

# Análisis Sedimentario

tomado de Deborah Freile en:  
[web.njcu.edu/sites/faculty/dfreile/content/geos\\_334.asp](http://web.njcu.edu/sites/faculty/dfreile/content/geos_334.asp)

# Tipos de Material Sedimentario

- **Clásticos Terrígenos (TC)**

- Partículas detríticas
- Derivados de rocas pre-existentes
- Derivados externos a la cuenca de depósito



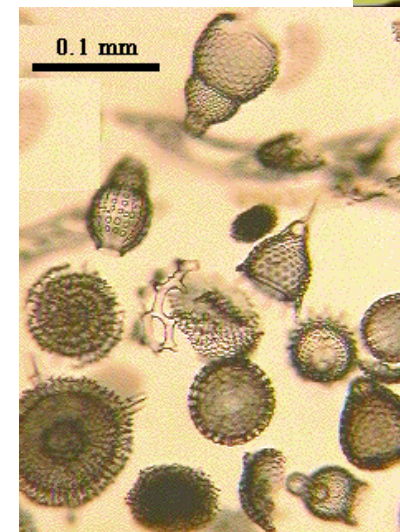
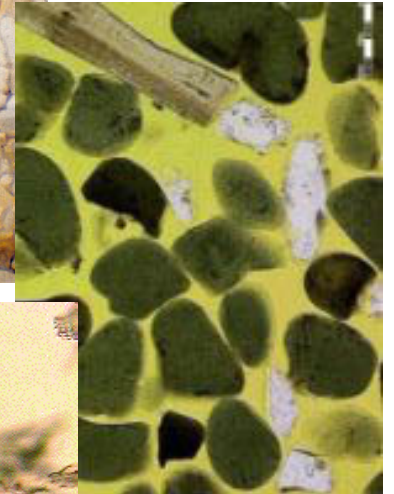
- Transportados al sitio de depósito por procesos superficiales
- **Residuos particulados:** cuarzo, feldespato, fragmentos roca, etc. (roca inalterada formando granos o bien granos de sus minerales)
- **Minerales Secundarios:** minerales nuevos en la superficie de ambientes de intemperismo: minerales de arcilla minerales, óxidos, sílice amorfa, etc.

# Tipos de Material Sedimentario

- **Partículas Aloquímicas**

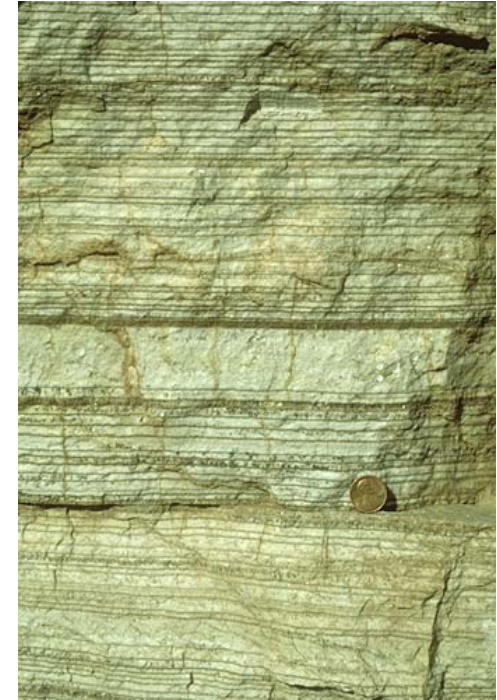
Formadas *in situ* en el sitio de depósito; de origen químico/ bioquímico

- **Carbonatos:** ooides, fragmentos de fósiles, pellets, litoclastos
- **Glauconita, fosfatos:** *in situ* autigénicos/ minerales particulados
- **Sedimentos biogénicos :** conchas pelágicas, silíceas y calcáreas



# Tipos de Material Sedimentario

- **Componentes Ortoquímicos**
  - Precipitados Químicos
    - Cemento secundario
    - Sedimentos químicos primarios : halita, etc.
- **Material Orgánico Particulado (materia orgánica detrítica )**
  - terrestre y particulado
  - pelágico marino
  - 95% encontrado en lodolitas e indicativo de bajo Eh y baja fuerza de corriente



Laminated Castile Formation basinal evaporites. Dark laminae are calcite plus organic matter; light laminae are gypsum (Peter Scholle)



