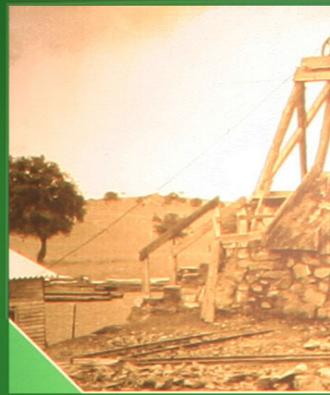


Ficha didáctica nº12

---

# Los minerales y su reconocimiento

---



La  
fue  
y otros m  
E  
las  
fue el hog  
los y

Los hijo  
hoy trabaja



Ubicación de las antiguas explotaciones mineras en la finca de El Cabril.



## Introducción

Podemos definir un mineral como un sólido homogéneo, inorgánico y de origen natural, con una composición química definida y una disposición atómica ordenada.

Generalmente se presentan en agregados o asociaciones y rara vez encontramos cristales aislados en la naturaleza.

Esta actividad la realizaremos en la Corta Diéresis y tiene una duración estimada de una hora y media.

# Información didáctica

## A. Objetivos generales

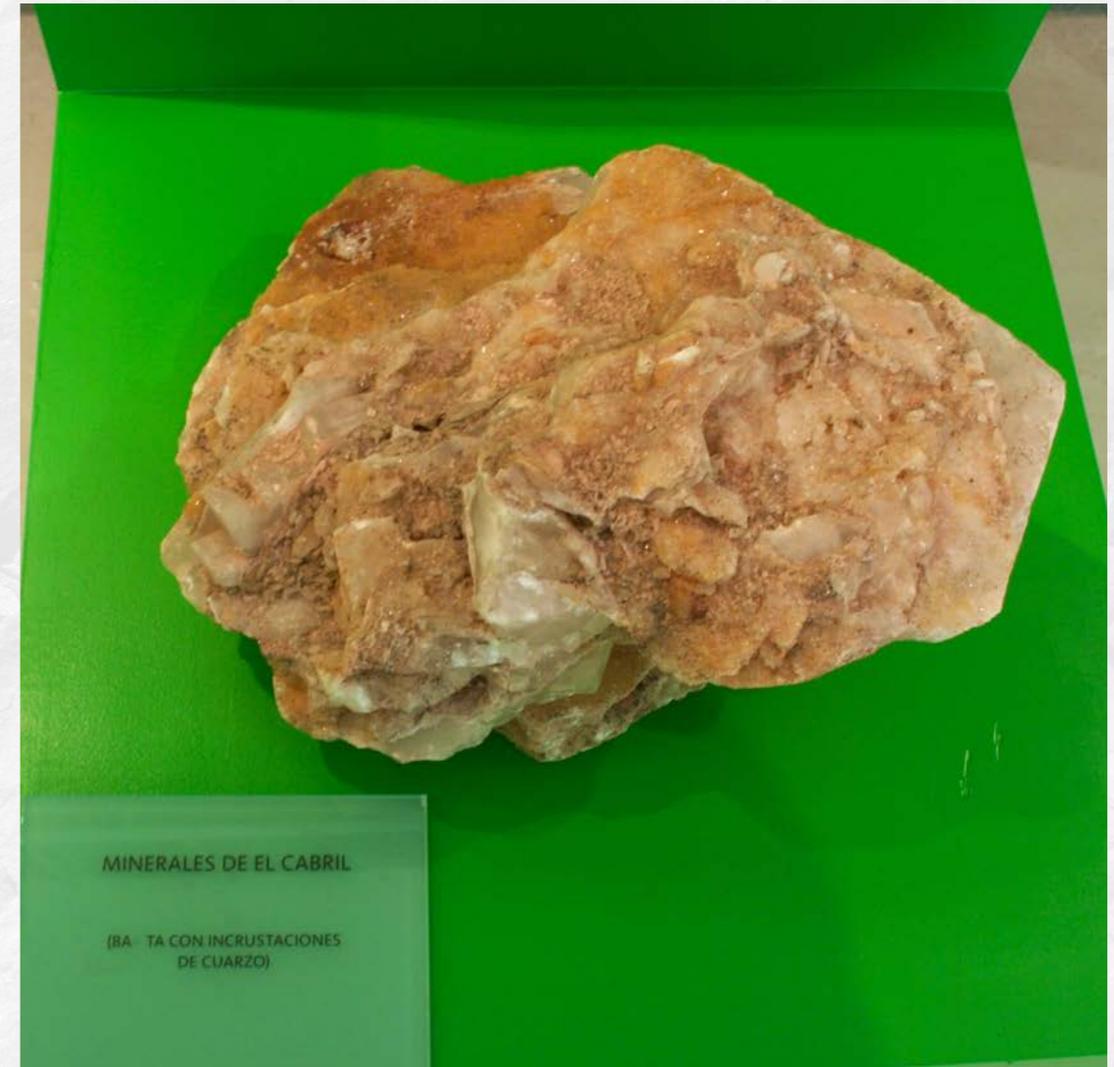
- Fomento del trabajo en grupo de los alumnos.
- Fomento de la capacidad informativa e investigadora de los alumnos.
- Saber que es un mineral.
- Conocer algunos de los minerales presentes en la zona.
- Dar a conocer los pasos prácticos básicos para el reconocimiento de minerales.

