

Clasificación de rocas No clásticas y elementos para su identificación

Carbonatos

Dado que las rocas **No clásticas** (Químicas y Bioquímicas), se forman por depósito (precipitación) de material en suspensión/ dilución, entonces:

Su identificación y caracterización, se hace con base en la **composición** que tienen estas rocas:

- + Si tienen CaCO_3 (Mg) **Rocas carbonatadas**
Calizas y dolomías
- + Si tiene sales depositadas por evaporación:
Evaporitas **yeso, anhidrita, halita,**
- + Si tiene sílice: **Rs silíceas**
pedernal (chert -claro-, flint –oscuro); radiolarita, diatomita
- + Si tienen materia orgánica: **Carbón,**
turba, lignito, carbón bituminoso, antracita
- + Si tiene fosfato de calcio $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$: **Fosforitas**
- + Si tiene Fe: **Ironstones (rocas ferruginosas, ferritas?)**
- + Si tiene materiales provenientes de actividad volcánica
Sedimentos volcanogénicos ó volcanoclásticos

Table 7.3 Major Chemical and Biochemical Sedimentary Environments

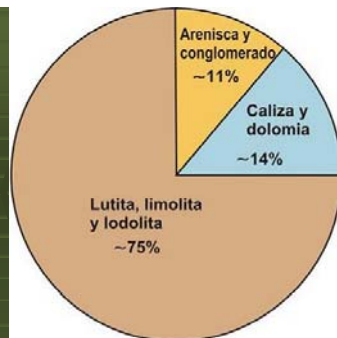
ENVIRONMENT	AGENT OF PRECIPITATION	SEDIMENTS
SHORELINE AND MARINE		
Carbonate (includes reef, bank, deep sea, etc.)	Shelled organisms, some algae; inorganic muds, reefs precipitation from seawater	Carbonate sands and
Evaporite	Evaporation of seawater	Gypsum, halite, other salts
Siliceous; deep sea	Shelled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

Carbonatos

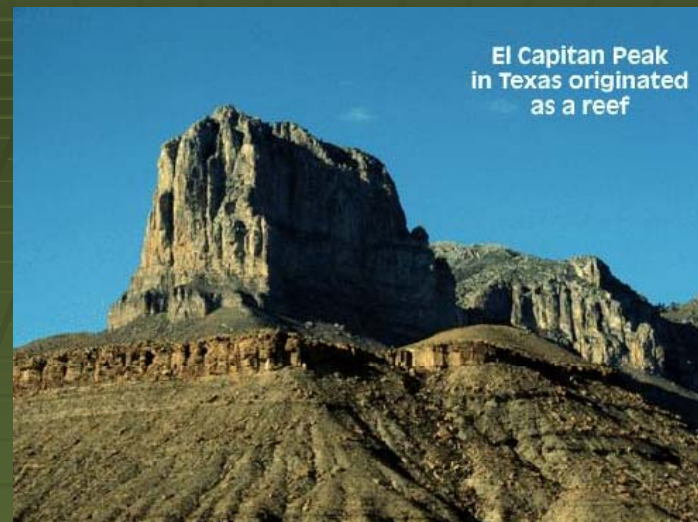
Calizas



Clase de Prof. C. Caballero M.



Las calizas son las más abundantes rocas químicas-bioquímicas



Clase de Prof. C. Caballero M.

Calizas y Dolomías

Constituidas por: carbonatos de Calcio y Calcio-Magnesio: CaCO_3 - $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{CO}_3$.
También pueden graduar a rocas clásticas.

La mineralogía de los carbonatos es:

- + Calcita CaCO_3 (trigonal) + Aragonita CaCO_3 (orto-rómbica) frecuentemente de origen biogénico; el Sr puede sustituir al Ca (<1%)
- + Calcita baja en magnesio (4% Mg) y alta en Mg (11-19% Mg) [la alta compuesta por partes duras de fósiles ej, equinodermos, foras]
- + Dolomita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ si domina la roca es: Dolomía
- + Siderita FeCO_3 es raramente pura, Fe se sustituye con Mg y/o Mn

Limestone & Dolostone

Clase de Prof. C. Caballero M.