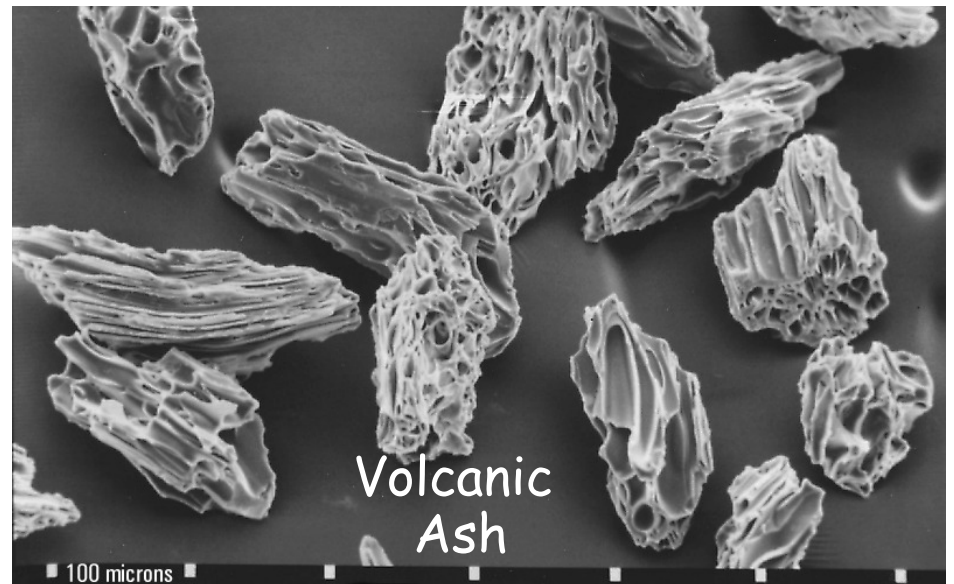
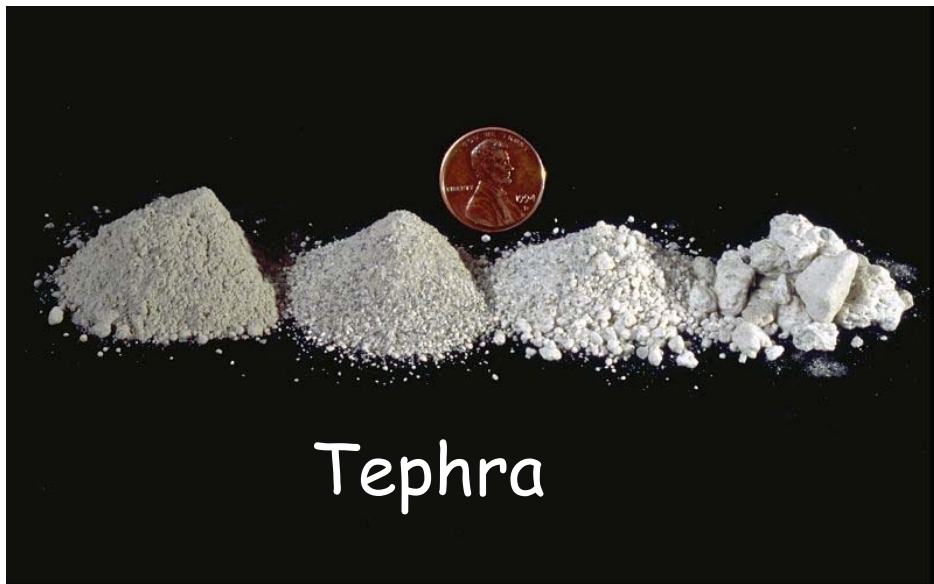
Coal



# Tipos de Material Sedimentario

- *Piroclastos*

- partículas fragmentadas y transportadas por procesos volcánicos
  - Tephra: depósitos de tobas
  - Flujos de lodo volcánicos: lahar y depósitos volcánicos de brecha



# Sedimentos Terrígenos

# Análisis Sedimentario

- Requiere descripción (cualitativa, cuantitativa)
- Análisis (grafico, estadístico)
- Interpretación

# Describiendo Siliciclásticos

- Descripción
  - Tamaño
  - Textura
  - Fabrica
- Análisis
- Madurez
  - Textural
  - Composicional



