

### Auxiliar # 3

## **Clasificación de rocas carbonatadas- Análisis paleoambiental (microfacies)**

En la petrología sedimentaria moderna, la clasificación de rocas carbonatadas se hace en función de los elementos texturales que la componen y de la fábrica de estos. Las dos clasificaciones más usadas son las de Folk (1959,1962) y Dunham(1962). Ambas clasificaciones tienen connotaciones genéticas.

### **Clasificación de Folk** (1959,1962)

Criterio utilizado: proporciones relativas de los componentes autóctonos de la roca carbonatada (alóquemos, matriz, cemento).

Entrada al cuadro de clasificación:

- 1) - Calizas o dolomías con textura deposicional reconocible (I, II, III, IV)  
- Dolomías y calizas recristalizadas (V)
- 2) Calizas o dolomías con textura deposicional reconocible:
  - 2.1. Porcentaje relativo de alóquemos sobre el total de la rx:
    - >10% (I y II)
    - < 10% (III)
  - 2.2 Porcentaje relativo de tipos de granos autóctonos (referido al 100% de los granos)  
Importancia relativa de los distintos tipos de granos: mayor importancia a granos con características genéticas más específicas (intraclastos y oolitos)
  - 2.3 Micritas (III)
    - 1-10 % alóquemos
    - < < 1 % alóquemos
    - Dismicritas: barros micríticos que presentan espacios de morfología característica (fenestrales o ojos de pájaro) debido a burbujas de gases por putrefacción de materia orgánica o bien bioturbación.
    - Dolomicritas: barros micríticos que han sufrido un proceso de dolomitización temprana; su textura es micrítica y su composición dolomítica.
  - 2.4 Biolititas (IV): término genérico usado por Folk para las calizas bioconstruídas.
- 3) Dolomías o calizas sin textura deposicional reconocible (o sólo muy parcialmente)
  - 3.1 Fantasmas reconocibles
  - 3.2 Sin fantasmas

Por su carácter de granos alóctonos, los extraclastos y terrígenos no son considerados dentro de la clasificación.

		I	II	III	IV	V	
Volumetric allochem composition		>10% allochems		<10% allochems			
		Sparry calcite > Micrite	Micrite > Sparry calcite	1-10% allochems	<1% allochems	Fantasma de aloquemos. Aloquemos evidentes	
>25% Intraclasts		INTRASPARITE	INTRAMICRITE	Most abundant allochems	MICRITE, or if sparry patches present DISMICRITE	Intradolomita	
>25% Ooids		OOSPARITE	OOMICRITE			Intraclasts INTRACLAST-BEARING MICRITE	Oodolomita
<25% Intraclasts	<25% Ooids Volume ratio, bioclasts: peloids	> 3:1	BIOSPARITE			Ooids OOID-BEARING MICRITE	Biodolomita
		3:1 to 1:3	BIPELSPARITE			Bioclasts FOSSILIFEROUS MICRITE	Dolomía grano medio
		< 1:3	PELSPARITE			Peloids PELOID-BEARING MICRITE	etc
						Undisturbed reef and bioherm rocks	
						BIOLITHITE	
						Sin fantasmas	

Clasificación de Folk (1959, 1962)

### Clasificación de Dunham (1962)

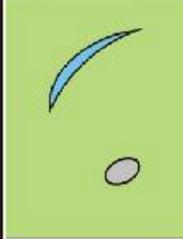
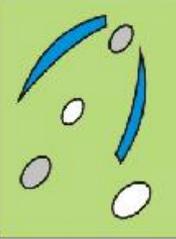
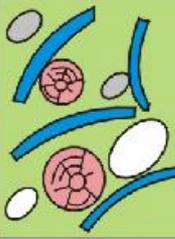
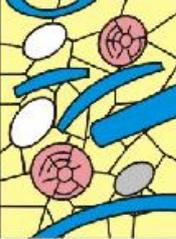
Criterio utilizado: porcentajes relativos de granos y de barro (presencia o no de micrita) y su disposición (fabrica).

El carácter de soporte por granos entre sí o soporte por barro es, en algunos casos difícil de determinar. Se puede utilizar como criterio de soporte de granos los porcentajes de granos superiores al 60%.

La clasificación de Dunham no hace referencia al tamaño de los granos ni al tipo de estos; se suele hacer, sin embargo, mención de ello. Ejm: grainstone oolítico, o packstone de crinoides.

Esta clasificación presenta como ventaja su fácil utilización en terreno. Debido a que los nombres son colocados dependiendo de la textura deposicional de la roca, tienen connotaciones en cuanto a indicación de energía en el medio sedimentario; grainstone: sedimentos muy lavados, mudstone: sedimentos propios de aguas no agitadas.

