



ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA
SERIE B DIDACTICA Y COMPLEMENTARIA N°38
ISSN 0328-2759

GUIA DE TERMINOS MINERALOGICOS



Silvia Irene Carrasquero y María Julia Solari

Términos principales
Orientado a docentes de escuelas y divulgación general

GUÍA DE TÉRMINOS MINERALÓGICOS

Silvia Irene Carrasquero¹ y María Julia Solari¹

Facultad de Ciencias Naturales y Museo- Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Ilustraciones de **Samia Solange Cortés**

Orientado a docentes de escuelas y público en general

1. La importancia de la geología para el hombre y la sociedad

Cuando nos detenemos a observar a nuestro alrededor, podemos ver que los minerales no solo forman parte, sino que son fundamentales en nuestra vida cotidiana. En el principio de los tiempos, el hombre precisaba materiales como el cobre (Cu), bronce (aleación de cobre y estaño), hierro (Fe), así como de las rocas. Esa dependencia fue creciendo hasta nuestros días, por lo que debemos meditar cómo construir una sociedad que desarrolle principios de sustentabilidad en referencia al uso de los minerales como recursos naturales.

2. Qué es un mineral

Es una sustancia sólida, inorgánica, natural, homogénea, con una composición química definida y estructura interna cristalina (https://www.unap.cl/prontus_unap/site/artic/20141029/pags/20141029155908.html).

El mineral es una sustancia **sólida** (ni líquida ni gaseosa), pues se encuentra en el estado de agregación, en que las partículas se disponen apretadamente formando cuerpos que tienen forma propia. El agua líquida y el mercurio, que a pesar de estar en estado líquido a temperatura ambiente se los considera minerales, constituyen las únicas excepciones. Que sea **natural** significa que se origina por procesos en los que no ha intervenido la mano del Hombre y **homogénea** que tiene las mismas propiedades intensivas en cada uno de los puntos donde se las mide.

Que un mineral sea una sustancia **inorgánica** implica que no han intervenido procesos biológicos en su formación, por ej. el nácar no es un mineral, porque se forma por la acción de un molusco; la **composición química definida**, que está constituida siempre por los mismos elementos -o combinación de éstos- tal que puede expresarse a través de una fórmula química y que presente una **estructura interna ordenada** hace referencia a que sus átomos presentan una distribución tridimensional y regular en el espacio, la que será la misma siempre y el cristal irá creciendo regularmente en el espacio a medida que nuevos átomos vayan agregándose al primer agrupamiento de átomos inicial. Cuando una sustancia presenta una disposición caótica, es decir, absolutamente desordenada de sus átomos, se dice que es **amorfa**.

Por su parte, un **crystal** es un cuerpo sólido limitado naturalmente por superficies planas que constituyen la expresión externa del ordenamiento interno regular de sus átomos (Fig. 1).



Figura 1 En esta figura podemos ver cristales de amatista (una variedad de cuarzo) como se presentan en la naturaleza y que es muy apreciada en joyería. Representación en acuarela de una foto de amatista de la región de Veracruz, México (www.mindat.org).

