

# Práctica Geología: Minerales y Rocas



Mecánica de Suelos y Geología  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

## Entonces.... ¿cuáles son los minerales formadores de rocas?

### ➤ Grupo del cuarzo (o sílice)



### Grupo de los feldespatos (aluminio-silicatos)

#### ➤ Feldespatos potásicos ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ):

Microclino, Ortosa, Sanidina

Misma composición química,  
ordenamiento estructural  
distinto



#### ➤ Feldespatos calco-sódicos = Plagioclasas [ $(\text{Na,Ca})\text{AlSi}_3\text{O}_8$ ]:

Albita: 100-90% Na y 0-10% Ca  
Oligoclasa: 90-70% Na y 10-30% Ca  
Andesina: 70-50% Na y 30-50% Ca  
Labradorita: 50-30% Na y 50-70% Ca  
Bitownita: 30-10% Na y 70-90% Ca  
Anortita: 10-0% Na y 90-100% Ca

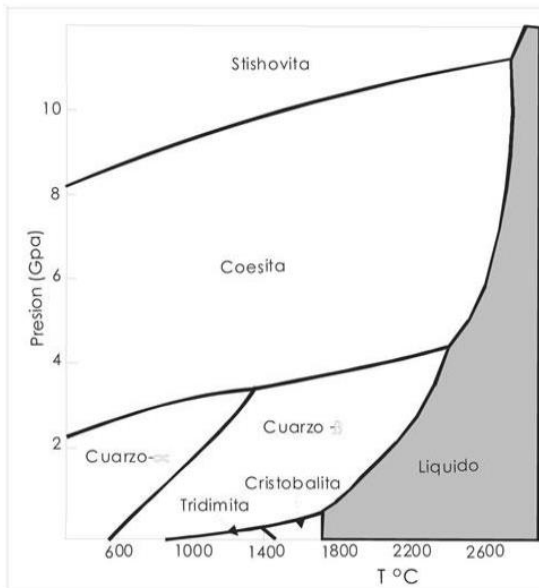


Diagrama de fases de la sílice ( $\text{SiO}_2$ ) → Estados a P y T variables.

## Entonces.... ¿cuáles son los minerales formadores de rocas?

### ➤ Grupo de las micas

Hábito laminar  
Son claras (K, Al) u  
oscuras (Mg-Fe)

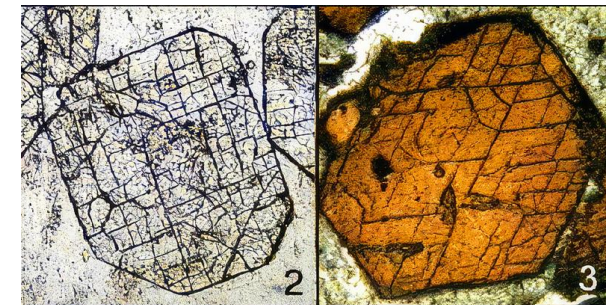


### Minerales máficos (Mg-Fe)

➤ **Grupo de los anfíboles**  
Hábito acicular a prismático y  
alargado  
Son verdosos y oscuros  
Secciones basales a 60-120°

➤ **Grupo de los piroxenos**  
Hábito prismático y corto  
Son oscuros  
Secciones basales a 90°

➤ **Grupo de los olivinos**  
Hábito equidimensional  
Verdes (Mg) o castaño rojizas (Fe)



## Entonces.... ¿cuáles son los minerales formadores de rocas?

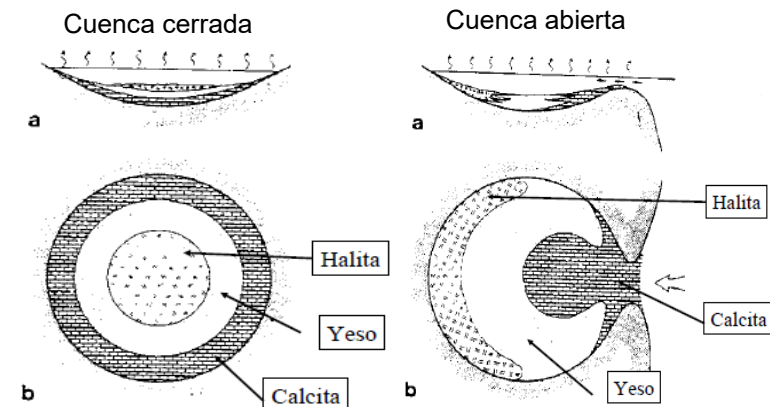
Evaporitas: minerales por precipitación química (sales) → carbonatos, sulfatos, haluros

