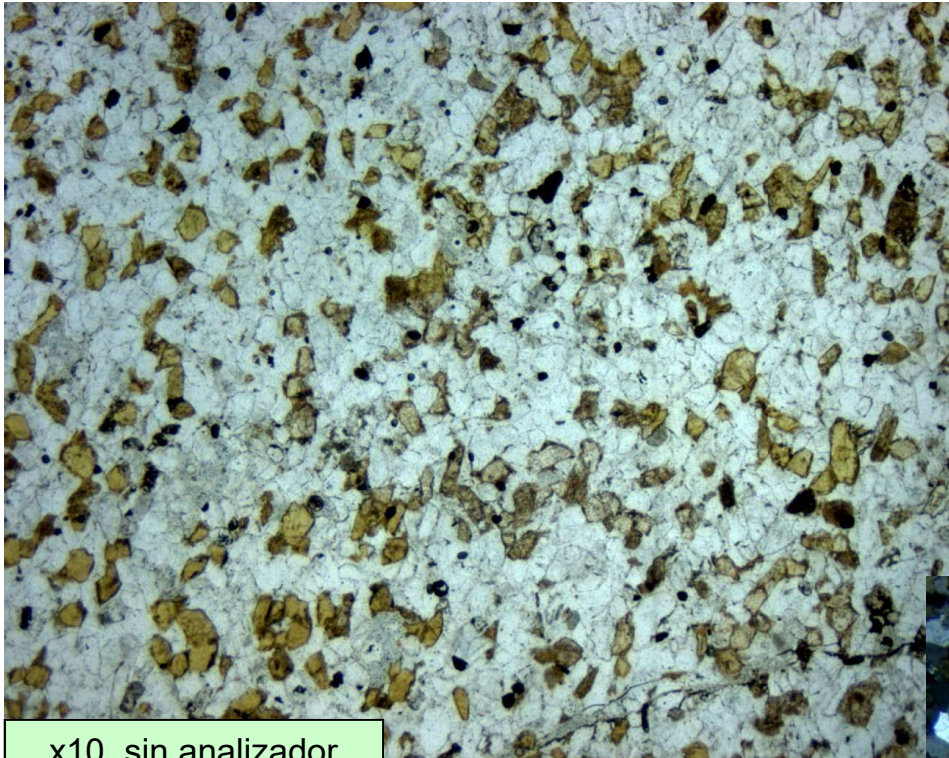
→ (15% de las areniscas)

PETROGRAFÍA:

- granos: $\left| \begin{array}{l} > 25 \% \text{ feldespatos (microclina } \uparrow) : \text{ frescos o alterados;} \\ \text{feldespatos} > \text{ frag. de roca; } \pm \text{ cuarzo} \end{array} \right.$
- matriz: $< 15 \% (\pm \text{ micas})$, normalmente algo: caolinita $\uparrow$ ←
- cemento: cuarzo, calcita, (arcillas autógenas)
- textura granular: granos mal a $\pm$ bien calibrados y redondeados
⇒ MADUREZ MINERALÓGICA Y TEXTURAL: “BAJA - ALTA”
- aspecto granular; color rojo a rosa (feldespatos K)

