

## MINERALES

---

Un **MINERAL** es:

- Un producto natural
  - Formado por uno o varios elementos químicos, siempre los mismos para cada mineral, aunque puede haber alguna variación.
  - Estos elementos están unidos entre sí de un modo muy preciso, fijo, característico de cada mineral.
  - La composición química (qué elementos químicos lo componen) y el modo de unión de estos, hacen que el mineral tenga una serie de propiedades en las que nos basamos para reconocerlo (saber de qué mineral se trata).
- 

Las **PROPIEDADES** más interesantes de un mineral son:

- \* **COLOR:** Puede variar mucho en un mismo mineral, debido a impurezas (p.e. hay cuarzo transparente, blanco, negro, violeta, amarillo, rojo, etc.).
- \* **RAYA:** Es el color que resulta de hacer una raya con el mineral sobre una placa de procelana. Este color es característico de cada mineral y es siempre el mismo.
- \* **TRANSPARENCIA:** Paso de la luz a través de un mineral. Pueden ser: Transparentes (colocado sobre un escrito este se puede leer perfectamente). Semitransparente (la escritura no es del todo clara). Translúcido (deja pasar la luz, pero no se puede leer). No transparente (no deja pasar la luz, pero en láminas muy delgadas es translúcido). Opaco (no deja pasar la luz ni aún en láminas muy delgadas).
- \* **BRILLO:** Forma en la que un mineral refleja la luz. Puede ser: **VITREO** (el brillo del vidrio de un vaso, p.e). **METALICO** (el de una punta o un tornillo de hierro). **GRASO** (el de la mantequilla o la cera). **SEDOSO** (como el de la seda). **NACARADO** (como el nacar). **MATE**, sin brillo (el serrín, la harina).
- \* **PESO ESPECIFICO:** Es el peso de un cierto volumen de mineral comparado con el mismo volumen de agua (peso/volumen. Si en lugar de peso fuese la masa, resultaría la **DENSIDAD**. El peso específico del agua es 1). Los hay **LIGEROS**: entre 0 y 2 (como la sepiolita = 2). **ALGO PESADOS**: entre 2 y 4 (como el cuarzo = 2,65). **PESADOS**: entre 4 y 6 (como la baritina =4,5) y **MUY PESADOS**: más de 6 (como la galena = 7,5). Con un poco de práctica se puede estimar con cierta aproximación sopesándolo en la mano.
- \* **EXFOLIACION:** Cuando un mineral se rompe puede dar lugar a trozos con las caras planas (exfoliación) o no (fractura). La forma en que es exfolia un mineral (cubos, láminas, etc.) es característica.
- \* **DUREZA:** Es la resistencia de un mineral a ser rayado (no confundir con la resistencia a ser roto, que se llama **FRAGILIDAD**). Se consideran 10 grados de dureza representados por 10 minerales que forman la llamada **ESCALA DE MOSH** (la diferencia de dureza entre ellos no es la misma. El número 9 es 1.000 veces más duro que el número 2, pero el número 10 es 200.000 veces más duro que el 2). Esta es la **ESCALA DE MOSH**: 1 talco; 2 yeso; 3 calcita; 4 fluorita; 5 apatito; 6 ortosa; 7 cuarzo; 8 topacio; 9 corindón; 10 diamante.

- . Los que se rayan con la uña tienen una dureza de 2 o menos.
- . Los que se rayan con un cable de cobre tienen una dureza de 3 o menos.
- . Los que se rayan con una navaja tienen una dureza de 5 o menos.
- . Los que se rayan con una lima tienen una dureza de 7 o menos.
- . Los que tienen una dureza de 6 o más rayan ellos al vidrio.

### **OTRAS PROPIEDADES:**

- Minerales que son atraídos por el imán (magnetita)
- Sabor salado (halita, silvina) ¡OJO! HAY MINERALES MUY VENENOSOS.
- Olor característico (azufre)
- Aspecto cristalino (muchos)
- Tacto untuoso (talco)
- Saltan chispas al ser golpeados por el acero (pirita, silix). Etc.

