

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
GERENCIA DE ESTUDIOS REGIONALES**

**TALLER DE DESCRIPCION DE
ROCAS CARBONATICAS**

EMMA KUMMEROW

CARACAS - 1989

INDICE

	PAG.
Constituyentes carbonáticos en ambientes marinos someros.....	1
Micrita.....	1
Granos detríticos.....	1
Peloides-pelets.....	2
Granos cubiertos.....	3
Granos esquelétales.....	4
Preparación del núcleo.....	15
Porosidad.....	16
Mineralogía (composición mineralógica).....	17
Naturaleza de los contactos.....	18
Estructuras de los sedimentos carbonáticos.....	19
Constituyentes.....	22
Textura.....	23
Tamaño de grano.....	24
Forma cristalina.....	24
Color.....	24
Fósiles.....	25
Composición esqueletal.....	26
Cemento.....	26
Figuras para estimación visual de porcentajes.....	27
Figuras para estimación visual de porcentajes.....	28

	PAG.
Esquemas representativos de los ambientes carbonáticos.....	29
Características de un complejo arrecifal.....	30
Ambientes carbonáticos.....	31
Efecto de un leve descenso en el nivel del mar.....	32
Distribución relativa y abundancia de las algas.....	33
Modelo sedimentológico para el Grupo Cogollo.....	34
Glosario.....	35
Bibliografía.....	42

Constituyentes carbonáticos en ambientes marinos someros

La sedimentación prolífica de carbonatos está confinada a ambientes tropicales y subtropicales donde los requisitos fundamentales son aguas claras, cálidas y someras. Por otra parte, los carbonatos de aguas más someras poseen generalmente, el más grande potencial como reservorio.

A continuación se presentan brevemente los elementos no esqueléticos y esqueléticos que comprenden las diferentes facies sedimentarias.

Los granos **no esqueléticos** están subdivididos en: micrita, granos detríticos, peloides-pelets y granos cubiertos.

Micrita

Es el sedimento carbonático menor de 20 micras (las partículas individuales son indistinguibles bajo un microscopio petrográfico). La micrita puede precipitarse química y bioquímicamente a partir del agua de mar o puede derivarse de la abrasión de granos carbonáticos pre-existentes. El sedimento micrítico se forma en casi todos los ambientes carbonáticos marinos someros pero sólo se acumula o permanece en ambientes de aguas tranquilas como lagunas protegidas, llanuras de marea, o debajo de la base de olas en aguas profundas. Este hecho es importante cuando se usa la micrita para interpretar ambientes de depositación.

Granos detríticos

Litoclastos: Son fragmentos derivados de una roca carbonática preexistente, litificada dentro o fuera de la cuenca de depositación. Las superficies de erosión en estos clastos cortan los contactos de las partículas y el cemento. Puede dificultarse su distinción de los intraclastos a menos que haya obvias diferencias en litología o edad.

Extraclastos: Igual que los litoclastos pero este término está restringido a fragmentos erosionados derivados del exterior de la cuenca de depositación.

Intraclastos: Granos carbonáticos detríticos que representan la erosión y redepositación de un fragmento de sedimento contemporáneo parcial a completamente litificado.

Lump: Intraclasto que consiste en un agregado de partículas carbonáticas (pelets, granos cubiertos, granos detríticos, fragmentos esqueléticos, etc.) orgánica o inorgánicamente cementadas. Se forman así: 1) ambientes de bancos con actividad media de oleaje y corrientes 2) Cementación de partículas sedimentarias en delgadas capas sobre el fondo marino y 3) Rompimiento de esta capa en fragmentos.

Grapestone: Igual a los lumps anteriormente descritos pero su superficie externa semeja un racimo de uvas.

Peloides-pelets

Pelets: Grano micrítico homogéneo, redondeado, de forma ovalada de origen fecal, menor de 2 mm de diámetro. Los productores más comunes son los moluscos y gusanos. Los pelets fecales pueden distinguirse a veces de los peloides por su tamaño uniforme, y forma ovalada y redondeada. Ocurren en lagunas protegidas y lagunas someras intermareales, ambientes de baja energía donde los lumps se pueden formar. Los pelets pueden ser transportados y lavados por aguas marinas y son a veces endurecidos por cementación interna contemporánea a la depositación. Estos son llamados pelets endurecidos.

Peloide: Grano homogéneo micrítico redondeado a subangular de cualquier origen, menor de 2 mm de diámetro. Pueden ser granos micritizados (granos cuya microestructura original ha sido destruida) o excreciones de varios orígenes.

Granos cubiertos

Son aquellos granos con una cobertura concéntrica o capas envolventes de carbonatos de calcio alrededor de un núcleo central.

Ooides: Granos cubiertos con capas casi perfectamente concéntricas y menores de 2 mm de diámetro. Se forman en ambientes de alta energía donde hay un gran intercambio de agua hipersalina con aguas de mar abierto supersaturación de carbonato de calcio. Estos ambientes incluyen deltas de marea que ocurren entre islas de barreras y regiones bañadas por la marea alta. El tamaño límite de los ooides está controlado por la tasa de precipitación balanceada contra la tasa de abrasión. Si la tasa de precipitación de carbonato de calcio no se mantiene, la abrasión reducirá el tamaño del oide. El tamaño también está determinado por la energía de las corrientes. Una vez que los ooides alcanzan su tamaño máximo caen al fondo y dejan de crecer.

Oolitas: Para algunos autores igual a oide, para otros es la roca que consiste de ooides.

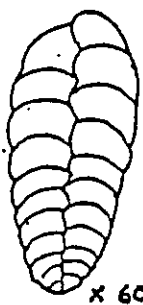
Oolitas superficiales: Núcleo con sólo una o dos capas acrecionarias. Pueden representar oolitas con un gran núcleo (por lo tanto muy pesadas para mantenerse en agitación) u oolitas formadas en ambientes moderadamente agitados.

Pisolitos: Consisten de un núcleo envuelto por capas ranuradas regulares o irregulares de carbonato de calcio y son mayores de 2 mm. Tienen diferentes orígenes. En algunos casos están formados por acreciones micríticas de algas verde-azules en ambientes moderadamente protegidos (también llamados oncolitos). En otros casos se forman en la superficie de llanuras intra y supramareales por precipitación carbonática del agua salada e inundaciones marinas. Finalmente, pueden ser concrecionarios y formados in situ por precipitación de carbonato de calcio en la zona vadosa en suelos, llanuras de marea y cuevas. En muchos casos es extremadamente difícil diferenciar entre pisolitos formados bajo todas estas condiciones.

Oncolitos: Grano pequeño irregular a esferoidal, concéntricamente laminado de tamaño desde algunos mm hasta 10 cm de diámetro formado por la acreción de sucesivas capas de algas verde-azules. Están asociadas generalmente con lagunas protegidas de aguas someras o áreas costa afuera.

Granos esqueléticos

Foraminíferos: Organismos unicelulares caracterizados por su pequeño tamaño (comúnmente menores de 1 mm). Algunas formas mayores como los fusulínidos alcanzan algunos cm de largo. Presentan cámaras simples o múltiples de varias formas. La microestructura de la pared es variable (arenácea o calcárea); la mayoría, son calcáreos con microcristales perpendiculares o paralelos a la pared de la concha. Generalmente se encuentran en ambientes marinos, someros y cristalinos. Las formas planctónicas son comunes en algunos depósitos de aguas profundas. Cámbrico al Reciente.