- **Calcita**  $\text{CaCO}_3$
- **Dolomita**  $(\text{Ca},\text{Mg})\text{CO}_3$
- **Yeso**  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- **Halita**  $\text{NaCl}$



### Secuencia de evaporación:

1. Carbonatos → calcita / dolomita
2. Sulfatos → yeso / anhidrita
3. Cloruros → halita
4. Sales K–Mg–Li → silvita, carnalita



## Identificación de minerales

➤ **Por sus propiedades físicas:**

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO - PESO

➤ **Por sus propiedades ópticas por microscopio de polarización y microscopio electrónico:**

Ej.: birrefringencia, índice de refracción, pleocroísmo, fluorescencia, morfología, maclado, impurezas, etc....

➤ **Por sus propiedades químicas:**

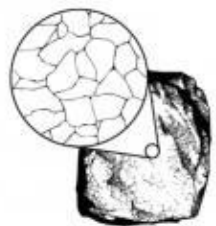
Ej.: compuestos cristalinos (DRX → arcillas), composición elemental (FRX), reacción con ácidos, etc...

## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Morfología externa del mineral



Equidimensional



Laminar



Prismático



Fibroso



Acicular



Botroidal



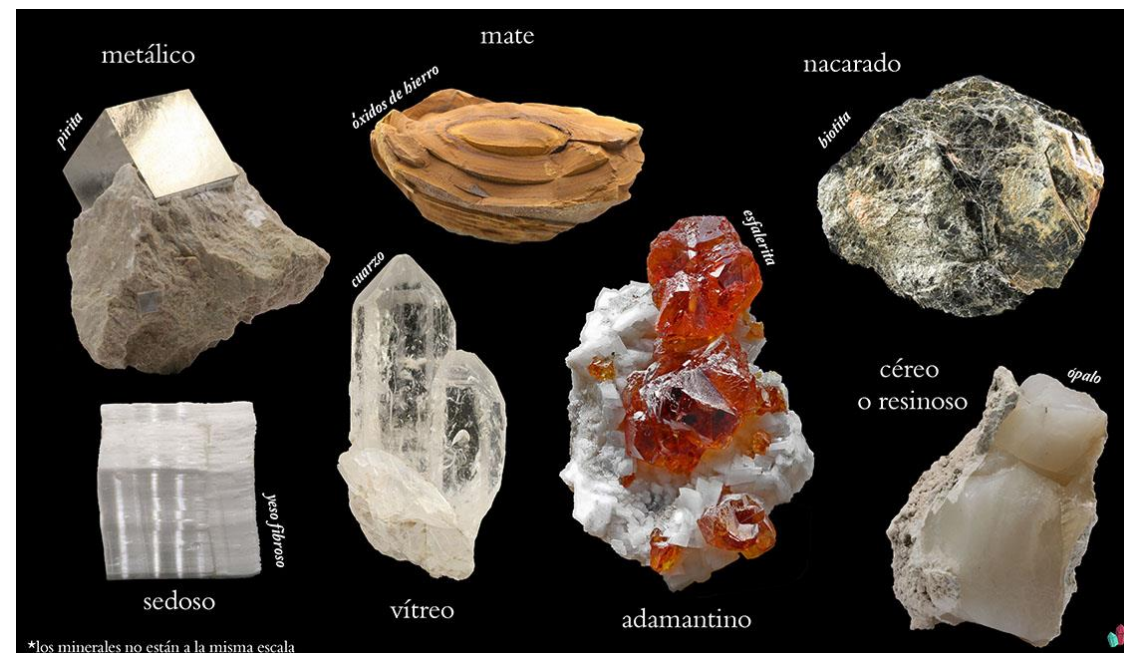
## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Reflejo de la luz en su superficie

- Metálico: superficie opaca (minerales metálicos como los elementos nativos y sulfuros)
- No-metálico:
  - Vítreo (cuarzo, turmalina)
  - Resinoso (azufre, ópalo)
  - Nacarado: (talco, micas)
  - Sedoso: (minerales fibrosos como el yeso fibroso y asbestos)
  - Mate: sin brillo, o tipo terroso (arcillas, óxidos)



## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Longitud de onda reflejada de la luz que incide sobre el mineral

a) Minerales idiocromáticos: el color es una propiedad constante e inherente → “cromóforo”