La **IMPORTANCIA** de los minerales es, en muchos casos, extraordinaria para la humanidad. Las plantas utilizan en su nutrición sustancias químicas derivadas de los minerales, de modo que son esenciales para nuestra vida, pues nosotros dependemos de las plantas.

Otros minerales tienen importancia por el uso que hemos hecho de ellos ya desde la prehistoria (en el neolítico se usan cobre, plata, oro y plomo, y le siguen las edades del bronce y la del hierro).

Se obtienen en **YACIMIENTOS** de diferente origen y de diferentes tipos. Las **MINAS** son las formas más conocidas de explotación de yacimientos. De ellas se extrae el mineral útil (**MENA**) mezclado con otros (**GANGA**) por lo que primero se ha de separar una de otra. Una vez obtenida la mena, esta ha de ser tratada a veces de un modo muy complejo y con gran gasto de energía para sacar de ella el metal o el producto que interesa, (casi todos los minerales son combinaciones de elementos químicos y de todos esos elementos normalmente solo interesa uno). Por ejemplo: el mineral galena es sulfuro de plomo (PbS) y de esa mena se extrae el plomo.

Tanto la extracción del mineral, como la separación de la ganga y la obtención del elemento que interesa, producen importantes alteraciones en el ambiente. Por ello es importantísimo **CONSUMIR SOLO LOS RECURSOS ESTRICTAMENTE NECESARIOS** y, en todo caso, reciclarlos.

---

Con esta actividad **PRETENDEMOS** que:

- Compruebes algunas de las propiedades que sirven para identificar minerales.
- Seas capaz de identificar 5 minerales mediante la observación y determinación de sus propiedades.
- Seas capaz de reconocer y conocer 25 minerales muy corrientes o importantes.

Para ello, **DEBEIS HACER** lo siguiente en equipos de 3 ó 4 personas:

- Encontraréis en la mesa 25 minerales en dos grupos: el de 20 es para que los conozcáis y luego seáis capaz de reconocerlos. Cada uno de ellos lo estudiaréis con la ficha del mismo que viene a continuación.
- El grupo de 5 es para que descubráis vosotros mismos de qué minerales se trata. Para ello habréis de determinar su: color, raya, brillo, peso específico aproximado, dureza aproximada y, si existe, alguna otra característica. Para determinar la dureza tenéis en la mesa los elementos necesarios (excepto la uña, claro). Una vez rellenado el cuadro, podéis saber de qué mineral se trata consultando las fichas que hay a continuación.

---

	1	2	3	4	5
COLOR					
RAYA					
BRILLO					
PESO ESPEC. (aprox.)					
DUREZA (aprox.)					
OTRAS CARAC.					
NOMBRE DEL MINERAL					

----- AZUFRE -----

COLOR: Amarillo fuerte (puede estar alterado por impurezas, pero siempre tiene algo de amarillo)

RAYA: Blanca o amarilla clara.

BRILLO: Mate. Si está cristalizado tiene brillo adamantino (como el diamante)

ASPECTO: Normalmente en masas sin forma cristalina aparente

PESO ESPECIFICO: 2

DUREZA: 1

OTRAS CARACTER.: Olor típico

COMPOSICION: azufre, S, es uno de los pocos elementos NATIVOS, es decir, se encuentra puro en la naturaleza

UTILIDAD: Producción de ácido sulfúrico. productos químicos. Explosivos. Uso en la industria petroquímica, del caucho, cuero, en agricultura, etc.

YACIMIENTOS: USA, Polonia. En España, en Cadiz

----- GRAFITO -----

COLOR: Gris oscuro, gris metálico, negro.

RAYA: Gris metálica o negra

BRILLO: Metálico si está cristalizado; si no, mate.

ASPECTO: Aparece en masas. Los cristales son raros

PESO ESPECIFICO: Muy variable por las impurezas. Alrededor de 2,2

DUREZA: 1 a 1,5

OTRAS CARACTER.: El papel raya al grafito. Por tanto se puede escribir con él sobre papel. Untuoso ("resbaloso") al tacto.

