



CURSO - TALLER

“DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ROCAS” (a nivel muestra de mano)

Salón-laboratorio geología física J-100

Profesor: M en C. Juan José Medina Ávila



ROCAS SEDIMENTARIAS

Introducción

1. Protocolo de análisis y características generales de las rocas sedimentarias
2. Texturas de las rocas sedimentarias
3. Estructuras de las rocas sedimentarias
4. Tablas de clasificación sedimentarias

Bibliografía



Introducción

PETROLOGÍA

Es la rama de la geología que estudia las rocas, entendiéndose por roca, cualquier agregado natural de minerales o de mineraloides como el vidrio.

La petrología para su estudio se divide en:

Petrogénesis: se encarga de estudiar y explicar el origen de las rocas.

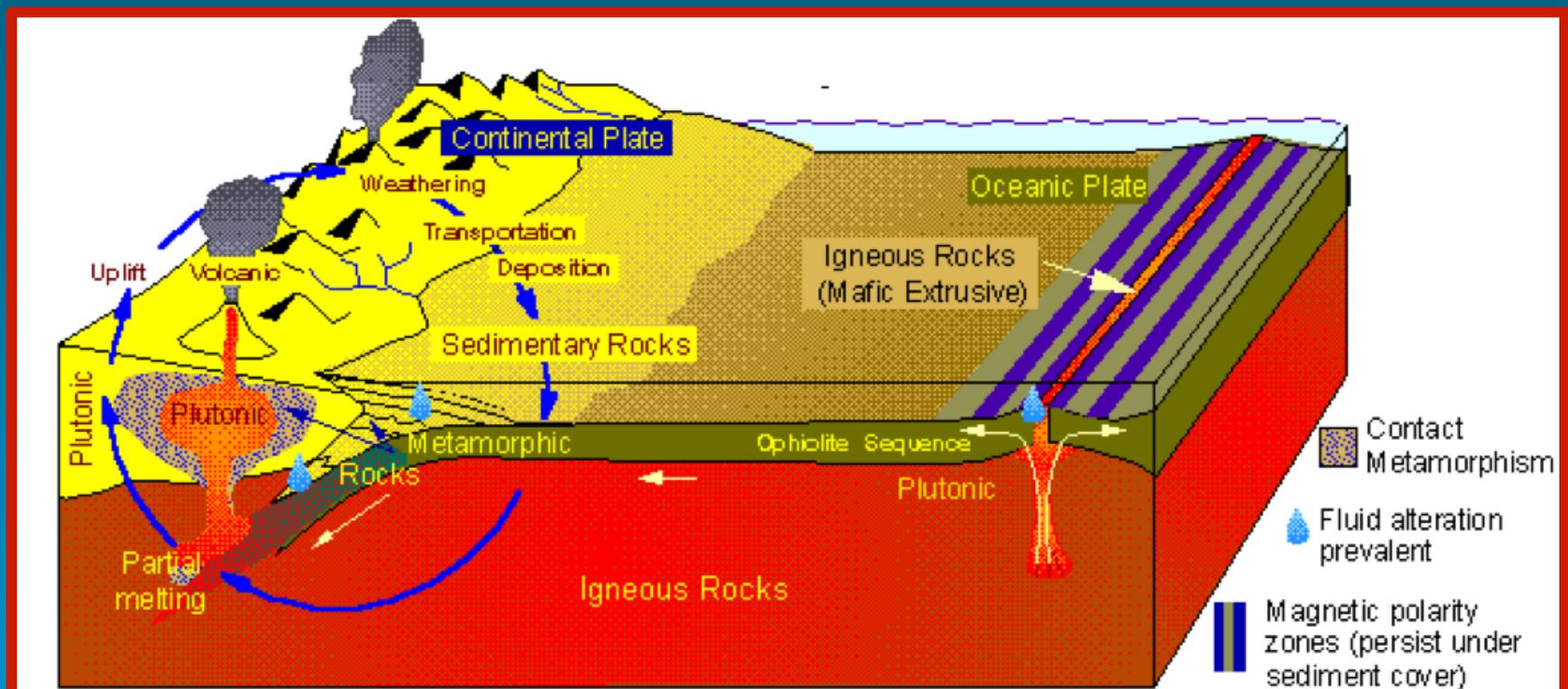
Petrografía: se ocupa de los aspectos descriptivos de las rocas, tales como la forma, estructura, textura, composición y clasificación.



Desde un punto de vista **genético-mineralógico** se distinguen los siguientes tipos de rocas:

- 1. Rocas Endógenas o Ígneas:** Generadas a partir de un *magma* en el interior de la corteza terrestre en condiciones de presión y temperatura muy elevadas, que cuando cristaliza ahí produce a las *rocas ígneas intrusivas o plutónicas*, y sí el magma se emplaza en la superficie de la Tierra (lava) da lugar a *las rocas ígneas extensivas o volcánicas*.
- 2. Rocas Exógenas o Sedimentarias:** Se forman sobre la superficie terrestre, mediante la sinergia de los procesos de *intemperismo y erosión* (de la roca preexistente), del *transporte* (del sedimento generado por la erosión) , del *depósito* (del sedimento transportado) y de la *litificación* (posterior endurecimiento del sedimento depositado).
- 3. Rocas Metamórficas:** Derivadas de la transformación de los dos tipos precedentes, mediante *procesos térmicos, mecánicos y químicos* que se desarrollan dentro de la corteza de la Tierra.

EL CICLO DE LAS ROCAS (CICLO GEOLÓGICO)



Redrawn by W. Milner, as modified from Montgomery (1990) and Monroe and Wicander (1994).

◆ Las rocas se clasifican según su origen y características particulares en:

ROCAS	VOLUMEN	EN SUPERFICIE
Ígneas	75 %	25 %
Metamórficas	20 %	
Sedimentarias	5 %	75 %

◆ En conjunto, estas rocas forman la corteza terrestre en las proporciones señaladas.



**CURSO - TALLER “DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ROCAS”
(A NIVEL MUESTRA DE MANO)
(SALÓN-LABORATORIO GEOLOGÍA FÍSICA J-100)**



1. Protocolo de análisis y características generales de las rocas sedimentarias

Tabla: FORMATO CAPTURA ROCAS SEDIMENTARIAS

FORMATO DE CAPTURA DE ROCAS, LABORATORIO: GEOLOGÍA FÍSICA (J-100) jjmedinaaa@yahoo.com.mx						
CLAVE MUESTRA						
COLOR EN SUPERFICIE INTEMPERIZADA						
COLOR EN SUPERFICIE FRESCA						
TEXTURA						
TEXTURA DEPOSICIONAL (ROCAS SEDIMENTARIAS)						
ESTRUCTURA DE LA ROCA (ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS)						
TAMAÑO, FORMA Y REDONDEZ (FABRICA DE LOS SEDIMENTOS)						
TIPO DE CEMENTANTE Y/O MATRIZ CONTENIDO FOSILÍFERO						
<u>COMPOSICIÓN MINERALÓGICA</u>						
MINERALES ESENCIALES %						
MINERALES ACCESORIOS %						
MINERALES SECUNDARIOS %						
NOMBRE DE LA ROCA (CLASIFICACIÓN)						
GÉNESIS U ORIGEN						