Calizas y Dolomías

Como distinguir la mineralogía de los carbonatos?

- + Calcita (trigonal) + Aragonita CaCO_3 (orto-rómbica)
- Reaccionan al HCl, las dos Blanco-incolora, dureza 3 (3.5-4)
- + Dolomita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- + Siderita FeCO_3 .

Clivaje con patrones romboédricos

Rojo de alizarina (Alizarine Red-S).- tiñe a la calcita pero no a dolomita

Ferrocianuro de K reacciona con el Fe, tiñe estos minerales de azul

Limestone & Dolostone

Clase de Prof. C. Caballero M.

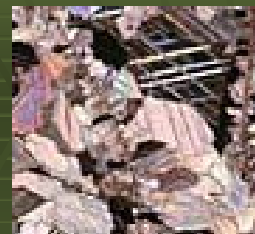
Petrografía de Carbonatos

(Componentes de la roca)

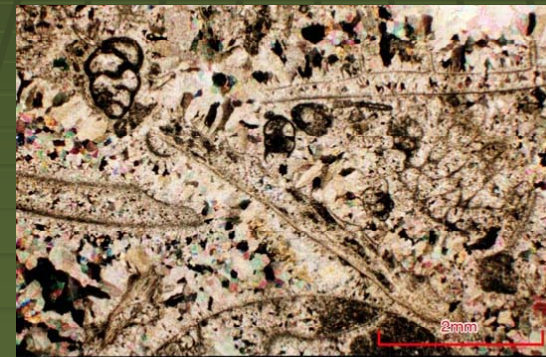
- + Granos de carbonatos (aloquímicos)
- + Lodo calcáreo (micrita: calcita microcristalina)
- + Esparita (cemento)

- + Bioclastos
- + Ooides, peloides ó pellets
- + Intraclastos

Clase de Prof. C. Caballero M.



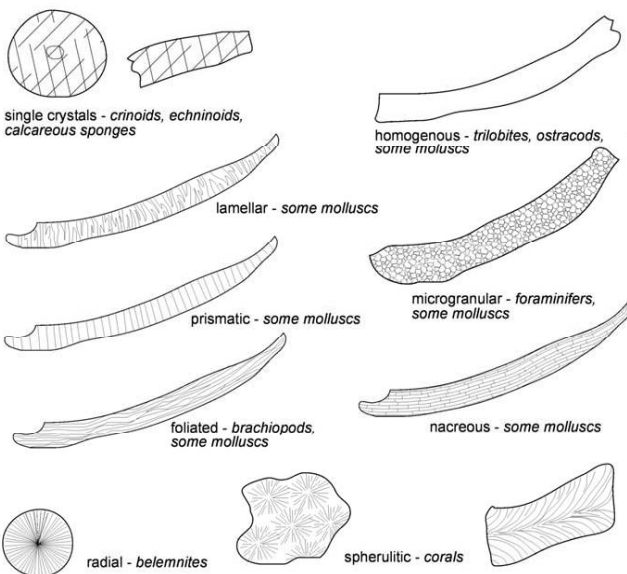
cemento / esparita



Clase de Prof. C. Caballero M.

3-2

Types of bioclast commonly found in limestones



Gary Nichols
Sedimentology
& Stratigraphy
WILEY-BLACKWELL

3-3

Bioclastic debris on a beach consisting of the hard calcareous parts of a variety of organisms



Gary Nichols
Sedimentology
& Stratigraphy
WILEY-BLACKWELL

3-4

Beach composed of shells



Gary Nichols
Sedimentology
& Stratigraphy
WILEY-BLACKWELL

Clase de Prof. C. Caballero M.