COMPOSICION: Carbono puro, C. Es uno de los pocos elementos nativos.

UTILIDAD: En metalurgia, lubricantes de coches y máquinas, reactores nucleares y para fabricar colorantes y lapiceros.

YACIMIENTOS: Sri Lanka, Madagascar, USA, Alemania. En España, en Málaga

----- CINABRIO o CINABRITA -----

COLOR: Rojo bermellón o pardo rojizo

RAYA: Roja

BRILLO: Salvo que esté cristalizado (cosa rara) es mate con puntos de brillo metálico

ASPECTO: Masas de aspecto terroso. Capas finas sobre rocas.

PESO ESPECIFICO: 8,1

DUREZA: 2 a 2,5

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Sulfuro de mercurio: HgS

UTILIDAD: Es la mena más importante del mercurio. En la antigüedad se usó como pigmento bermellón para pintar.

YACIMIENTOS: Las principales minas del mundo se encuentran en Almadén (Ciudad Real), San Salvatore (Italia) e Idija (antigua Yugoslavia).

----- GALENA o GALENITA -----

COLOR: Gris plomo

RAYA: Gris oscura

BRILLO: Metálico

ASPECTO: Muy frecuente cristalizado en cubos

PESO ESPECIFICO: alrededor de 7,4

DUREZA: 2,5

OTRAS CARACTER.: Se exfolia con facilidad en cubos. En las caras recientes aparece un tono azulado.

COMPOSICION: Sulfuro de plomo: PbS

UTILIDAD: Es la mena más importante del plomo. Como frecuentemente contiene plata como impureza, esta constituye un importante subproducto

YACIMIENTOS: USA, Australia, Inglaterra, Mexico, Alemania, España (La Carolina y Linares en Jaén).

----- PIRITA -----

COLOR: Amarillo dorado, más o menos oscuro. A veces presenta reflejos multicolores

RAYA: Verde negruzca

BRILLO: Metálico

ASPECTO: Frecuente en cristales cúbicos. También es frecuente en masa.

PESO ESPECIFICO: 5,0 a 5,2

DUREZA: 6 a 6,5

OTRAS CARACTER.: Muy fragil. Golpeada con el acero produce chispas y olor a azufre. No tiene exfoliación

COMPOSICION: Sulfuro de hierro:  $\text{FeS}_2$

UTILIDAD: Fabricación de ácido sulfúrico. Los productos sólidos resultantes contienen como impurezas metales importantes que son explotados (hierro, oro, cobre, cobalto, níquel, selenio, etc.). Las MARCASITAS son cristales pequeños, perfectos, que son talladas como piedras preciosas.

YACIMIENTOS: Muy abundante. Riotinto (Huelva), Colorado (USA), Toscana (Italia), Noruega, Suecia.

----- CALCOPIRITA -----

COLOR: Amarillo dorado. Iridiscente en superficie.

RAYA: Negra verdosa

BRILLO: Metálico

ASPECTO: Masas granulares (los cristales son muy raros)

PESO ESPECIFICO: 4,2 a 4,7

DUREZA: 3,5 a 4

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Sulfuro de hierro y cobre.  $\text{CuFeS}_2$

UTILIDAD: Importante mena del cobre (como subproductos se obtienen plata y oro)

YACIMIENTOS: USA, Zaire, Zambia, Noruega. En España en Riotinto (Huelva)

----- SAL GEMA o HALITA -----

COLOR: Blanco. hay variedades grises, rojas, azuladas e, incluso, negras según las impurezas.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo en las caras de exfoliación, grasoso en las fracturas.

ASPECTO: Cristales, agregados de cristales con las esquinas redondeadas.

PESO ESPECIFICO: 2,1 a 2,2

DUREZA: 2

OTRAS CARACTER.: Muy soluble en agua. Sabor salado

COMPOSICION: Cloruro de sodio.  $\text{NaCl}$

UTILIDAD: Es la sal de cocina. Importante en la alimentación humana (condimento, conservas). Muy importante en la industria química.