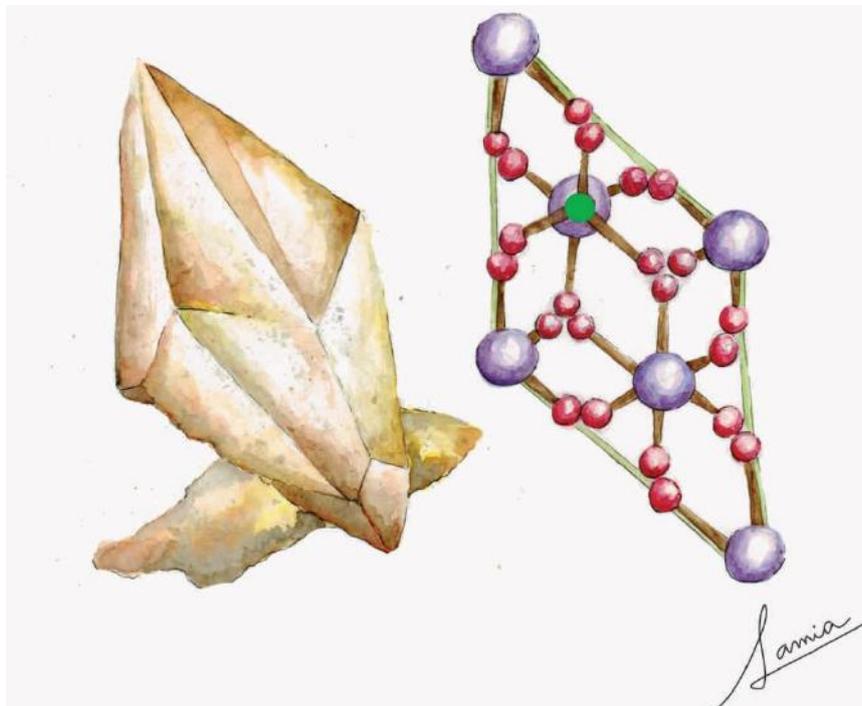


Figura 1. Acá vemos a la izquierda un cristal de calcita y a la derecha su ordenamiento atómico. Los círculos violetas claro representan átomos de calcio (Ca); los círculos rojos son átomos de oxígeno (O) y por último el círculo verde representa un átomo de carbono (C).

A la izquierda se observa una representación en acuarela de una foto de calcita de Tennessee, USA (www.mindat.org); a la derecha una adaptación en acuarela de la estructura cristalina de la calcita (https://www.intecca.uned.es/difusionigccu/grado/CRISTAMINE/paginas_contenidos/Mineralogia_descriptiva/mineralogia_descriptiva_04.html#Carbonatos)

Hay distintas **formas cristalinas** en que se empaquetan los átomos en la red tridimensional; cada mineral tiene la suya y es siempre la misma. Así, se dice que un mineral cristaliza en determinado **sistema cristalino**, los que a su vez se organizan en grupos y subdividen en clases de acuerdo con sus características. Son ejemplos de sistema cristalino el sistema cúbico de la halita o la galena, el sistema monoclínico del yeso, el sistema trigonal de la calcita (Fig. 2).

Un mineral, entonces, siempre presenta una determinada fórmula química y un determinado sistema cristalino. Y son siempre los mismos, puesto que, si llegara a cristalizar en otro sistema o si cambia su fórmula química, ya sería otro mineral diferente.

Así, la disposición de átomos de ciertos elementos químicos, en determinado sistema cristalino, va a establecer las **propiedades** físicas de cada mineral. Es decir, que cada mineral tiene características que le son propias y no varían, por cuanto nos permite identificarlos.

¿Cuáles son? Se debe prestar atención al **brillo** (metálico, submetálico, sedoso, vítreo); el color (siempre hay que buscar una superficie fresca, ese color no va a estar “oxidado”), el color de la **raya** y la **dureza** (si se lo puede “rayar” con una uña o un clavo de metal); así como su **fractura** o si tienen **clivaje** como la galena (o no como el cuarzo).



Figura 3. En esta figura se ve un cristal de galena, en el que se puede observar su clivaje. Acuarela realizada en base a una foto de Silvia Carrasquero.

El **clivaje** (Fig. 3) es la propiedad que presentan algunos minerales de romperse según determinados planos, coincidentes con una mayor debilidad en el empaquetamiento de sus átomos. Aunque todos los sólidos tienen fractura (recordar cómo se rompe una botella), sólo algunos minerales tienen clivaje. Como todas las propiedades, juntamente con otras, son útiles a la hora de caracterizar e identificar a simple vista una especie mineral.