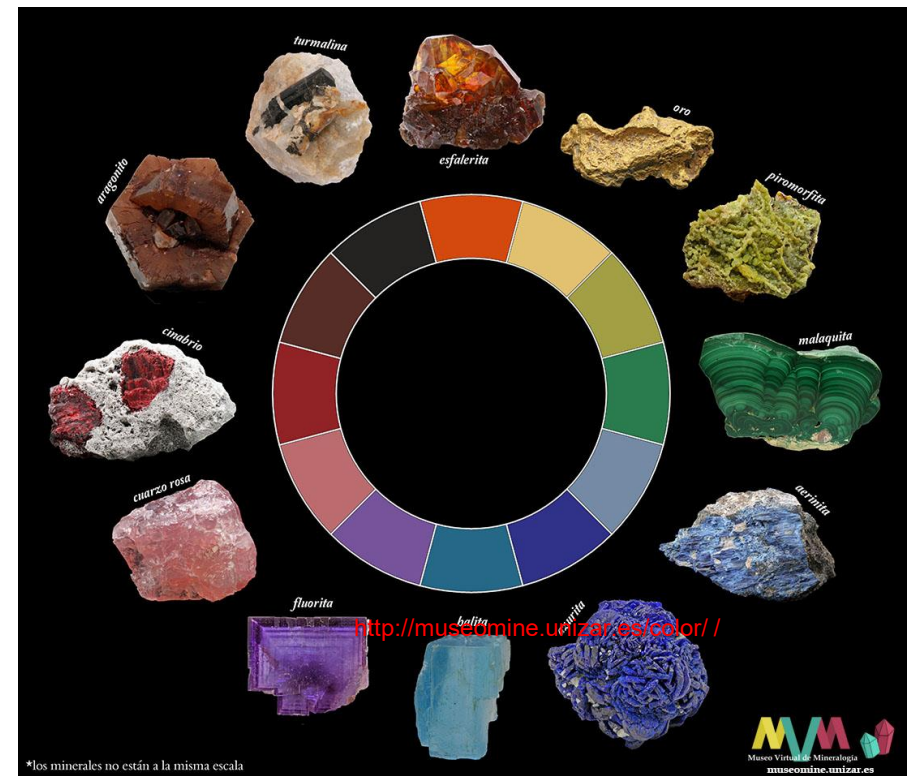
Cromo ( $\text{Cr}^{3+}$ ) → rojos o verdes

Hierro ( $\text{Fe}^{2+}$  /  $\text{Fe}^{3+}$ ) → amarillos, marrones o verdes

Titanio (Ti) → azules

Ejemplos...

- Pirita,  $\text{FeS}_2$  = amarillo ( $\text{Fe}^{2+}$ )
- Malaquita,  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$  = verde ( $\text{Cu}^{2+}$ )
- Azurita,  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2(\text{CuCO}_3)$  = azul ( $\text{Cu}^{2+}$ )



## Identificación de minerales

➤ **Por sus propiedades físicas:**

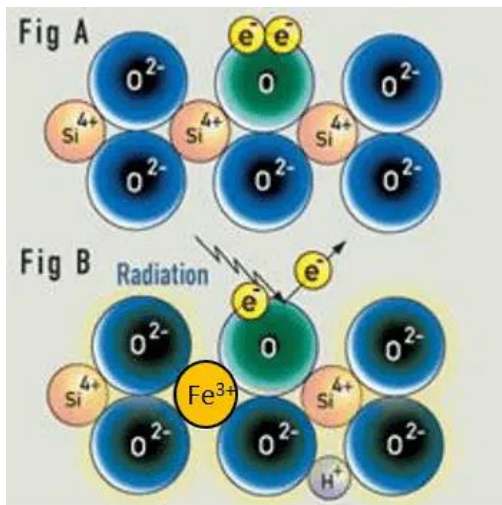
HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Longitud de onda reflejada de la luz que incide sobre el mineral

b) Minerales alocromáticos: el color no es característico.

- Puede tener más de un color (impurezas), o
- Son incoloros o blancos (muy puros, sin cromóforos)

Ej: Berilo  
 $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$



Amatista = cuarzo violeta ( $\text{SiO}_2$ )

Elementos cromóforos	Color Generado	Nombre de la Variedad
Cr y/o V	VERDE VIVO	Esmeralda
Fe	VERDE OPACO	Berilo Verde
Fe	AZUL	Aguamarina
Fe	AMARILLO	Berilo Dorado
Mn	ROSADO	Morganita
Mn	ROJO	Bixbita

## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Color del polvo producido al rayar un mineral

COLOR DEL MINERAL		COLOR DE LA RAYA
<i>Oropimente amarillo</i>		<i>Amarillo dorado</i>
<i>Hematita parda</i>		<i>Rojo pardo</i>
<i>Crocoita marrón rojiza</i>		<i>Amarillo</i>
<i>Calcopirita dorada</i>		<i>Negro</i>
<i>Cinabrio negro rojizo</i>		<i>Rojo</i>
<i>Plata molibdenita</i>		<i>Gris</i>