# Describiendo Tamaño-Siliciclásticos

- Tamaño
  - Grava y mayor ( $> 2 \text{ mm}$ )
  - Arena ( $1/16 - 2 \text{ mm}$ )
  - Lodo ( $< 63\mu\text{m} = < 1/16 \text{ mm}$ )
    - Limo  $4\mu\text{m} >x<63\mu\text{m}$
    - Arcilla  $<4\mu\text{m}$



# Tamaño-Grava [Gránulos $2-4\text{ mm}$ , Guijarros Pebbles & Guijones Cobbles $>64\text{ mm}$ ]

( $> 2\text{ mm}$ )





# Arena

- (1/16 - 2 mm)



# Lodo

- ( $< 63\mu\text{m} = < 1/16 \text{ mm}$ )





# Describiendo Tamaño-Siliciclásticos Escala Wentworth

- Escala tamaños Udden- Wentworth

Udden, 1914; Wentworth, 1922

- Resuelve problemas con clasificación por tamaños

- Dificultad para discutir tamaños
- Limitada a restringirse a 3 clases

- Cuatro grupos básicos + modificadores

Arcilla ( $< 4 \mu\text{m}$ )

Limo ( $4 \mu\text{m} - 63 \mu\text{m}$ )

Arena ( $63\mu\text{m} - 2 \text{mm}$ )

Grava ( $> 2 \text{mm}$ )

# Clasificación Rocas Siliciclásticas: Textura

- Clasificación Textural Descriptiva

- Tamaño Grano

- Uden-Wentworth: escala tamaño-granos
    - Phi ( $\Phi$ )= $-\log_2$  (diámetro granos en mm)
    - grupos de ocurrencia natural;
      - Grava** ~ fragmentos de roca,
      - Arena** ~ granos minerales individuales (particulados residuos)
      - Arcilla** ~ productos de intemperismo químico (minerales de arcilla, etc.)
      - Lodo** ~ residuos particulados +/- productos de intemperismo químico

mm	phi	Name	
256	-8	Boulders	Gravel Conglomerate
128	-7		
64	-6	Cobbles	
32	-5		
16	-4		
8	-3	Pebbles	
4	-2		Sand Sandstone
2	-1	Very coarse sand	
1	0	Coarse sand	
0.5	1	Medium sand	
0.25	2	Fine sand	
0.125	3	Very fine sand	
0.063	4	Coarse silt	
0.031	5	Medium silt	Mud Mudrock
0.0156	6	Fine silt	
0.0078	7	Very fine silt	
0.0039	8	Clay	



# Describiendo Tamaño-Siliciclásticos Escala Wentworth (cont')

– Escala subdividida por factor de 2

.0039 mm arcilla

.0078 mm limo muy fino

128 mm = guijones

256 mm = bloques

Progresión Logarítmica (base 2)!

$$\Phi = -\log_2(\text{diámetro grano en mm})$$

A incrementos en tamaño grano, la medida phi decrece

# Describiendo Tamaño-Siliciclásticos Textura

- Aspectos de textura
  - Forma
  - Grado de selección
  - Textura de la superficie
- Resultado de
  - Tipo de roca parental (forma)
  - Intemperismo
  - Historia de transporte (selección, forma)
- Generalmente para siliciclásticos pero puede ser útil para otros tipos

# Describiendo Siliciclásticos

- Forma

  - Índices Zingg

    - esférico (equidimensional), oblado (discoidal o tabular), laminado, prolado (roller)

- Redondez

  - Grado de angulosidad

    - En función de la historia de transporte

    - Bordes de clastos se desgastan mientras los clastos se golpean unos con otros (progresivo)