Los granos (**aloquímicos**) de las calizas pueden ser:

Bioclastos fósiles y fragmentos de fósiles

Ooides y **peloides** (ambos redondeados, los primeros concéntricos y los segundos, algunos -pellets- son de origen fecal, otros de origen incierto o indefinido)

Intraclastos.- fragmentos re TRABAJADOS de otras calizas

Otros componentes que pueden tener las calizas son:

Terrigenos.- granos tamaño arena, limo o arcilla provenientes de la erosión del continente

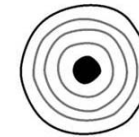
Clase de Prof. C. Caballero M.

3-11

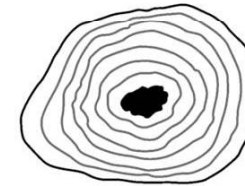
Non-biogenic fragments that occur in limestones



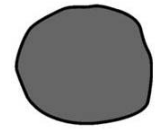
Gary Nichols
Sedimentology
& Stratigraphy
WILEY-BLACKWELL



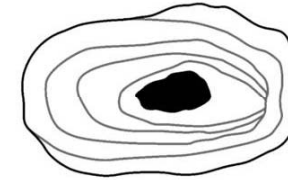
Ooid (< 2 mm)



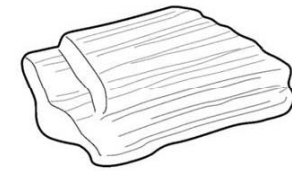
Pisoid (> 2 mm)



Peloid (< 1 mm)

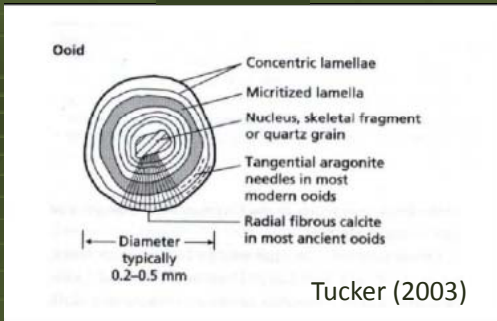


Oncoid (> 2 mm)



Intraclasts

Ooides



Tucker (2003)



Actuales (Bahamas; acercamiento)

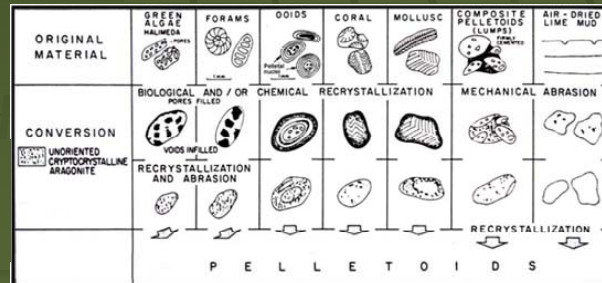


Antiguos (lámina delgada bajo microscopio petrográfico)

Peloides (lámina delgada bajo microscopio petrográfico)

delgada bajo microscopio petrográfico)

Origen de diversos peloides



Reijers y Hsu (1985)

Bathurst (1971)

Clase de Prof. C. Caballero M.

Clasificación de Dunham para la textura de las calizas, con base en la proporción de los granos calcáreos (aloquímicos) y el lodo calcáreo

Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Crystalline
Less than 10% grains	More than 10% grains	Grain-supported	Lacks mud and is grain-supported	Original components were bound together	Depositional texture not recognizable
Mud-supported			Original components not bound together during deposition	Original components were bound together	Depositional texture recognizable
Contains mud, clay and fine silt-size carbonate					

Textura deposicional reconocible						Textura deposicional no reconocible
Componentes originales no unidos durante la sedimentación				Componentes orgánicamente unidos durante el depósito		
Con lodo calcáreo (micrita) [tamaño limo fino y arcilla]				Textura sostenida por granos sin lodo calcáreo		Cristalina
Textura lodo-sostenida		Textura grano-sostenida		Boundstone		
< 10% granos		> 10% granos		> 10% granos > 2 mm		Cristalina
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Floatstone	Rudstone	
				(puede dividirse en 3 tipos de acuerdo con la forma de las estructuras orgánicas)		Cristalina
				en grupos separados	unidas	
				Bliaffestone	Bindstone	Formando una estructura rígida
						Framestone

Clasificación de Dunham modificada por Embry & Klovan (1971)

Clase de Prof. C. Caballero M.