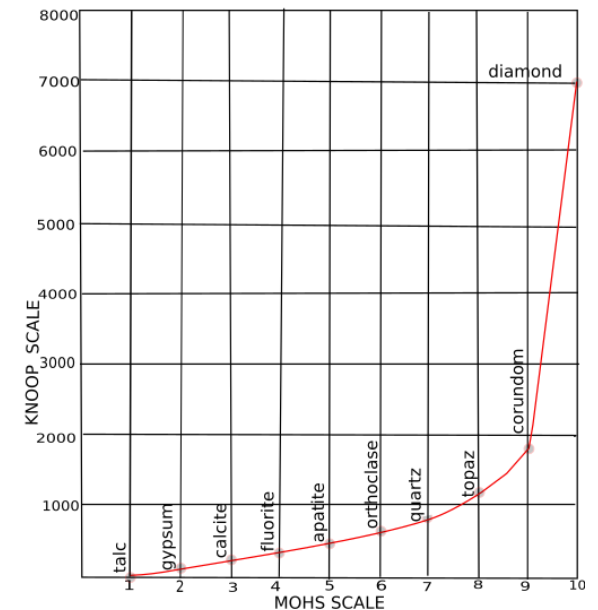
El color de la raya es característico del mineral

## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Resistencia que puede ofrecer un mineral al ser rayado



Dureza Mohs (relativa) vs.  
Dureza Knoop (absoluta)

Otras medidas de dureza: Uña (2,5) - Moneda de cobre (3,5) - Cuchillo de acero (5,5) - Cerámica (6,5)

## Identificación de minerales

➤ **Por sus propiedades físicas:**

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Partición según ciertos planos dejando superficies planas y paralelas entre sí

<p><b>BASAL</b></p>  <p><i>biotita</i></p> <p>1 dirección de exfoliación</p> <p><i>biotita, moscovita, grafito, yeso</i></p>	<p><b>PRISMÁTICA</b></p>  <p><i>ortosa</i></p> <p>2 direcciones de exfoliación (a 90°)</p> <p><i>feldespatos, augita</i></p>	<p><b>NO PRISMÁTICA</b></p>  <p><i>hornblenda</i></p> <p>2 direcciones de exfoliación (≠ 90°)</p> <p><i>hornblenda</i></p>
<p><b>CÚBICA</b></p>  <p><i>halita</i></p> <p>3 direcciones de exfoliación (a 90°)</p> <p><i>halita, galena</i></p>	<p><b>ROMBOÉDRICA</b></p>  <p><i>calcita</i></p> <p>3 direcciones de exfoliación (≠ 90°)</p> <p><i>calcita, dolomita</i></p>	<p><b>OCTAÉDRICA</b></p>  <p><i>fluorita</i></p> <p>4 direcciones de exfoliación (8 caras)</p> <p><i>fluorita</i></p> <p></p>



Cristales de ortosa (feldespato potásico) con sus caras planas.

## Identificación de minerales

➤ **Por sus propiedades físicas:**

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Rotura aleatoria, sin relación con la estructura interna del mineral



Concoidea (calcedonia)



Irregular (caolinita)



Fibrosa (crisotilo)

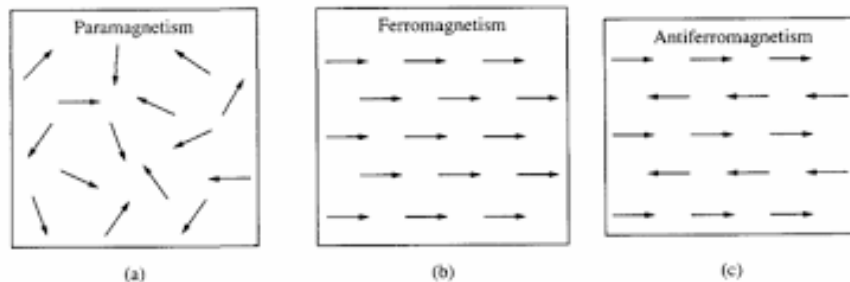
## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= Minerales que son capaces de ser atraídos por un imán

- Ferromagnéticos: son aquellos capaces de ser atraídos por un imán (ej: magnetita, pirrotina, maghemita)
- Paramagnéticos: pueden ser atraídos débilmente, pero no siempre. (ej: hematita, ilmenita, cromita)
- Diamagnéticos: no son atraídos por un imán



Ordenamiento de los espines con respecto a la aplicación de un campo magnético externo (sentido izq-der)



Magnetita (negro metálico) con un imán junto a hematita (rojo parduzco)

## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades físicas:

HÁBITO – BRILLO – COLOR – RAYA – DUREZA – CLIVAJE – FRACTURA – MAGNETISMO – PESO

= “Peso específico” que depende de la composición química y estructura cristalina

- Minerales con densidad **baja**:  
arcillas, minerales no-metalíferos
- Minerales con densidad **media**:  
calcita, dolomita, cuarzo, moscovita, fluorita, talco...
- Minerales con densidad **alta**:  
métalicos o con cationes metálicos (galena, hematites, baritina, pirita, cinabrio)

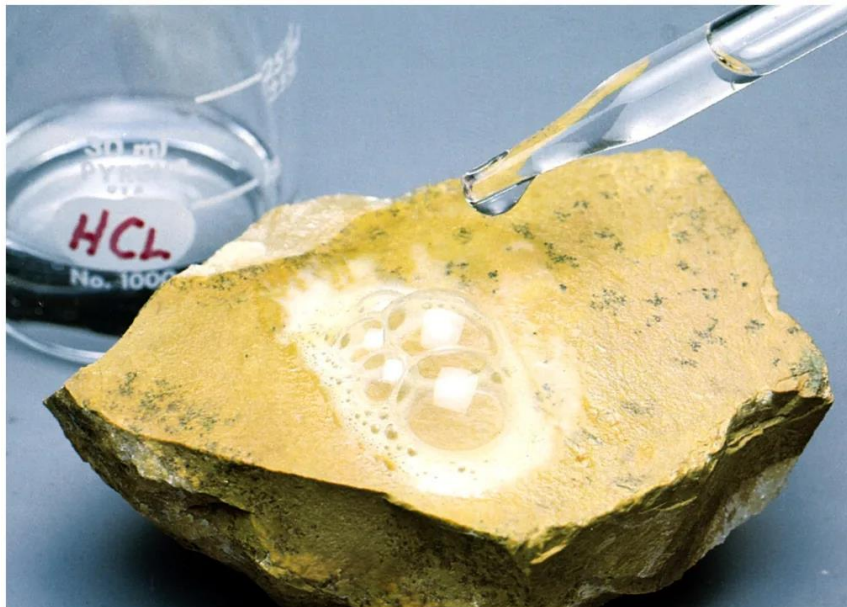


## Identificación de minerales

### ➤ Por sus propiedades químicas:

Ej.: reacción con ácidos.

### Reacción con ácido clorhídrico (HCl):



- Detecta presencia de carbonatos
- Permite diferenciar rocas carbonáticas (calizas, mármoles) de otros tipos
- Método práctico y rápido
- Mayor efervescencia = calcita ( $\text{CaCO}_3$ )

# Tipos de rocas

1. **ROCAS ÍGNEAS:** son aquellas que se originan a partir de la formación de un magma (plutónica=interior ; volcánica=superficie).
2. **ROCAS SEDIMENTARIAS:** son aquellas que se forman por procesos mecánicos-físicos (clásticas) o químicos (no-clásticas).
3. **ROCAS METAMÓRFICAS:** son aquellas formadas a partir de rocas preexistentes (ígneas, sedimentarias o MM), en donde intervienen cambios de temperatura y presión (esfuerzo) y la introducción de fluidos químicamente activos.