## B. Objetivos específicos

- Describir las propiedades que caracteriza a la materia mineral.
- Conocer las utilidades de los minerales.
- Distinguir de visu algunos de los minerales presentes en la zona.
- Conocer las condiciones físico-químicas en la formación de los minerales de la zona.

## C. Relación de materias relacionadas con la ficha

- Geología y Biología ESO.
- Geología y Biología Bachillerato.



## Descripción y contenidos

A través de los minerales que podemos ver en el centro de interpretación del poblado minero, y las muestras que podemos ver y tocar en la Corta Diéresis y en distintos puntos de la finca, vamos a ver los criterios a seguir para identificar de visu e in situ los minerales que nos encontramos.

### Los minerales

Ahondando en la definición de mineral, hemos dicho que son sólidos homogéneos, es decir, que son



*Biotita laminar con intrusiones de cuarzo (Corta Diéresis)*

sustancias sólidas que no pueden ser separadas por procedimientos físicos en componentes más simples; son inorgánicos, por tanto no se considera como mineral a las sustancias de origen orgánico; de origen natural, es decir que los cristales producidos en laboratorio no se pueden considerar minerales; tienen una composición química definida por lo que pueden

representarse por una fórmula, que no necesariamente es fija, pero que si está dentro de unos márgenes definidos; y por último están constituidos por materia cristalina (disposición atómica ordenada).

## Identificación de minerales de visu

Para reconocer e identificar un mineral hay que analizar las propiedades que se pueden reconocer por simple observación o por pruebas sencillas. Este reconocimiento directo de las propiedades visuales del mineral se denomina reconocimiento de visu. Entre otras propiedades, las más importantes y que más información nos aportan son: forma, hábito, color, brillo, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, fluorescencia y fosforescencia.



Figura 25. Biotita (El Cabril).

### 1. Forma

Cuando un mineral está bien cristalizado, su forma externa se caracteriza por un conjunto de caras que forman un determinado poliedro. Son caras equivalentes que se generan al actuar los elementos de simetría sobre cualquiera de ellas, por ejemplo, las seis caras cuadradas que constituyen la pirita. A los cristales que presentan bien definidas todas sus

caras se les denomina idiomorfos, mientras a los que no presentan caras bien definidas se les llama alotriomorfos. Un cristal con una forma externa bien definida es difícil de encontrar ya que lo habitual en la naturaleza es que la mayoría de los minerales sean alotriomorfos.

### 2. Hábito cristalino

El hábito es la apariencia morfológica externa de un determinado MONOCRISTAL. Un mismo mineral puede presentar varios hábitos en función de que varíen las condiciones de crecimiento, tales como la composición química del medio, la presión, la temperatura, la velocidad de

crecimiento o la entrada de impurezas en la estructura del cristal.

En la siguiente figura se definen los hábitos más comunes de los minerales:

**Cúbico o isométrico:** cristales con dimensiones similares en las tres direcciones cristalográficas, tanto en formas angulosas como en redondeadas. Ejemplos: Pirita, y Granate.

**Prismático:** cristales alargados que se desarrollan preferentemente según una de las direcciones cristalográficas y menos según las otras dos. Ejemplos: Turmalina, Berilo y Andalcita.