YACIMIENTOS: Muchos. Los más importantes: Stassfurt (Alemania) Wieliczka (Polonia), Cardona (Barcelona), etc. En España también en Cabezón de la Sal (Cantabria) Minglanilla (Cuenca) y Toledo. Bajo el fondo del Mediterráneo hay depósitos de cientos de metros de espesor.

----- SILVINA o SILVITA -----

COLOR: Blanco, amarillento, frecuentemente rosado por la presencia de impurezas.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo

ASPECTO: Masa de pequeños cristales con las esquinas desgastadas.

PESO ESPECIFICO: 1,99

DUREZA: 2

OTRAS CARACTER.: Sabor salado y amargo

COMPOSICION: Cloruro de potasio.  $\text{KCl}$

UTILIDAD: Para la obtención de potasio. Se usa como fertilizante.

YACIMIENTOS: Stassfurt (Alemania), Kalusz (Polonia), Cardona (Barcelona)

----- CUARZO -----

COLOR: El más común es blanco más o menos transparente, pero lo hay también: transparente (CRISTAL DE ROCA), negro (MORION), violeta (AMATISTA), pardo (AHUMADO), rosa (CUARZO ROSA), amarillo (CITRINO), azul (CUARZO AZUL), o formando bandas brillantes (OJO DE TIGRE, DE HALCON, DE GATO)

RAYA: Blanca. No es rayado por la porcelana.

BRILLO: Vítreo

ASPECTO: Cristales bien formados, masas

PESO ESPECIFICO: 2,65

DUREZA: 7

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Oxido de silicio  $\text{SiO}_2$ . El color es debido a impurezas.

UTILIDAD: Uso en tecnologías avanzadas por sus propiedades (relojes de cuarzo, p.e.). Fabricación de vidrios, lentes especiales, esmaltes y abrasivos. Algunas variedades son piedras semipreciosas.

YACIMIENTOS: Muy abundante.

----- LIMONITA -----

COLOR: De pardo más o menos obscuro a amarillo

RAYA: Parda más o menos amarillenta

BRILLO: Mate, a veces simivítreo

ASPECTO: masas terrosas o muy diferentes formas: esferas, como estalactitas pequeñas, redondeada, etc.

PESO ESPECIFICO: 3,6

DUREZA: 5 a 5,5 (la cristalizada)

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Hidróxido de hierro hidratado.  $\text{FeOOH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

UTILIDAD: Mena de hierro

YACIMIENTOS: Cuba, Venezuela, Brasil, En España abunda en Bilbao, Cartagena, Riotinto y Ojos negros (Teruel).

----- MAGNETITA -----

COLOR: Negro. A veces iridiscencia azulada.

RAYA: Negra

BRILLO: Metálico, graso, mate

ASPECTO: Suele aparecer en masas compactas granulares, pero también en cristales perfectos. Se degrada fácilmente dando un aspecto terroso de color pardo.

PESO ESPECIFICO: 5,2

DUREZA: 5,5

OTRAS CARACTER.: Es atraída por el imán

COMPOSICION: Oxido de hierro.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

UTILIDAD: Mena de hierro

YACIMIENTOS: Suecia, Suráfrica, USA. En España en el Cabo de Gata (Almería) y El Figaró (Barcelona).

----- OLIGISTO o HEMATITES -----

COLOR: Negro con brillos rojizos. Pardo-rojizo

RAYA: Rojo cereza

BRILLO: Metálico o mate

ASPECTO: Agregados de cristales más o menos grandes; en escamas (a veces ordenadas en círculo formando la llamada "rosa de hierro").

PESO ESPECIFICO: 5,2

DUREZA: Los cristales 6,5; las masas terrosas 1

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Oxido de hierro.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

UTILIDAD: Mena de hierro. Colorante. Piedra semipreciosa.

YACIMIENTOS: Lago superior (USA), Quebec, Venezuela, Brasil, Angola. En España en: Asturias, Sierra Nevada y Baza (Granada).