# Rocas ígneas

## Tipos de rocas ígneas

### Clasificación petrográfica










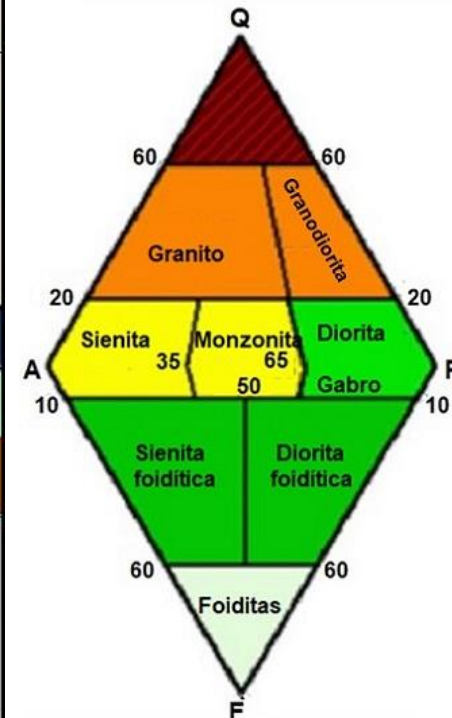
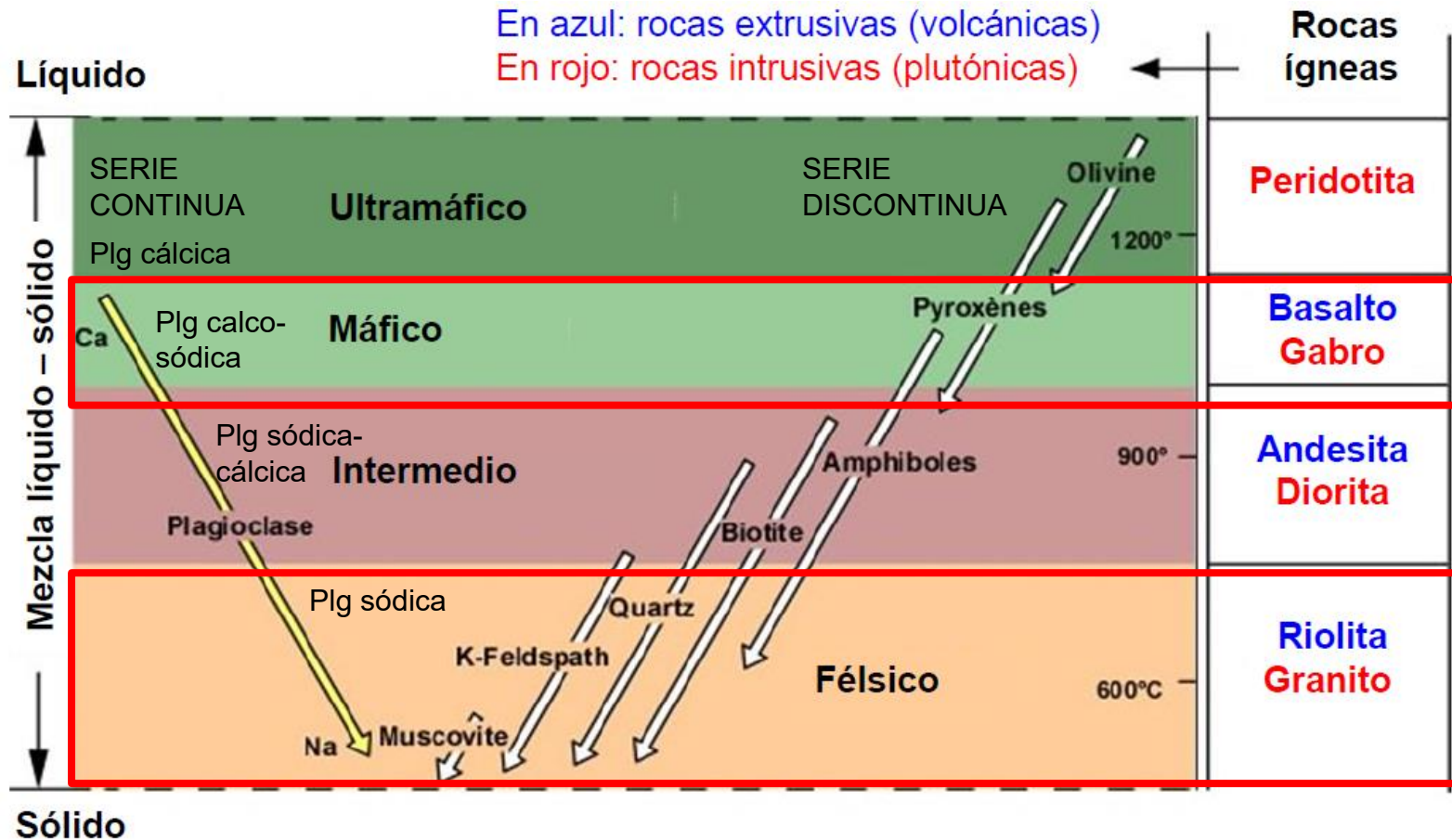
ROCAS	PLUTÓNICAS (Grano grueso)					
	VOLCÁNICAS (Grano fino)					Muy poco frecuentes
	COLOR	Predominan minerales claros			Predominan minerales oscuros	
CARACTERÍSTICAS	COMPOSICIÓN QUÍMICA	Altas en silice			Bajas en silice	
		Bajas en Fe y Mg			Altas en Fe y Mg	
	MINERAL	CUARZO	FELDESPATO	SILICATOS FERROMAGNESIANOS		

Diagrama de clasificación de rocas ígneas plutónicas QAPF (Streckeisen)



# Rocas ígneas

## Cristalización del magma - Serie de Bowen



# Rocas ígneas

## Tipos de rocas ígneas

**Texturas** ↔ forma y tamaños intergranulares (cristales)

### Rocas intrusivas:

**Hipabisales:** aplitas, diabasas, pórfidos graníticos



**APLÍTICA**



**PORFÍDICA**

**Plutónicas**



**FANERÍTICA (GRANOSA)**

- GRANOSA fina (<1mm)
- GRANOSA mediana (1-5 mm)
- GRANOSA gruesa (5-10 mm)
- GRANOSA muy gruesa (>10 mm)