Un caso interesante: ¿Quién no escuchó hablar de los diamantes? Los diamantes (Fig. 4) son minerales muy especiales, por sus conocidas características como su extrema dureza, brillo y transparencia, pero, sin embargo, son parientes no tan lejanos del grafito de la punta de los

lápices, que es gris oscuro, opaco, con escaso brillo y lo suficientemente blando como para dibujar en un papel. Ello se debe a que si bien en ambos la fórmula química es la misma (carbono-C), se forman bajo distintas condiciones de presión y temperatura (1050°C para el diamante; 750°C para el grafito) por lo que el ordenamiento interno de sus átomos es diferente, tridimensional y mucho más compacto en el diamante a diferencia del grafito que posee láminas más espaciadas y débilmente unidas (Fig. 5).

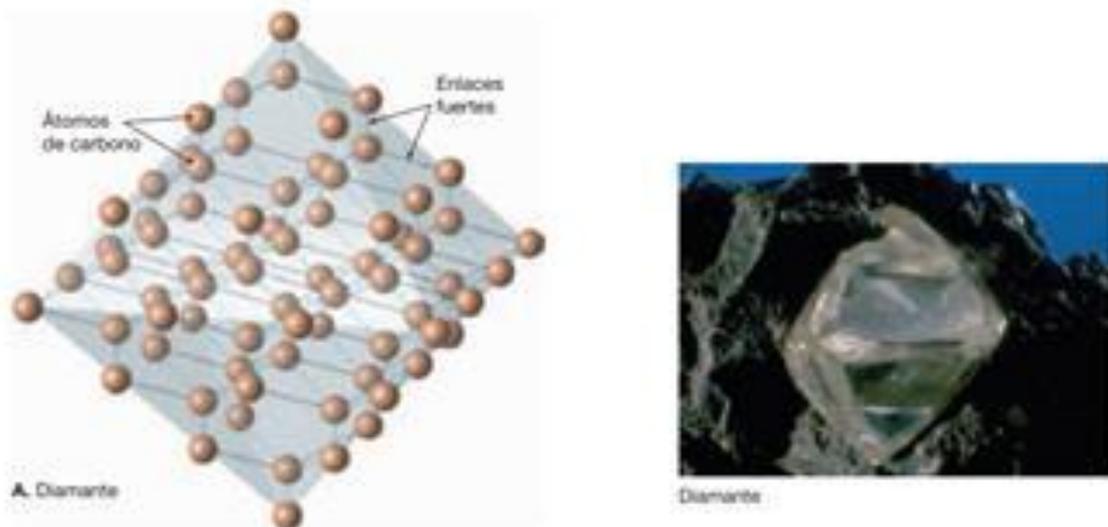


Figura 4. Diamante; forma cristalina y cómo se presenta en la naturaleza (Tarbuck et al. 2015).

Existen los diamantes sintéticos de los cuales algunos son de muy buena calidad y pueden destinarse para su uso en joyería. De los diamantes naturales, un 70% se usan en la industria y una pequeña parte (30%) es destinado a la joyería (<https://www.cosmos.com.mx/blog/las-aplicaciones-industriales-del-diamante/>). Entre los usos industriales del diamante, está como abrasivo en máquinas para moler, taladrar o pulir otros materiales. También se lo usa para realizar “ventanas de diamantes” que son membranas muy delgadas que se destinan a aparatos de rayos X, por ejemplo, en medicina o en tecnología, resultando muy resistentes al calor.

