



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

# MINERALES CARBONATADOS

<b>Apellidos, nombre</b>	Moreno Ramón, Héctor ( <a href="mailto:hecmoda@prv.upv.es">hecmoda@prv.upv.es</a> ) Ibáñez Asensio, Sara ( <a href="mailto:sibanez@prv.upv.es">sibanez@prv.upv.es</a> ) Gisbert Blanquer, Juan Manuel ( <a href="mailto:jgisbert@prv.upv.es">jgisbert@prv.upv.es</a> )
<b>Departamento</b>	Producción Vegetal
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



## 1 Resumen

Dar a conocer al alumno los diferentes minerales formados por el radical  $(\text{CO}_3)^{-2}$  es una de las claves para entender la meteorización de las rocas calizas, sus propiedades y los elementos químicos que en su alteración pueden aportar al suelo en formación. Si conocemos los posibles cationes y aniones presentes, podremos caracterizar mejor los suelos y adaptar las especies vegetales que mejor se desarrollen en ese entorno natural. La presencia de diferentes minerales carbonatados en la península ibérica es la premisa principal que nos obliga a conocerlos de cara a su pleno conocimiento y su gran utilidad desde el punto de vista agronómico y forestal.

## 2 Objetivos

Los principales objetivos del presente artículo son

- Exponer los principales minerales con radical  $(\text{CO}_3)^{-2}$
- Describir sus características y propiedades, así como sus procesos de formación
- Presentar las posibles aplicaciones de estos minerales en el ámbito agronómico/forestal
- Detallar los suelos en los que aparecen y su situación en cuanto a yacimientos existentes en la península ibérica.

## 3 Estructura e introducción

El presente artículo docente se estructura en los siguientes puntos:

1. Resumen de ideas clave
2. Objetivos
3. Estructura e introducción
4. Desarrollo
  - 4.1. Calcita
  - 4.2. Dolomita
  - 4.3. Aragonito
  - 4.4. Características de los minerales carbonatados
5. Cierre
6. Bibliografía

## 4 Desarrollo

Los minerales carbonatados son aquellos formados por el radical  $(\text{CO}_3)^{-2}$  presentándose en la corteza terrestre de muchos modos debido principalmente a la asociación con otros minerales para dar lugar a rocas. La calcita, la dolomita y el aragonito pertenecen al grupo de minerales de interés agronómico y forestal por ser



responsables de algunas de las propiedades de los suelos como resultado de su alteración. La característica más importante entre los carbonatos es la de formar mezclas isomorfas, con sustituciones de los cationes  $Mg^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$  y  $Mn^{+2}$  entre otros. Su presencia en la península ibérica es un factor a tener en cuenta en el desarrollo de los perfiles de suelos.

## 4.1 Calcita

La calcita cuyo nombre proviene del latín "calx" y que significa cal viva, es un carbonato de calcio. Es muy estable y más si lo comparamos con el aragonito y vaterita que teniendo la misma "fórmula química" presentan distinta estructura cristalina.

Es un compuesto muy común en toda la corteza terrestre y se estima que ésta se compone de un 4% en peso de calcita. Presenta una variedad enorme de formas y colores, aunque el blanco vítreo es el más común (imagen 1). Esa variedad de colores es debido principalmente a las impurezas de iones metálicos asociados, puesto que suele aparecer asociado (en función del contexto geológico) con: dolomita, cuarzo, sulfatos, minerales de arcilla, óxidos, etc.

### Características

Fórmula química:  $CaCO_3$

Clase: Carbonatos

Sistema cristalográfico: Trigonal

Hábito: Cristalino.

### Propiedades físicas:

Color: Incoloro, blanco, amarillento, verde, pardo o coloreado en tonos claros

Color de la raya: Blanco

Dureza: 3 en la escala de Mohs

Brillo: Vítreo, nacarado o mate en variedades cristalinas.

Densidad:  $2,7 \text{ g/cm}^3$

Exfoliación: romboédrica.

Otras: Presenta Efervescencia con HCl en frío.



Imagen 1.- Aspecto característicos de la calcita



## 4.2 Dolomita

La dolomita es un mineral cuyo nombre se debe al mineralogista francés Dolomieu (1750-1801) que fue quien en los Alpes franceses descubrió y anotó la no efervescencia en HCl en frío de una roca cálcarea. Como mineral carbonatado, la dolomita es un carbonato de calcio y magnesio  $[\text{Ca Mg} (\text{CO}_3)_2]$ , que se forma por la sustitución e intercambio iónico de un catión  $\text{Ca}^{2+}$  por otro catión  $\text{Mg}^{2+}$  en los carbonatos cálcicos (imagen 2). Suele asociarse a calcita, cuarzo y minerales de arcilla y en este sentido es complicada de identificar.

### **Características**

Fórmula química:  $\text{CaMg} (\text{CO}_3)_2$

Clase: Carbonatos.

Sistema cristalográfico: Trigonal.