X 60



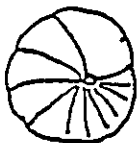
X 125



X 15



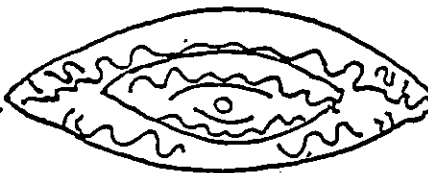
Foraminífero Incrustante



X 55

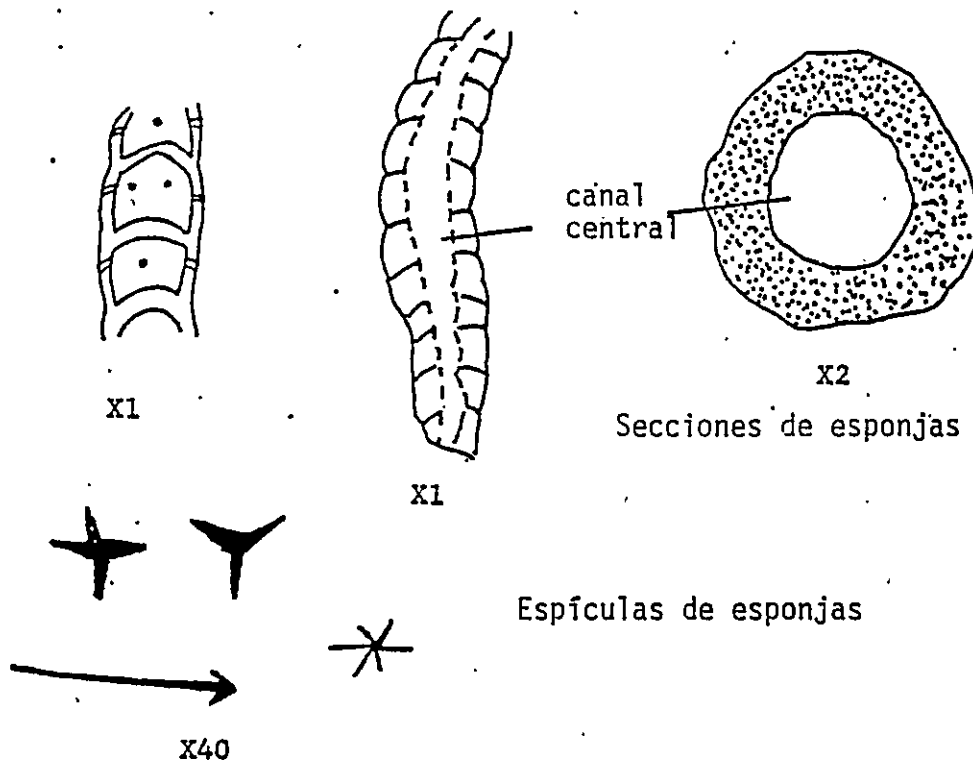


Fusulínido

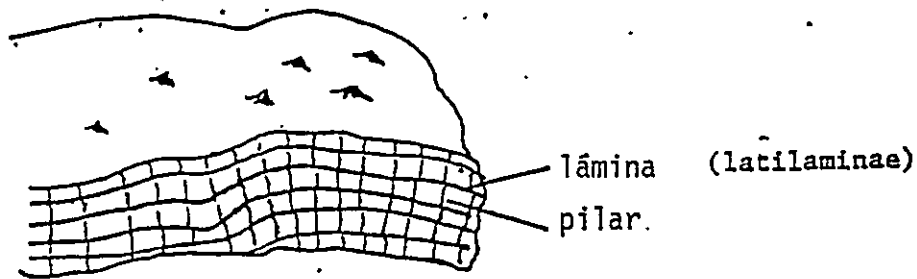


X 5

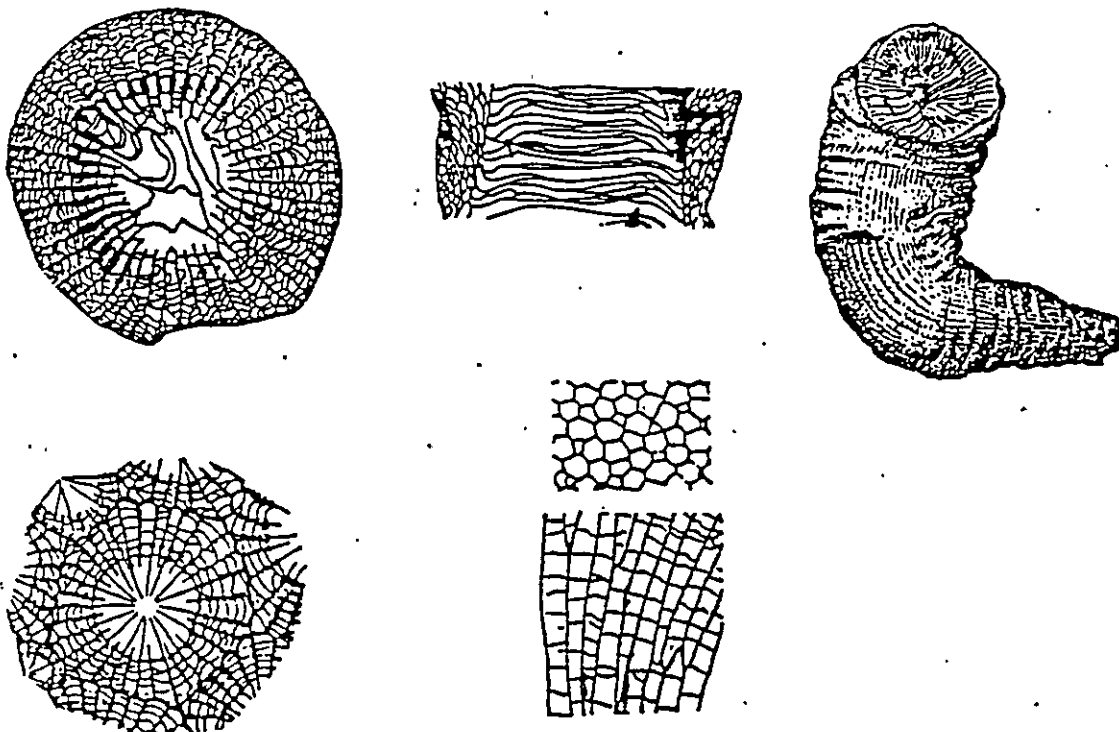
Esponjas: De forma cilíndrica a globular, muchas de ellas presentan un canal central con una red abierta de cámaras o canales más pequeños. La composición puede ser calcárea o silíceo. Es poco frecuente encontrar parcial o totalmente los esqueletos - es más común encontrar las espículas, las cuales pueden ser silíceas o calcáreas. En el caso de las primeras, presentan un canal central. Las formas calcáreas son someras, mientras que las silíceas son de aguas profundas. Requieren de aguas transparentes y un substrato duro donde fijarse. Cámbrico-Reciente.



Estromatopóridos: Consisten en colonias incrustantes; están comúnmente laminadas con pilares entre las láminas. Son en cierta forma similar a los estromatolitos en su aspecto general pero pueden diferenciarse de ellos por su estructura esquelética (los estromatolitos consisten en sedimento carbonático atrapado y no contienen estructura esquelética definida). Composición: calcárea. Son formas marinas de unas pulgadas a algunos pies de dimensión máxima. La forma de las colonias masivas varía con el ambiente desde hemisféricas a tabular a cilíndricas o ramificadas. Ordovícico a Cretáceo (¿Reciente?).

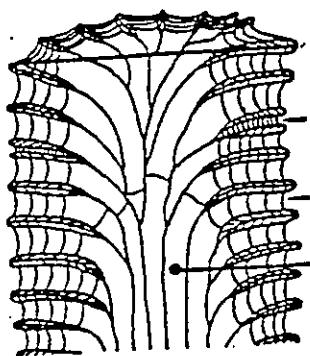


Corales: Las formas solitarias son generalmente cónicas con particiones longitudinales y transversas. Las formas coloniales comúnmente contienen muchos tubos, también con algunas particiones internas. Las paredes son de calcita baja en Mg, imperforadas, con microestructura muy fina. Se fijan al fondo, en aguas someras a relativamente profundas. Comunes en algunos arrecifes. Ordovícico al Reciente.

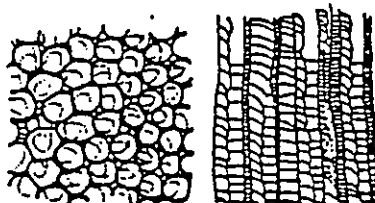


Briozoarios: Organismos coloniales. El modo de crecimiento puede ser incrustante, ramoso o fenestral. Las colonias están compuestas comúnmente de tubos y los tubos pueden dividirse en un número de particiones cruzadas. La composición de la pared es calcita baja en Mg, fibrosa. En secciones finas pudieran confundirse con corales.

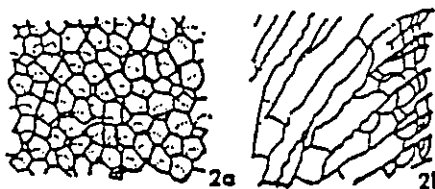
Se adhieren a los fondos someros a profundos. Las formas incrustantes son más típicas de aguas agitadas. Cámbrico a Reciente.



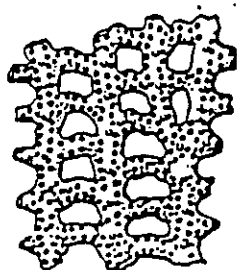
briozoario ramosa
(sección) X15



Sección de
briozoario masivo X12



Sección de briozoario
masivo X12



X5
briozoario
fenestrado
forma externa

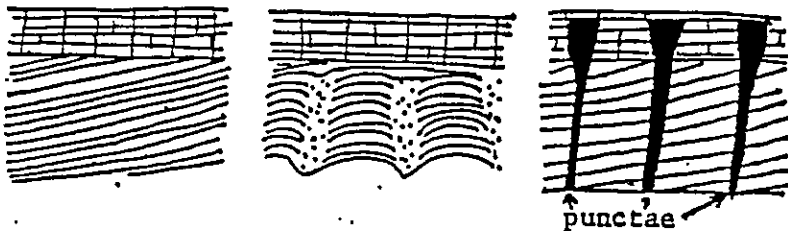


briozoario fenestrado en sección fina
X40

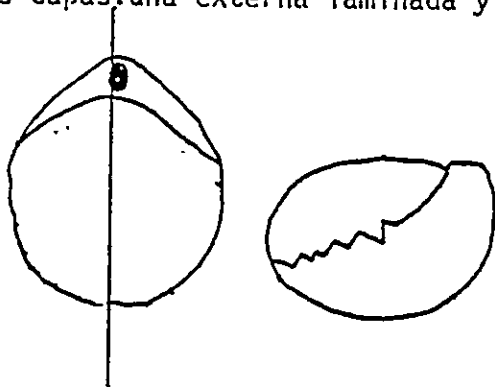
Braquiópodos: Conchas con simetría equilateral que consisten de fibras subparalelas de calcita baja en magnesio. Algunos braquiópodos productacea tienen espinas que pueden romperse. Estas poseen un agujero en el centro y estructura fibrosa o lamelar. Son más comunes del Devónico al Pérmico.

Los braquiópodos se diferencian de los bivalvos por su estructura fibrosa preservada, su simetría y su edad (los braquiópodos son más comunes en el Paleozoico mientras los bivalvos son más comunes del Mesozoico al Reciente).

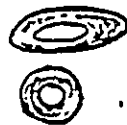
Todos viven en el fondo marino, algunos son móviles pero la mayoría están adheridos. Del Cámbrico al Reciente pero son más comunes en el Paleozoico.



Microestructura de la concha de un braquiópodo. Las conchas constan de dos capas: una externa laminada y otra interna gruesa y fibrosa.



El plano de simetría de los braquiópodos es perpendicular a la línea de charnela



Espinas de braquiópodos

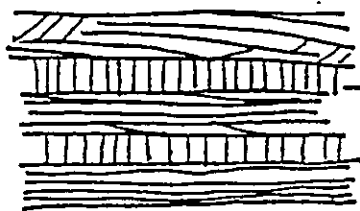
x20

Moluscos:

A. Bivalvos: Poseen dos valvas bilateralmente simétricas compuestas de aragonito y calcita baja en magnesio. Son comunes tres tipos de estructura: laminada, prismática y cruzada lamelar. Las conchas están frecuentemente alteradas y reemplazadas por calcita limpia equigranular cuando originalmente eran de aragonito - ésta es una característica de los bivalvos.

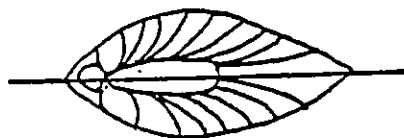
Son organismos móviles o adheridos al fondo marino. Algunos son comunes en crecimientos carbonáticos como los Rudistas (Cretácico) y ostras (Cretácico al Reciente).

Cámbrico a Reciente (más comunes del Mesozoico al Reciente).



Capas prismáticas

Capas foliadas



El plano de simetría es paralelo a la línea de charnela.

Microestructura de la pared de una ostra.