**Acicular:** Cristales alargados en forma de aguja. Ejemplos: Yeso, Rutilo y Epidota.

**Fibroso:** Cristales aún más finos que los aciculares, en forma de fibras. Ejemplo: Yeso y Sillimanita.

**Tabular-laminar:** cristales en los que una de las direcciones cristalográficas

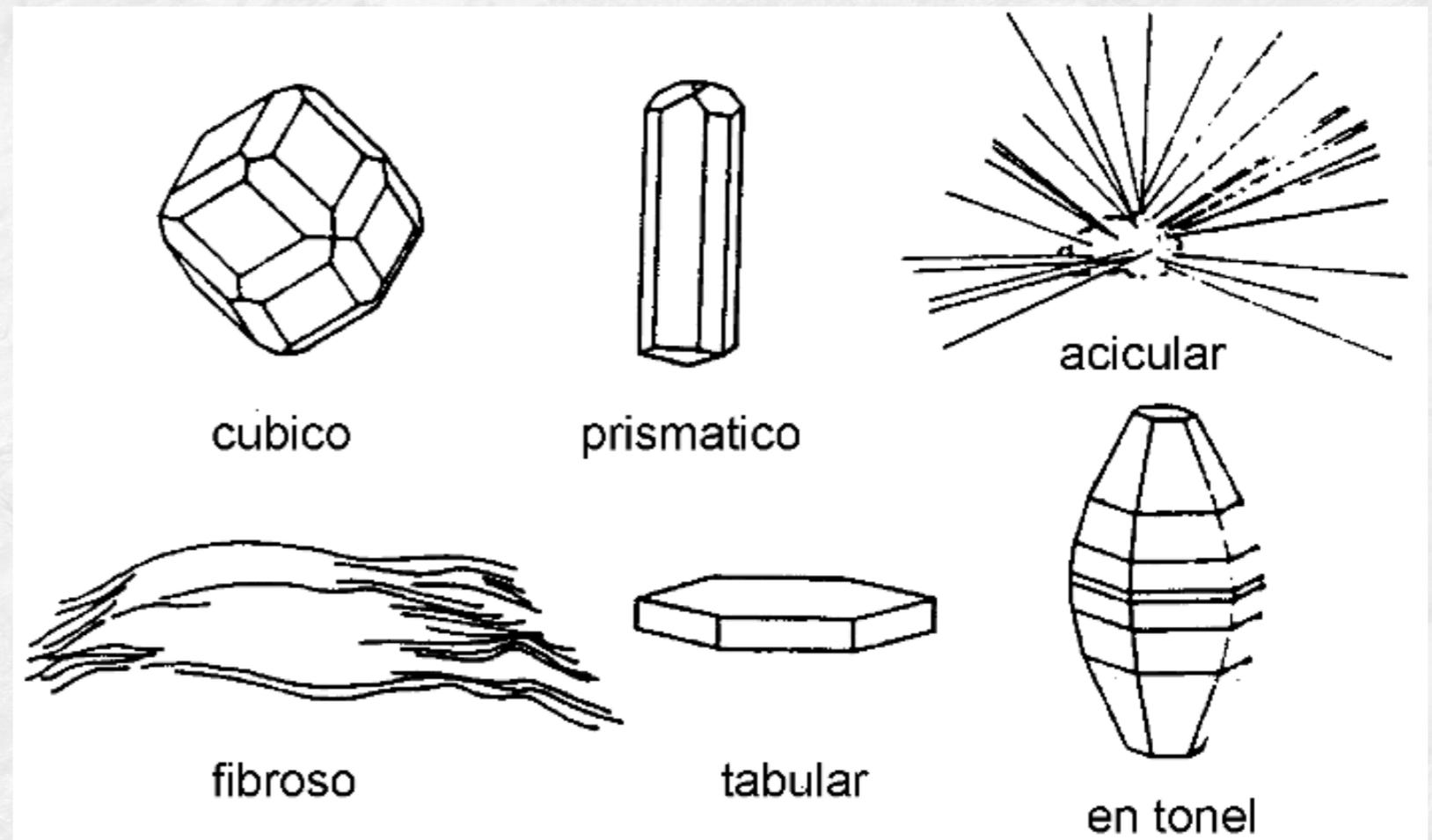


Figura 26. Hábitos cristalinos más comunes (UCM).

apenas se ha desarrollado, generando morfologías en tabla o en forma de lámina. Ejemplo: Hornblenda.