**Plutónicas graníticas**



**PORFIROIDE o PEGMATÍTICA**

# Rocas ígneas

## Tipos de rocas ígneas

**Texturas** ↔ forma y tamaños intergranulares (cristales)

**Rocas extrusivas:**

**Volcánicas:** basalto, andesita, riolita



**PORFÍRICA**

Fenocristales (> 1 mm)  
+ Pasta (muy fino)



**AFANÍTICA**

Todo Pasta (no se distinguen  
fenocristales)

**Piroclásticas:** tobas, ignimbritas



**PIROCLÁSTICA**

**Vidrio volcánico:** obsidiana, pómez



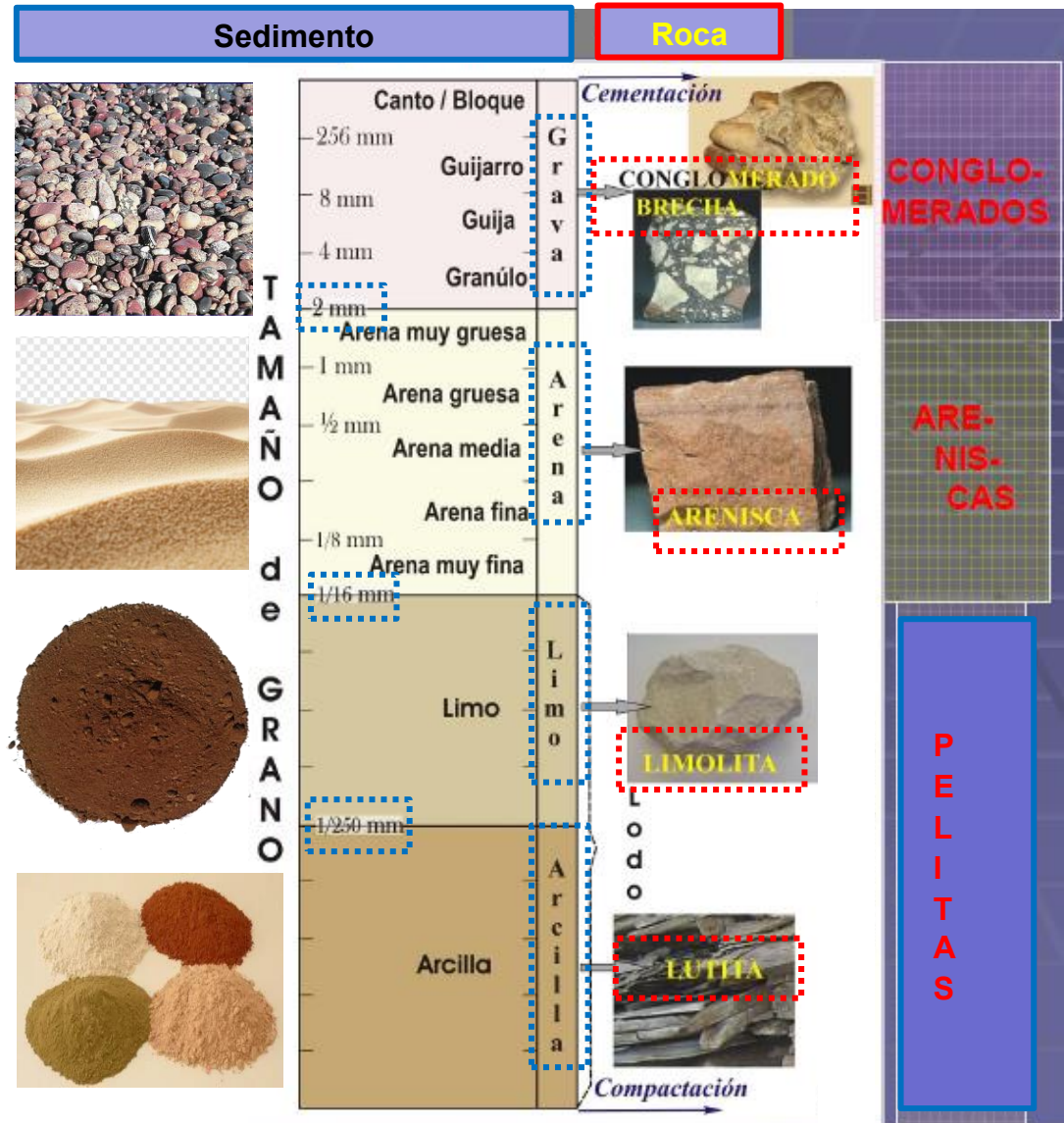
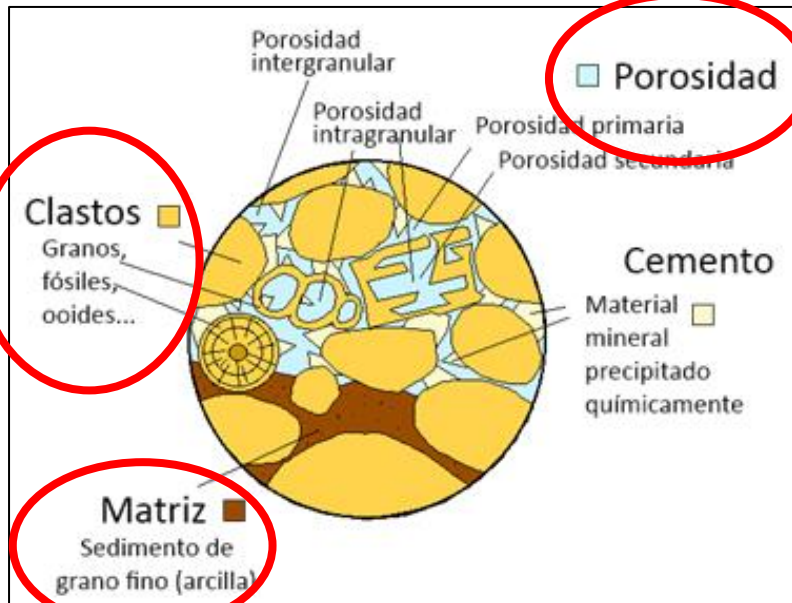
**VÍTREA**