B. Gasterópodos: Son comunmente un tubo en espiral sin particiones internas. La concha presenta tres o cuatro capas de composición aragonítica (prismática, foliada, nacarada y laminar cruzada). Comunmente está recristalizada o ha sido disuelta y posteriormente rellenada con cemento de calcita limpia equigranular.

Se mueven sobre el fondo marino, algunos son terrestres y algunos planctónicos. Cámbrico al Reciente.

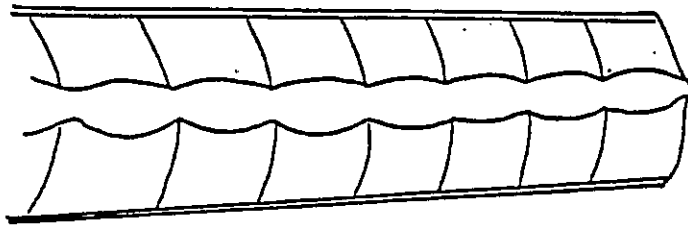


Corte de un gasterópodo, paralelo al eje.



Corte de un gasterópodo, perpendicular al eje.

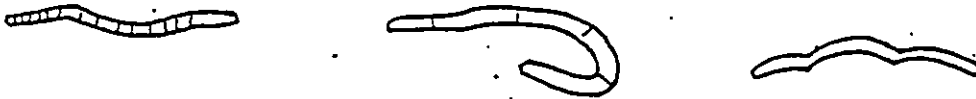
C. Cefalópodos: Comúnmente se presentan como un tubo recto o en espiral (a diferencia de los gasterópodos los tubos presentan cámaras), con paredes aragoníticas con 4 tipos de capas diferentes (como los bivalvos y gasterópodos). Los más conocidos son los Belemnites localmente muy comunes en calizas del Jurásico y Cretácico. Son neotónicos (nadadores). Ordovícico al Reciente.



Sección de un cefalópodo recto.

Artrópodos

A. Trilobites: las conchas son por lo general menores de 1 mm de espesor y consisten de varias piezas individuales. Tales piezas son finamente fibrosas, pueden ser lobuladas y con bordes curvos tipo gancho. Son organismos móviles en el fondo marino. Cámbrico al Pérmico.



Secciones de trilobites

B. Ostrácodos: Bivalvos con concha de calcita que consiste en pequeñas fibras o prismas perpendiculares a la superficie de la pared. Pequeños, generalmente menores de 1 mm.

Organismos móviles en el fondo de aguas marinas a dulces. Pueden soportar aguas salobres y salinas. Cámbrico a Reciente.

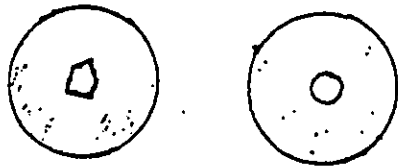
x40



Sección de un ostrácodo

Equinodermos: Este grupo incluye Crinoideos, Equinoideos, Blastoideos, Cistoideos, etc. El esqueleto completo tiene simetría pentameral y es fácilmente fragmentable en placas individuales. Las placas son cristales de calcita simples y porosos. Los poros son pequeños le imparten manchas grises a las placas. El rasgo diagnóstico más importante es el comportamiento de las placas como un cristal simple de calcita (toda la placa se extingue al mismo tiempo).

Existen formas móviles y adheridas a los fondos, algunos son planctónicos. Cámbrico al Reciente.

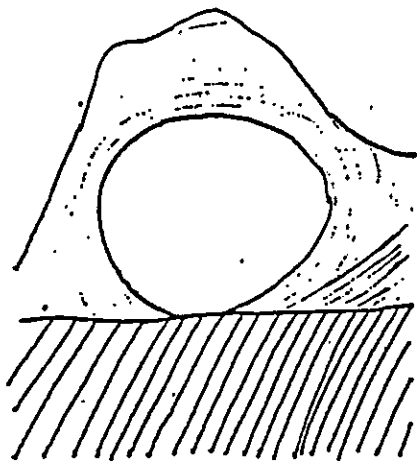


Secciones de fragmentos de crinoideos



Sección de una espina de equinoideo X40

Tubos de gusanos: Paredes calcáreas con capas concéntricas generalmente adheridas a una superficie. Son pequeños, algunos mm de diámetro máximo. Se adhieren al fondo. Ordovícico al Reciente.

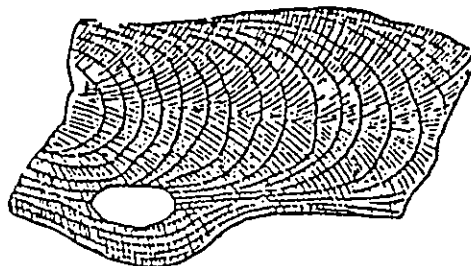


Sección de un tubo de gusano

X50

Algas

Algas rojas (coralinas): Ocurren como formas ramificadas (superficialmente similares a los corales) o como masas incrustantes. Secretan calcita en las paredes de las celdas formando un micro-enrejado. El esqueleto tiene hasta un 20% de calcita magnesiana. Algunas son aragoníticas y las paredes de las celdas pueden no preservarse. Forman un importante constituyente en los arrecifes modernos y antiguos. Son características de aguas someras turbulentas. Algunas pueden soportar la carencia de luz en ambientes de aguas profundas. Pérmico al Reciente.



Sección de un alga roja ramificada

X50

Algas verdes

A. Dasycladáceas: Se forman de una planta ramificada que precipita carbonato de calcio dentro de las partes carnosas. Típicamente se preservan como segmentos cilíndricos calcificados con ramas o tallos, los cuales están perforados en el centro y lateralmente por numerosos poros en ángulos rectos del tallo principal que representan las ramas primarias o secundarias. La calcificación está limitada a las superficies externas de las ramas y sólo se preserva el patrón ramificado.

Están restringidas a aguas cálidas y someras (40' más o menos). Especialmente comunes en ambientes de detrás del arrecife. Cámbrico al Reciente.



Sección de Dasycladáceas X35

B. Codiaceas: Exhiben dos formas de crecimiento: a) incrustante o nodular y b) plantas rígidas que consisten generalmente de ramas segmentadas. Estas plantas están caracterizadas por filamentos ramificados redondeados o subpoligonales sin particiones cruzadas.

Prefieren aguas cálidas someras. Halimeda es un ejemplo viviente de Codiaceas. Cámbrico al Reciente.

Sección de un fragmento de
Halimeda X15

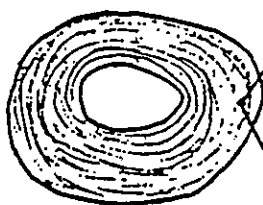


C. Cocolitos: Constituyen la mitad del phytoplankton del oceano profundo. Tienen placas circulares de calcita que se combinan para formar las calciesferas.

El tamaño individual de los cocolitos varía entre 2 y 5 micras. Sólo pueden ser identificadas bajo el microscopio electrónico. Son el componente dominante de las cretas (chalk). Jurásico al Reciente.

Algas verde-azules

A. Porostromata: Estas algas tienen microfilamentos simples o ramificados no segmentados que ayudan a la formación de nódulos carbonáticos (ej. Girvanella que forma nódulos y masas incrustantes que consisten en tubos redondos y sinuosos de 10 a 15 micras de diámetro). Prefieren aguas muy someras. Cámbrico al Cretácico.

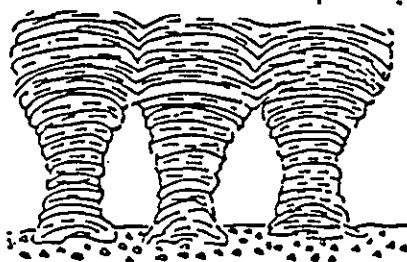


Detalle de filamento de
nódulo algal



B. Spongiostromata: Estas formas están caracterizadas por láminas irregulares de sedimento formado principalmente por el entrapamiento y unión del sedimento carbonático fino por alfombras de algas (algal mat) verde - azules. Las secuencias laminadas que generalmente poseen formas columnares son llamadas estromatolitos. Los Oncolitos son un tipo de estromatolito que ha rodado en el fondo y forma hemisferoides aplanados. Cuando son capas planas de sedimento atrapado se llaman laminaciones algales. Prefieren aguas someras de ambiente submareal, intermareal y supramareal inferior. Precámbrico a Reciente.

Estromatolitos



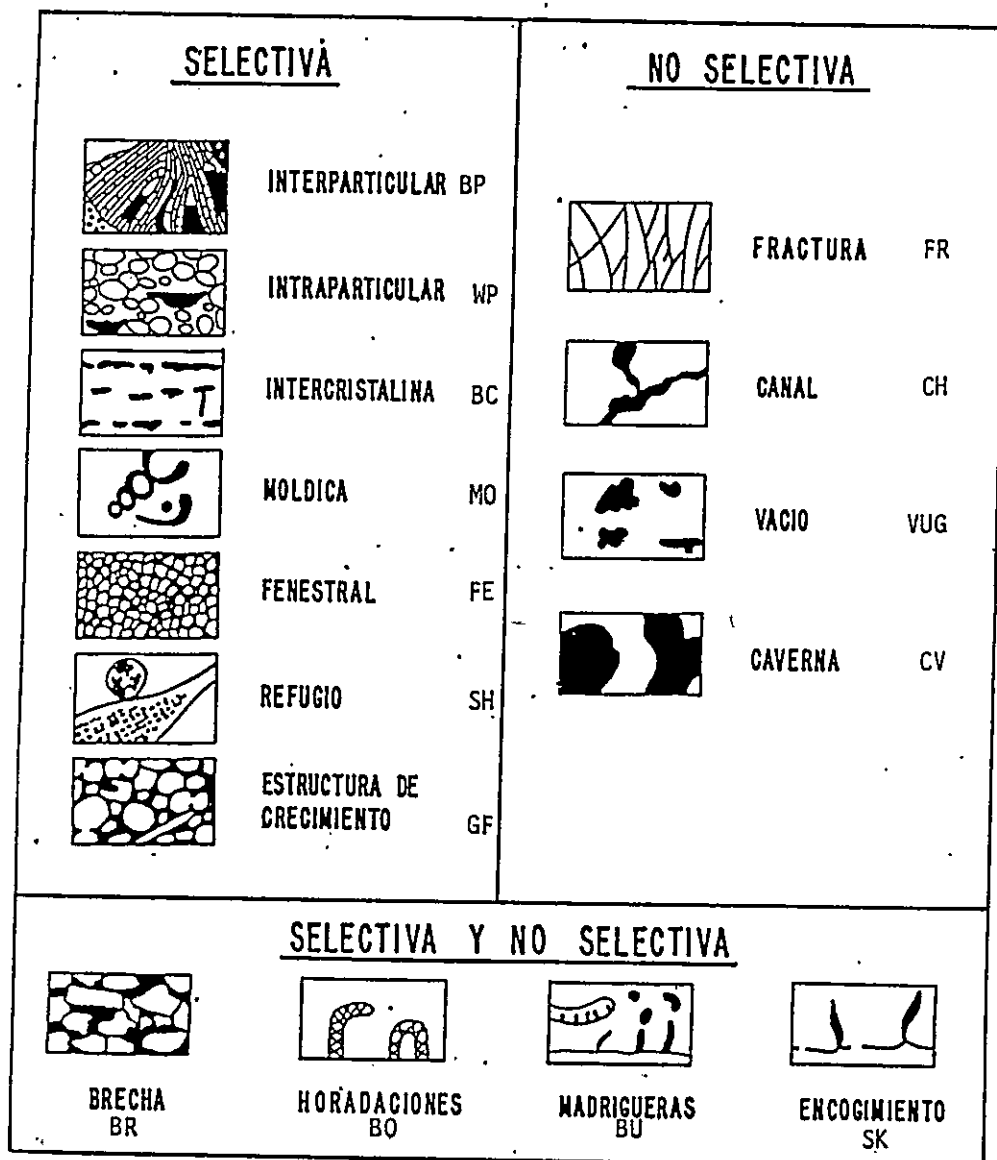
Algas phyloidales: Son placas en forma de hojas en las cuales las estructuras internas han sido destruidas por recristalización. Se cree que su composición original era aragonítica. Las algas phyloidales probablemente pertenecen a diferentes clases incluyendo las algas verdes y rojas.