**Hojoso:** cristales más elongados que los tabulares que los tabulares y más aplastados. Ejemplo: Cianita.

**Micáceo:** cristales de morfología laminar muy finos y fácilmente separables entre sí. Ejemplo: Moscovita.

### 3. Agregados cristalinos

**Agregado masivo:** agregados de cristales de los que no es posible distinguir la morfología de los cristales por su pequeño tamaño. Ejemplos: Cuarzo y Calcita.

**Agregado granular:** agregado de granos de cristales que no muestran desarrollo de ninguna forma cristalina (alotriomorfos), donde es posible individualizar cristales entre sí. Ejemplos: Olivino y Granate.

**Agregado botroidal:** agregado de cristales de crecimiento fibroso radiado y que genera morfologías en forma de cápsulas. Ejemplos: Malaquita y Goethita.

**Agregado radial (fibroso-radiado):** agregado de cristales normalmente fibrosos o alargados que crecen a partir del mismo punto. Ejemplos: Cuarzo y Calcita.

**Drusa:** agregado de cristales que crecen a partir de una superficie plana o ligeramente curva de manera perpendicular a ésta. Si el agregado tapiza por completo una cavidad esférica, se denomina geoda. Ejemplos: Cuarzo y Calcita.

**Agregado micáceo:** crecimiento de cristales de morfología laminar muy fina y que suele ser perfectamente separables entre sí. Ejemplo: Mica y Grafito.