    - Estimación visual o cálculo en una sección

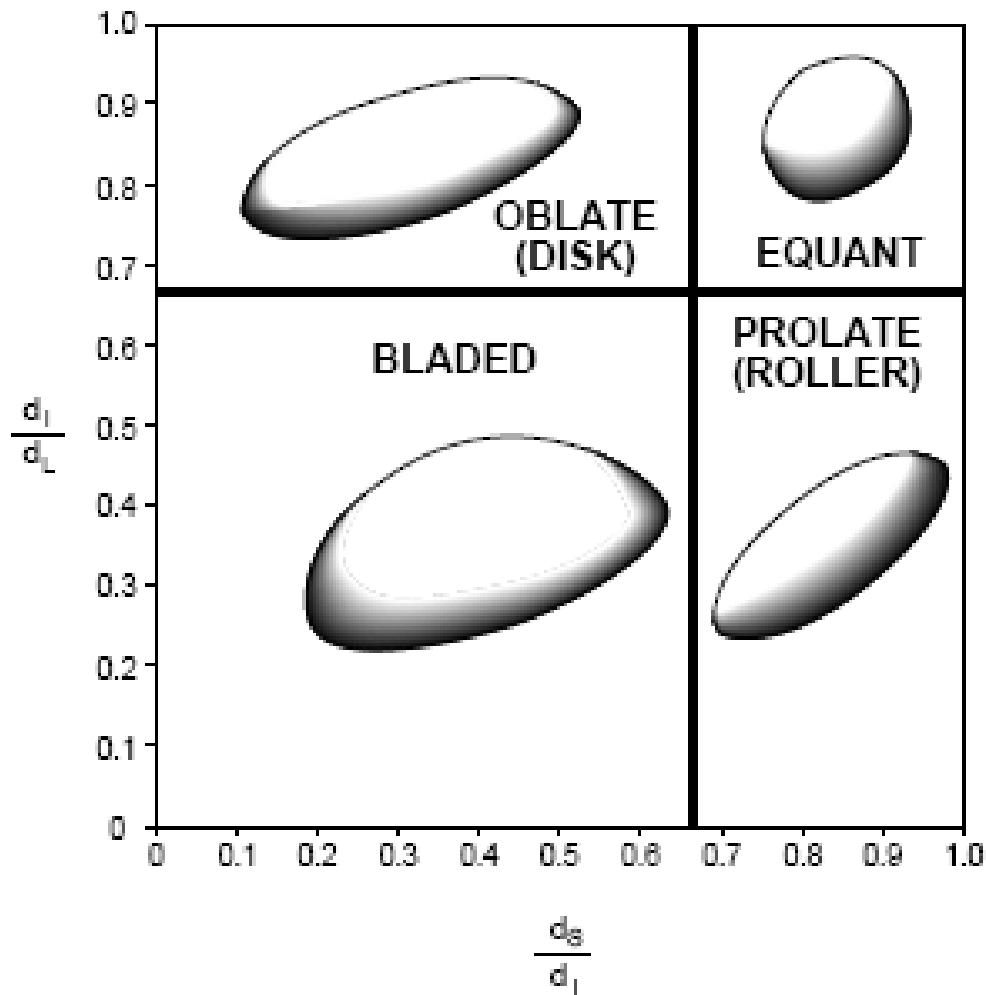
- Esfericidad

  - Que tanto un clasto se aproxima a una esfera (equidimensional)

    - Característica heredada! (en función de la forma desarrollada por el intemperismo)

    - Lajas pueden llegar a ser discoidales con el tiempo pero permanecen siempre planas

## Índice Zingg de forma



**DIAGRAMA ZINGG**

Donde:

$d_i$  = diámetro

intermedio

$d_l$  = diámetro mayor

$d_s$  = diámetro menor



Angular



Subangular



Subrounded

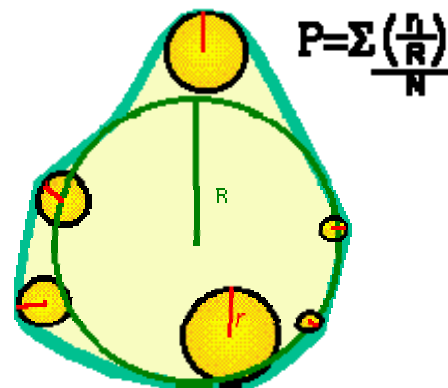
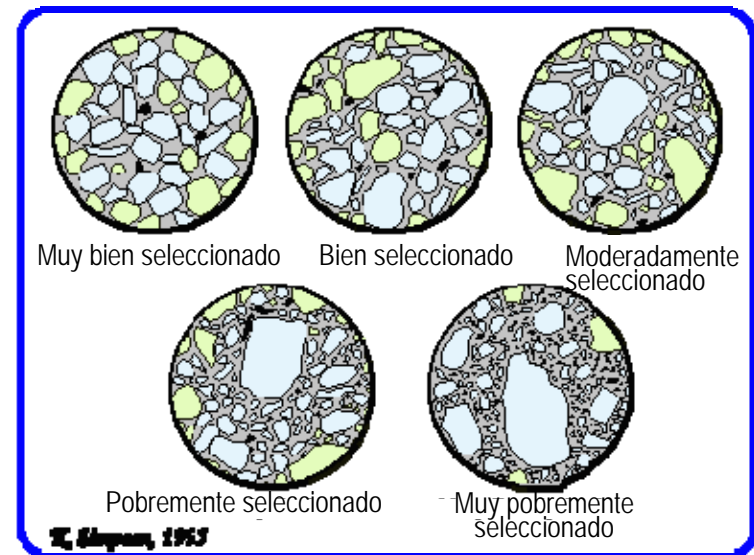