Son constituyentes comunes de bancos del Pennsylvaniano y Pérmico.

Envoltorios micríticos: En muchos granos carbonáticos el borde externo ha sido reemplazado por una capa micrítica muy delgada, formada por la acción de algas microscópicas que perforan el borde externo del grano. Cuando el alga muere, queda una cavidad microscópica que más tarde se rellena con micrita. Este proceso se repite numerosas veces. Los envoltorios micríticos en granos carbonáticos indican aguas muy someras.

**GUIA PARA EL ANALISIS DE NUCLEOS DE CARBONATOS
POROSIDAD**

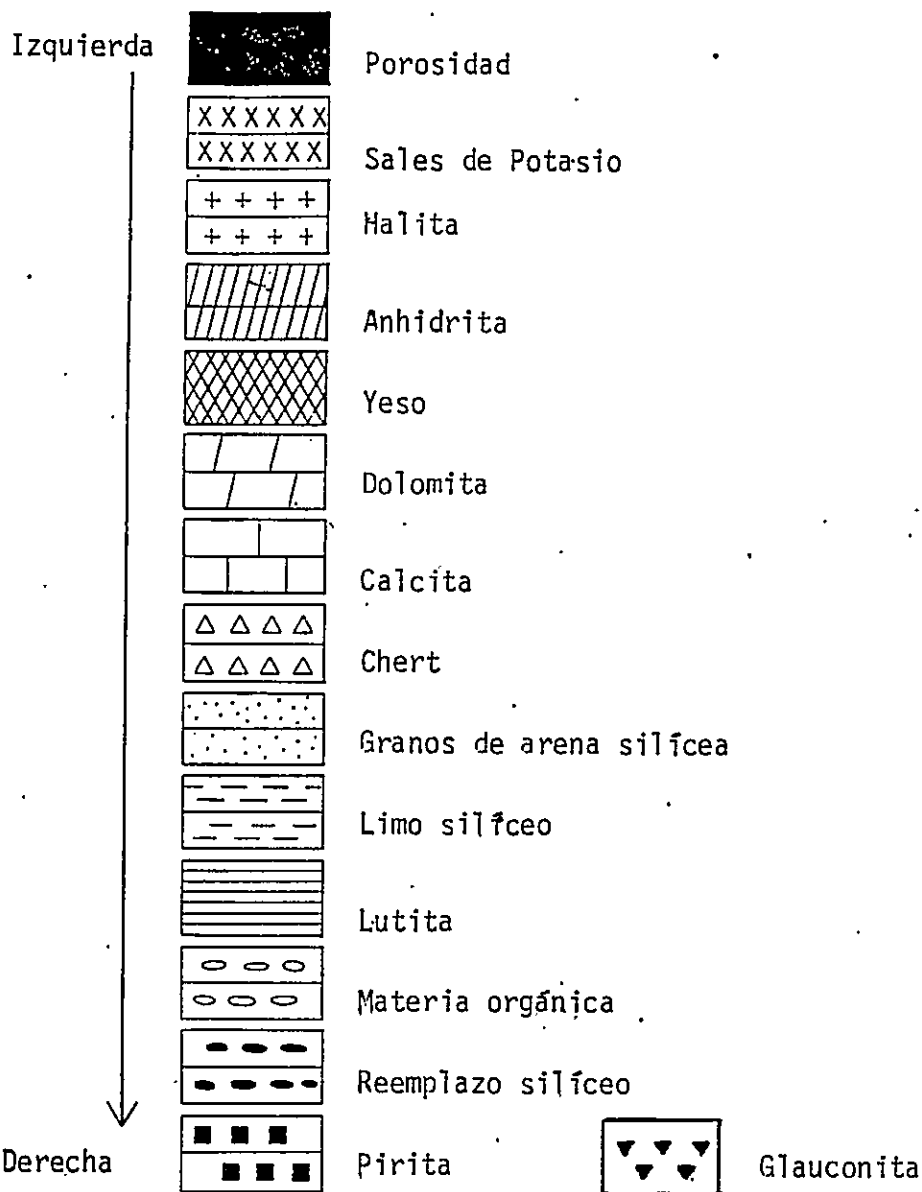
El porcentaje de porosidad debe ser estimado como parte de la composición mineral. El tipo de porosidad se muestra a continuación, de acuerdo a la clasificación de Choquette y Pray (1970).



**TIPOS BASICOS DE POROSIDAD EN CARBONATOS SEGUN CHOQUETTE Y
PRAY (1970)**

MINERALOGIA (COMPOSICION MINERALOGICA)

Graficar en porcentajes. El ancho de la columna destinada a composición representa 100% y está subdividida en intervalos de 10%. Las composiciones listadas aquí deberán colocarse en la columna de composición en el orden mostrado y con la porosidad hacia la izquierda y la glauconita hacia la derecha.



NATURALEZA DE LOS CONTACTOS

S Abrupto

SI Abrupto irregular

SC Abrupto conforme

SD Abrupto disconforme

ST Estilolita

G Gradacional











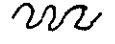



B Interlaminado

VS Socavado


BU Bioturbado

ESTRUCTURAS DE LOS SEDIMENTOS CARBONATICOS


Se refieren a las características mayores de una masa de roca. Ellas reflejan los procesos que han producido o alterado una textura.

- | | |
|---|--|
|  | Veteado |
|  | Laminado en forma de vetas |
|  | Microveteado |
|  | Estilolitas |
|  | Fracturas |
|  | Nebuloso |
|  | Particiones lutíticas y bituminosas |
|  | Interestratificado |
|  | Superficie truncada |
|  | Superficie excavada |
|  | Convoluta. Pliegues restringidos a una unidad sedimentaria |
|  | Capas gradadas |
|  | Tamaño de grano disminuye al tope |
|  | Tamaño de grano aumenta de base al tope |

Laminaciones dibujadas esquemáticamente ej.:


 Laminaciones irregulares


 Rizaduras


 Estratificación cruzada. Capas confinadas a una unidad sedimentaria.


Tipos de brecha:

 Fractura

 Mosaico

 Caótico


 Muy disturbado


 "Hardground". Cobertura de meteorización. Superficie litificada con muestras de perforaciones, corrosión o erosión


Madrigueras


 Vertical

 Horizontal

 Sugerida

 Clastos

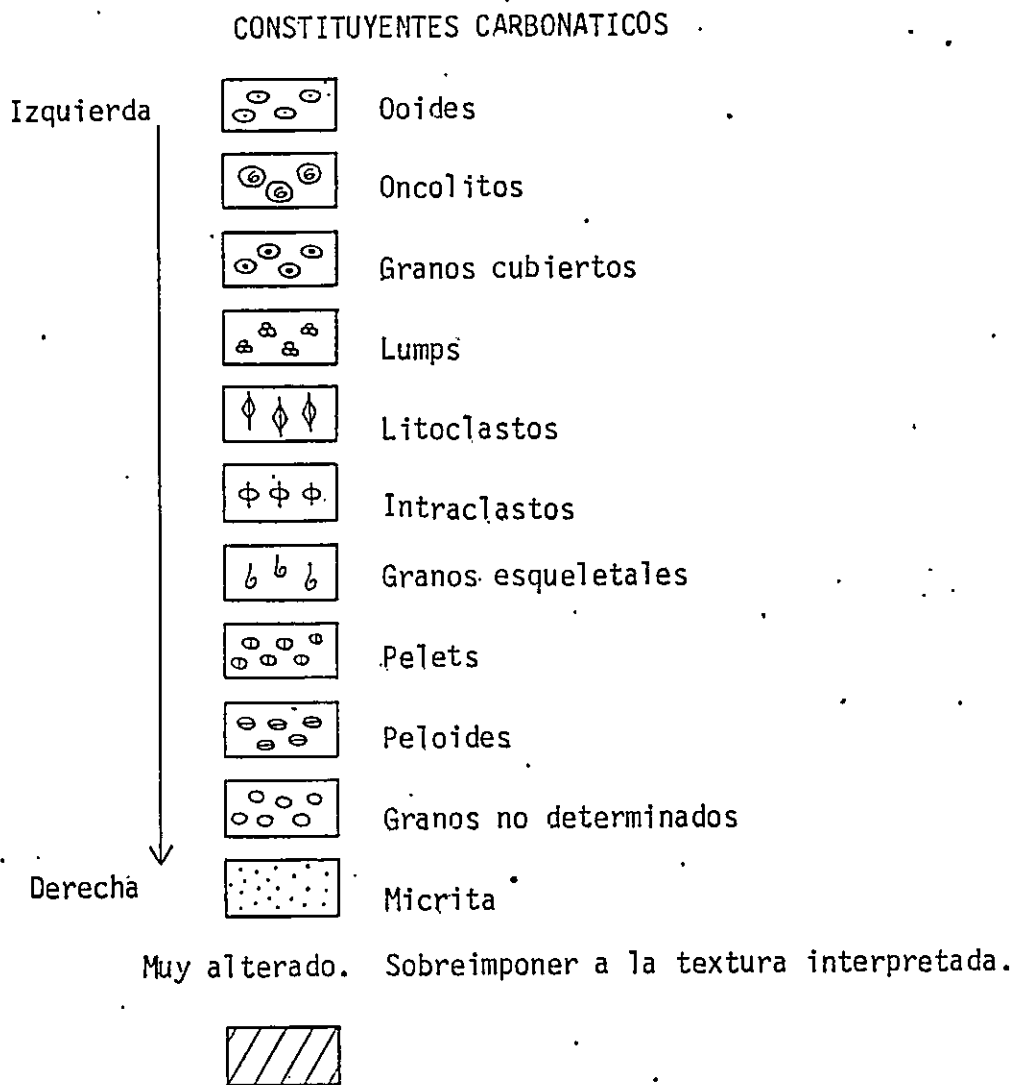
 Horadaciones. Perforaciones hechas por ciertos organismos en una superficie litificada cortando conchas granos y matriz