**Agregado estalactítico:** agregados de cristales con morfologías de estalactita o estalagmita. Ejemplo: Calcita.

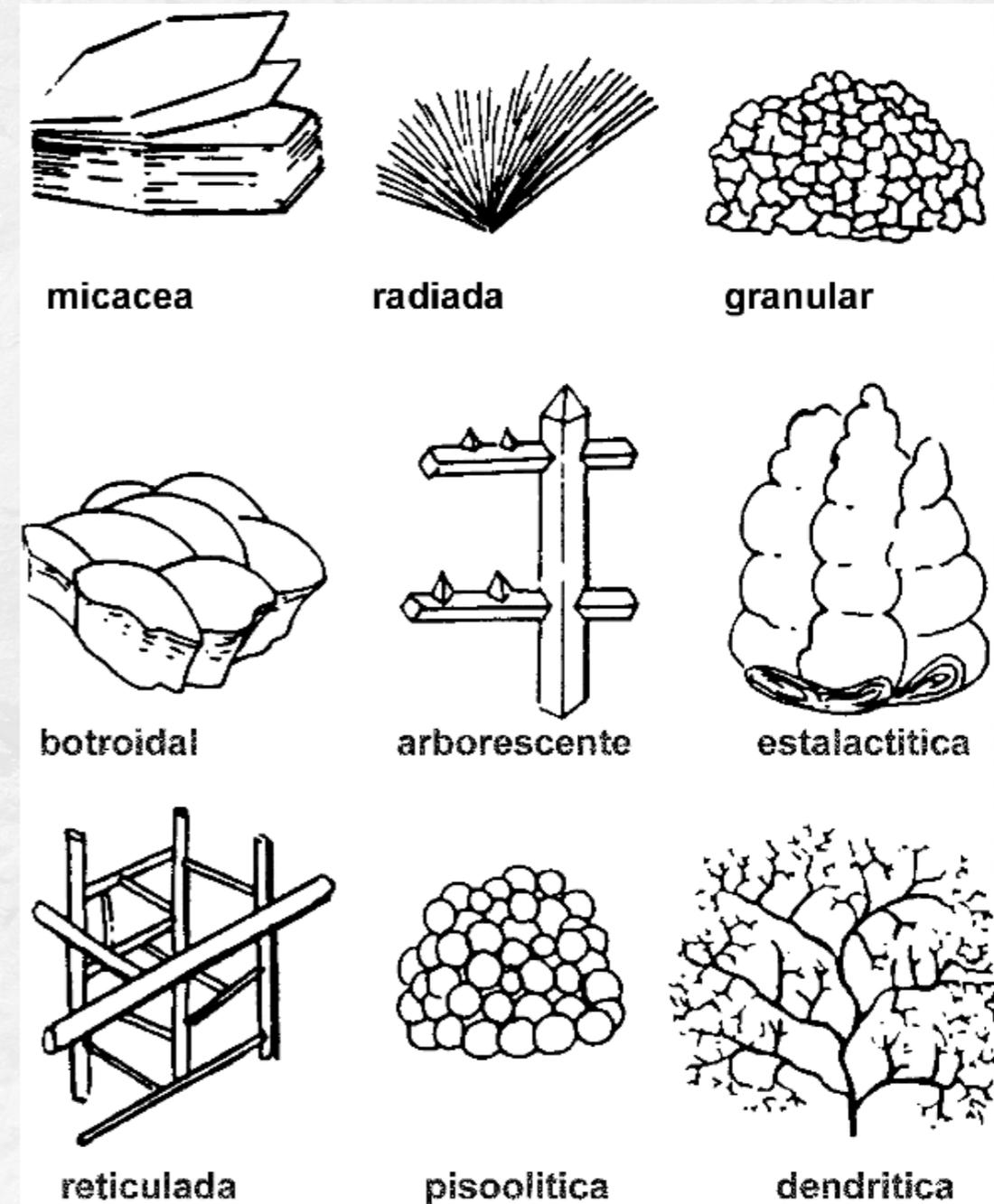


Figura 27. Agregados cristalinos.

**Agregado reticulado:** agregado de cristales esqueléticos que generan estructuras tridimensionales en forma de armazón en vigas. Ejemplos: Cerusita.

**Agregado arborescente:** crecimiento de cristales intercrecidos con forma de tronco y ramas de árbol. Ejemplo: elementos nativos como el oro, plata y cobre.

**Agregado dendrítico:** similar al arborescente, pero con mucho mayor desarrollo de cristales planos y muy ramificados. Ejemplo: Pirolusita.

## 4. Color

El color es la primera observación que se hace de un mineral y viene determinado por las longitudes de onda que absorbe y las que refleja. Los minerales incoloros no absorben ninguna longitud de onda de la luz incidente. Algunos minerales presentan siempre el mismo color (idiocromáticos),

por lo que constituye una propiedad importante para su determinación. Este sería el caso de la pirita (amarilla), de la malaquita (verde), de la azurita (azul) o de la galena (gris). Sin embargo, otros muchos minerales presentan colores variados (alocromáticos), dando lugar a distintas variedades del mismo mineral. Estas variaciones en el color pueden estar causadas por la presencia de determinados cationes en la estructura del mineral (granate), por la presencia de impurezas (cuarzo lechoso, yeso rojo), por defectos en la estructura del cristal que genera centros de color (fluorita morada), o porque el mineral ha sufrido irradiación natural (cuarzo ahumado). En el caso de minerales alocromáticos, el color adquiere una relevancia menor y se hace aún más importante la estimación de otras propiedades para la identificación del mineral.

## 5. Brillo

El aspecto que presenta la superficie de un mineral cuando la luz se refleja sobre él se denomina brillo. Esta propiedad debe ser observada en superficies frescas del mineral y nunca en planos

de exfoliación o en superficies alteradas. Principalmente el brillo puede ser metálico y no metálico, y dentro de éste se distinguen: adamantino, vítreo, resinoso, nacarado, graso y sedoso.

**Brillo metálico:** es propio de minerales opacos con cationes metálicos en su estructura (Fe, Cu, Pb, etc.), tales como pirita, calcopirita, galena, hematites, oro o plata.

**Brillo no metálico:** es el que presentan el resto de los minerales, normalmente transparentes, y comprende varios subtipos:

- A. Brillo adamantino, el que presentan los minerales que brillan más y muestran destellos, como por ejemplo el diamante o el rutilo.
- B. Brillo vítreo, el que recuerda al vidrio y que presentan el 70% de los minerales (cuarzo, calcita, fluorita, olivino, etc.)
- C. Brillo resinoso, como la resina (azufre, esfalerita, calcedonia)

- D. Brillo nacarado, como el nácar de la perla (talco, moscovita, biotita)
- E. Brillo graso o céreo, que da el aspecto de un mineral cubierto de aceite o cera (malaquita)
- F. Brillo sedoso, como la seda (yeso fibroso)