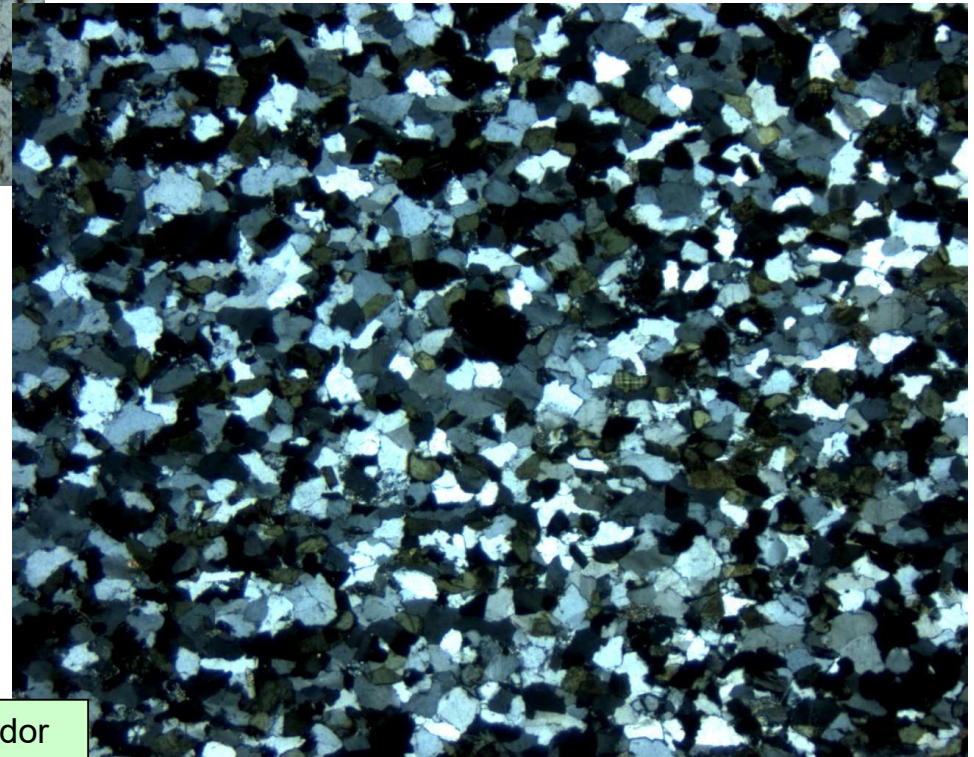
GÉNESIS:

- área fuente: cratones estables, zonas elevadas (rift, fallas transformantes)
- roca madre: granitos, gneis (feldespatos K $\uparrow$); volcánicas (plagioclasas $\uparrow$),
- meteorización en ambiente árido, transporte corto
- medios sedimentarios: aluviales, fluviales ...
- diagénesis: cementación; reemplazamiento en feldespatos, arcillas ...



x10, sin analizador

Nº de muestra: 3538
 Lugar: Tuña-La Silva (Asturias)
 Formación: Herrería
 Edad: Cámbrico Inferior
 Lámina teñida



x10, con analizador

ARCOSA

Granos de cuarzo, de feldespatos (teñidos de amarillo) y cemento de cuarzo de sobrecrecimiento.

TIPOS DE ARENISCAS

LITARENITA = ARENITA LÍTICA

Litarenitas + Grauvacas → (50 % de las areniscas)

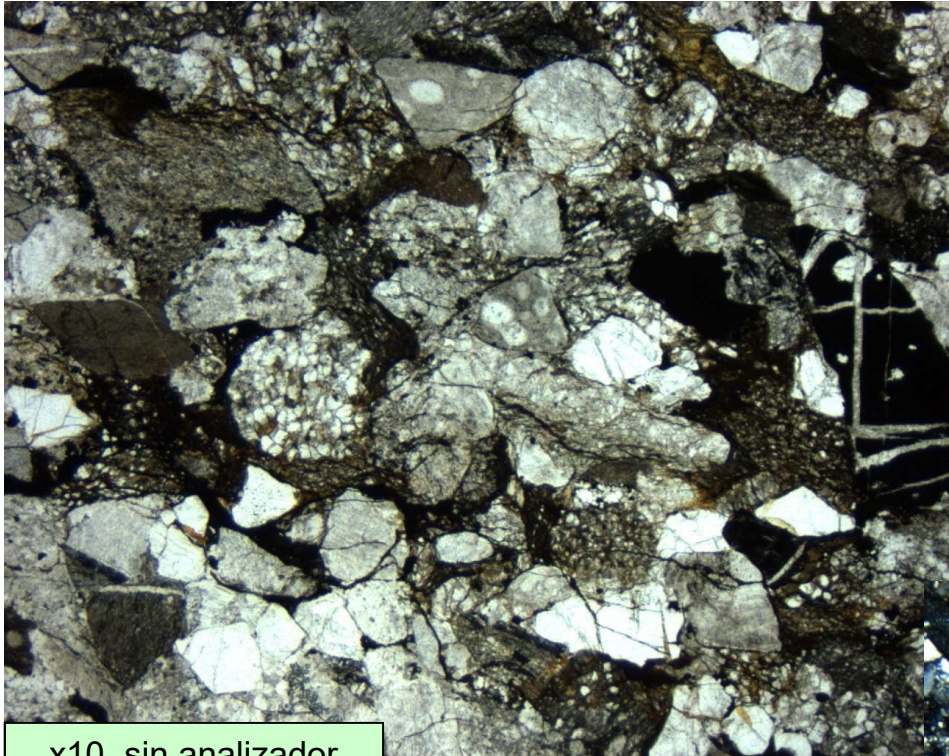
PETROGRAFÍA:

- granos: >25 % fragmentos de roca (de grano fino): →

frag. de roca > feldespatos; ± cuarzo	→	sedimentarias
		metamórficas
		volcánicas
- matriz: < 15 %, normalmente presenta algo
- cemento: cuarzo, calcita, (arcillas terrígenas)
- textura granular: granos mal a ± bien calibrados y redondeados
⇒ MADUREZ MINERALÓGICA Y TEXTURAL: “BAJA – ALTA”
- aspecto granular, color gris

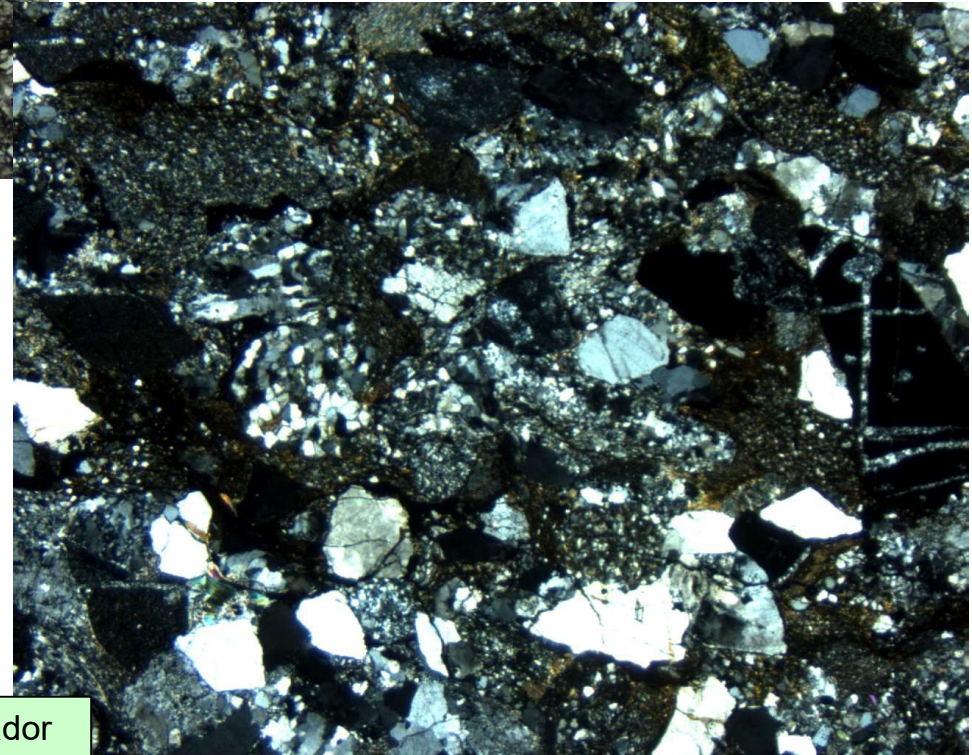
GÉNESIS:

- área fuente: márgenes convergentes (subducción, arco-isla)
- roca madre: metasedimentos (metapelitas↑), volcánicas ...
- transporte corto
- medios sedimentarios diversos: deltaico, fluvial
- diagénesis: cementación, compactación ⇒ [Frag. Roca → Matriz]



x10, sin analizador

Nº de muestra: 11560
Lugar: Peña Prieta (Léon)
Edad: Carbonífero



x10, con analizador

LITARENITA

Granos de cuarzo, fragmentos de roca (lutitas, chert), micas (moscovita y biotita alterada), con algo de matriz arcillosa.