----- CALCITA -----

COLOR: Incolora, pero también blanca, roja, amarilla, verde, etc

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo, nacarado

ASPECTO: Hay formas cristalinas (p.e. espato de Islandia) y agregados de pequeños cristales de diferente forma: masas terrosas o fibrosas, estalactitas y estalagmitas, geodas, etc.

PESO ESPECIFICO: 2,6 a 2,8

DUREZA: 3

OTRAS CARACTER.: Efervescencia con ácido clorhídrico. El Espato de Islandia tiene birrefringencia.

COMPOSICION: Carbonato de calcio.  $\text{CaCO}_3$

UTILIDAD: Fabricación de cemento y cal. Muy usada en la industria química y óptica. Algunas variedades pueden ser talladas.

YACIMIENTOS: Muy abundante.

----- ARAGONITO -----

COLOR: Transparente, blanco o variedad de colores por impurezas. En España es frecuente el rojizo.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo

ASPECTO: Según cual sea la variedad, el más común aparece como prismas hexagonales (en realidad son tres prismas en rombo)

PESO ESPECIFICO: 2,95

DUREZA: 3,5 a 4

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Carbonato de calcio.  $\text{CaCO}_3$

UTILIDAD: Poco uso. Piedra ornamental

YACIMIENTOS: Abundantes. Alemania, Austria, antigua Checoslovaquia. En España en Molina de Aragón (Guadalajara) de donde procede su nombre.

----- AZURITA -----

COLOR: Azul

RAYA: Azul clara

BRILLO: Vítreo

ASPECTO: Cristales de diferentes formas, o gregados de pequeños cristales.

PESO ESPECIFICO: 3,7 a 3,9

DUREZA: 3,5 a 4

OTRAS CARACTER.: Suele ir acompañada de malaquita

COMPOSICION: Carbonato básico de cobre.  $\text{Cu}_3[\text{OHCO}_3]_2$

UTILIDAD: Mena de cobre. Pigmento. Piedra ornamental. Piedra semipreciosa

YACIMIENTOS: No hay grandes yacimientos.

----- MALAQUITA o CRISOCOLA -----

COLOR: Verde

RAYA: Verde clara

BRILLO: Vítreo, sedoso

ASPECTO: Hay cristales, pero más comunmente aparece como masas esféricas, las cuales, en corte pulido, se ven formadas por capas de distintas tonalidades de verde.

PESO ESPECIFICO: 4

DUREZA: 4

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Carbonato básico de cobre.  $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2\text{CO}_3]$

UTILIDAD: Muy apreciada como piedra ornamental. Piedra semipreciosa.

YACIMIENTOS: Montes Urales, Zaire, Zambia, Chile. En España en Onís (Asturias), Soto (Cantabria), Benabarre (Huesca), Palamós (Girona)

----- BARITINA o BARITA -----

COLOR: Incolora, blanca u otros colores (gris, amarillo, azul, rojo, pardo)

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo, nacarado

ASPECTO: Cristales o agregados granulares, fibrosos, etc.

PESO ESPECIFICO: 4,48

DUREZA: 3 a 3,5

OTRAS CARACTER.: Cristales laminares dispuestos en roseta forman la "rosa del desierto" de color rojizo (la del yeso es blanca).

COMPOSICION: Sulfato de bario.  $\text{BaSO}_4$

UTILIDAD: Para la obtención de bario. Industrias del petróleo, papel y gomas. Fabricación de un pigmento blanco muy apreciado.

YACIMIENTOS: USA, en el Sahara las rosas del desierto. En España en Picos de Europa, Riotinto, Almadén y Sierra de Gádor (Almería)

-----YESO-----

COLOR: Incoloro o, por impurezas, blanco, gris, amarillo, pardo o azulado

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo o nacarado

ASPECTO: Ver el apartado: "otras características"

PESO ESPECIFICO: 2,3 a 4

DUREZA: 1,5 a 2

OTRAS CARACTER.: Hay muchas modalidades: LAMINAR en capas planas de fácil exfoliación. FIBROSO formando finas fibras en paralelo. ALABASTRO masas muy compactas de pequeños cristales. SACAROIDEO como el alabastro, pero con los cristales muy sueltos. La ROSA DEL DESIERTO son láminas en roseta.