Rounded



# Textura: Selección & Forma

- **Selección:** medida de la diversidad en el tamaño de grano
- En función del origen del grano y su historia de transporte
- **Redondez del clasto:** irregularidad de su superficie
  - Debido a la agitación prolongada durante el transporte y el retrabajo



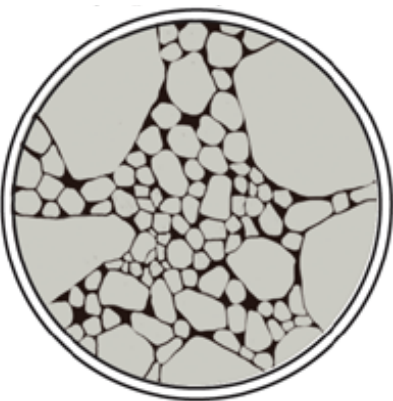


# Describiendo Siliciclásticos

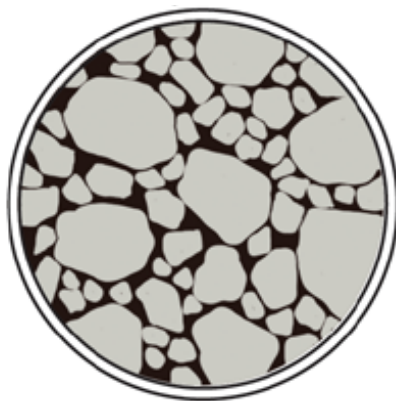
## Grado de selección

- Medida de distribución de los tamaños de clastos
  - Bien seleccionada
    - mayoría de clastos cae en una clase en la escala Wentworth
  - Pobremente seleccionada
    - amplio rango de tamaños de clastos
- Debida al origen e historia de transporte
  - A mayor distancia (o agitación repetida de sedimentos), mejor separación de tamaños
- Métodos cualitativos (visual) y cuantitativos