TIPOS DE ARENISCAS

GRAUVACA

(Areniscas limosas, lodosas, arcillosas)

PETROGRAFÍA:

- matriz: > 15 %, normalmente abundante:

	cuarzo (tamaño limo)
	arcillas (sericita, clorita)

(con frecuencia limo > arcilla)
- granos: cuarzo, feldespatos, fragmentos de roca (volcánica)
- textura lodosa: granos muy mal calibrados y angulosos
⇒ MADUREZ MINERALÓGICA Y TEXTURAL: “MUY BAJA ”
- aspecto masivo; color gris oscuro a negro; ± duras

GÉNESIS:

⇒ PROBLEMA: ORIGEN DE LA MATRIZ

- área fuente: zonas muy inestables (sinorogénicas)
- transporte muy corto; depósito muy rápido
- medios sedimentarios diversos: pie de talud (turbiditas)
- diagénesis: compactación ⇒ **[Frag. Roca → Matriz]**

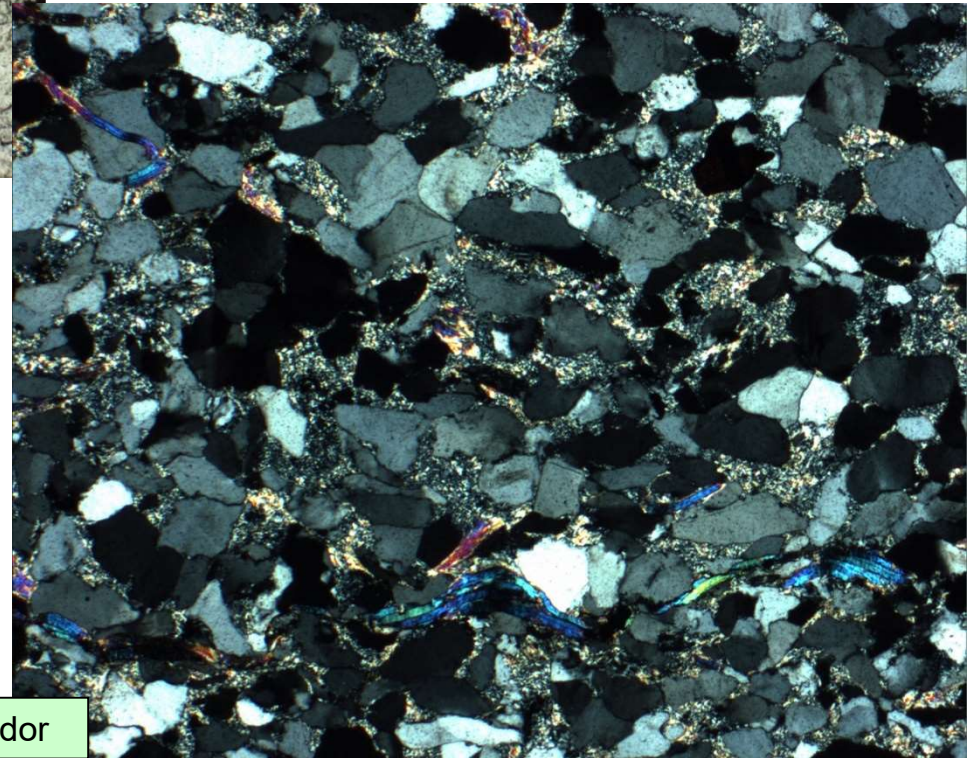


x25, sin analizador

GRAUVACA

Granos de cuarzo, micas (moscovita) y notable matriz arcillosa entre los granos.

Nº de muestra: 12477
Lugar: Barrios de Luna (León)
Edad: Carbonífero



x25, con analizador

