

## PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES

### INTRODUCCIÓN

La identificación de un mineral, basándose en la estructura interna y la composición química, es difícil sin la ayuda de ensayos y aparatos sofisticados. Debido a ello, en la práctica se utilizan comúnmente métodos más sencillos basados en las propiedades físicas de un mineral: en particular se utilizan propiedades que pueden ser diagnósticas tales como la raya, dureza, clivaje, magnetismo, color, brillo, etc.

### **PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES**

#### **PROPIEDADES DEPENDIENTES DE LA LUZ**

*Color, Brillo, Transparencia y Translucencia, Fosforescencia y Fluorescencia.*

#### **PROPIEDADES QUE DEPENDEN DE LA ESTRUCTURA**

*Dureza, Clivaje, Fractura, Tenacidad.*

#### **PESO ESPECÍFICO**

#### **PROPIEDADES SENSORIALES**

*Sabor, Olor, Tacto.*

#### **PROPIEDADES QUE DEPENDEN DEL CALOR**

*Magnetismo, Electricidad, Radioactividad.*

### PROPIEDADES DEPENDIENTES DE LA LUZ

**COLOR:** El color de un mineral está determinado por las longitudes de onda reflejadas de la luz solar. En algunos minerales es una propiedad fundamental directamente relacionado a uno de sus elementos constitutivos principales: por ejemplo la Malaquita presenta típicamente color verde, el Azufre es amarillo y la Rodocrosita siempre es rosa o roja. En la mayoría de los minerales sin embargo, pequeñas impurezas hacen que la propiedad del color sea variable como por ejemplo en el Cuarzo, el cual puede presentar color blanco, púrpura, gris, rosado, amarillo, translucido e incluso negro.

**BRILLO:** Se refiere al aspecto de las superficies debido a la luz reflejada. El brillo de los minerales puede ser clasificado en:

a) **Metálico** → Galena (Sulfuro de Plomo), Oro, Plata, Piritita ( $SF_6$ )

b) **No metálico**

**vítreo** (posee el reflejo del vidrio)

**resinoso:** semejante a la resina (Ambar, Opalo)

**sedoso:** característico de min. fibrosos (Yeso fibroso, Amianto)

**adamantino** (de fuerte reflejo y brillo)

**terroso** (mate)

**perlado:** semejante al de la perla (Talco, Yeso)

c) **Submetálico** → (brillo parcialmente metálico)

**RAYA:** Es el color del polvo fino de un mineral. Se emplea frecuentemente en la identificación de minerales ya que, aunque el color de un mineral puede variar entre límites amplios, el de la raya es normalmente constante. La raya puede servir también para distinguir minerales con brillo metálico de minerales con brillo no metálico. Los minerales con brillo metálico tienen en general una raya densa y oscura mientras que los minerales con brillo no metálico dan una raya de color claro, como por ejemplo el Cuarzo. La determinación de esta propiedad se realiza frotando el mineral sobre un trozo de porcelana porosa, la cual tiene una dureza alrededor de 7.

### PROPIEDADES DEPENDIENTES DE LA ESTRUCTURA CRISTALINA

**DUREZA:** Es una de las propiedades diagnósticas más útiles. Se refiere a la resistencia que ofrece la superficie lisa de un mineral a ser rayado. Con el fin de determinar la dureza relativa de cualquier mineral se utiliza la Escala de Dureza de Mohs (*ver procedimiento en Guía TP N° 3*).

Dureza relativa	Mineral	Dureza de algunos objetos comunes
1	Talco	Muy blando, se raya con la uña
2	Yeso	Se raya con la uña (uña dza 2,5)
3	Calcita	Se raya con moneda de cobre (moneda dza 3,5)
4	Fluorita	Se raya con vidrio ó cortaplumas
5	Apatita	Vidrio (dza 5,5) ó c/difíc con cortaplumas
6	Feldespato potásico	Con dificultad con cortaplumas
7	Cuarzo	Raya al vidrio y al acero
8	Topacio	Raya al vidrio y al acero
9	Corindón	Raya al vidrio y al acero
10	Diamante	Raya al vidrio y al acero

**Observación:** La dureza es geológicamente importante porque determina con que facilidad se desgasta un mineral por la acción abrasiva de cursos de agua, olas, viento y glaciares en los procesos de erosión y transporte. Durante el desarrollo del TP se utilizará Berilo (dureza 8) en reemplazo de Topacio.

**CLIVAJE ó EXFOLIACIÓN:** Propiedad que poseen algunos minerales de romperse ó separarse según caras planas al ser golpeados. El clivaje puede ser clasificado como:

Perfecto: planos de clivaje bien definidos Ej: micas.

Bueno: planos de clivaje moderadamente definidos Ej: Feldespatos.

Imperfecto: planos de clivaje poco definidos Ej: Berilo, Apatita.

Sin planos de clivaje.