- **Rocas sedimentarias**

En las rocas sedimentarias así como en las otras familias, además de considerar las características generales ya vistas en las rocas ígneas como son: color, textura, estructura, composición mineralógica, porcentajes mineralógicos, nombre de la rocas, origen, aplicaciones y usos; también deben tomarse en cuenta los siguientes atributos:

a) Textura depositacional

b) Estructuras sedimentarias (primarias y secundarias)

c) Tamaño, forma y redondez de los sedimentos clásticos (fabrica de la roca)

d) Tipo de cementante y contenido fosilífero



Los sedimentos más comunes que componen a las rocas sedimentarias pueden ser agrupados en cuatro grupos principales:

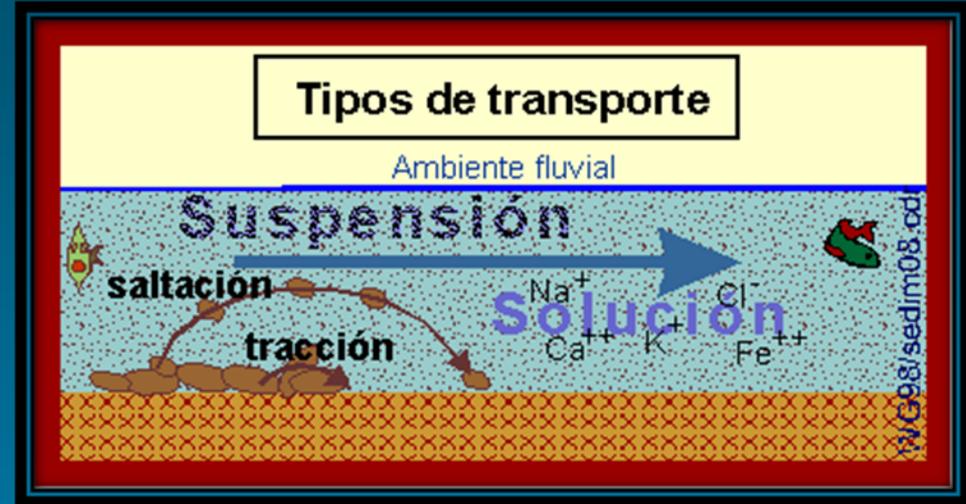
Sedimentos terrígenos o epiclásticos (siliclásticos), son aquéllos formados por fragmentos (clastos o detritos) de rocas preexistentes, los cuales han sido transportados por procesos físicos (brechas, conglomerados, areniscas y lutitas pertenecen a este grupo).

Sedimentos de origen biológico, bioquímico y orgánico constituyen a las rocas calizas, las cuales pueden ser alteradas a dolomias, depósitos fosfáticos, carbón, lutitas petrolíferas y el pedernal. (chert)

Sedimentos de origen químico forman rocas sedimentarias como las evaporitas y las ferritas (ironstone, que son areniscas y lutitas ricas en hierro).

Sedimentos vulcano-clásticos. (fragmentos de rocas derivadas de la actividad volcánica)

Sedimento: es el material en suspensión o recientemente decantado de una suspensión; tiene fundamentalmente un significado dinámico, de material en movimiento, que no ha logrado llegar a su estabilidad física completa.



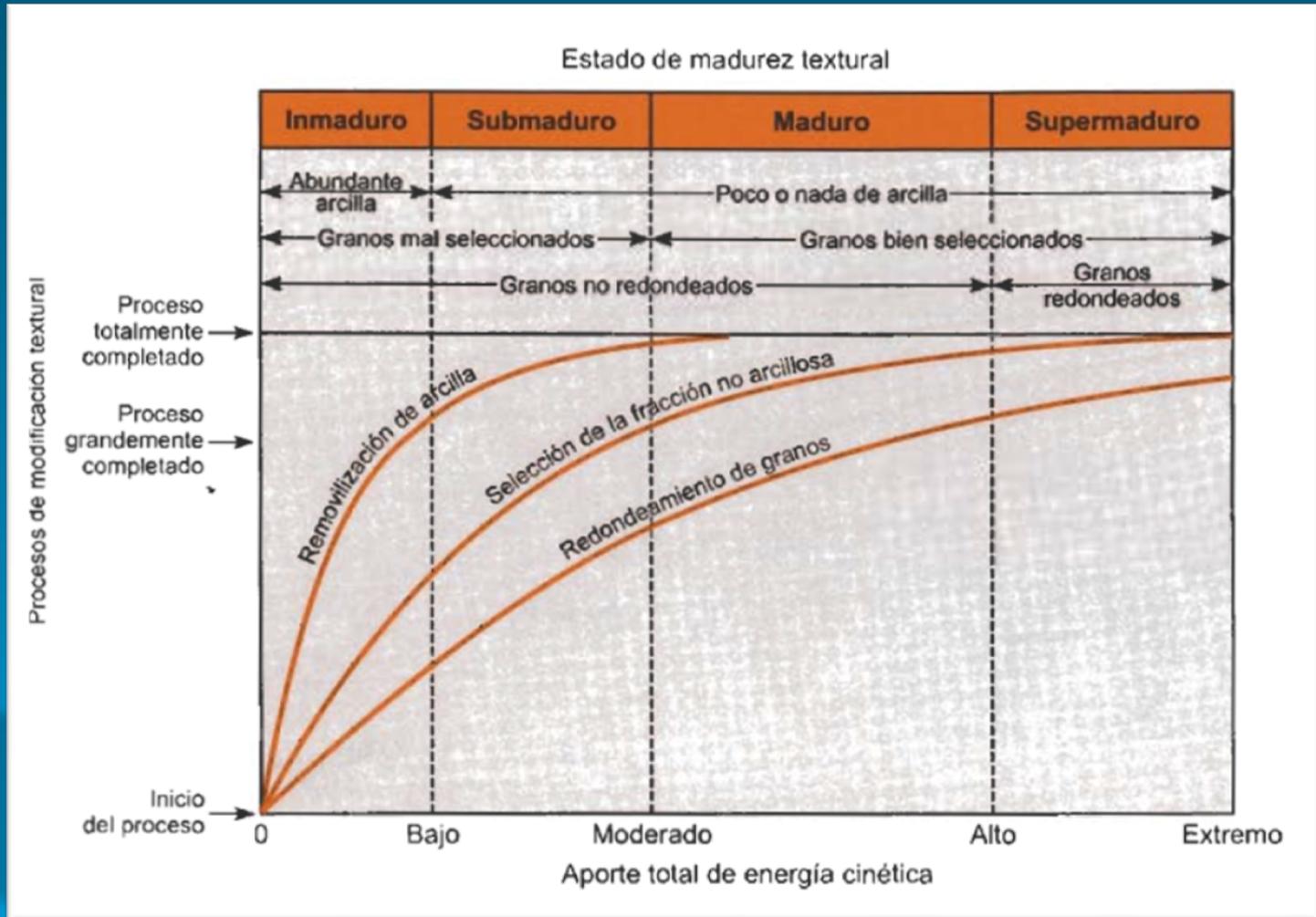


Madurez textural

Se dice que una roca detrítica es más madura cuanto más largo y energético haya sido el proceso de transporte.

Las rocas detríticas maduras se caracterizan por tener clastos redondeados, buena selección y predominio de los minerales más estables.

Madurez textural de una roca detrítica arenosa





**CURSO - TALLER “DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ROCAS”
(A NIVEL MUESTRA DE MANO)
(SALÓN-LABORATORIO GEOLOGÍA FÍSICA J-100)**



2. Texturas de las rocas sedimentarias



2. Texturas de las rocas

Es difícil trazar un límite preciso entre los términos estructura y textura de una roca. Sin embargo, en general **estructura se refiere a los grandes rasgos que se observan a simple vista en los afloramientos**, tales como el bandeamiento, la lineación y la vesicularidad.