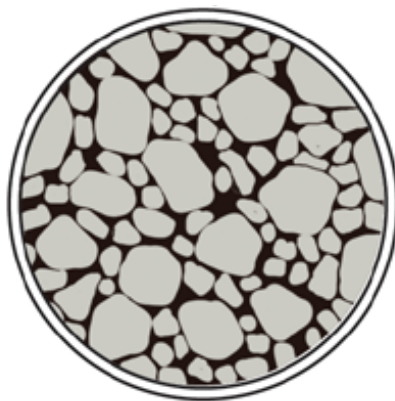
Muy  
pobremente  
seleccionado



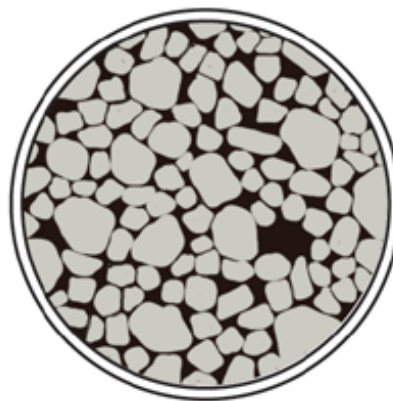
Pobremente  
seleccionado



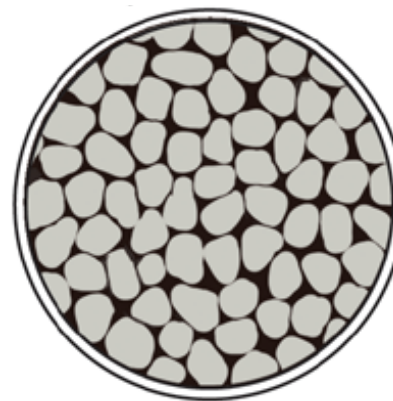
Moderadamente  
seleccionado



Bien  
seleccionado

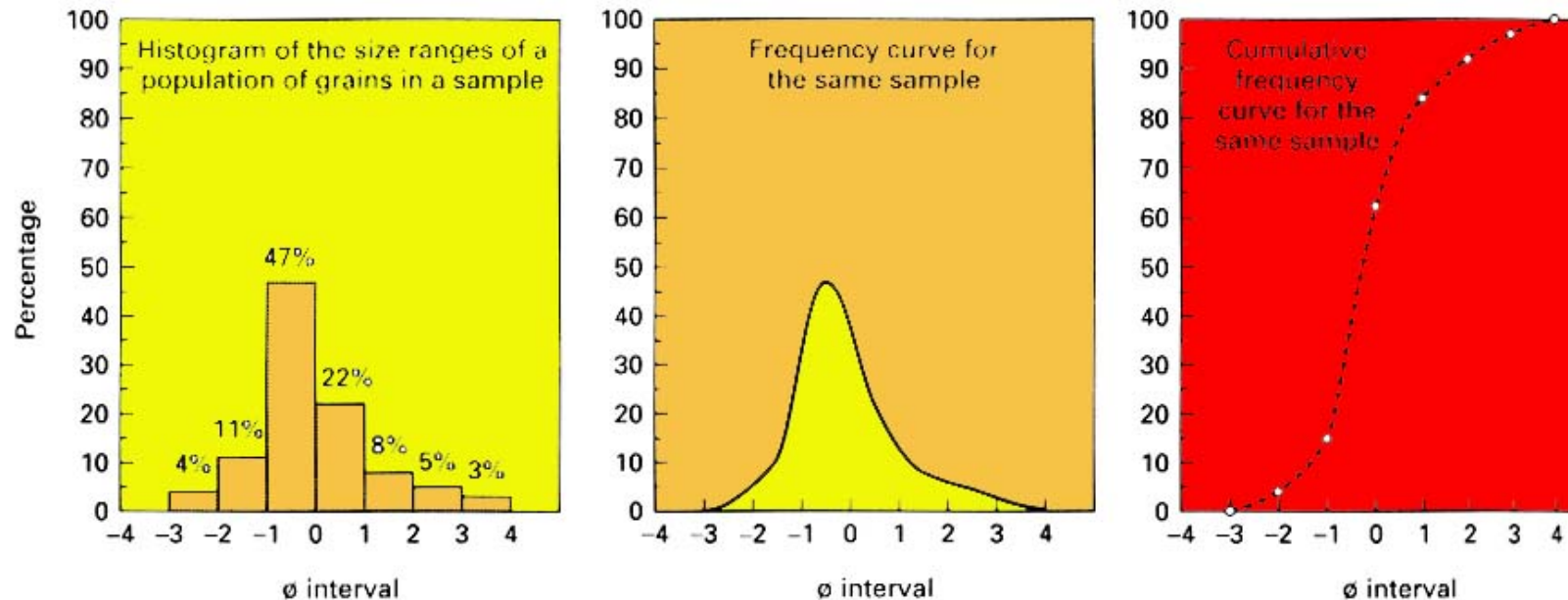


Muy bien  
seleccionado



# Presentación Estadística/Gráfica de Textura: Tamaño Grano/Selección

- Estimado cuantitativo del % de diferentes tamaños de grano en un agregado clástico



- Media: promedio del tamaño de las partículas
- Moda: la clase de tamaño más abundante
- Mediana: percentil 50<sup>avo</sup>

# Describiendo Siliciclásticos

## Análisis del tamaño de Grano

- Análisis cuantitativo
  - (análisis granulométrico)
    - Estimación cuantitativa del % de diferentes tamaños de grano en sedimentos clásticos
  - Útil en la interpretación de la historia deposicional de los clastos, especialmente en ambientes modernos
- Las técnicas empleadas varían según el tamaño de grano
  - Directas
  - Indirectas