**FRACTURA:** Algunos minerales se rompen a lo largo de superficies que no son ni planos de separación ni de exfoliación. Los tipos de fracturas más comunes son:

Concoidal (o Subconcoidal): cuando se rompen presentan superficies curvas lisas en forma similar a la de los vidrios rotos. El término subconcoidal se utiliza cuando el grado de curvatura de la muesca de la fractura no es tan pronunciado. Ej: el Cuarzo.

Fibrosa ó Astillosa: se rompe en astillas o fibras.

Ganchuda: se rompe dejando una superficie dentada o protuberancias puntiagudas.

Irregular ó Desigual: Cuando la fractura no presenta ningún patrón definido, dejando una superficie áspera. Es el caso de la mayoría de los minerales

## FORMA CRISTALINA

Es la expresión externa que presenta un mineral y que refleja la disposición interna de los átomos. La mayoría de los minerales no exhibe una forma cristalina externa ordenada ya que o bien no tuvo oportunidad de desarrollarse o lo que observamos es un fragmento roto de un cristal mayor.

Los minerales pueden clasificarse según el número de caras cristalinas presentes, de la siguiente manera:

Euhedro: El mineral presenta **todas** sus caras cristalinas

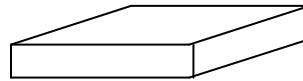
Subhedro: El mineral presenta **algunas** caras cristales

Anhedro: El mineral **no presenta caras cristalinas** (es el caso más frecuente)

En caso de que un mineral sea euhedro, se podrá determinar, por su forma externa, a que sistema cristalino pertenece por ej: cúbico, hexagonal, etc.

Más comúnmente, para la descripción de la forma externa se utilizan términos descriptivos tales como:

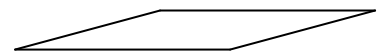
Tabular. Ejemplo: Feldespatos



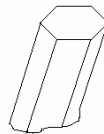
Laminar. Ejemplo: Yeso



Hojoso. Ejemplo: Micas



Columnar. Ejemplo: Turmalina, Berilo



Fibroso. Ejemplo: Aragonita, Yeso

**COHESION ó TENACIDAD:** Es la resistencia que un mineral ofrece a ser roto, molido, doblado o desgarrado. Se puede clasificar mediante los siguientes términos:

Frágil: cuando se puede reducir a polvo por trituración. (la mayoría de los silicatos)

Maleable: a golpes de martillo el mineral es capaz de reducirse a finas láminas (Plata, Cobre)

Séctil: es una propiedad de los minerales blandos, con dureza inferior a 3, que se pueden cortar con cuchillo ó sacar viruta si se le pasa una navaja (Grafito, Yeso)

Dúctil: Se puede estirar hasta hacer hilos (Cobre.)

Elástico: el mineral, después de deformado vuelve espontáneamente a su forma primitiva (Micas)

Flexible: al ser doblado no recupera su forma original a pesar de haber cesado la presión que lo deformaba (láminas delgadas de Yeso).

## PESO ESPECIFICO

Es un número que expresa la relación entre el peso del mineral y el peso de un volumen igual de agua destilada a 4°C. Si un mineral pesa tres veces más que un volumen igual de agua, su peso específico es 3. Con un poco de práctica, es posible estimar el peso específico **aproximado** de los minerales sosteniéndolos en la mano. Por ejemplo, el Cuarzo tiene una densidad entre 2,5 y 3 por lo que resultará medianamente pesado al levantarlo con la mano, en cambio, un mineral de plomo como la Galena ( $S_2Pb$ ) tiene un peso específico de 7,5, por lo que lo encontraremos mucho más pesado que el cuarzo. De esta forma podemos describir cualitativamente el peso específico en una escala relativa con los términos liviano, medio y pesado.

## OTRAS PROPIEDADES DE LOS MINERALES

**MAGNETISMO** (Propiedad dependiente del calor): Algunos pocos minerales que contienen Fe como la Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) y la Pirrotina (SFe), pueden ser atraídos por un imán y se denominan ferromagnéticos; mientras que algunas variedades (piedra imán) son imanes naturales y atraerán objetos que contengan hierro.

**SABOR** (Propiedad Sensorial): se aplica a minerales blandos, solubles en agua. Algunos minerales poseen sabor y pueden reconocerse con la lengua.

Salino como la sal común de mesa (Halita)

Alcalino: como el de la potasa o soda.

Astringente: como el de los alumbres

Amargo: como el de los sulfatos

**OLOR** (Propiedad Sensorial): algunos minerales, al ser golpeados, calentados, frotados, mojados, dejan sentir un olor característico, p.ej: aliáceo (u olor a ajo) propio de los minerales de Arsénico al ser calentados. Los minerales arcillosos al echárseles aliento tienen olor a tierra mojada.

**TACTO** (Propiedad Sensorial): no es de mucha importancia pero a veces puede definir un mineral y puede ser: graso, untuoso, áspero o adherirse a la lengua en el caso de los minerales arcillosos.