La textura se refiere al modo de asociación de los minerales constituyentes de una roca y de sus relaciones mutuas, caracteres reconocibles principalmente en lámina delgada.



- Rocas sedimentarias

Textura: se define como la interrelación entre los componentes de la roca, estos componentes reciben el nombre de elementos texturales y son los siguientes:

1. Composición mineralógica
2. Tamaño
3. Forma y
4. Orientación y empaquetamiento (fábrica)



1. Composición mineralógica de los sedimentos

1) Mineralogía de terrígenos:	Cuarzo Feldspatos K, Na y Ca Minerales carbonatados Minerales arcillosos Colófano Pedernal Glaucionita Micas
2) Mineralogía de carbonatos:	Esenciales: Calcita Aragonito Dolomita Silicatos y sílice: Pedernal Cuarzo Sílice Minerales arcillosos: Minerales accesorios: Glaucionita Colófano Yeso

2. Tamaño

El tamaño de las partículas sedimentarias es un aspecto importante que estudia la sedimentología y para lo cual se ha establecido una escala estandarizada de tamaños.



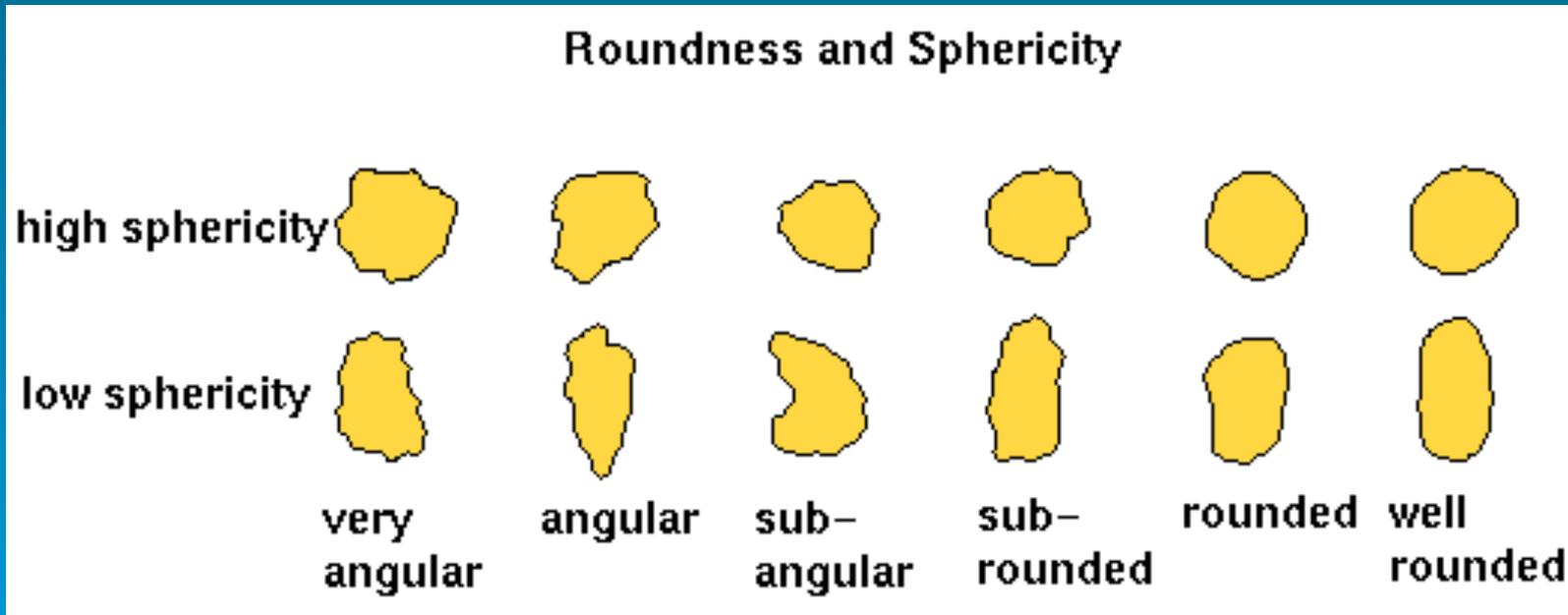
Phi Units*	Size	Wentworth Size Class	Sediment/Rock Name
-8	256 mm	Boulders	Sediment: GRAVEL
-6	64 mm	Cobbles	
-2	4 mm	Pebbles	Rock RUDITES: (conglomerates, breccias)
-1	2 mm	Granules	
0	1 mm	Very Coarse Sand	Sediment: SAND
1	1/2 mm	Coarse Sand	
2	1/4 mm	Medium Sand	Rocks: SANDSTONES (arenites, wackes)
3	1/8 mm	Fine Sand	
4	1/16 mm	Very Fine Sand	Sediment: MUD
8	1/256 mm	Silt	
		Clay	Rocks: LUTITES (mudrocks)

* Udden-Wentworth Scale

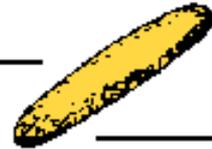
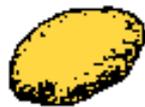
3. Forma

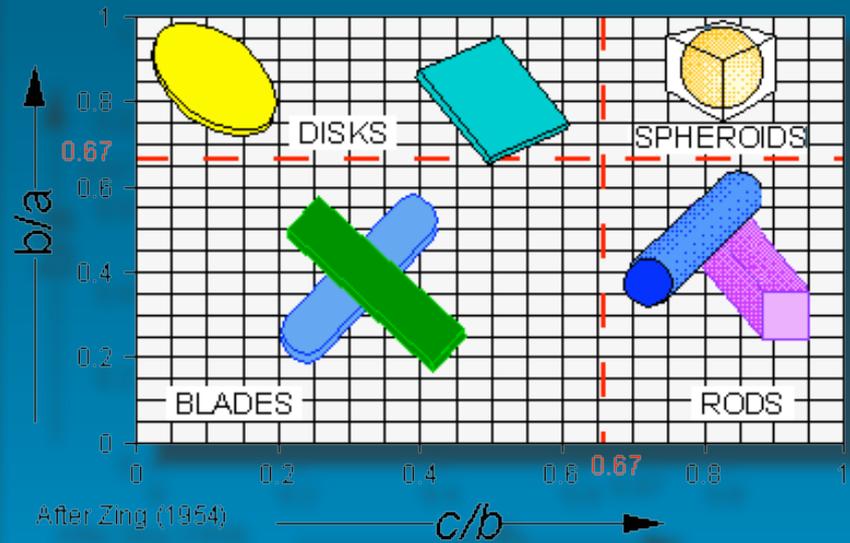
La forma se define como las características geométricas en tres dimensiones que presentan las partículas sedimentarias. La forma también puede ser estudiada a partir de la esfericidad y la redondez.