# Describiendo Siliciclásticos

-Técnicas de análisis del tamaño de grano-

- Grava

- medición directa en campo
- medición de todo dentro de un cuadrante

se usa regla o cinta de medir para guijarros,  
guijones

frecuencia: número de partículas medidas  
(diámetro medio) para cada clase de tamaño

- Arena

- paso a través de una colección de mallas etiquetadas con  $\Phi$

se pesa el contenido de cada malla, se  
hace distribución por pesos.

frecuencia: peso de cada malla

# Describiendo Siliciclásticos

## Análisis gráfico del tamaño de Grano

- Gráficas
  - Histograma de porcentajes de pesos por fracciones de tamaño
  - Curva de frecuencia
  - Curva cumulativa de frecuencia

en las gráficas el tamaño de grano se incrementa de derecha a izquierda, finos a la derecha, gruesos a la izquierda
- Gráficamente representa la distribución del tamaño de grano
  - tamaño medio de grano
  - desviación standard de una distribución normal (selección)
  - simetría (skewness)
  - aplanamiento de la curva (kurtosis)



# Describiendo Siliciclásticos

## Análisis gráfico del tamaño de Grano

- Diferentes ambientes deposicionales exhiben diferentes distribuciones de tamaños de grano
  - Sedimentos Glaciares  
pobremente seleccionados
  - Sedimentos de Ríos  
moderadamente seleccionados
  - Sedimentos de Playa  
bien seleccionados

# Presentación Estadística/Gráfica de Textura; Granulometría

## Fórmulas para Calcular Mediciones Estadísticas usando Valores de Unidades Phi de Gráficas de Probabilidad

### I. Measures of central tendency

A. Mean =  $\frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$

B. Median =  $\phi 50$

C. Mode = Midpoint of most abundant class interval on histogram

D. Modal class = Most abundant class interval on histogram

### II. Sorting (inclusive graphic standard deviation)

$\frac{\phi 84 + \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6.6}$	<0.35 $\phi$	Very well sorted
	0.35 $\phi$ –0.50 $\phi$	Well sorted
	0.50 $\phi$ –0.71 $\phi$	Moderately well sorted
	0.71 $\phi$ –1.00 $\phi$	Moderately sorted
	1.00 $\phi$ –2.00 $\phi$	Poorly sorted
	>2.00 $\phi$	Very poorly sorted

### III. Skewness (symmetry) (inclusive graphic skewness)

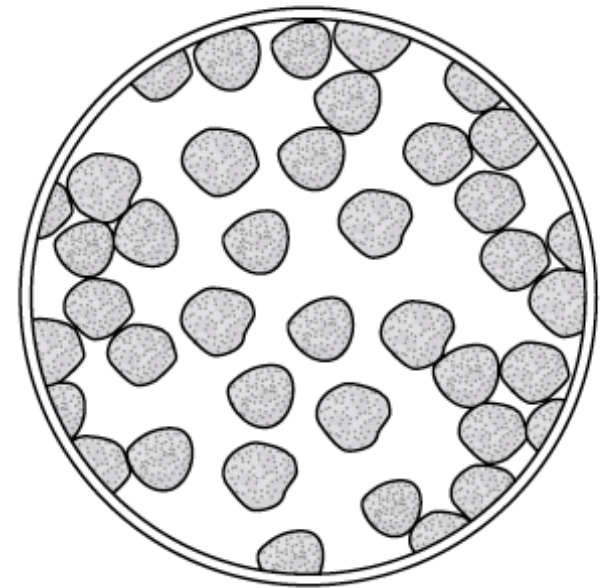
$\frac{\phi 84 + \phi 16 + 2\phi 50}{2(\phi 84 - \phi 16)} + \frac{\phi 95 + \phi 5 - 2\phi 50}{2(\phi 95 - \phi 5)}$	>+0.30	Strongly fine-skewed
	+0.30 to +0.10	Fine-skewed
	+0.10 to –0.10	Near-symmetrical (unskewed)
	–0.10 to –0.30	Coarse-skewed
	<0.30	Strongly coarse-skewed
IV. Kurtosis	> 1.0	Excessively peaked (leptokurtic)
$\frac{\phi 95 - \phi 5}{2.44(\phi 75 - \phi 25)}$	1.0	Normally peaked (mesokurtic)
	< 1.30	Deficiently peaked (platykurtic)