Hábito: Romboédrico o espático y normalmente masivo o sacaroideo.

### **Propiedades físicas:**

Color: Incoloro, blanco, amarillento, grisáceo o pardo por impurezas.

Color de la raya: Blanco.

Brillo: Nacarado, vítreo o mate.

Dureza: 3.5-4

Densidad:  $2.85 \text{ g/cm}^3$

Otras: Presenta efervescencia con HCl concentrado en caliente, pero no en frío.

Exfoliación: Romboédrica perfecta.



Imagen 2.- Cristales de dolomita



## 4.3 Aragonito

El aragonito, es una de las formas cristalinas en las que se puede presentar el carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Llamada así por Molina de Aragón, municipio en la provincia de Guadalajara, donde se encontraron las primeras maclas pseudo hexagonales. Puede encontrarse en forma de estalactitas y también en la concha de casi todos los moluscos, así como en los corales (imagen 3 y 4).

El par aragonito/calcita fue el primer caso de polimorfismo mineral reconocido; ambos tienen idéntica composición química, pero diferente estructura cristalina. Debido a esta diferencia en la estructura, podemos decir que el aragonito es la forma del  $\text{CaCO}_3$ , más soluble en el agua, así como se presenta inestable a temperatura y presión ambiente (el aragonito es el polimorfo de alta presión y temperatura de la calcita). Asociado principalmente a calcita, dolomita, yeso, celestina, cuarzo y minerales de arcilla, depende de dicha asociación el contexto geológico del yacimiento, siendo los procesos de formación muy variados.

### **Características**

Fórmula química:  $\text{CaCO}_3$

Clase: Carbonatos.

Sistema cristalográfico: Rómbico.

Hábito: Prismático piramidal, acicular o prismas pseudo hexagonales.

### **Propiedades físicas:**

Color: Incoloro, blanco, rojizo, amarillento o pardo claro; aunque normalmente translúcido.

Color de la raya: Blanco. Brillo: Vítreo, a veces nacarado.

Dureza: 3,5 a 4 Densidad: 2,94 g/cm<sup>3</sup>

Otras: El color no suele ser uniforme. Exfoliación: Prismática



Imagen 3.- Brillo vítreo del cristal



Imagen 4.- Aragonito fibroso



## 4.4 Características de los minerales carbonatados

Como características principales del grupo podemos destacar:

### Usos

En el ámbito agronómico los minerales carbonatados se emplean con frecuencia como abono en suelos ácidos, y como enmienda en condiciones salinas para paliar problemas de toxicidad y/o baja estabilidad de los agregados. Con ellos se regula la acidez y salinidad de los suelos. En otros aspectos, también se usan para ornamentos (aragonito), y asociados a las arcillas para la fabricación de cemento.

### Ambiente de formación

Los minerales carbonatados aparecen asociados a diferentes tipos de rocas. La calcita es la más abundante y aunque destaca especialmente en las rocas sedimentarias, también es muy común en las metamórficas y en filones de origen hidrotermal; raramente se presenta en rocas volcánicas y plutónicas, aunque hay rocas ígneas (carbonatitas) en las que la calcita es un mineral primario esencial.

La dolomita puede formarse por metasomatismo magnesiano de rocas calcáreas, como mineral filoniano hidrotermal asociado a galena, blenda, pirita, fluorita, calcita, barita y siderita. Es un mineral típico de ambientes sedimentarios donde se puede formar por procesos muy variados: por precipitación directa a partir del agua del mar o de lagos; en ambientes evaporíticos junto a yesos y otras sales; por sustitución del calcio por magnesio durante la diagénesis tardía, y de origen bioquímico y detrítico. Es un importante mineral petrogenético, y da lugar a importantes formaciones de rocas monominerálicas como las dolomías y los mármoles dolomíticos (imagen 5).



Imagen 5.- Cantera de mármol blanco dolomítico (La Romana, Alicante)



La génesis del aragonito es muy variada y aparece como mineral diagenético en materiales evaporíticos triásicos; en rocas esquistosas con carbonatos; en rocas afectadas por hidrotermalismo; y en yacimientos metálicos diversos.

### **Reconocimiento**

La calcita es fácil de confundir con otros minerales comunes como la dolomita, el cuarzo, la halita o el yeso, especialmente cuando se presenta en forma masiva, en agregados microcristalinos o rellenando fracturas o diaclasas.

No obstante la mejor propiedad para identificar a los minerales carbonatados es el test del ácido, pues siempre producen efervescencia con los ácidos como consecuencia de la liberación en forma gaseosa del dióxido de carbono según la siguiente reacción química:



Cualquier ácido puede producir este resultado, pero es recomendable usar el ácido clorhídrico diluido o el vinagre. La calcita y el aragonito producen efervescencia en frío, mientras que la dolomita no reacciona tan fácilmente y es necesario calentar el ácido. La efervescencia puede emplearse como criterio para conocer si el cemento de rocas areniscas y conglomerados es de calcita o no.