La esfericidad se define como el grado en el cual la partícula se aproxima a la forma esférica. (esfera o cubo)



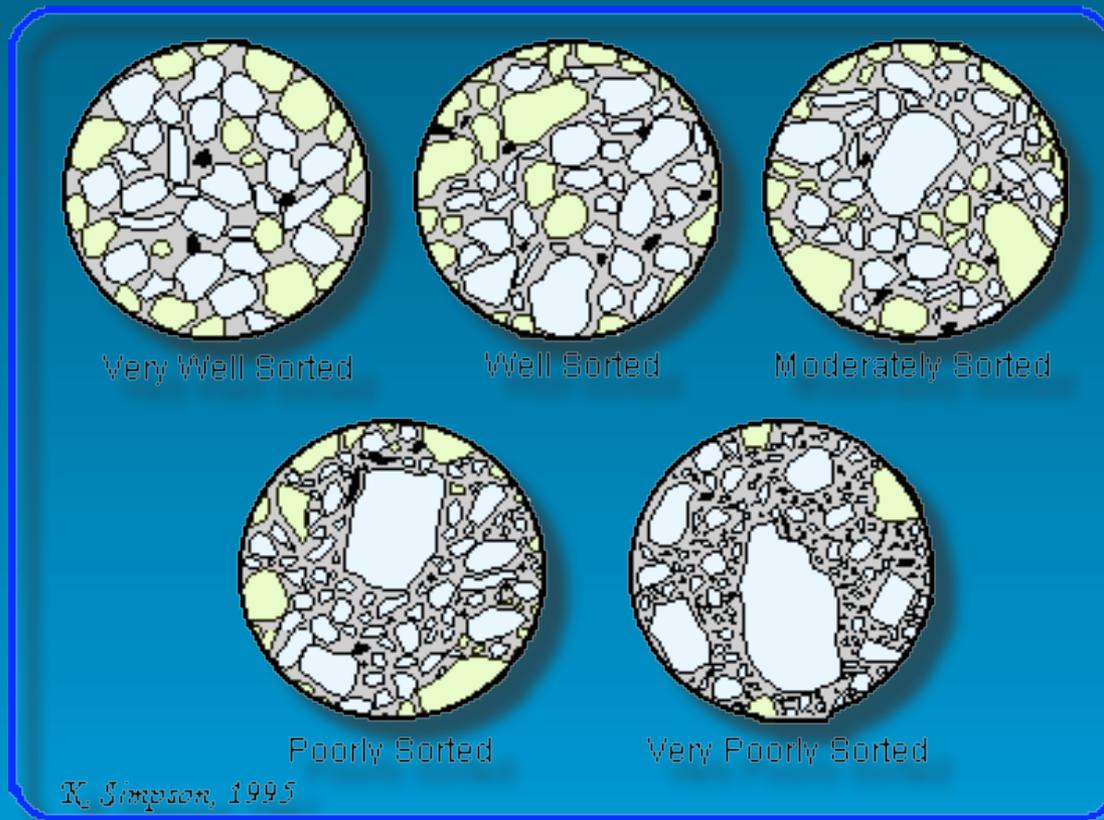
La redondez se define como la forma o grado de curvatura de las aristas de la partícula sedimentaria.

Term	Shape
Cylindrical	
Discoidal	
Spherical	
Tabular	
Ellipsoidal	
Equant	
Irregular	



4. Fabrica (orientación y empaquetamiento)

Se define como la selección durante el transporte, es función del tamaño, peso específico y la forma de las partículas sedimentarias.





3. Estructuras de las rocas sedimentarias



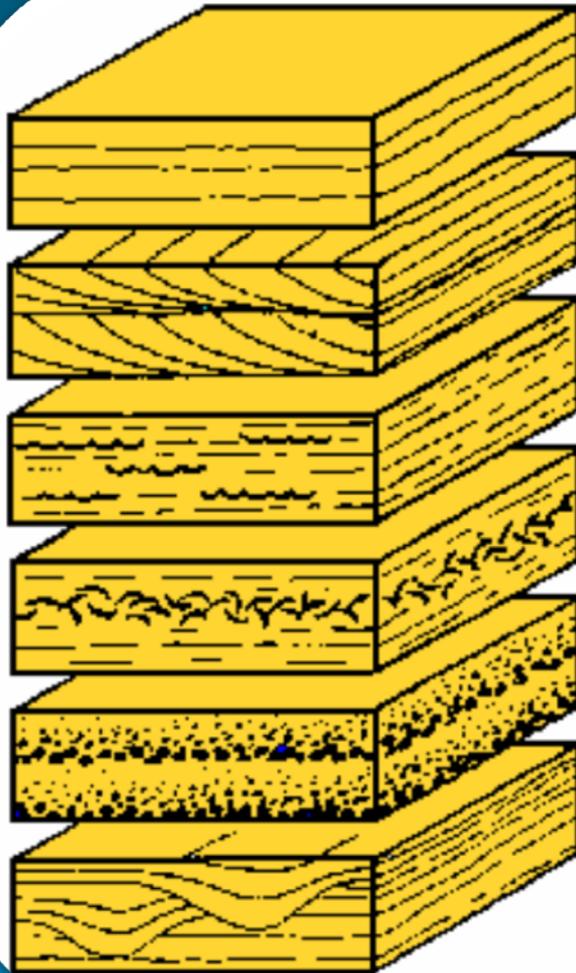
- **Rocas sedimentarias**

- Las rocas sedimentarias se generan conforme se acumula capa sobre capa de sedimento. Esas capas denominadas **estratos** son quizá su rasgo más común y característico. Las variaciones en textura, composición y espesor reflejan las diferentes condiciones de depósito.
- Separando los estratos se encuentran los **planos de estratificación** que, por lo general, marcan el final de un episodio de sedimentación y el inicio de otro.
- Comúnmente los estratos se depositan de manera horizontal. Sin embargo, a veces se ven capas inclinadas dentro de ellos que constituyen una **estratificación cruzada**, típica de las dunas y los deltas.

TIPOS DE ESTRATIFICACIÓN

Estratificación laminar	Es la disposición del material de la roca en delgadas laminas paralelas, como por ejemplo en las lutitas y algunas areniscas de grano fino, el espesor de las laminas es menor a 1 cm.
Estratificación en capas	Es la disposición del material de la roca en estratos o capas paralelas de mayor espesor a la laminar (mayor a 1 cm), por ejemplo en las calizas.
Estratificación cruzada	El material se encuentra dispuesto en delgadas capas inclinadas con respecto a un plano de estratificación normal , este tipo es característico de areniscas
Estratificación graduada	El material se encuentra dispuesto en orden descendente de tamaño, es decir de grueso en la base a fino en la cima del estrato , es característico de areniscas.
Estratificación rítmica	Existe repetición secuencial en el depósito de materiales diferentes, por ejemplo lutitas-areniscas-lutitas.

2. TIPOS DE ESTRATIFICACIÓN



Planar bedding

**Current bedding showing
cross-lamination**

Ripple marked bedding

**Imbricate (overlapping)
fossil shells**

Graded bedding

Cut-and-fill bedding

- En la **estratificación graduada** las partículas de una capa sedimentaria cambian gradualmente de gruesas a finas desde la parte inferior a la superior, debido a un cambio en la energía de las corrientes, provocando que los clastos mayores se depositen primero.
- **Las rizaduras** son pequeñas ondas de arena que se desarrollan en la superficie de una capa de sedimento por la acción del agua o del aire en movimiento. Las crestas forman ángulos rectos con respecto a la dirección del movimiento.
- **Las rizaduras de corriente** son asimétricas, con sus lados más empinados hacia aguas abajo de la corriente, mientras que las **rizaduras de oscilación** son simétricas, debido al movimiento hacia delante y hacia atrás de las olas cerca de la costa.
- **Las grietas de desecación** indican que el sedimento en el cual se formaron fue alternativamente húmedo y seco. Al estar expuesto al aire, el barro húmedo se encoge, formando grietas. Se asocian a lagos someros y cuencas desérticas.

OTRAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

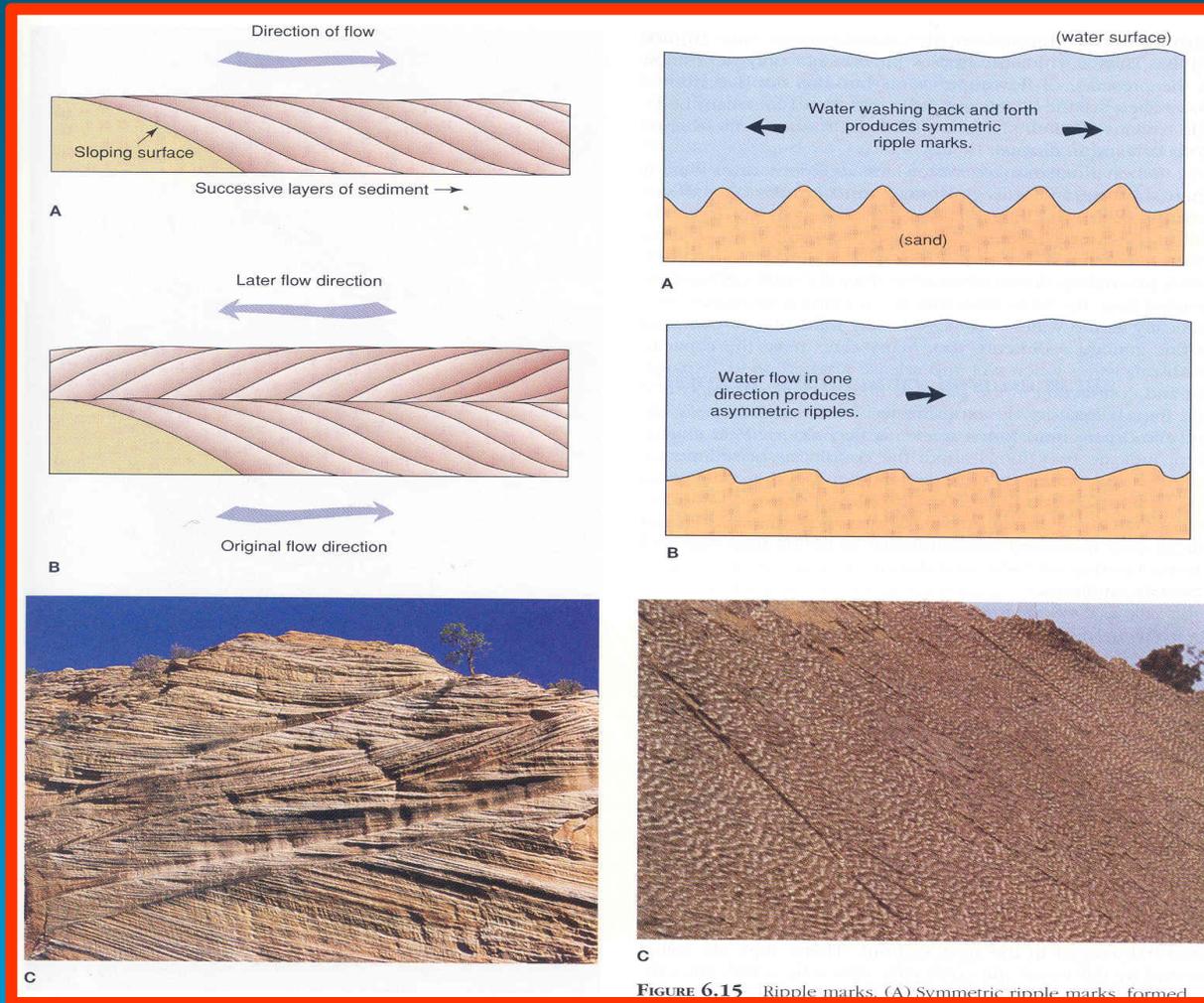
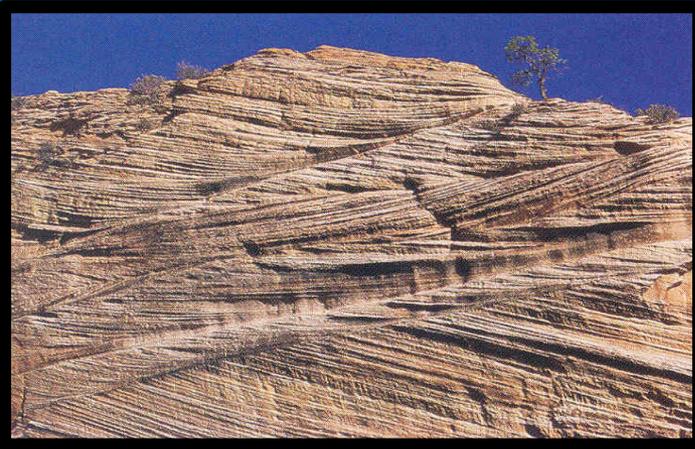


FIGURE 6.15 Ripple marks. (A) Symmetric ripple marks, formed





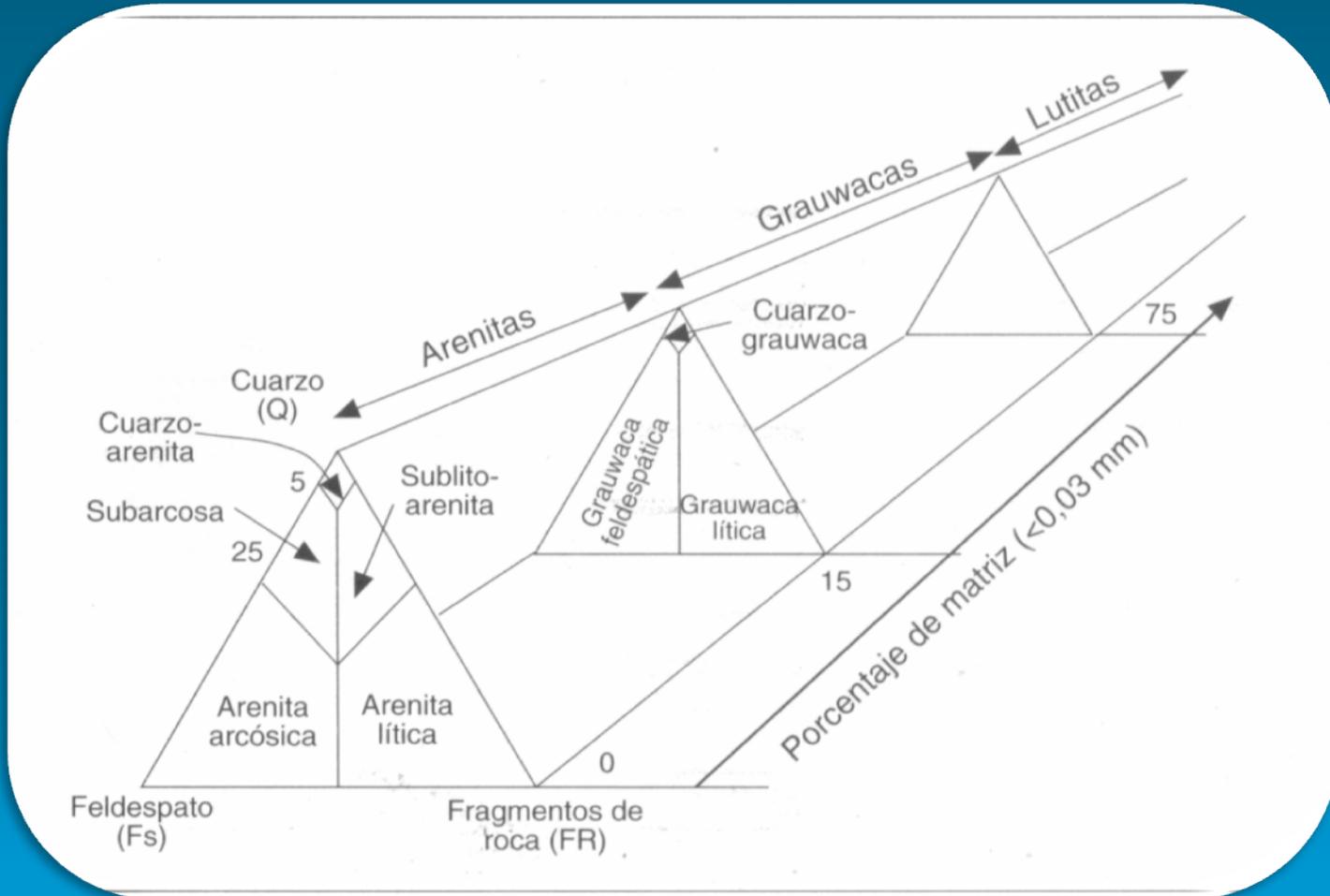
4. Tablas de clasificación de las rocas sedimentarias



