

Sedimentología

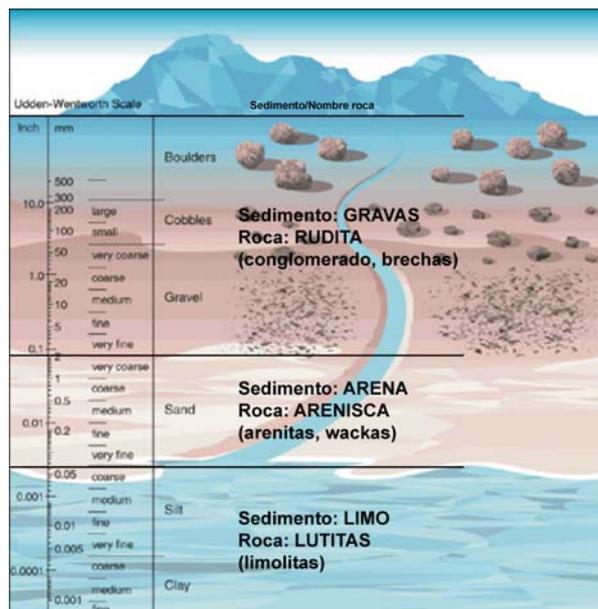
Clase auxiliar 6: Clasificación de rocas siliciclásticas

El estudio de características como composición, selección, redondeamiento de los clastos, etc., entrega información importante para conocer el ambiente sedimentario en el que se formó la roca, tiempo y medio de transporte, etc. Hay que tener en cuenta que el estudio microscópico de las rocas detríticas generalmente no nos va a indicar por sí mismo el medio de sedimentación de una roca sino que tenemos que integrar esa información con la obtenida a escala de afloramiento (estructuras sedimentarias, fósiles etc) y regional (integración de la información obtenida en los distintos puntos, estudios de fotos aéreas, etc.) pero la información obtenida al microscopio es muy útil porque nos permite conocer con exactitud la composición de la roca y varios detalles que en muchas ocasiones no es posible apreciar a simple vista. También es importante conocer las características de la roca como la porosidad o cementación porque nos permitirán conocer las posibilidades de esta como roca almacén de petróleo, agua, etc.

Los distintos aspectos a tener en cuenta a la hora de estudiar al microscopio una roca detrítica son:

- 1) **Tamaño de los clastos:** Debemos indicar el *Centil* (tamaño mayor) y la *moda* (tamaño más frecuente). En función de la moda podemos decir que la roca tiene los siguientes tipos de textura:
 - Rudácea > 2 mm.
 - Arenácea entre 2 mm y 0,0625 mm.
 - Lutácea < 0,0625 mm.

Los tamaños se suelen expresar en tamaños $\Phi = -\log_2 d$, donde d es el diámetro del clasto.



2) Clasificación

La clasificación de las rocas detríticas es mucho más sencilla que la de las rocas carbonatadas.

En primer lugar debemos tener en cuenta el tamaño de grano:

2.1) Rocas rudáceas

Utilizamos la pauta de la figura correspondiente. Por lo general no se suelen emplear esos nombres, (aunque es importante conocerlos) sino que se suele clasificar la roca de forma descriptiva. Lo importante es mencionar si los clastos son angulosos o redondeados (brechas o conglomerados), si son clasto o matriz soportados (nos da información importante sobre el ambiente sedimentario) y la composición de los clastos (caliza, andesitas, granito etc.) que nos da información sobre el tipo de área fuente.

2.2) Rocas Arenáceas

Son las que se examinan generalmente al microscopio ya que las rocas rudáceas se pueden describir a simple vista debido al gran tamaño de los clastos y en las lutáceas no se puede ver el tamaño de grano por lo general.

Para clasificar estas rocas en primer lugar debemos conocer el porcentaje de matriz (ver figura):

- Si es mayor del 75% la roca se llama *lutita*.
- Si se encuentra entre un 75% y un 15% se llama *grauwaca*.
- Si es menor de un 15% se llama *arenita*.

Arenitas

Se clasifican en función de su contenido en cuarzo (Q), feldespato (F) y fragmentos de rocas (FR). Para ello se recalcula a 100 teniendo en cuenta sólo estos componentes, es decir, sin considerar matriz, cemento, etc.

La clasificación de las litoarenitas se puede afinar según el predominio de FRV, FRS o FRM. (Ver figura)

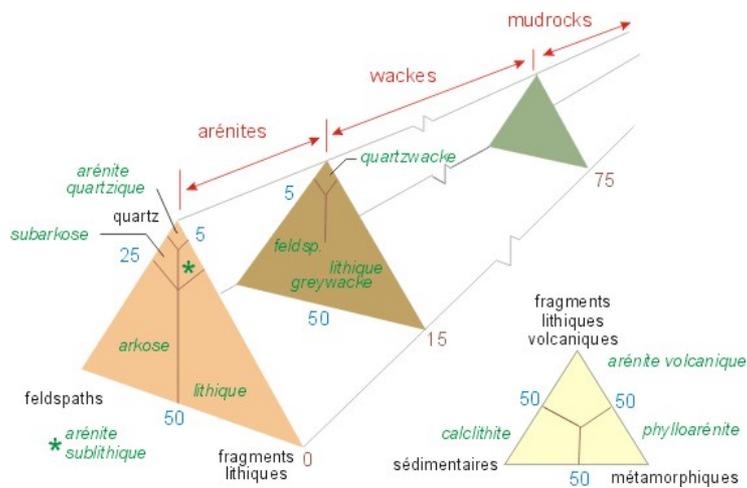
Grauvacas

Se clasifican teniendo en cuenta los mismos criterios que para las arenitas (Ver figura)