 Grietas de desecación Polígonos producidos en la superficie del barro

- B* Ojos de pájaro "Birdseye" Poros alargados horizontalmente producidos por expulsión de gases
- Geopétalo Sedimento interno que rellena cavidades o conchas que indican tope y base
- ∫ Raices o rizomorfos
- Nódulos
- ~~///~~ Armazón orgánica Estructuras en crecimiento: estromatolitos; bandeados de travertino y corales en posición de arrecifes

CONSTITUYENTES

Graficar en porcentajes. El ancho de la columna destinada a constituyentes representa 100% y está subdividida en intervalos de 10%. Los constituyentes listados aquí, deberán colocarse en su respectiva columna en el orden mostrado, con los ooides a la izquierda y la micrita a la derecha.



TEXTURA

- | | |
|----------------|------------------|
| M - Mudstone | B - Boundstone |
| W - Wackestone | Ba - Bafflestone |
| P - Packstone | Bi - Bindstone |
| G - Grainstone | F - Framestone |

Depositional texture recognizable				Depositional texture not recognizable Crystalline carbonate (Subdivide according to classifications for physical texture or diagenesis.)
Original components not bound together during depositions		Original components were bound together during deposition . . . as shown by intergrown skeletal matter, lamination contrary to gravity, or sediment-floored cavities that are roofed over by organic or questionably organic matter and are too large to be interstices. Boundstone		
Contains mud (particles of clay and fine silt)				
Mud-supported	Grain-supported			
Less than 10 percent grains Mudstone	More than 10 percent grains Wackestone	Packstone		

Carbonate classification by Dunham (1962).

Autochthonous limestones: original components organically bound during deposition		
By organisms that act as baffles	By organisms that encrust and bind	By organisms that build a rigid framework
Bafflestone	Bindstone	Framestone

Modification of Dunham "boundstone" by Embry and Klovan (1971).

TAMAÑO DE GRANO

Rango de tamaño de los aloquímicos, en milímetros. En algunas dolomitas donde los aloquímicos son irreconocibles, se debe dar el tamaño de los cristales de dolomita.

FORMA CRISTALINA (DOLOMITA)

- A- Anhedral (sin caras cristalinas)
- S- Subhedral (algunas caras cristalinas)
- E- Euhedral (caras cristalinas)

COLOR

L- Claro	G- Gris	C- Crema
M- Mediano	B- Marrón	W- Blanco
D- Oscuro	R- Rojo	Bk- Negro
m- Moteado	O- Anaranjado	Cl- Claro
	Y- Amarillo	Tr- Transparente
	Gn- Verde	T- Translúcido
	Bl- Azul	

Ejemplo: LBG = marrón grisáceo claro

FOSILES

Coloque en las columnas de fósiles los nombres de los organismos e indique su abundancia relativa, como se muestra:



Presente

Común

Abundante

COMPOSICION ESQUELETAL

Taxon	Arag.	Calcite						Both Aragonite and Calcite	
		%Mg							
		0	5	10	15	20	25	30	35
Calcareous Algae:									
Red									
Green	X			X				X	
Coccoliths			X						
Foraminifers:									
Benthonic									
Planktonic	O	X		X				X	
Sponges:									
Coelenterates:									
Stromatoproids (A)									
Milleporoids	X		X?						
Rugose (A)	X								
Tabulate (A)			X...						
Scleractinian			X?						
Alcyonarian	X								
Bryozoans:	O		X	X					
Brachiopods:	O		X	X					O
Mollusks:									
Chitons									
Pelecypods	X								
Gastropods	X		X	X					X
Pteropods	X		X	X					X
Cephalopods (most)	X								
Belemnoids and Aptychi (A)				X					
Annelids (Serpulids):	X		X	X					
Arthropods:									X
Decapods									
Ostracodes				X	X				
Barnacles				X	X				
Trilobites (A)				X					
Echinoderms:				X	X				

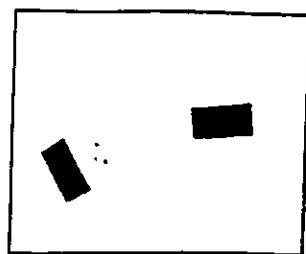
X Común O Rara (A) No basada en formas modernas

Composición original de las conchas (Scholle, 1978). Las conchas aragoníticas generalmente pierden su microestructura durante la diagénesis, mientras que las de calcita y calcita magnesiana, la mantienen.

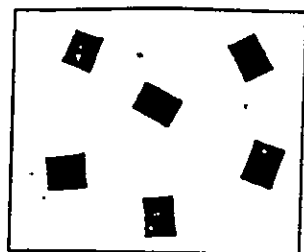
CEMENTO

- C- Calcita
- S- Sílice
- B- Bitumen

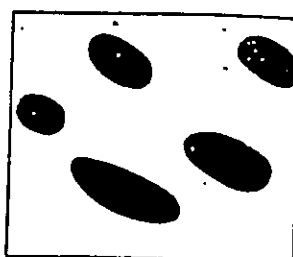
- A- Anhidrita
- H- Halita
- D- Dolomita
- G- Yeso