CLASIFICACIÓN DE SEDIMENTOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS

SEDIMENTOS	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL SOLUBLE QUE PRECIPITA COMO:	ROCA SEDIMENTARIA
Peñasco	Mayor a 250		Conglomerado
Guijarro	50 - 250		
Guija	5 - 50		
Gránulo	2 - 5		
Arena	0.05 - 2		Arenisca
Limo	0.005 - 0.05		Limolita
Arcilla	Menor a 0.005		Lutita
		Ca CO ₃	Caliza
		Ca Mg (CO ₃) ₂	Dolomia
		Na Cl	Roca de sal
		SiO ₂	Pedernal

CLASIFICACIÓN DE ARENISCAS (PETTIJOHN)

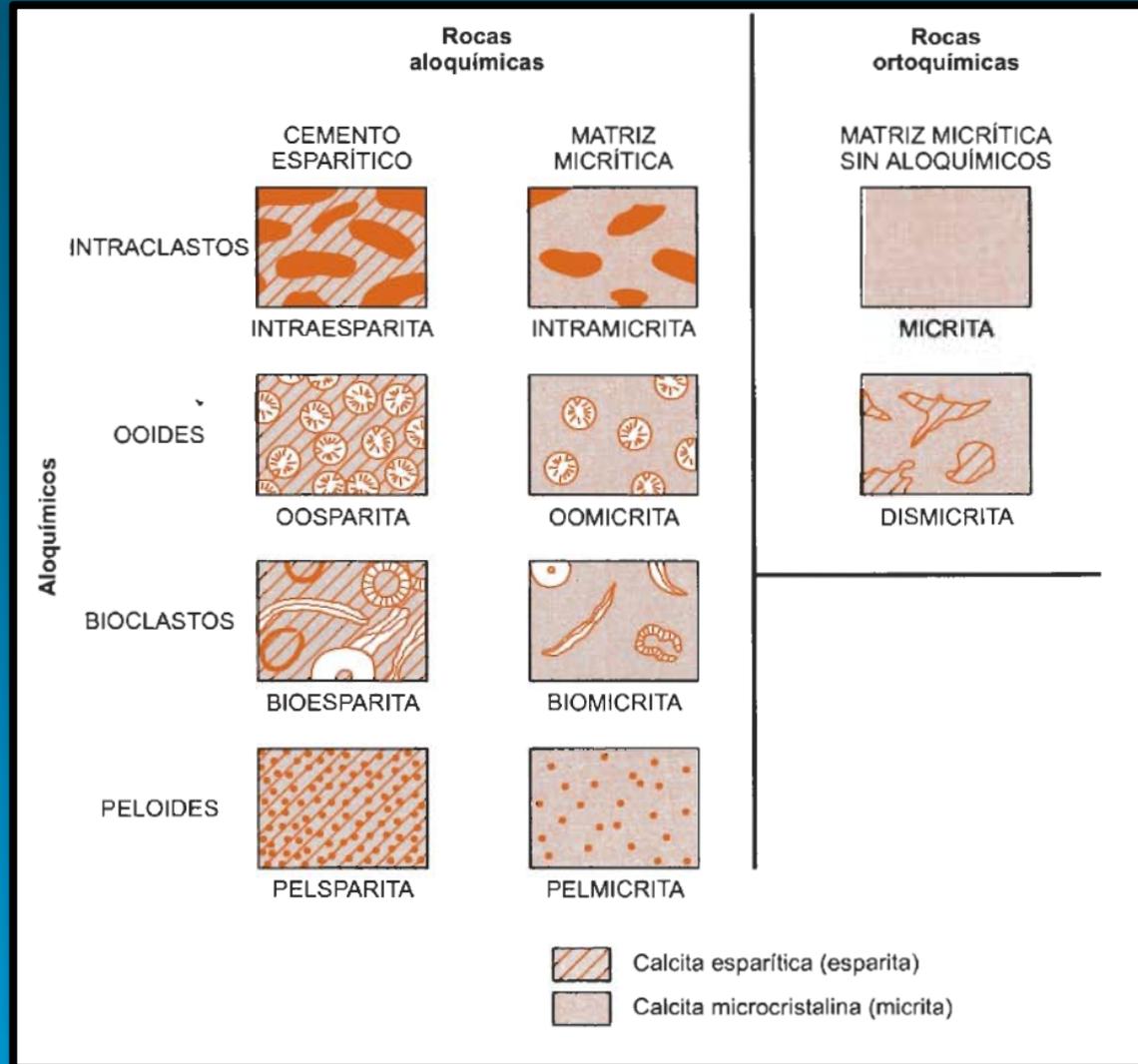




CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS QUÍMICAS

Grupo	Textura	Composición	Nombre de la roca
Inorgánico	Clástica o no	Calcita, CaCO_3	Caliza
	No clástica	Dolomita, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	Dolomía
	“	Cuarzo micro- cristalino, SiO_2	Sílex
	“	Halita, NaCl Yeso, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Anhidrita, CaSO_4	Sal de roca Yeso Evaporita
Bioquímico	Clástica o no	Calcita, CaCO_3	Caliza
	No clástica	Cuarzo micro- cristalino, SiO_2	Sílex
	“	Restos vegetales alterados	Carbón

Clasificación de carbonatos deposicionales de Folk



CLASIFICACIÓN DE ROCAS CALIZAS (DUNHAM)

Origen de la textura o estructura										
Sedimentario (de depósito)				Biológico			Diagenético			
Soportada por la matriz (< 1/16 mm)		Granosoportada		Organismos <i>in situ</i>			No obliterativa		Obliterativa	
Granos < 10 %	Granos > 10 %	Sin matriz	Con matriz	Organismos incrustantes	Organismos que actuaron como pantalla para el sedimento	Organismos rígidos biohermales	Cemento como componente principal	Numerosos contactos entre granos son microestiolitos	La mayoría de los contactos entre granos son microestiolitos	
Calcimudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Bafflestone	Framestone	Cementstone	Grainstone condensado	Grainstone ajustado	Cristales > 10 μm
	Floatstone	Rudstone								Cristales < 10 μm
	Granos > 2 mm									Micro-sparstone
										Sparstone