2.3) Rocas Lutáceas

En función de su tamaño de grano se clasifican en:

- Limolitas. Tamaño de grano entre 0.0625 mm y 0,0039 mm. Se pueden distinguir los granos al microscopio pero es muy difícil conocer su mineralogía.
- Lutitas: Tamaño de grano menor a 0,0039 mm.



3) Esfericidad y redondeamiento

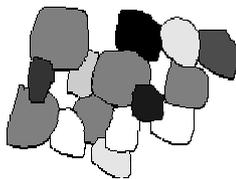
Se tiene en cuenta sobre todo el redondeamiento de los clastos que nos dará información sobre la duración del transporte (ver figura)

4) Selección

Se refiere a la mayor o menor homogeneidad en tamaño de los clastos. Un sedimento bien seleccionado es aquel en que todos los tamaños de los clastos del esqueleto son parecidos. La selección nos da una idea de la duración del transporte (ver figura)

5) Tipo de contacto entre los clasto del esqueleto

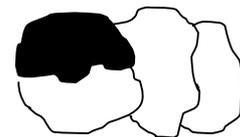
Nos indica el grado de esfuerzos y/o enterramiento al que ha estado sometido una roca. A medida que aumenta la compresión los contactos van pasando sucesivamente de puntuales a largos, concavo-convexos y suturados. Si la roca tiene mucha matriz esta impedirá este tipo de contactos entre los granos y encontraremos granos flotantes. Es importante tener en cuenta que al hacer el corte transparente dos granos que originalmente estaban en contacto pueden no aparecer así en el corte. Se considera que los granos están en contacto (aunque no se vea así en el corte) si la distancia entre ellos es menor a su diámetro o si la proporción clastos /pasta es mayor o igual a 60%.



Contactos cóncavo-convexos



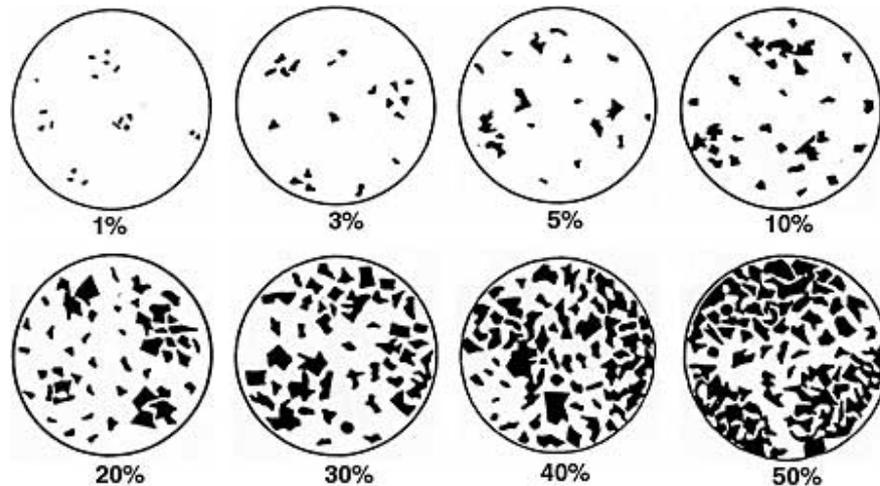
Contactos alargados



Contactos suturados

Relación esqueleto / pasta

La pasta es el conjunto de matriz + cemento. Para estimarlo utilizamos la plantilla de la figura correspondiente.



6) Madurez

Se refiere al grado de evolución de un material detrítico que sufre durante el transporte. El término final sería un sedimento con los minerales química y físicamente más estables y con el mayor grado de redondeamiento y selección posible. La madurez puede ser de dos tipos:

7.1) Textural

Se considera:

- El % de matriz: A mayor madurez el porcentaje de matriz será menor.
- Redondez: A mayor madurez mayor redondeamiento de los clastos.
- Selección: A mayor madurez mayor selección.