COMPOSICION: Sulfato de calcio hidratado.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

UTILIDAD: Material de construcción. Para esculpirlo (alabastro). Algunas variedades se usan en joyería.

YACIMIENTOS: Muy abundante. En España hay excelentes cristales en Aranjuez, Arganda, Ripoll, Baza y Cartagena.

----- WOLFRAMITA -----

COLOR: Negra, pardo obscura.

RAYA: Negra, parda negruzca

BRILLO: Metálico, graso

ASPECTO: Cristales planos con caras estriadas o en forma de láminas (como los tejados de pizarra). Masas granulosas.

PESO ESPECIFICO: 7,1 a 7,5

DUREZA: 5 a 5,5

OTRAS CARACTER.: Exfoliación perfecta

COMPOSICION: Wolframato con hierro y manganeso.  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$

UTILIDAD: Mena de wolframio o tungsteno

YACIMIENTOS: China, Malaysia, Birmania, Portugal, Cáceres.

----- BIOTITA o MICA NEGRA -----

COLOR: Negro o pardo oscuro

RAYA: Blanca o gris

BRILLO: Vítreo

ASPECTO: Agregado de finas láminas

PESO ESPECIFICO: 2,8 a 3,2

DUREZA: 2,5 a 3

OTRAS CARACTER.: Fácil exfoliación en láminas

COMPOSICION: Silicato de aluminio, hierro, magnesio y potasio. Filosilicato.

UTILIDAD: Como material aislante

YACIMIENTOS: Cristales de hasta 7 m<sup>2</sup> en la antigua URRS, Groenlandia, Escandinavia, Brasil.

----- MOSCOVITA o MICA BLANCA -----

COLOR: Blanco, gris, plateado, verdoso.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo, nacarado

ASPECTO: Agregados de finas láminas. Hay una variedad, SERICITA, de minúsculos cristales.

PESO ESPECIFICO: 2,7 a 2,8

DUREZA: 2 a 2,5

OTRAS CARACTER.: Fácil exfoliación en láminas

COMPOSICION: Silicato de aluminio, flúor y potasio. Filosilicato

UTILIDAD: Aislante. Lubricante seco.

YACIMIENTOS: Canadá, USA. En España en Garcirrey (Salamanca), Guadarrama y Galicia.

----- SEPIOLITA -----

COLOR: Blanca, grisácea

RAYA: Blanca

BRILLO: Mate

ASPECTO: Agregados terrosos

PESO ESPECIFICO: 2

DUREZA: 2 a 2,5

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Silicato de magnesio muy hidratado. Filosilicato

UTILIDAD: Absorbente para animales domésticos. La variedad fina llamada "espuma de mar" se usa para fabricar pipas.

YACIMIENTOS: Madrid, Turquía, Suecia.

----- ORTOSA -----

COLOR: Incolora, blanca, rojiza.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo, nacarado

ASPECTO: Cristales, agregados granulares

PESO ESPECIFICO: 2,53 a 2,58

DUREZA: 6

OTRAS CARACTER.:

COMPOSICION: Silicato de aluminio y potasio. Tectosilicato.

UTILIDAD: Cerámica (porcelanas) y vidrio. Aislante. Piedra ornamental. Algunas variedades son piedras semipreciosas.

YACIMIENTOS: Como gema en Madagascar, Italia. Muy abundante en España.

----- TALCO o ESTEATITA -----

COLOR: Blanco, verdoso, amarillento, castaño.

RAYA: Blanca

BRILLO: Vítreo o nacarado.

ASPECTO: Masa compactas (esteatita). Escamas. Pequeños cristales.

PESO ESPECIFICO: 2,7 a 2,8

DUREZA: 1

OTRAS CARACTER.: Untuoso ("resbaloso") al tacto.

COMPOSICION: Silicato de magnesio. Filosilicato.

UTILIDAD: Lubricantes. Cosmética. En China se fabrican objetos de adorno de esteatita.

YACIMIENTOS: Austria, Canadá, La India. En España hay en Cataluña y en Andalucía.