Rango composicional entre caliza y dolomia

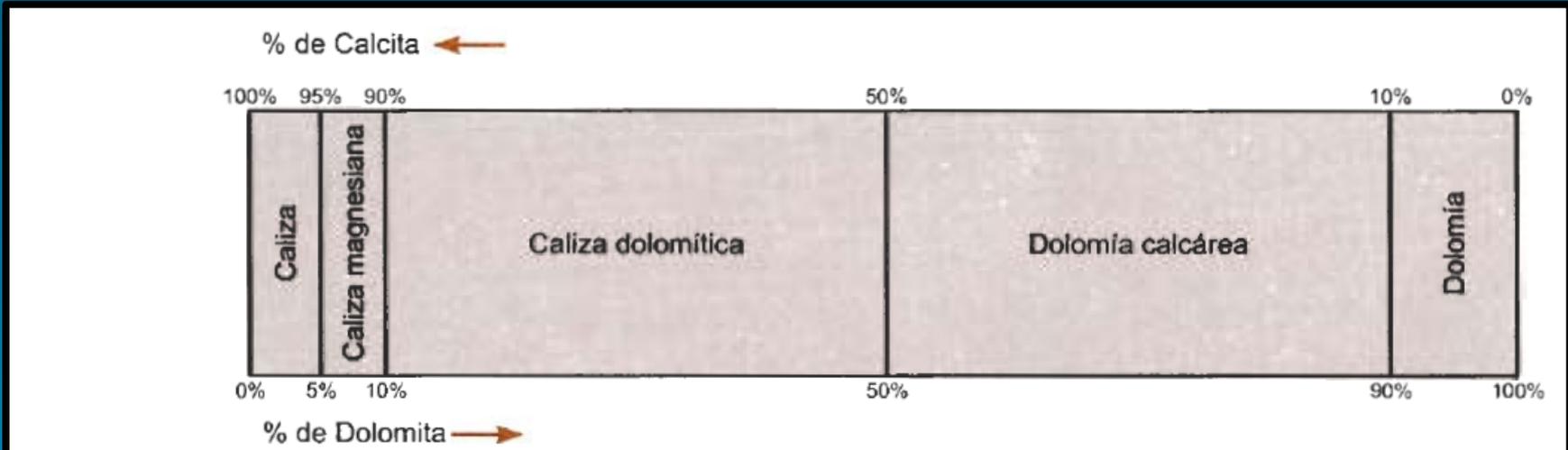


FIGURA 7.13
Rango composicional entre caliza y dolomía.



- EL CONGLOMERADO CONSISTE SOBRE TODO DE GRAVAS REDONDEADAS, DE TAMAÑOS QUE VARÍAN DESDE GRANDES CANTOS RODADOS HASTA CLASTOS TAN PEQUEÑOS COMO UN CHÍCHARO, EN UNA MATRIZ DE ARENA O LODO.
- La grava se acumula en diversos ambientes y normalmente indica la presencia de pendientes acusadas o corrientes muy turbulentas, que pueden reflejar la acción de corrientes montañosas enérgicas, un fuerte oleaje, avalanchas o glaciares.
- LAS BRECHAS SEDIMENTARIAS ESTÁN CONSTITUIDAS POR GRAVAS ANGULOSAS, LO QUE INDICA QUE EL ÁREA DE DONDE PROVIENEN NO ESTÁ LEJOS.
- Los tamaños de los clástos permiten identificar las rocas que los originaron y también revelan la fuerza de las corrientes que los transportaron, mientras que el grado de redondez indica cuánto viajaron.

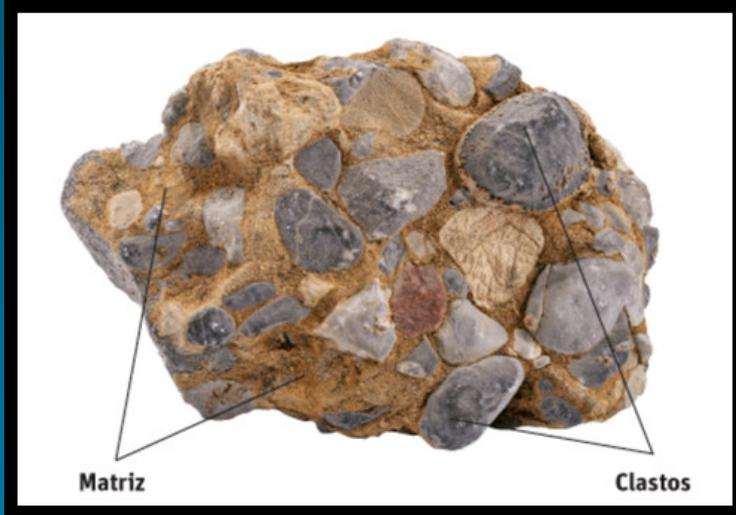


**CURSO - TALLER "DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ROCAS"
(A NIVEL MUESTRA DE MANO)
(SALÓN-LABORATORIO GEOLOGÍA FÍSICA J-100)**