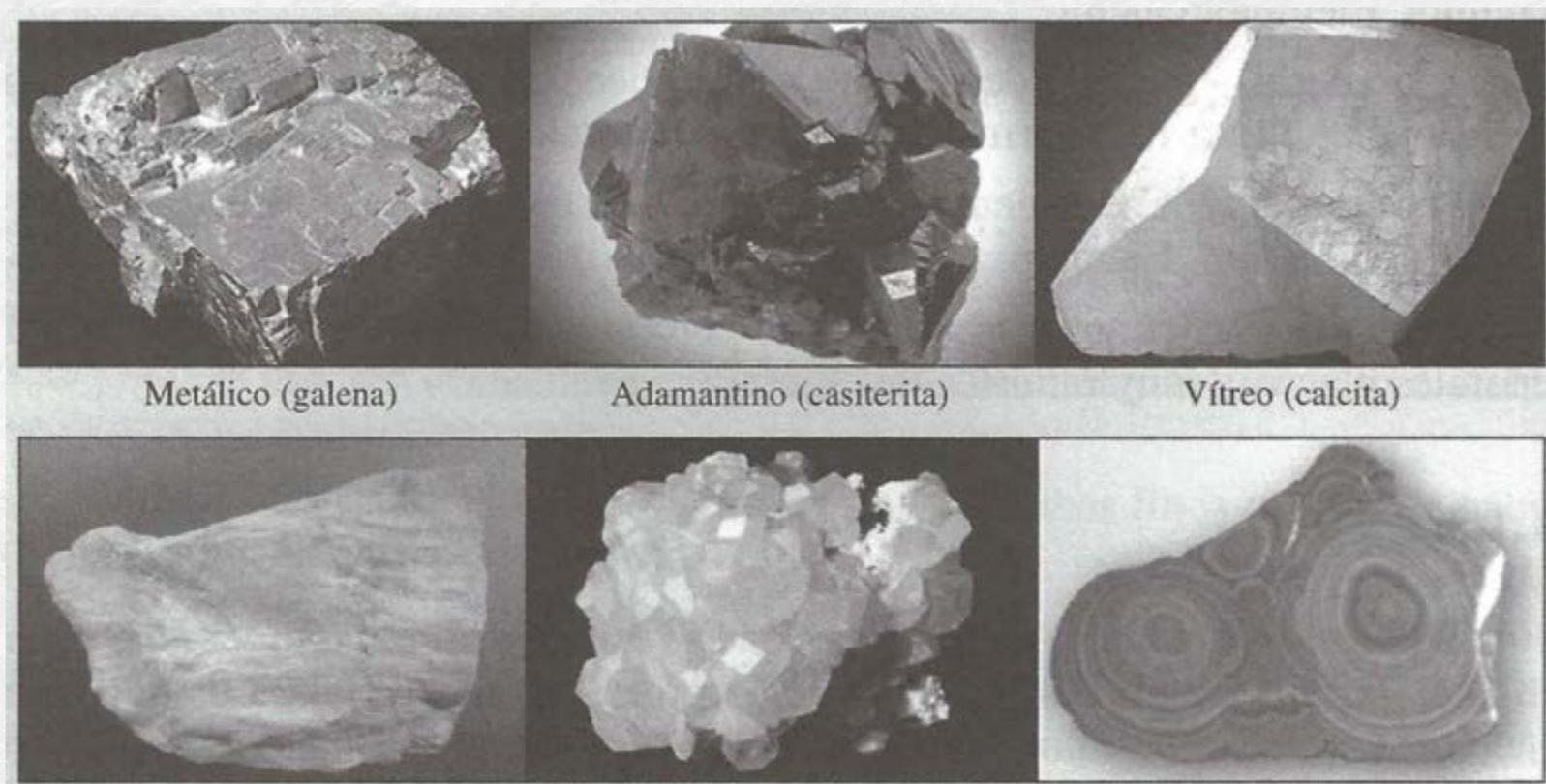


Figura 28. Tipos de brillo (Introducción a la Geología práctica).

## 6. Dureza

La dureza se define como la resistencia de un mineral a ser rayado. Depende de la estructura cristalina y de la energía de sus enlaces. Su valor relativo se calcula comparando el mineral a estudio con otros minerales de referencia de dureza conocida.

| Escala de Mohs | Mineral  | Criterios comparación          |
|----------------|----------|--------------------------------|
| 1              | Talco    | Se raya con la uña             |
| 2              | Yeso     | Se raya con la uña             |
| 3              | Calcita  | Se raya con una moneda         |
| 4              | Fluorita | Se raya con el acero           |
| 5              | Apatito  | Se raya con el acero           |
| 6              | Ortosa   | Raya con dificultad el cristal |
| 7              | Cuarzo   | Raya con facilidad el cristal  |
| 8              | Topacio  | Raya al cuarzo                 |
| 9              | Corindón | Raya al cuarzo                 |
| 10             | Diamante | Raya a todo y nada le raya     |

En el año 1824, el mineralogista austriaco F. Mohs definió una escala de dureza con 10 minerales de referencia, estableciendo la escala de dureza más utilizada desde entonces, la Escala de Mohs. En la práctica, se utilizan unos criterios de estimación de la dureza sencillos y fáciles de utilizar, equivalentes a los distintos grados de dureza.