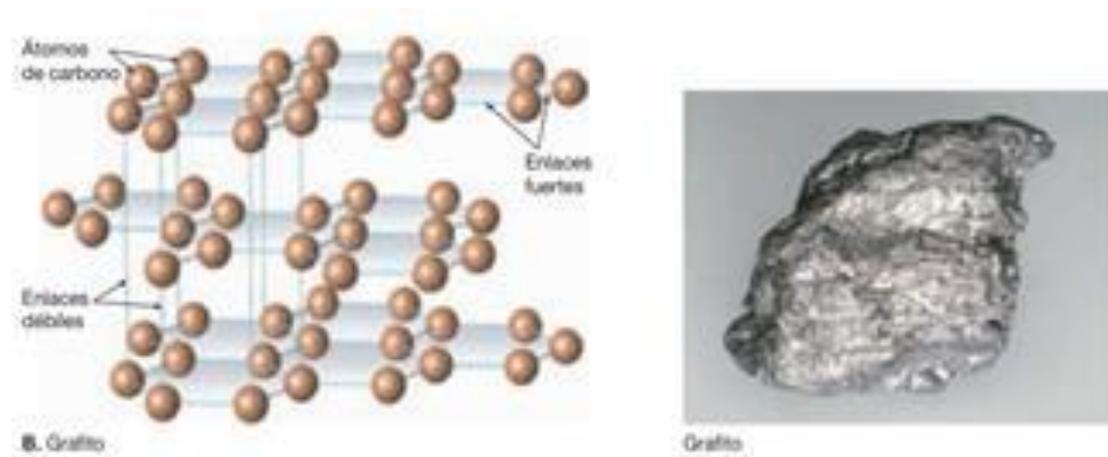


Figura 5. Grafito; forma cristalina y su aspecto natural (Tarbuck et al. 2015).

3. Usos de los minerales

Los minerales se usan con múltiples fines. Por ejemplo, la halita o sal de mesa es necesaria para la conservación de los alimentos; de la fluorita se extrae el flúor, indispensable para la formación de los huesos y de los dientes, fabricar las luces fluorescentes, los extintores de incendios y las pantallas de plasma; los minerales de fósforo (<http://www.unsam.edu.ar/publicaciones/tapas/cyted/parte1.pdf>) como la apatita y la ambligonita y los minerales de potasio como la silvita sirven para la elaboración de fertilizantes, ya que son nutrientes esenciales para las plantas entre otras aplicaciones.



Figura 6. En esta figura vemos algunos minerales interesantes. **a)** Cristales de pirita (color amarillo) rodeados de cuarzo (incolores a blanco). **b)** Cristales de halita vista en una lupa binocular. **c)** Cristales de baritina que es de color blanco y se observa como tabillas. **d)** Cristales de desclozita, un mineral que se descubrió y estudió por primera vez en Argentina. Las fotos fueron tomadas por Silvia Carrasquero y las muestras pertenecen a las colecciones del Museo de La Plata y a la colección particular de Silvia Carrasquero.

El azufre (S) lo obtenemos del azufre nativo o de un grupo de minerales llamados sulfuros (galena, pirita, esfalerita, etc.) y es importante ya que en las personas permite la formación de

aminoácidos que se combinan para formar proteínas (www.medineplus.gov/spanish/ency/article/002222.htm) y de esa manera intervienen en la reparación de los tejidos, también es utilizado en las baterías y en la industria química. Por mencionar algunos ejemplos más: de la magnesita se obtiene el magnesio que se utiliza para producir materiales refractarios, en la electrónica y para construir las carcasas de los celulares, computadoras, etc.

En cuanto a los metales, por ejemplo, de la galena obtenemos el plomo que se usa en las baterías de los autos; de la casiterita obtenemos el estaño que se usa en soldaduras junto con el plomo; de la esfalerita extraemos el Zn que sirve para aleaciones que permiten evitar la corrosión de las latas con alimentos (por eso no hay que consumir un alimento que esté en una lata golpeada, puede ser nocivo); un ejemplo de fuente de extracción del oro es la pirita aurífera (Fig. 6), se lo usa en joyería, electrónica y comunicaciones; de la magnetita y hematita se obtiene el hierro que nos permite producir el acero.

Un ejemplo que hoy es de mucha actualidad es el caso de los minerales de litio (Li) que se presentan como salmueras de litio, tan importantes para la elaboración de baterías para celulares, tabletas y computadoras portátiles.