7.2) Composicional

Se considera la mineralogía de los clastos del esqueleto. Los sedimentos más maduros tendrán un porcentaje mayor de minerales resistentes, en este sentido la clasificación de los minerales en función de su resistencia de menor a mayor será:

Table 7.2 Relative Stabilities of Common Minerals Under Weathering

Stability of Minerals	Rate of Weathering	
MOST STABLE	Slowest	
Iron oxides (hematite)	↓	
Aluminum hydroxides (gibbsite)		
Quartz		
Clay minerals		
Muscovite mica		
Potassium feldspar (orthoclase)		
Biotite mica		
Sodium-rich feldspar (albite)		
Amphiboles		
Pyroxene		
Calcium-rich feldspar (anorthite)		
Olivine		
Calcite		
Halite		
LEAST STABLE		Fastest

Así, una arenisca compuesta fundamentalmente de granos de cuarzo bien redondeados, con bajo % de matriz y con buena selección habrá sufrido un transporte largo (parte distal de un río por ej.) o se habrá formado en un medio altamente selectivo como una playa. Una arenisca formada mayoritariamente por fragmentos líticos o con alto % de matriz, bajo redondeamiento de los clastos y baja selección habrá sufrido un transporte corto (por ej. en un abanico aluvial de clima árido).

7) Porosidad

Debemos indicar su porcentaje por medio de plantillas (ver figura de porcentajes). La porosidad de una roca es extraordinariamente importante a la hora de buscar rocas almacén para petróleo, agua, etc., o a la hora de permitir el alojamiento de metales o minerales económicamente importantes durante los procesos formadores de los mismos.

8) Cementos

Debemos considerar:

9.1) Composición

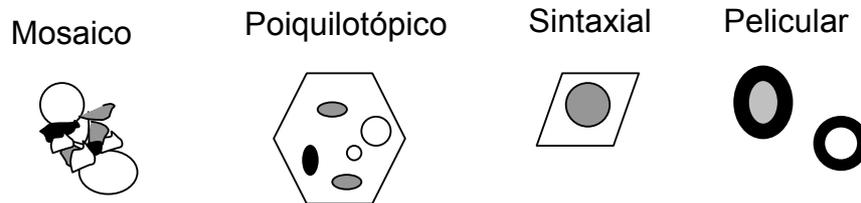
El tipo de cemento que se puede formar es variado: calcita, cuarzo, arcilla, óxidos de hierro, yeso etc.

9.2) Tipo

- En Mosaico : Varios cristales con formas euédrales
- Poiquilótópico: Pocos cristales muy grandes que engloban a varios clastos cada uno. Por lo general suelen tener una composición diferente a la de los clastos (por ej. de calcita o yeso englobando granos de Qz)

- **Sintaxial:** Recrecimientos con la misma composición y continuidad óptica (se extinguen a la vez) que el grano. Generalmente son de cuarzo. Suelen presentar uniones triples.
- **Pelicular:** Se trata de finas películas de óxidos de Fe generalmente que rodean a los clastos. Presentan un tamaño de grano muy fino que no se puede apreciar al microscopio óptico.

Pueden existir distintos tipos de cementos que se han formado en distintas etapas y condiciones como por ej. pelicular de óxidos de Fe y a continuación sintaxial de Qz. Nos dan una idea de la historia diagenética que ha sufrido la roca.



9.3) Tamaño de los cristales

En función del tamaño los cementos se dividen en:

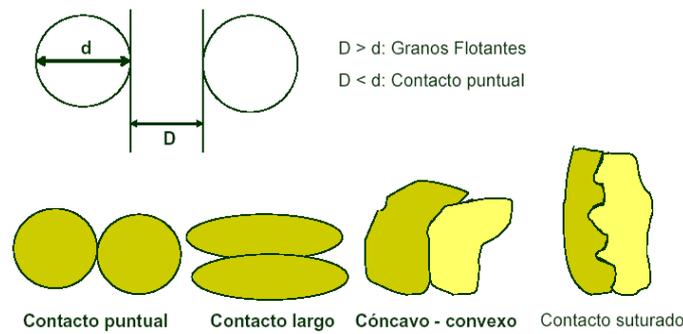
- **Macrocristalinos:** Cristales > 2 mm
- **Mesocristalinos:** Entre 2 mm y 4 micras
- **Microcristalinos:** Entre 3 y 4 micras (apenas se aprecian los cristales)
- **Criptoncristalinos:** Menores a 4 micras (los cristales no se aprecian)

9.4) Forma de los cristales

Se dividen en:

- **Euhedrales:** formas regulares
- **Subeuhedrales:** Algunas caras regulares y otras no
- **Anhedrales:** Caras irregulares

9.5) Tipos de contacto entre los cristales



9.6) Relaciones de contacto entre cemento y granos

Puede ser:

- Contactos rectos
- Contactos corrosivos

9) Estructuras

Debemos indicar si existen estructuras como laminaciones, estratificaciones cruzadas (que a una escala tan pequeña estarían formadas por ondulitas) o gradaciones normales o inversas.

10) Mezclas

Podemos encontrar muestras con dos poblaciones con tamaños de granos diferentes. Se puede deber a la sedimentación de clastos transportados de dos maneras diferentes por el mismo agente como por ejemplo clastos transportados por arrastre por el fondo y por saltación en un río. Se puede deber también a clastos con distintos orígenes, por ej. si encontramos granos de cuarzo angulosos o subredondeados de un tamaño determinado y otros granos con otro tamaño diferente y muy bien redondeados estos proceden probablemente de la erosión de sedimentos mientras que los primeros provienen de una roca no sedimentaria (granito por ejemplo).