Como la dureza de un mineral depende de la estructura, algunos minerales presentan distinta dureza en función de la dirección que tomemos (Ejemplo: cianita, cuya dureza varía entre 5 y 7).

## 7. Raya

Esta propiedad identificativa hace referencia al color de la raya que deja un mineral. El color de la raya ofrece mayor poder determinativo que el color del mineral en conjunto.

La determinación de la raya se realiza sobre una placa de porcelana vitrificada y sin barnizar, cuya dureza está alrededor de siete según la escala de

Mohs (el valor del cuarzo). Por lo tanto, esta prueba identificativa no se puede aplicar a minerales más duros. La raya intensa y de colores definidos es propia de minerales metálicos tales como los elementos nativos, los sulfuros y los óxidos, mientras que la raya blanca o de colores muy blanquecinos es típica de minerales no metálicos como los silicatos, carbonatos o sulfatos.

## 8. Exfoliación

La exfoliación es la tendencia a la rotura del mineral según determinadas direcciones del cristal en las que los enlaces son más débiles, por lo que está relacionada con la estructura interna del mismo. No todos los minerales presentan exfoliación, y solamente un porcentaje pequeño la muestran en grado eminente, pero en el caso de que la tenga, sirve como criterio decisivo de diagnóstico.

Se pueden distinguir diversos tipos de exfoliación:

- A. Exfoliación perfecta: se produce en dos direcciones generando una superficie lisa y regular (micas).
- B. Exfoliación buena: se puede producir en dos direcciones perpendiculares entre sí (ortosa), o dando lugar a morfologías prismáticas (hornblenda).
- C. Exfoliación poco definida: olivino.
- D. Exfoliación ausente: no existe tendencia a que el mineral se rompa según un plano determinado (cuarzo).

En los minerales con exfoliación perfecta o buena, la intersección de los distintos planos de exfoliación genera distintas morfologías de exfoliación.

## 9. Fractura

Se entiende por fractura de un mineral a la rotura sin ninguna relación con la estructura interna del mismo. Es decir, el mineral se ha roto sin relación con direcciones cristalográficas preferentes.

Según el aspecto que presente la superficie de rotura, se distingue:

- A. Fractura concoidal: superficies curvas como la cara inferior de una concha, por ejemplo sílex, calcedonia.
- B. Fractura fibrosa: cuando el mineral se rompe con entrantes y salientes puntiagudos, como fibras o astillas. Ejemplo: Yeso.
- C. Fractura irregular: la más común y la que sucede según superficies irregulares. Ejemplo: Cuarzo.

## 10. Densidad

El peso específico (G) o densidad relativa de un mineral es un número que expresa la relación entre su peso y el peso de un volumen igual de agua a 4°C. Por ejemplo, si un mineral tiene peso específico igual a 2, ello significa que una muestra determinada de dicho mineral pesa 2 veces lo que pesaría un volumen igual de agua. El peso específico de un mineral de

composición determinada es constante y su determinación es, con frecuencia, importante en la identificación de un mineral. En el reconocimiento de “visu” al sostener el mineral en la mano es posible tener una idea de su densidad. Por ejemplo, el yeso (G=2.32) parece ligero en comparación con la baritina (G=4.5).

En general, los carbonatos (calcita) y sulfatos (yeso) son minerales de baja densidad; los silicatos (cuarzo, feldspatos, olivino, turmalina) tienen una densidad intermedia; los óxidos y sulfuros tienen una alta densidad; y los elementos nativos excepto el diamante son los más densos.

## 11. Magnetismo

Se dice que un mineral es magnético cuando tiene la capacidad de ser atraído por el campo magnético de un imán. La magnetita y la pirrotina son los únicos minerales corrientes que se atraen con un pequeño imán de bolsillo. Se llaman ferromagnéticos. Los paramagnéticos son atraídos por

electroimanes potentes y son generalmente minerales de hierro y los diamagnéticos son repelidos por el imán. La mayoría de los minerales son diamagnéticos.