CLASIFICACION TEXTURAL DE ROCAS CARBONATADAS, FOLK (1959)

prefijo raiz sufijo			CALIZAS, CALIZAS DOLOMITIZADAS Y DOLOMIAS PRIMARIAS			CALIZAS NO CLASTICAS	REEMPLAZAMIENTO DE DOLOMIAS		
aloquimico	cemento	textura matriz	Aloquimicos vs. Matriz			Clase IV	Clase V		
ej. Bio mic rudita			> 10% Aloquimicos			<10% Aloquimicos			
Fosiles matriz textura gruesa			Cemento vs Matriz			ROCAS			
Intra esp tita			Cemento > Matriz			MICROCRISTALINAS			
Intraclastos cemento textura fina			Clase I			Clase II			
			Clase I			Clase III			
Composicion aloquimicos	> 20% Intraclastos	> 25% de Oolitas	INTRAESPARRUDITA (Conglomerado intraformacional)			MICRITA Y DOLOMICRITA (Calclitina)	BIOHERMITA	Fantasmas de Aloquimicos	
			INTRAESPATITA (Calcarenita Litica)					Sin fantasmas de Aloquimicos	
	OESPARRUDITA (Pisolita)			DOLOMIA INTRACLASTICA					
	OESPATITA (Biocalcarenita oolitica)			DOLOMIA OOLITICA					
	BIOESPARRUDITA (Coquina)			DOLOMIA BIOGENETICA					
	BIOESPATITA (Biocalcarenita)			DOLOMIA DE PELLETS					
< 25% de Intraclastos									
< 25% Oolitas									
Fosiles vs. Pellets									
3:1			BIOESPARRUDITA (Coquina)			BIOHERMITA			
3:1 a			BIOESPATITA (Biocalcarenita)			BIOHERMITA			
1:3			PELESPATTA Pelesp			BIOHERMITA			
1:3			PELESPATTA Pelesp			BIOHERMITA			
Equivalencia con Dunham			Grainstone	Packstone	Wackestone	Mudstone	Boundstone		

Clase de Prof. C. Caballero M.

3-7 Present day corals

3-8 Coral limestone

Clase de Prof. C. Caballero M.

3-9 Mounds of cyanobacteria form stromatolites

Modern stromatolites

3-10 Mounds of cyanobacteria form stromatolites

A cross-section through ancient stromatolites

Clase de Prof. C. Caballero M.



Travertino (aragonita)



Clase de Prof. C. Caballero M.

3-13



Gary Nichols
Sedimentology
& Stratigraphy
WILEY-BLACKWELL

Composition of the calcareous hard parts of organisms

Mineralogy of major fossil groups		Aragonite	Low-Mg calcite	High-Mg calcite	Aragonite+calcite
Bivalves					
Gastropods					
Cephalopods					
Brachiopods					
Echinoderms					
Foraminifera					
Corals					
Bryozoans					
Sponges					
Rhodophyta (algae)					
Chlorophyta (algae)					
Chrysophyta (algae)					

Graduación entre areniscas – lutitas y calizas

		% de granos de arena y/o arcilla		
		75%	50%	25%
Arenisca	Arenisca calcárea	Caliza arenosa	Marga	Caliza
Limolita	Limolita calcárea	Caliza limosa		
Lodolita /Lutita	Lodolita/Lutita calcárea	Caliza arcillosa		
		25%	50%	75%
% de calcita en la roca				

Clase de Prof. C. Caballero M.