# Rocas sedimentarias

## Tipos de rocas sedimentarias

### ROCAS CLÁSTICAS

- Tamaño de grano (granulometría)
- Forma y redondez del grano
- Grado de selección (matriz, porosidad)
- Composición (clastos, matriz y cemento)



# Rocas sedimentarias

## Tipos de rocas sedimentarias

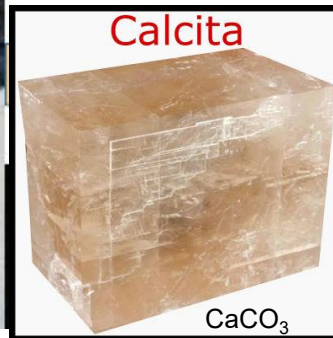
### ROCAS NO-CLÁSTICAS

#### Calizas - Dolomias

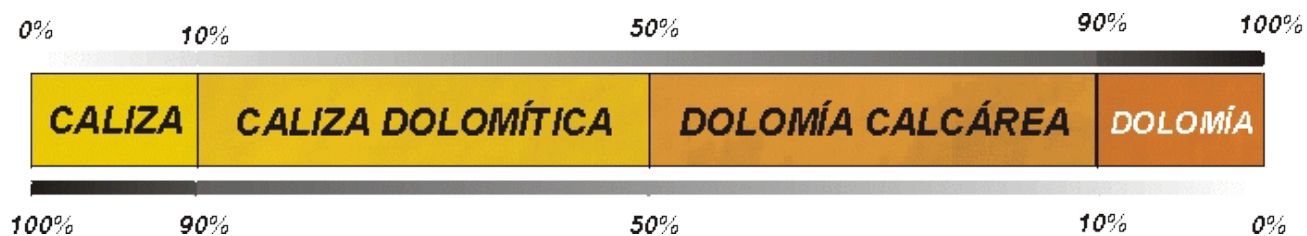
Producto de la precipitación de carbonatos de calcio y calcio-magnesio o acumulación de clastos carbonáticos



Caliza



Dolomía



# Rocas metamórficas

“**Metamorfismo**”: transformaciones químicas y físicas en estado sólido de rocas pre-existentes (protolito) por aumentos de P y T → cambios en la composición mineralógica, textura y/o química de la roca

## Clasificación por textura:

### 1) Foliadas

- Disposición lineal o bandeamiento
- Muy bajo a medio grado de MM

### 2) No-foliadas

- Granoblásticas (sin orientación)
- Medio a muy alto grado de MM



# Trabajo Práctico

## Objetivo del TP:

- Observar las características físicas y químicas e identificar minerales en muestras de rocas.
- Clasificar a las rocas
- Relacionar sus propiedades con usos en ingeniería (macizos rocosos, agregados para hormigón, revestimientos y pisos, etc)