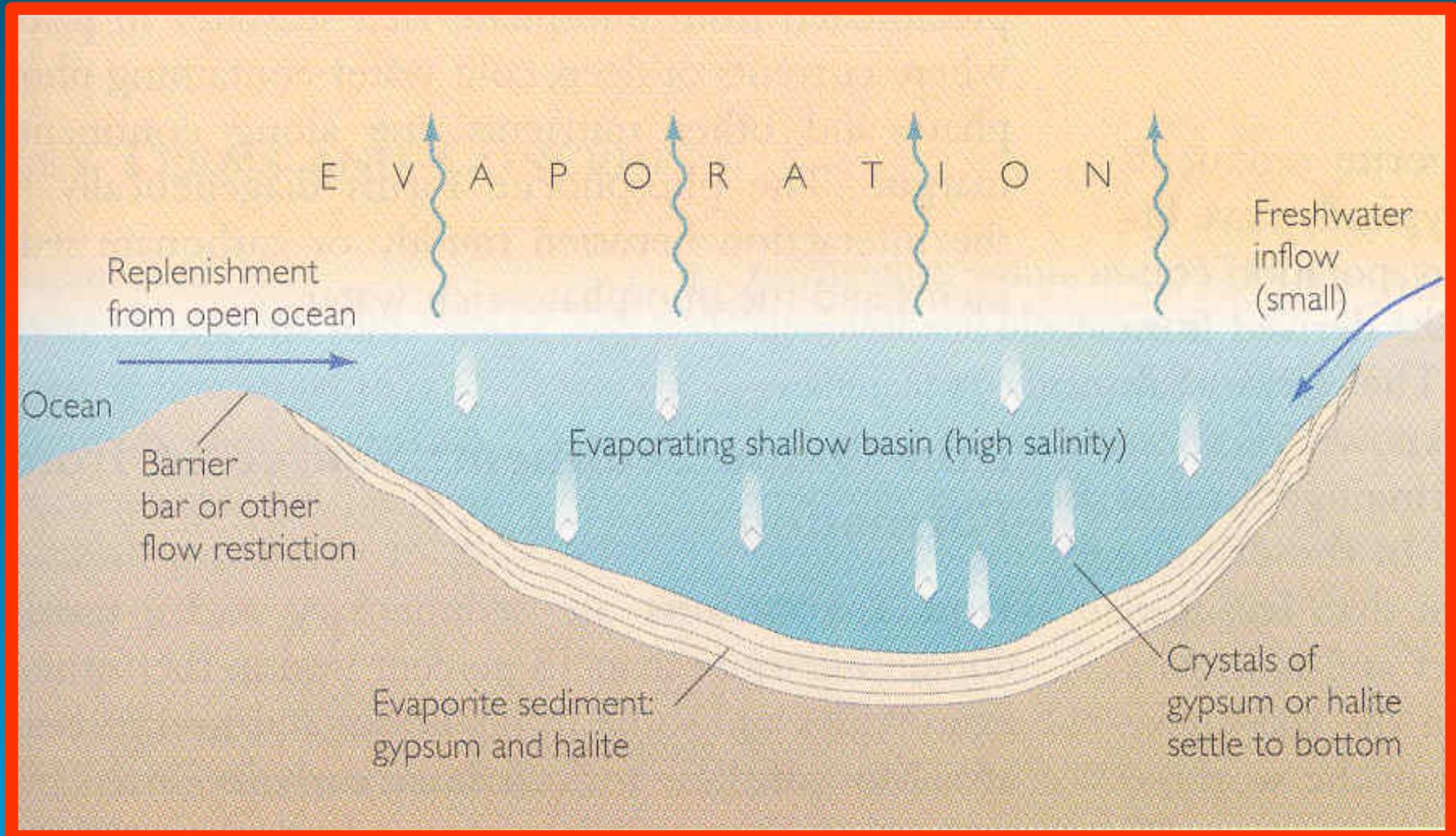


CLASIFICACIÓN CONGLOMERADOS (Basada en Nichols, 2009)			
Conglomerados (Cg) y Brechas (Epiclásticos)	Conglomerados (Fragmentos redondeados)	Orto - Conglomerado (Matriz < 15%)	Mono Oligo Poli (cuarzo?) —mítico
	Brechas (Fragmentos angulosos)	Para - Conglomerado (Matriz > 15%)	Ejemplo: Tillitas Fanglomerados
mítico = mezcla de clastos o fragmentos mono = 1 oligo = pocos poli = muchos			
Otros conglomerados	Cg. Piroclásticos	Brechas volcánicas (caída balística - flujo piroclástico) Aglomerados	
	Cg. Cataclásticos	Por deslizamiento, disolución, colapso, fallas e impacto meteórico.	

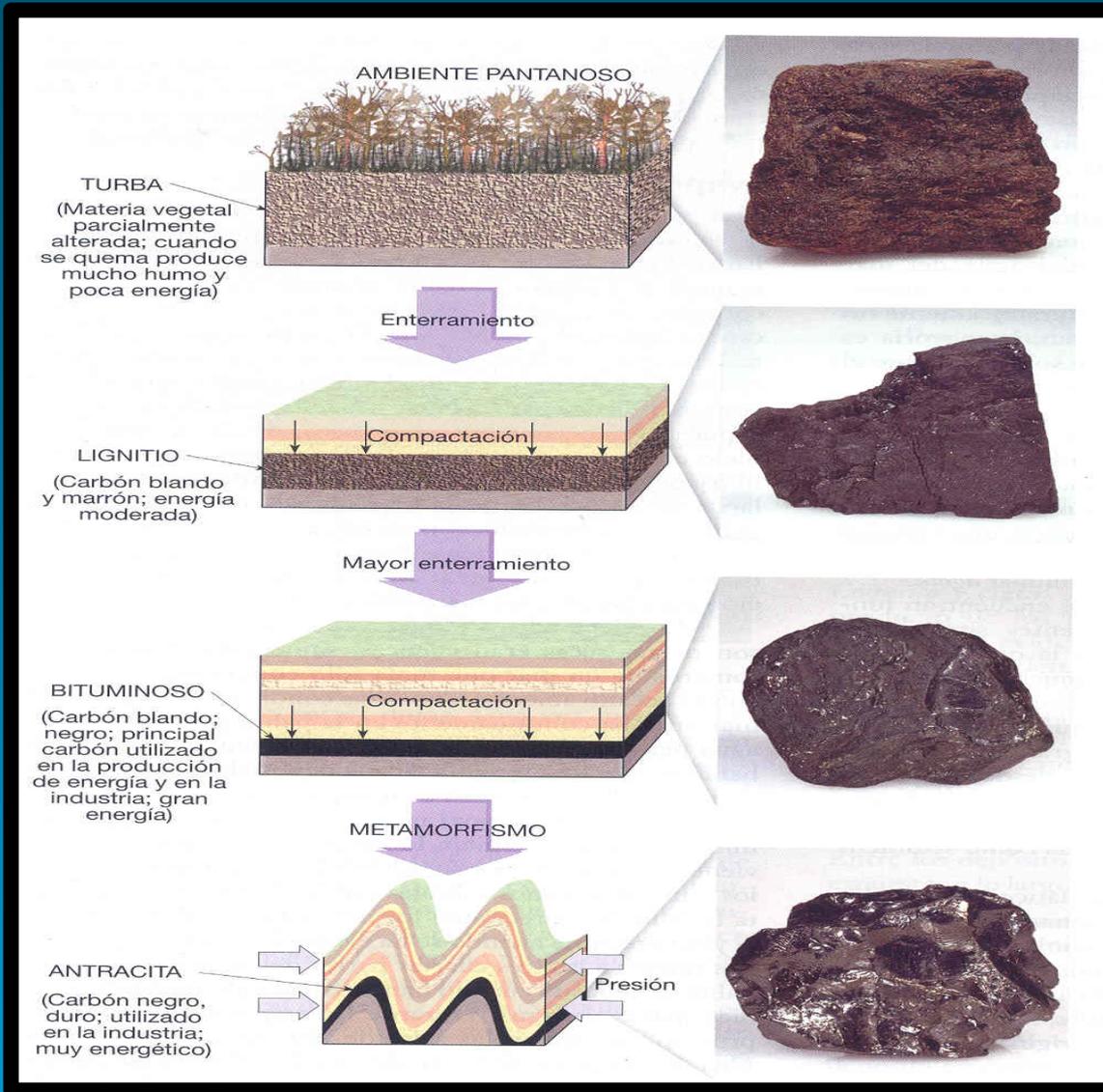
¿CONGLOMERADOS?



FORMACIÓN DE EVAPORITAS



FORMACIÓN DE CARBÓN





Bibliografía

Comparison chart for volume percentage estimation (after Terry and Chilingarian, 1955).

E.W. M. Heinrich; “Petrografía Microscópica”, Segunda Edición, Ed. Omega, Barcelona 1980.

W.S. Mackenzie, A.E. Admas; Atlas en color de Rocas y Minerales en Lámina Delgada, Ed. Masson S.A., Barcelona 1997.

MacKenzie, W.S. and Guilford, C. 1981. Atlas of Rock - Forming Minerales in thin Section. Halsted Press, Division of John Wiley and Sons, Inc. U.S.A

Adams, A. E., MacKenzie, W. S. and Guilford, C. 1987. Atlas of Sedimentary Rocks Under the Microscope. Halsted Press, a Division of John Wiley and Sons, Inc. U.S.A.

Cepeda Dávila L. 1987. Apuntes de Petrología Ígnea. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Departamento de Yacimientos Minerales.

Medina Ávila 2010. Apuntes de la asignatura Petrología General. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Departamento de Geología

Medina Ávila 2015. Fotos de muestras a nivel de mano y de láminas delgadas de las visitas a campo y visitas al Bosque de Tlalpan en la CDMX. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Departamento de Geología

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu>

<http://www.unam.mx>

<https://es.wikipedia.org>

<http://geologíaweb.com>