El aragonito se distingue de cualquier mineral por su hábito y exfoliación. Al ser un polimorfo de la calcita es muy difícil de distinguir de ésta en ejemplares masivos puesto que sus características físico químicas son similares. Ambos difieren en el sistema de cristalización: el aragonito cristaliza en el sistema rómbico y la calcita en el trigonal. Por ello, al carecer de exfoliación romboédrica se distingue de los cristales prismáticos de calcita.

### **Yacimientos en España**

Hay yacimiento de calcitas y dolomita en Navarra, Teruel, Cantabria, Guipúzcoa, Asturias y Lugo. Se puede decir que la presencia de estas es máxima en la España calcárea. Por otro lado el aragonito podemos encontrarlo en las provincias de Guadalajara, Soria, Zaragoza, Teruel, Cuenca, Valencia, Burgos, Palencia, Navarra, Girona, Lleida, Tarragona, Córdoba, Málaga, Cádiz.

A nivel de la comunidad Valenciana, podemos encontrar calcita en Novelda, Alcalá de Xivert, Morella, Segorbe, Sagunt, Buñol y Cullera. Por lo que respecta a la Dolomita, se encuentra asociada a materiales del Jurásico, en Cuevas Labradas, Crevillent y las sierras de Reclot y Argalley. Por su parte el Aragonito lo encontramos asociado a yeso y anhidrita en formaciones triásicas del Keuper en Yátova, Xàtiva y Buñol principalmente.

### **Suelos**

Calcita, dolomita y aragonito son minerales característicos de las fracciones limosas y arcillosas de los suelos jóvenes de todo el mundo (imágenes 6, 8 y 9), principalmente en regiones áridas donde el déficit de agua impide su disolución y lavado hacia capas profundas. En estas condiciones frecuentemente se desarrollan horizontes cálcicos ricos en calcita que al endurecerse pueden limitar el desarrollo radicular de las plantas (imagen 7).



Imagen 6.- Pastos en suelos procedentes de la alteración de minerales carbonatados (Santillana del Mar, Santander)

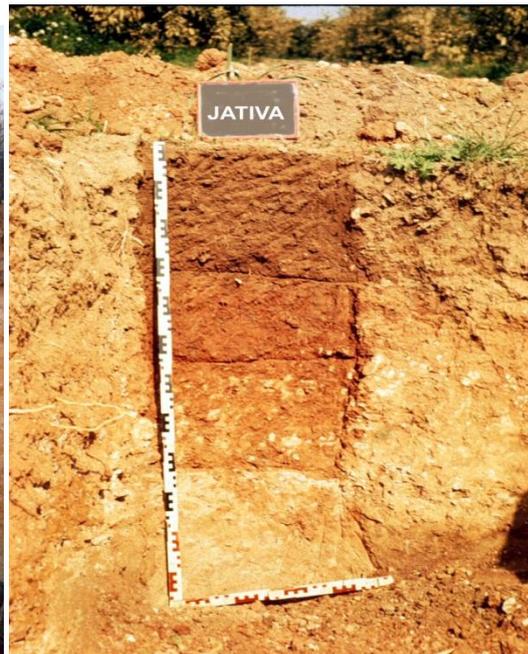


Imagen 7.- Horizonte petrocálcico (Picassent, Valencia).

Imagen 8.- Perfil de suelo agrícola desarrollado por alteración de calizas cretácicas (Játiva, Valencia)



Imagen 9.- Vegetación natural en suelos procedentes de la alteración de materiales carbonatados (Puerto de la Carrasqueta, Alicante)

## 5 Cierre

Con el presente objeto hemos querido reflejar la importancia de las propiedades y características de los minerales carbonatados, así como su influencia sobre la formación de los suelos dentro de un ámbito agronómico y forestal.

La abundancia de calcita, dolomita y aragonito en la península ibérica nos señalan la importancia de conocer las características de dichos minerales, pues de su meteorización e incorporación a los suelos da lugar a horizontes cálcicos y petrocálcicos en ambientes áridos y xéricos que pueden limitar el desarrollo radicular de algunas plantas. En este sentido a parte de saber que está formado por Carbonato de Calcio o Magnesio, podemos reconocer a los minerales carbonatados por la reacción al ácido clorhídrico (en frío y caliente), además de otros parámetros anteriormente señalados.

## 6 Bibliografía

### 6.1 Libros:

[1] Besoain, Eduardo. "Curso de Mineralogía de suelos" Ediciones Instituto interamericano de ciencias agrícolas. 1º edición 1970

[2] Cornelis, K; Cornelius, S "Manual de Mineralogía" Editorial Reverté, 4ª Edición, 2007

[3] Otero, M.A.; Pividal, A.J, "Geología" Ediciones del laberinto, S.L. 2ª EDICIÓN, 1999

[4] Tarbuck J., E.; Lutgens, F.K., "Ciencias de la tierra, una introducción a la geología física" Ediciones Prentice Hall Iberia, S.R.L., 1º edición en español 2000.