## 12. Fluorescencia y fosforescencia

Fluorescentes son aquellos minerales, como la scheelita o los minerales de uranio, que se hacen luminiscentes al ser expuestos a la acción de los rayos ultravioleta (lámpara de rayos U.V.A). Si la luminiscencia continua después de haber cortado la fuente de excitación se dice que el mineral es fosforescente. La fluorescencia es una propiedad imprevisible, así algunas muestras de un determinado mineral pueden presentarla y otros no. Por ejemplo, esto sucede con la fluorita.

### 13. Otras propiedades

Existen otras propiedades que se pueden también determinar de “visu” o con ayuda de algún pequeño instrumento, pero que son menos importantes y/o determinantes, como son:

- A. Asterismo: fenómeno óptico que se muestra en la superficie de los minerales con la formación de reflejos luminosos en forma de estrellas de cuatro o seis puntas, por ejemplo en el Corindón.
- B. Diafanidad: posibilidad que tiene un mineral de dejar pasar la luz a través de él o de transmitirla, pueden ser minerales transparentes, translucidos u opacos.
- C. Pátina: película superficial muy fina que se forma como producto de oxidación o alteración general y que oculta el color real del mineral.
- D. Piezoelectricidad: fenómeno físico de generación de cargas eléctricas sobre la superficie de un mineral comprimido.
- E. Piroelectricidad: propiedad que presentan ciertos materiales sometidos a cambios de temperatura generando un campo eléctrico.
- F. Radiactividad: emisión de partículas energéticas (radiación) por parte del mineral y el cambio progresivo a otras sustancias, como respuesta a su inestabilidad.
- G. Sabor: cualidad que pertenece solo a los minerales solubles, pero que hay que realizar con extrema precaución ya que muchos minerales pueden ser altamente tóxicos.
- H. Tenacidad: capacidad de respuesta que ofrece un mineral ante un impacto, percusión, deformación o estiramiento.
- I. Termoluminiscencia: fenómeno óptico que consiste en la emisión de luz coloreada por una sustancia sometidas a altas temperaturas, por ejemplo la fluorita.
- J. Tornasolado: fenómeno óptico que se muestra en la superficie o en el interior de un mineral al mirarlo a la luz y muestra una gama de colores que es constante.
- K. Triboluminiscencia: fenómeno óptico que se genera cuando determinados materiales están sometidos a trituración, tensión, etc. que produzca rotura de enlaces químicos.

Las prácticas de determinación que sobre el terreno se pueden realizar y en base a una ficha de campo y a la observación directa de los minerales, son las siguientes:

1. Forma general de la muestra.
2. Hábito cristalino individual (Fibroso, laminar, prismático, acicular, masivo, etc.)
3. Hábito cristalino agregado (fibroso, radial, globular, dendrítico, etc.)
4. Color.
5. Brillo (metálico, vítreo, resinoso, céreo, etc.)
6. Dureza según escala de Mohs.
7. Raya. Color de la raya del mineral sobre placa de porcelana.
8. Densidad.
9. Fractura, forma en que se rompe el mineral.
10. Magnetismo.
11. Láminas delgadas. Carta de colores de birrefringencia y de intersección. Ver las láminas con lupas.
12. Otras características observables.

Una vez seguidos los pasos de la ficha de determinación de minerales y realizadas las pruebas con el equipo que se pone a disposición de los participantes, podrán deducir qué mineral están observando.



# Material complementario

## Los minerales y sus propiedades

<http://webs.ucm.es/info/diciex/programas/minerales/index.htm>

## Cristales, minerales y rocas

[http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/materiales\\_terrestres/contenidos1.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/materiales_terrestres/contenidos1.htm)

## Clasificación de minerales

[http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/materiales\\_terrestres/contenidos5.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/materiales_terrestres/contenidos5.htm)

## Atlas minerales al microscopio

[http://www.ugr.es/~velilla/atlas\\_mineral.html](http://www.ugr.es/~velilla/atlas_mineral.html)

## Guía interactiva de minerales y rocas

<http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/Edafologia/aplicaciones/GIMR/index.php>

## Los minerales

[http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,108&r=ReP-8186-DETALLE\\_REPORTAJES](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,108&r=ReP-8186-DETALLE_REPORTAJES)

## Fichas minerales

<http://iesparquegoya.es/files/Ciencias%20Naturales/FICHAS%20MINERALES.pdf>