**FLUORESCENCIA y FOSFORESCENCIA** (Propiedad dependiente de la luz): Los minerales que emiten luz "mientras" están bajo la influencia de ciertos influjos, como la Fluorita bajo influjos eléctricos o ciertos minerales como Uranio y Scheelita. bajo luz ultravioleta, se denominan fluorescentes. Si la luminiscencia continúa después de haber cesado el estímulo (calentamiento, frotamiento, etc), se dice entonces que el mineral es fosforescente.

**TRANSPARENCIA Y TRANSLUCENCIA** (Propiedad dependiente de la luz): Un mineral es transparente si mirando a su través un objeto se ven los contornos bien delimitados. Si el mineral deja pasar la luz pero no permite ver el objeto, se denomina translúcido.

**EFERVESCENCIA**: Algunos minerales, en particular los carbonatos, producen efervescencia cuando se mojan con ácido clorhídrico. Por ejemplo: Calcita ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ )

### **ÍNDICE DE MINERALES PETROGENÉTICOS (Formadores de roca)**

Durante el desarrollo de los prácticos, se estudiarán preferentemente aquellos minerales que son constituyentes importantes de las rocas.

**CUARZO** ( $\text{SiO}_2$ ): Se puede presentar en las siguientes variedades

- Cristalino, Ahumado
- Cristal de Roca: variedad cristalina.
- Calcedonia: variedad criptocristalina.
- Opalo: variedad amorfa

### **GRUPO DEL FELDESPATO POTÁSICO**

- **Sanidina** (translúcida): solamente en rocas volcánicas ácidas o mesosilícicas.
- **Microclino** o **Amazonita** (gris, verde): muy común. Mineral petrogenético muy importante.
- **Ortosa** (rosado): muy común como mineral petrogenético.

**GRUPO DE LA PLAGIOCLASA**

- Constituyen una serie mineral de sustitución al estado sólido. Los miembros que la integran son: **Albita, Oligoclasa, Andesina, Labradorita, Bytownita, Anortita**: macroscópicamente no se distinguen entre sí (sólo al microscopio). Es posible inferir el tipo de plagioclasa según la asociación con los otros minerales presentes.

**GRUPO DE LOS FILOSILICATOS**

**MICAS:** Son minerales comunes en las rocas. Ejemplos:  
 Muscovita (mica clara)  
 Biotita (mica negra)  
 Talco: Mineral secundario o de alteración de anfíboles y piroxenos.

**MINERALES MÁFICOS (minerales oscuros)**

**ANFIBOLES, PIROXENOS y OLIVINOS**  
 Son silicatos ricos en Fe y Mg, de coloración oscura y que son abundantes en las rocas básicas como el basalto y el gabro. En el caso de rocas ultramáficas toman el carácter de minerales petrogenéticos mientras que en rocas ácidas son minerales accesorios.

**GRANATE:** Mineral común en rocas metamórficas. Puede aparecer como accesorio en rocas ígneas como el granito.

**TURMALINA:** Muy común en rocas graníticas.

**BERILO:** Puede aparecer como accesorio en granitos.

<b>ROCAS IGNEAS</b>				
		<b>PLUTONICAS</b>	<b>VOLCANICAS</b>	<b>FILONEANAS</b>
<b>ROCAS ACIDAS</b>				
<b>Minerales</b>	<b>Esenciales</b>	Cuarzo, Feldespato	Cuarzo, Feldespato	Cuarzo, Feldespato
	<b>Accesorios</b>	Muscovita, Biotita		Muscovita, Biotita Berilo, Epidoto Espodumeno Lepidolita, Granate Apatita, Turmalina
<b>ROCAS MESOSILICICAS</b>				
<b>Minerales</b>	<b>Esenciales</b>	Plagioclasa (Andesina), Cuarzo, Biotita		
	<b>Accesorios</b>	Anfíbol (Hornblena)		
<b>ROCAS BASICAS</b>				
<b>Minerales</b>	<b>Esenciales</b>	Plagioclasas (cálcicas)		
	<b>Accesorios</b>	Piroxenos, Anfíboles, Olivinos		
<b>ROCAS ULTRABASICAS</b>				
<b>Minerales</b>	<b>Esenciales</b>	Olivinos, Piroxenos, Anfíboles		

En las rocas metamórficas se encuentran minerales que son exclusivamente de origen metamórfico.

<b>ROCAS METAMORFICAS</b>		
<b>GRADO METAMORFICO</b>	<b>Minerales Petrogenéticos</b>	<b>Minerales Accesorios</b>
<b><u>METAMORFISMO DE GRADO BAJO</u></b> (temperatura baja) 200°C - 400°C	Cloritas (micas verdes)	
<b><u>METAMORFISMO DE GRADO MEDIO</u></b> (temperatura media) 400°C - 600°C	Muscovita Estaurolita Andalucita Cianita	Cuarzo Feldespato Potásico
<b><u>METAMORFISMO DE GRADO ALTO</u></b> (temperatura alta)	Granate Cordierita	Plagioclasas