## Classification by Dunham (1962)

Contains mud (clay & fine silt grade carbonate)		Grain-supported		Grain-supported with no mud	Original components were bound together
Mud-supported		Grain-supported			
<10% grains	>10% grains				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Grainstone	Boundstone
					

### Modificaciones de Embry y Klovan (1971) a la clasificación de Dunham

Las modificaciones propuestas inciden sobre el tamaño de los granos, en el caso de sedimentos formados por partículas individuales, y sobre los diferentes tipos de calizas bioconstruidas (boundstones) en función de cómo se realiza la construcción del edificio carbonático; estructuras esqueléticas rígidas (framestones), incrustaciones y enlazamiento (bindstones), o atrapamiento por efecto pantalla (bafflestones)

Allochthonous limestone original components not organically bound during deposition				Autochthonous limestone original components organically bound during deposition					
Less than 10% >2 mm components			No lime mud		Greater than 10% >2 mm components		Boundstone		
							By organisms which act as barriers	By organisms which encrust and bind	By organisms which build a rigid framework
Contains lime mud (<0.02 mm)		Grain supported		Matrix supported	>2 mm component supported				
Mud supported	Grain supported								
Less than 10% grains (>0.02 mm to <2 mm)	Greater than 10% grains	Grain supported		Matrix supported	>2 mm component supported				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Floatstone	Rudstone				Bafflestone

## Interpretación ambiental de rocas carbonatadas. Análisis de microfacies

Las rocas carbonatadas, siempre y cuando sus rasgos texturales deposicionales sean suficientemente reconocibles, ofrecen información sobre el paleoambiente donde se formaron. Dicha interpretación se realiza tomando como referencia, modelos actuales de ambientes deposicionales de carbonatos, tanto en medios continentales como marinos.

Concepto de microfacies: conjunto de criterios paleontológicos y sedimentológicos (petrológicos) que pueden ser determinados en cortes transparentes con el objeto de obtener una interpretación genética.

Datos paleontológicos:

- tipos de organismos (tipo, clase, género, especie)
- Diversidad de fauna y/o flora
- Huellas fósiles-bioturbación
- Pellets fecales (peloides)
- Connotaciones ecológicas o paleoecológicas: inferencias sobre luminosidad-profundidad, ambiente marino abierto o protegido, distancia de la costa, salinidad, temperatura, tipo de sustrato, resistencia a la energía, etc.

Datos petrológicos-sedimentológicos: textura, fábrica, estructuras.

- Tipos de partículas (ooides, intraclastos, etc.)
- Aspectos texturales: tamaño, selección, redondeamiento, etc.
- Aspectos de fábrica: empaquetamiento, orientación, imbricación, relaciones grano-matriz (clasificación Dunham), etc.
- Tipos de cementos
- Tipo de porosidad
- Procesos diagenéticos (dolomitización, etc.)

El estudio de las rocas carbonatadas al microscopio nos puede dar información importante sobre el ambiente de formación. Wilson (1970, 1974) construyó un modelo en el que aparecen varios ambientes de sedimentación de carbonatos con las facies características de cada uno tanto a escala macroscópica de afloramiento, como a escala microscópica, en este caso a las facies características que podemos ver en corte transparente las llamamos microfacies.

Hay que tener en cuenta que el modelo de Wilson incluye gran cantidad de ambientes que no siempre se presentan, por ejemplo, no siempre vamos a encontrar una plataforma evaporítica. En este sentido los medios sedimentarios carbonatados más frecuentes son:

1. El formado por carbonatos profundos-isla barrera-lagoon con salinidad normal. En este caso en el lagoon encontraremos gran cantidad de organismos que vivían a baja profundidad.
2. El formado por carbonatos profundos-isla barrera-lagoon con circulación restringida, es decir hipersalino. En ese caso en el lagoon encontraremos evaporitas, estromatolitos, y oncolitos, y muy pocos fósiles de otro tipo.
3. Carbonatos profundos-arrecife-lagoon con salinidad normal

De forma general los elementos indicadores de ambientes son:

- El hecho de que existan rocas carbonatadas ya nos indica climas cálidos y poca cantidad de aporte de terrígenos continentales (siliciclastos)
- La presencia de micrita nos indica un ambiente de sedimentación tranquila, ya sea por encima o debajo del nivel de las olas. Su ausencia no necesariamente indica oleaje.
- Los ooides se forman en zonas de alta energía
- Los extraclastos y terrígenos nos indican proximidad de áreas emergidas
- Los ostrácodos viven en cualquier ambiente, ya sea marino o continental, pero en general aparecen en zonas profundas
- Las algas caráceas o carofitas viven en agua dulce
- Los oncolitos y estromatolitos se forman en medios mareales en zonas hipersalinas
- Las algas rojas pueden vivir en zonas arrecifales, lagunas y zonas profundas de hasta 250 m. También pueden vivir en cualquier tipo de clima. El resto de las algas viven en zonas de baja profundidad y climas cálidos.

Con respecto al ambiente sedimentario:

- En las zonas profundas encontraremos generalmente micrita, radiolarios, diatomeas, espículas de esponja, y globigerinas, es decir, organismos planctónicos.
- En las islas barreras encontraremos oolitos, coquinas, conchas fracturadas, orientadas y más o menos redondeadas. No se encuentra micrita (Grainstones)
- En las zonas de arrecifes encontraremos organismos arrecifales como corales, aunque también pueden aparecer grainstones.
- En los lagunas con circulación normal encontraremos una gran cantidad de fósiles de organismos que viven a baja profundidad (foraminíferos bentónicos, briozoos, bivalvos, etc), micrita generalmente, peloides y granos agregados
- En los lagunas con circulación restringida encontraremos evaporitas, estromatolitos y oncolitos fundamentalmente. No suelen aparecer otro tipo de organismos ya que las condiciones son demasiado duras para ellos. Se suelen producir procesos de dolomitización.