Usos y aplicaciones de interés económico

La **caliza** explotada en **Canteras a cielo abierto** se usa como ingrediente ppal en la fabricación del **CEMENTO y concreto**

Ingredientes del “clinker” inicial:

- + **Cal (CaO)** a partir de roca **Caliza (CaCO₂)** Cemento Portland
- + **Alúmina (Al₂O₃) [3.5%]** y **Sílice (SiO₄) [14.5%]**, Cemento Puzolánico
a partir de arcillas y arenas, Lutita/ Arenisca
- + **Pequeñas cantidades de Fe [3%]** y **Mn [1.5%]**

Ingredientes de adición posterior:

Yeso (CaSO₄ 2H₂O) o **Anhidrita (CaSO₄)** [~2%]

+ **Para fabricación de concreto (hormigón)**, a grandes cantidades de roca triturada, arena, grava (agregados inertes) se le agrega un 10% de cemento

Clase de Prof. C. Caballero M.

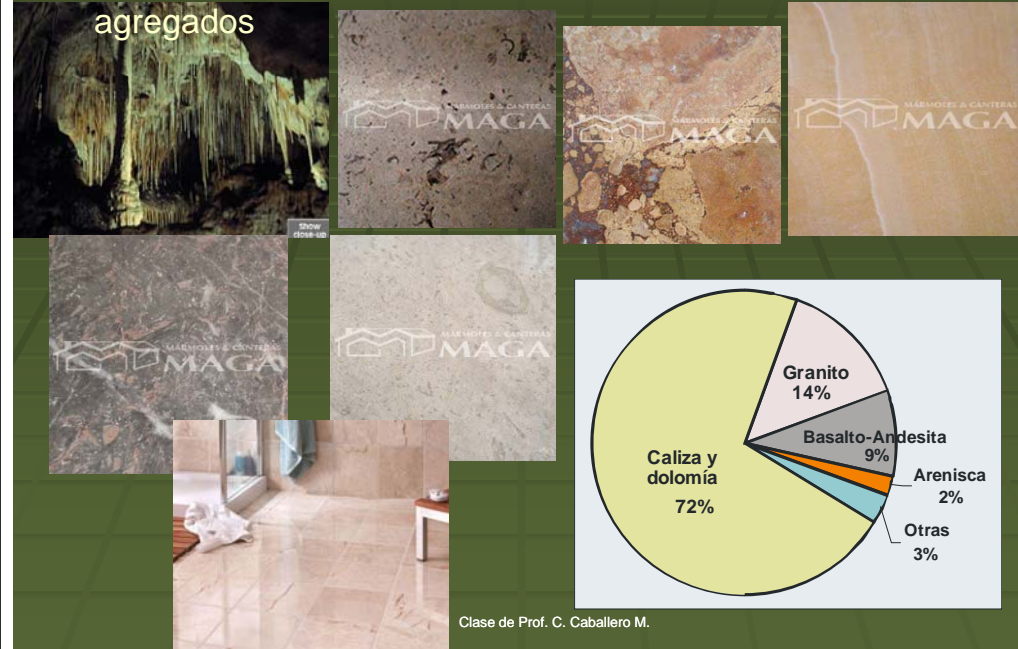
La **caliza** es además trampa donde se almacenan grandes cantidades de **petróleo** (principalmente en México – sur de USA y el Oriente Medio, entre otros), principal recurso energético (>70% de energía mundial).

Funciona como almacén no solo de petróleo sino también de **agua** debido a su porosidad, particularmente las que son arrecifales y las que se encuentran fracturadas.

El petróleo a su vez resulta de la acumulación de material orgánico en los fondos marinos. Una vez formado migra hacia sitios con menor presión (superficie) quedando atrapado en su camino en diversas “trampas” como calizas y areniscas porosas.

Clase de Prof. C. Caballero M.

Caliza y travertino (onix mexicano) como piedra de construcción en bloque y triturada para ornato y como agregados



Clase de Prof. C. Caballero M.