Increasing distance of transport

**Abanico aluvial**

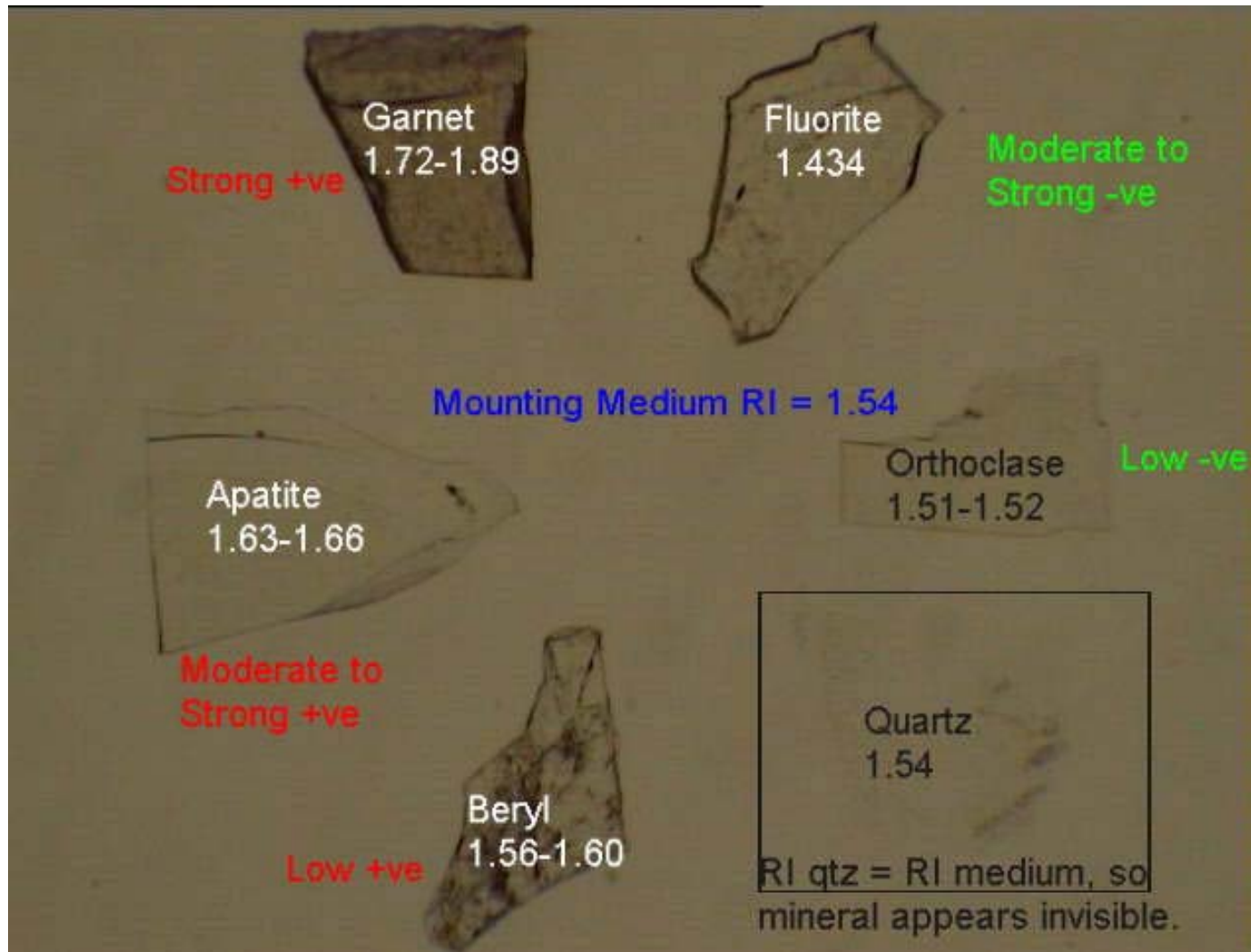
**Río**

**Playa**



Less mature

More mature



Índice de refracción: aceites de inmersión con índice de refracción conocido y comparación de minerales desconocidos con el aceite