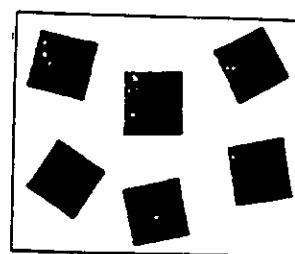
5%



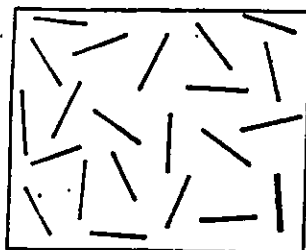
10%



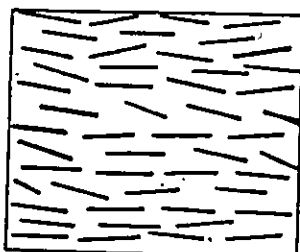
20%



30%



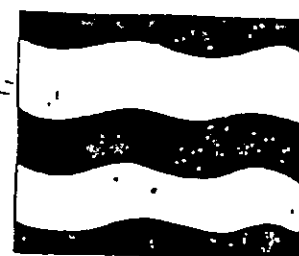
5%



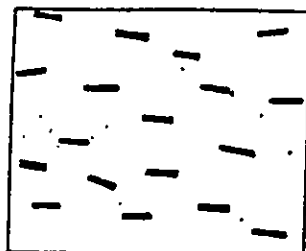
10%



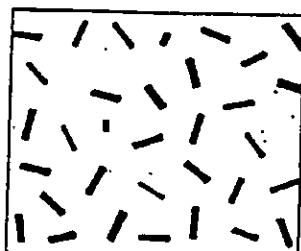
25%



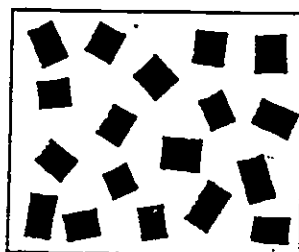
50%



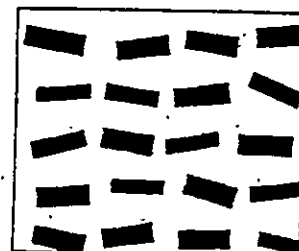
5%



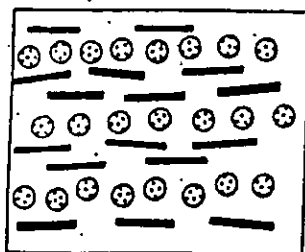
10%



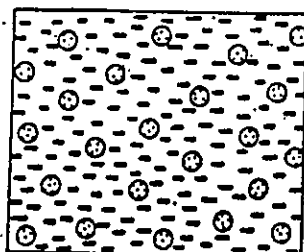
30%



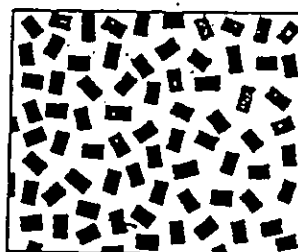
30%



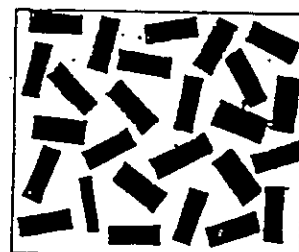
⊙ 10% — 10%



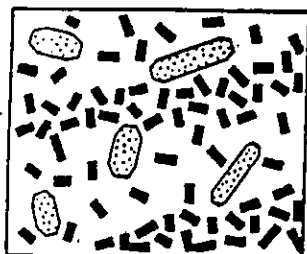
⊙ 10% — 10%



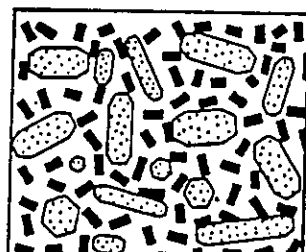
50%



50%

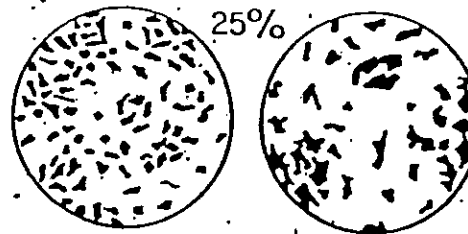
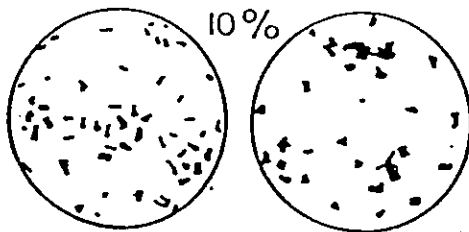
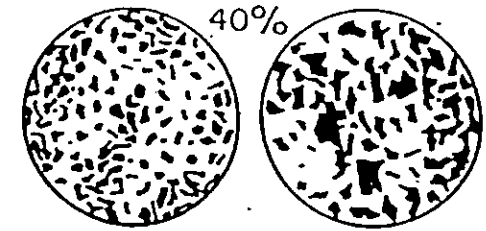
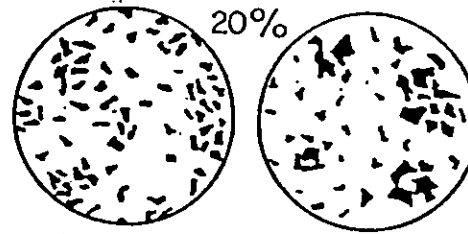
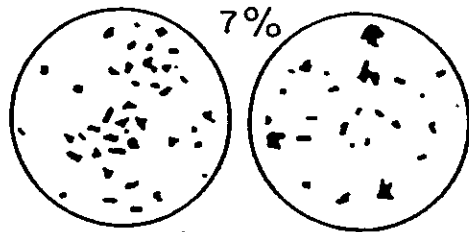
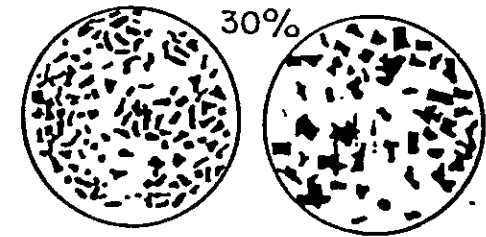
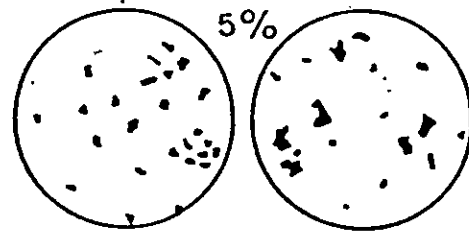


⊙ 10% — 20%



⊙ 25% — 20%

Tablas para la estimación de porcentajes de granos de formas diversas.



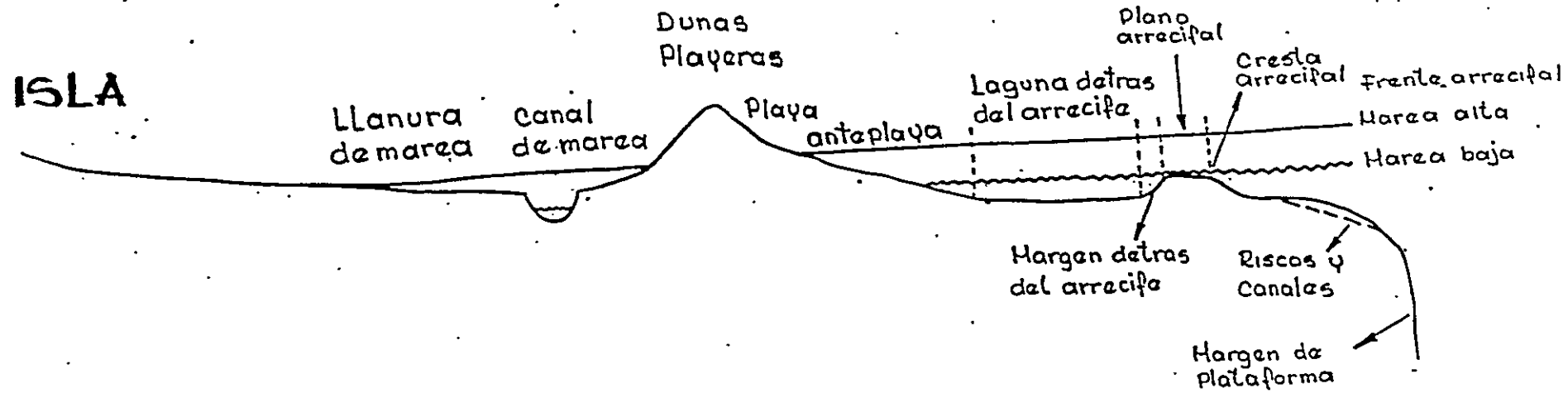
Figuras para la estimación de porcentajes de granos angulares en muestras.

Marino Abierto	Transicional	Delante arrecife	ARRECIFE		Detras Arrecife	LAGUNA	Ambiente
Marino normal baja energía		Marino norm. Energía moderada	Marino, normal, llano, alta energía			Marino normal llano (parcial restringido)	
Plataforma Marina	zona transicional	Frete arrecifal	Arrecife Frontal	Plataf. Arrecifal Promontorio Plataforma externa	Arrecife interno	Manchones arrecifales	Características Fisiográficas
							Sección transversal Sal
750 m			40-50m	1-2 m		Caribe 5-15 m Pacífico hasta 70m	Profund. agua
Foraminíferos planctónicos	Zona Mixta	Foraminif. Bentónicos Pert.	Colonias de Corales, algas rojas. Foraminif. Bentónicos Bivalvos	Foraminif. Bentónicos Algas Verdes	Foraminíferos bentónicos, gasterópodos, bivalvos, cavioides, algas verdes (poca diversidad)		Fauna o Flora
Arenas y Lodo	Arenas Lodosas (detritos arrecif.)	Lodo, arena y grava	Almacén de corales y algas	Arena y grava (detritos de arrecife)	Arena, grava, lodo restos bioclásticos		Sedimento
Packstone wackestone Foraminíferales	Packstone Grainstone de algas y foraminíferos	Grainstone Packstone de corales algas	Boundstone de coral, alga pack-wack. algas	Grainstone Coral, alga	Mudstone o wackestone, Packstone de moluscos Grainstone - packstone, coral, alga		Posible equiv. geológica

Principales características de un complejo arrecifal (Modificado de informe privado de Shell).

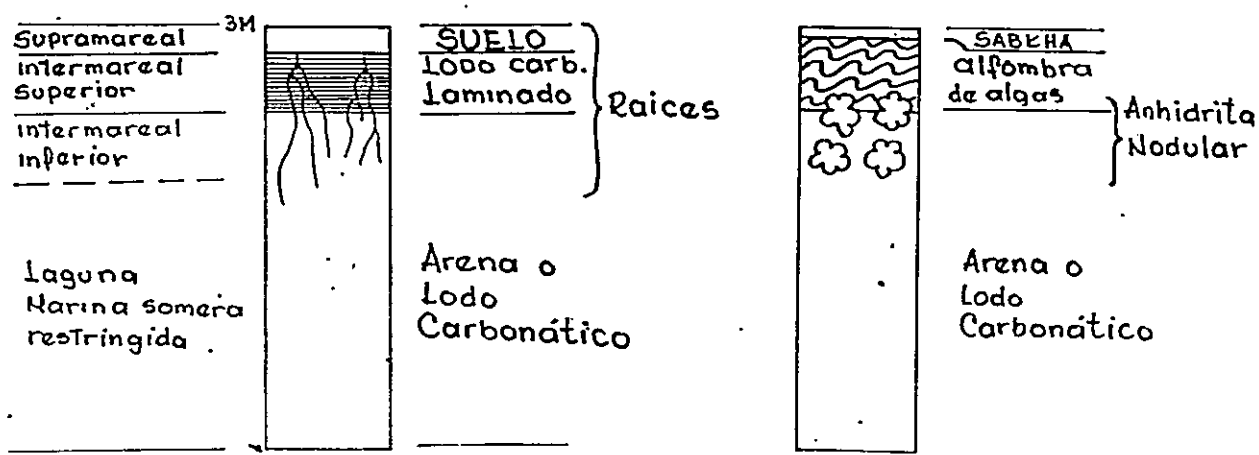
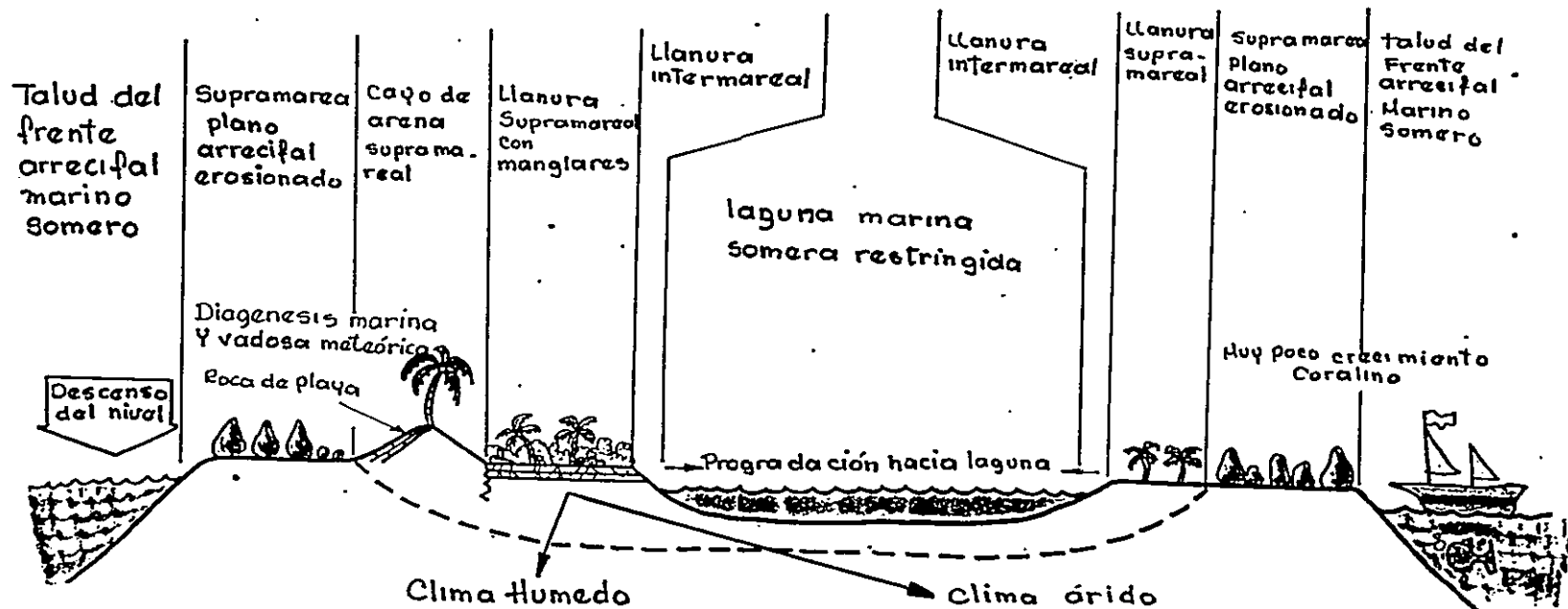
AMBIENTES CARBONATICOS