Figura 7. Auto eléctrico; prototipo de la Universidad Nacional de La Plata. Reproducción de la figura con el permiso de www.investiga.unlp.edu.ar.

El auto que se ve en la figura 7 es un vehículo impulsado con baterías de litio; el proceso fue realizado por ingenieros y estudiantes avanzados de las carreras de Aeronáutica, Mecánica, Electrónica e Ingeniería en Computación de la Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de

La Plata). Este vehículo puede alcanzar velocidades de 70 km/hora y tiene una autonomía de entre 70-90 km (<https://investiga.unlp.edu.ar/especiales/litio-17104>).

El hierro (Fe) conformó la industria siderúrgica, los cuchillos, las vías de los trenes, las vigas de acero que permiten sostener un techo. El aluminio (Al), el vidrio (sílice) y el acero (que se hace con hierro y aleaciones con otros metales), son importantes para envasar alimentos, para su conservación y transporte. Las arcillas son necesarias para la fabricación de los ladrillos y las tejas. Las zeolitas para eliminar metales pesados de las aguas potables. (<http://www.unsam.edu.ar/publicaciones/tapas/cyted/parte1.pdf>).

En la siguiente tabla aparecen algunos de los minerales mencionados, con su correspondiente fórmula química y sistema cristalino:

Mineral	Fórmula química	Sistema cristalino
Ambligonita	LiAlPO_4F	Triclínico
Apatita	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$	Hexagonal
Baritina	BaSO_4	Ortorrómbico
Calcita	CaCO_3	Trigonal
Aragonita	CaCO_3	Ortorrómbico
Casiterita	SnO_2	Tetragonal
Cuarzo	SiO_2	Trigonal
Descloizita	$\text{PbZnVO}_4(\text{OH})$	Ortorrómbico
Grafito	C	Hexagonal
Diamante	C	Cúbico
Esfalerita	ZnS	Cúbico
Fluorita	CaF_2	Cúbico
Galena	PbS	Cúbico
Halita	NaCl	Cúbico
Hematita	Fe_2O_3	Hexagonal
Magnetita	Fe_3O_4	Cúbico
Magnesita	MgCO_3	Trigonal
Pirita	FeS_2	Cúbico
Silvita	KCl	Cúbico

Para ampliar conocimientos:

- Banda Tarradellas, E. y M. Torné Escasany. 2000. Geología. Ed. Santillana. Buenos Aires.
- Colombi, C. 2019. Geología. 1a ed. Elandamio Ediciones. San Juan.
<https://drive.google.com/file/d/1gzZMIJ1XDNK4RH5Vpqt8g4sFlka7dDeR/view?usp=sharing>
- Lavandaio, E. 2008. Elementos de Geología, Mineralogía y Materias Primas Minerales. SEGEMAR:
<http://repositorio.segemar.gov.ar/308849217/2855>
- López J.P. 2017. Geología imprescindible. Contenidos para enseñar las Ciencias de la Tierra en la escuela secundaria. 135 p. Sb Editorial. Buenos Aires.
- Material Didáctico. Cátedra de Fundamentos de Geología. 2021. Facultad de Ciencias Naturales y Museo; Universidad Nacional de La Plata. <https://aulaswebgrado.ead.unlp.edu.ar/enrol/index.php?id=2789>.
<https://drive.google.com/file/d/19CLk2KORuEAnBuFy5z6Uldkm3dctmkg/view?usp=sharing>
- Monroe J.; R. Wicander y M. Pozo. 2008. Geología. Dinámica y evolución de la Tierra. Ed. Paraninfo. 726 pág. Madrid.
- Tarbuck, E. J. y F.K. Lutgens. 2015. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología. física. 10ª edición. Vol. I. Ed. Pearson-Prentice Hall. Madrid.



ASOCIACIÓN GEOLOGICA ARGENTINA
SERIE B DIDACTICA Y COMPLEMENTARIA
ISSN 0328-2759