-31-



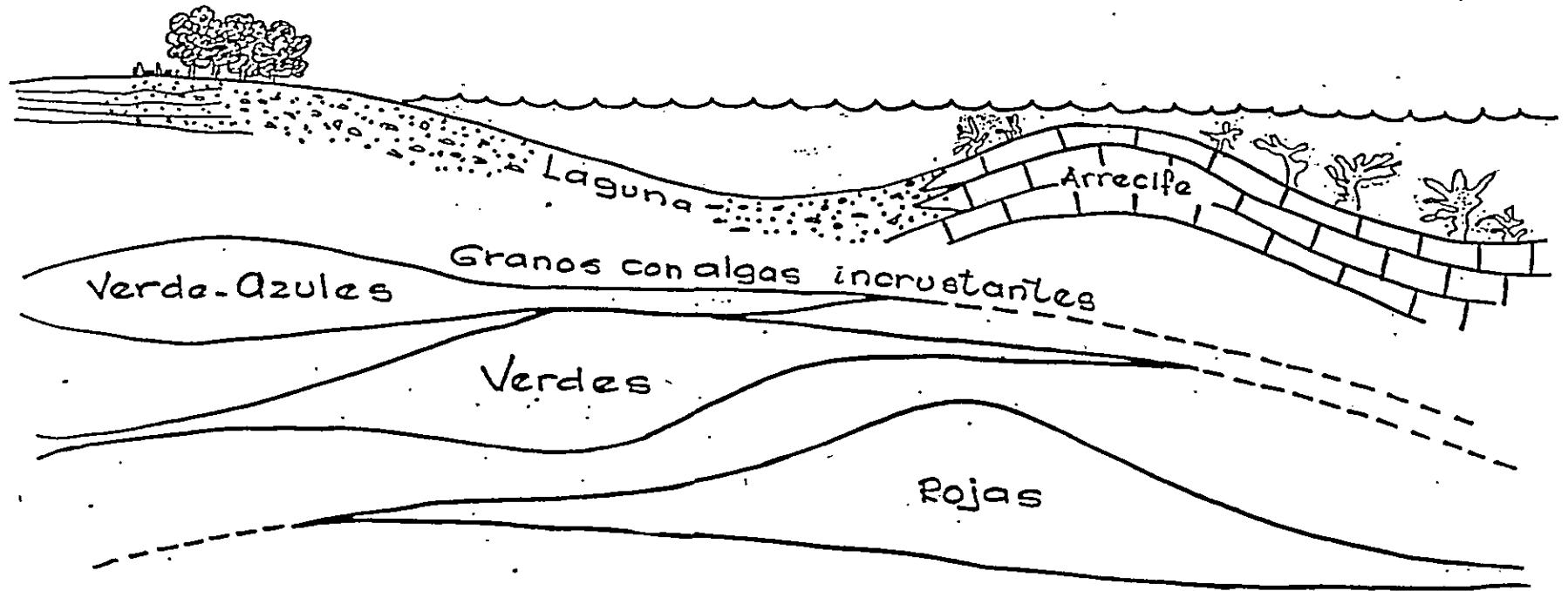
Modificado de informe privado de Exxon.

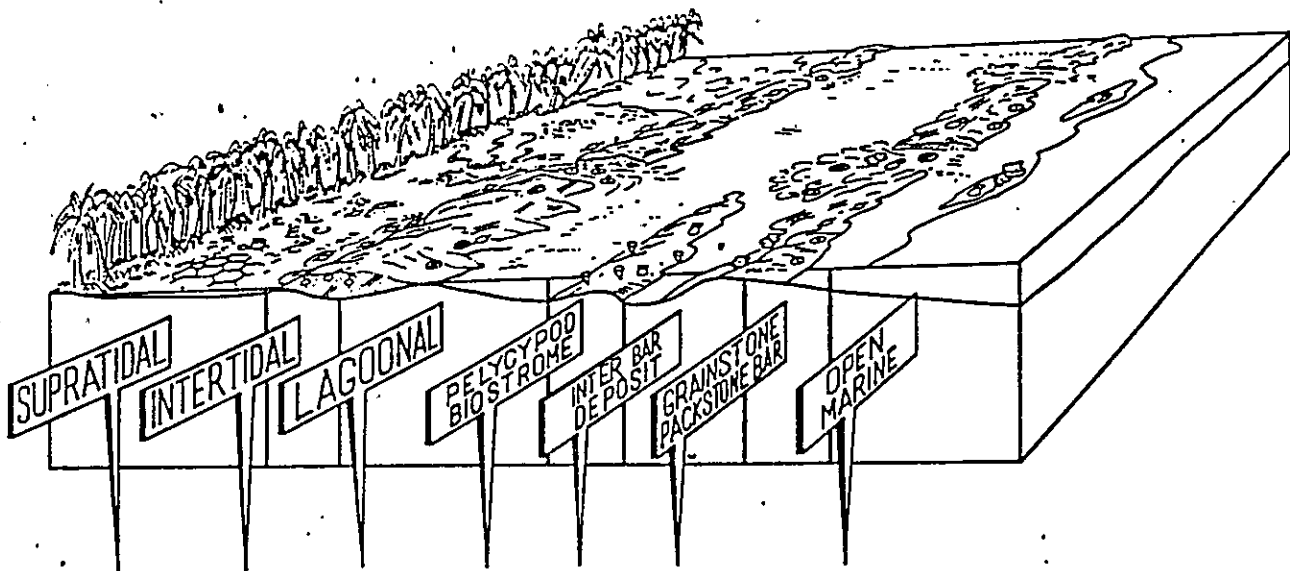
LAGUNA DE RELLENO



Efecto de un leve descenso en el nivel del mar. Complejo arrecifal inactivo. (Modificado de informe privado de Shell).

DISTRIBUCION AMBIENTAL Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ALGAS





ALGAS OSTRAC.	ALGAS OSTRAC. BIOCLAST.	ALGAS BIOCLAST. BENTONICOS	PELEC. RUDISTAS	EQ. ALGAS GAST. PELEC. BRIOZ.	BRIOZ.	PLANC. RUDISTAS. CORAL AMMON. EQ.	ESQUELETALES	PARTICULAS	CRITERIO DEPOSITACIONAL
INTRAC. RESTOS DE PLANTAS	INTRAC. OOIDES ONCOL. PELOIDES	PELOIDES		ONCOL. OOIDES PELOIDES INTRAC.	OOIDES PELOIDES	PO ₄	NO ESQUELETALES		
M/SS	P/(G) (W)	M/W	P/W	P/W	G/P	W/H	DEPOSITACIONAL	TEXTURA	
GLAUC. DOL.	GLAUC. DOL.	(DOL.)				GLAUC.	DIAGENETICA		
GRADAC. MUD CRACK	LAMIN. X BED. DISTORS.	ONDULADA		LAMIN. DISTORS.	X BED LAMIN.	LAMIN.	SEDIMENTARIAS		
HORADAC.	BIOT. HORADAC. ESTROM.	BIOTURBACION			HORADAC. BIOT.	HORADAC. BIOT.	BIOGENICAS	ESTRUCTURAS	
ESTIL. WISPY	ESTIL.	ESTIL. WISPY LENTICULAR	ESTIL. GEUP.	ESTIL.	GEOPETAL	ESTIL. WISPY	DIAGENETICAS		
LLANURA DE MAREA		LAGUNA SOMERA RESTRINGIDA DE BAJA ENERGIA		MARINO SOMERO DE ALTA ENERGIA		MARINO SOMERO MOD. ENERGIA		Ambiente	

Modelo Sedimentológico para el Grupo Cogollo. Modificado de Bartok, et al, 1981.

GLOSARIO

Anteplaya (shoreface): Es la parte más distal de la playa, siempre bajo las aguas, que se halla delimitada entre el nivel de marea baja y el punto donde el oleaje deja de ejercer su acción sobre el fondo.

Aragonito (aragonite): Carbonato de calcio que cristaliza en el sistema rómbico.

Aragonito alto en estroncio (high strontium aragonite): Variedad de aragonito que contiene aproximadamente más de 7 partes por mil de estroncio. Los corales segregan esqueleto de aragonito alto en estroncio.

Aragonito alto en magnesio (high magnesium aragonite): Variedad de aragonito que contiene aproximadamente más de una parte por mil de magnesio. Los corales segregan esqueletos de aragonito alto en magnesio.

Aragonito bajo en magnesio (low magnesium aragonite): Variedad de aragonito que contiene significativamente menos de una parte por mil de magnesio. Los moluscos segregan esqueletos de aragonito bajo en magnesio.

Arrecife (reef): Biohermo rígido, resistente al oleaje.

Arrecife de barrera (barrier reef): Arrecife paralelo a la costa y separado de ella por una laguna.

Arrecife franjeante (fringe reef): Arrecife contiguo a tierra firme o a una isla.

Atolón (atoll): Acumulación orgánica en forma de anillo en posición costa afuera rodeando una laguna de profundidad variable.

Banco orgánico (organic bank): Crecimiento cuya composición interna indica que está formado principalmente por sedimentos detríticos orgánicos acumulados in situ por entrapamiento o también en parte a través de apilamiento mecánico por olas y corrientes.

Biohermo (bioherm): Crecimiento cuya composición interna muestra que ha sido derivado de producción in situ de organismos o como fábrica o crecimiento incrustante en vez de apilamiento principalmente mecánico.

Biolitita (biolithite): caliza originada por crecimiento de organismos que permanecen in situ, formando una masa resistente y coherente.

Biomicrita (biomicrite): caliza con mayor contenido de matriz micrítica que de cemento esparítico y con más de 10% de aloquímicos.

Biostromo (biostrome): Acumulación en capas de fragmentos bioclásticos.

Bioturbación (bioturbation): Retrabajo del sedimento por organismos.

Boundstone: Sinónimo de biolitita.

Calcita alta en magnesio (high magnesium calcite): Variedad de calcita que contiene más de 10 moles por ciento de $MgCO_3$ en solución sólida.

Calcita baja en magnesio (low magnesium calcite): Variedad de calcita que contiene menos de 8 moles por ciento de $MgCO_3$.

Caliche (caliche): Caliza precipitada como costras superficiales o nódulos por la evaporación de la humedad del suelo en climas áridos y semiáridos. Sinónimos: calcretà, nari.

Caliza granular (grainstone): Término de la clasificación de Dunham para rocas constituidas fundamentalmente por granos con ausencia de lodo carbonatado.

Caliza granular lodosa (packstone): Término de la clasificación de Dunham que alude a rocas carbonatadas constituídas por granos carbonáticos y matriz de micrita. Los granos están en contacto unos con otros y constituyen entre el 50 y 90% del total de la roca.

Caliza lodosa (wackestone): Roca carbonática que según la clasificación de Dunham, contiene entre 10 y 50% de partículas carbonáticas, soportadas por lodo.

Cayo (key): Islote o isla de barrera de coral.

Coral hermatípico (hermatype coral): Variedad de hexacoral constructor de arrecifes.

Costa afuera (offshore): área de sedimentación de los materiales de plataforma.

Crecimiento carbonático (carbonate buildup): Un cuerpo formado localmente (restringido lateralmente) por sedimentos carbonáticos que posee relieve topográfico.

Creta (chalk): Caliza marina blanda, friable, de grano fino, que comúnmente consiste casi completamente de restos calcáreos de microorganismos planctónicos típicamente cocolitos o foraminíferos.

Diagénesis (diagenesis): Cambios físicos, químicos y bioquímicos que ocurren en un depósito sedimentario, posteriores a su acumulación inicial y previos al metamorfismo.

Dismicrita (dismicrite): Rocas que consisten predominantemente de calcita microcristalina, pero contiene parches irregulares, túbulos o lentes de calcita limpia.

Dolomía (dolostone): Roca carbonática compuesta por más del 90% del mineral dolomita.

Espato (spar): Calcita que generalmente forma cristales mayores de 10 micras y se distingue de la calcita microcristalina por su transparencia y por su mayor tamaño.

Estilolita (stylolite): Contacto irregular de forma aserrada definido por los residuos insolubles del material disuelto encima y debajo de este contacto.

Euxínico (euxinic): Ambiente que prevalece en las aguas aisladas del fondo de una cuenca reductora donde está presente el H₂S.

Exposición subaérea (subaerial exposure): Son áreas donde la superficie del sedimento o roca muestran los efectos de haber estado expuestas a la superficie de La Tierra. Para reconocer superficies de exposición subaérea necesitan haber estado expuestas suficientemente para permitir que los procesos diagenéticos subaéreos modificaran o borrarán las fábricas pre-existentes.

Facies (facies): Características litológicas y biológicas de un depósito sedimentario, impartido por el ambiente depositacional.

Facies de frente arrecifal (fore-reef facies): Sedimento grueso en la parte de barlovento del arrecife.

Facies detrás del arrecife (back-reef facies): Fragmentos bioclásticos barridos hacia sotavento del arrecife.

Freático (phreatic): Zona debajo de la mesa de agua, donde los poros están llenos de agua.

Grainstone: Ver caliza granular.

Inframarea (subtidal): Zona del sistema de llanura de marea cuyos sedimentos siempre están cubiertos por el mar.

Intermarea: Zona comprendida entre la marea alta y la marea baja; los sedimentos están expuestos una o dos veces al día dependiendo del régimen de mareas y las condiciones locales del viento.

Knoll (knoll): Area aislada más o menos circular de acumulación carbonática en aguas más profundas debajo de la base de las olas.

Knoll reef: Knoll de crecimiento orgánico.

Laguna (lagoon): Cuerpo de agua parcialmente encerrado.

Lodolita calcárea (mudstone): Término de la clasificación de Dunham alusivo a rocas carbonatadas que contienen menos del 10% de granos y el resto de matriz es micrita.

Llanura de marea (tidal flat): Zona compuesta de tres ambientes básicos: supramarea, intermarea e inframarea. Dentro de estos ambientes hay diferentes subambientes.

Manchones arrecifales (patch reef): Area aislada más o menos circular de crecimientos orgánicos. En mares modernos están principalmente en plataformas y crecen dentro de la base de olas y cerca del nivel del mar.

Montículo (mound): Crecimiento equidimensional o elipsoidal.

Mudstone: véase lodolita calcárea.

Organismos constructores de arrecifes (reef-building organisms): Organismos capaces de formar una estructura resistente a las olas incluyendo algas calcáreas, esponjas calcáreas, anélidos, "hidrocoralinos", briozoarios, rudistas, corales y otros invertebrados coloniales.

Packstone: véase caliza granular lodosa.

Pinacoide (pinnacle): Arrecife cónico.

Plataforma carbonática (carbonate platform): Enormes cuerpos carbonáticos que crecen con un tope más o menos horizontal y abruptas márgenes donde ocurren "sedimentos de alta energía".

Plataforma continental (continental shelf): La zona que bordea un continente y que se extiende desde la línea de inmersión permanente hasta la profundidad (unas 100 brazas) donde existe un cambio de pendiente y una inclinación notable hacia las grandes profundidades.

Playa (beach): Son sistemas sedimentológicos costeros dominados por la olas y compuestos de sedimentos sueltos, cuya morfología externa y carácter interno puede contener modificaciones inducidas por actividad de las mareas y/o corrientes a lo largo de la costa.

Playa alta (backshore): Esta área sólo forma parte del ambiente marino durante las grandes tormentas cuando las aguas la cubren. Los materiales que se depositan en esta zona son fundamentalmente de tamaño arena.

Playa baja (foreshore): Es la parte que puede ser considerada como la playa propiamente dicha. Diariamente participa del continente y del mar al ritmo marcado por las mareas. Sus límites superior e inferior lo constituyen respectivamente, los de marea alta y marea baja.

Rampas carbonáticas (carbonate ramps): Enormes cuerpos carbonáticos formados lejos de las áreas positivas y con suave paleobuzamiento regional. No existen cambios de pendiente y los patrones de facies forman cinturones anchos e irregulares en la zona de mayor energía, relativamente cerca de la costa.

Roca de playa (beach rock): Roca que se forma por cementación de sedimentos en las partes intermareales de las playas.

Sabkha (sabkha): Llanura evaporítica inundada ocasionalmente.

Sapropel (sapropel): Sedimento de grano fino, oscuro, depositado en un ambiente euxínico que contiene abundante materia orgánica en forma de restos de plantas, comúnmente algal.

Supramarea (supratidal): Zona por encima de los niveles alcanzados por la marea alta. Los sedimentos están expuestos a condiciones subaéreas la mayoría del tiempo ya que ellos son afectados sólo por mareas lunares o de tormenta; las mareas lunares ocurren dos veces cada mes, y las mareas de tormenta, menos frecuentes, ocurren esporádicamente durante ciertas estaciones del año.

Talud del frente arrecifal (fore-reef slope): Estos sedimentos incluyen el espectro de depósito de talud localizado hacia barlovento en las plataformas con arrecifes o atolones.

Travertino (travertine): Caliza con estructura finamente estratificada, concrecional y con niveles porosos, formada por precipitación de aguas superficiales y subterráneas.

Vadosa (vadose): Zona por encima de la mesa de agua.

Wackestone: Ver caliza lodosa.

Zona afótica (aphotic zone): Parte del océano donde no llega la luz solar, con profundidad mayor de 600 m, en la cual las plantas no pueden crecer y toda la vida depende del movimiento del alimento contenido en el agua del océano.

BIBLIOGRAFIA

- Bartok, P. Reijers, T. J. A., Juhaz, I. (1981) "Lower Cretaceous Cogo-
llo Group, Maracaibo Basin, Venezuela: Sedimentology, Diagenesis
and Petrophysics." A.A.P.G. Bull 65, N° 6 pp 1110-1134.
- Bebout, D.G. Loucks, R.G. (1984) "Handbook for logging Carbonate
rocks". Bureau of Economic Geology. The University of Texas at
Austin. 43 p.
- Choquette, P.W., Pray, L.C. (1970) "Geologic nomenclature and classifi-
cation of porosity in sedimentary carbonates". A.A.P.G. Bull.,
Vol 54, pp. 207-250.
- Clark D. N. (1979) "Coral/Algal Build-Ups" en Exploratie en Produktie
Laboratorium, Rijswijk. Informe Privado de Shell.
- Dravis, J.F.; Wanless, H.R., Yurewicz, D.A. (1980) "Guidebook for the
study of modern and Pleistocene carbonate sediments, Bahama Banks
and South Florida". Exxon Production Research Company. Houston,
Texas 280 p.
- Dunham, R.J. (1962) "Classification of carbonate rocks according to de-
positional texture," in Ham, W.E., ed., Classification of carbona-
te rocks: A.A.P.G. Memoir 1, p. 108-121.
- Embry, A.R., Klovan, J.E. (1971) "A Late Devonian reef tract on
northeastern Banks Island, Northwest Territories": Canadian Petro-
leum Geologists Bull., V.19, p. 730-781.
- Friedman, G.M., Sanders, J.E. (1978) "Principles of Sedimentology" John
Wiley and sons, Inc. Edf. New York, 792 p.
- Scholle, P.A., Bebout, D.G., Moore, C.H. (1983) "Carbonate Depositional
Enviroments" A.A.P.G. Memoir 33. Tulsa, Oklahoma 708 p.