

CAPÍTULO V.

EL LUSTRE Y LA TRASPARENCIA.

Qué se entien-
de por lustre.

El efecto producido por la luz sobre la superficie de los minerales ministra, á veces, caracteres de la mayor utilidad: el lustre, con cuyo nombre se designa este efecto, puede considerarse de varias maneras.

Lustre metálico y lustre comun.

Primeramente se clasifica por su calidad, en *lustre metálico* y *lustre comun*. El primero, como lo indica su nombre, es aquel que se percibe sobre un cuerpo metálico herido por la luz. Viene en seguida la clasificacion de intensidad, en la que se establece el órden siguiente:

Escala de lustre.

1º *Lustre resplandeciente*: el más intenso y que se percibe aun á lo léjos, como en una superficie de acero pulido.

2º *Lustroso*: es el que siendo de un brillo notable, no se percibe, sin embargo, más que á corta distancia, como se nota, p. e., en el sulfuro amarillo de cobre.

3º *Poco lustroso*: en grado inferior que su antecedente, y que para percibirlo hay necesidad de aproximarse bastante á los objetos, como p. e. en el mármol.

4º *Centellante*: el viso que se concentra solamente en determinados puntos ó líneas, quedando mate el resto del cuerpo, como se nota en una pizarra.

Se dice que un cuerpo es mate cuando no presenta lustre alguno.

Comparacion del lustre comun.

El lustre comun es aquel en que no hay apariencia metálica: se define con los mismos grados anteriores, y se le compara, además, con el viso particular de algunos cuerpos conocidos: así se dice: lustre de vidrio, de cera, resinoso, perla ó nácar, seda, diamante, etc.

Al describir, pues, un mineral podria decirse: su lustre es metálico y poco lustroso; ó lustre comun; lustroso de seda: así quedan establecidas las relaciones por calidad é intensidad.

Ciertos cuerpos minerales pueden dejar pasar más ó ménos fácilmente la luz, y al definirlos hay que manifestar si tienen, y en qué grado, aquella propiedad, ó si carecen de ella. Las definiciones se normarán por las reglas siguientes:

Cuerpos transparentes: aquellos á través de los cuales pueden verse los objetos aunque tengan regular espesor, como p. e. el cuarzo hialino. Cuerpos transparentes.

Semitrasparentes: los que solamente presentan ese efecto cuando se reducen á láminas delgadas. Cuerpos semitransparentes.

Traslucientes: aquellos á través de los cuales se puede ver la forma general de un cuerpo, pero sin detalles en sus formas. Cuerpos traslucientes.

Opacos: los que no son atravesados por la luz.

Algunos cuerpos solamente son traslúcidos en los bordes, y esta circunstancia se expresará así en las definiciones. Cuerpos opacos.

CAPÍTULO VI.

LOS COLORES.

Diversos son y muy difíciles de explicar con palabras los que afectan los minerales: el mejor sistema para explicar esos colores es siempre el que se ha usado entre otros de los caracteres mineralógicos que hemos estudiado, y es el de compararlos con objetos conocidos para conservar más fácilmente las definiciones. Referencia á objetos conocidos.

Por su calidad dividimos los colores en *metálicos* y *comunes*. Division por calidad.

COLORES METÁLICOS.

Los colores metálicos pueden agruparse del modo siguiente:

1º BLANCOS.

De plata: se define así el que tiene un ligero tinte amarillento. Blancos.
Ejemplo: plata.

2º GRISES.

De platina: con un poco de azulado y amarillo. Ejemplo: platina.

De acero: con viso plumizo claro. Ejemplo: cobre gris.

De plomo: el más azulado. Ejemplo: galena.

3º NEGROS.

De hierro: negro con algo de gris. Ejemplo: magnetita.

4º AMARILLOS.

De bronce: el más blanquecino. Ejemplo: piritita comun.

De laton: mezclado de verde y gris. Ejemplo: piritita de cobre.

De tumbaga: mezclado de rojo. Ejemplo: piritita magnética.

De oro: el amarillo más limpio. Ejemplo: oro.

5º ROJO.

De cobre: presenta además del color propio, un ligero tinte amarillo. Ejemplo: cobre metálico.

COLORES COMUNES.

1º BLANCOS.

De nieve: el más limpio. Ejemplo: anhidrita.

Los otros derivados del blanco se definen añadiendo el color que se nota en la mezcla.

Blanco rojizo. Ejemplo: perla espato.

Blanco amarillento. Ejemplo: ópalo.

Blanco verdoso. Ejemplo: amianto.

Blanco azulado. Ejemplo: calcedonia.

Blanco agrisado. Ejemplo: cristal de roca.

Con este último color se definen varios minerales transparentes, que, como el cuarzo, parecen incoloros al primer golpe de vista.

2º GRISES.

Las mezclas, en diversas proporciones de blanco y negro, se definen con adjetivos de los otros colores que se les asocian, ó por comparacion con los de otros cuerpos.

Gris amarillento. Ejemplo: mármol.

Gris verdoso. Ejemplo: vácía.

Gris de humo. Ejemplo: pedernal.

3º NEGROS.

Absoluto ó de terciopelo es aquel en que no se nota mezcla de otro color. Ejemplo: grahamita.

Negro agrisado. Ejemplo: piedra lidia.

Negro pardusco. Ejemplo: mica.

Negro azulado. Ejemplo: cobalto terroso.

Negro rojizo. Ejemplo: cinabrio hepático.

4º PARDOS.

Rojizo. Ejemplo: blenda.

Castaño. Ejemplo: cassiterita.

Madera. Ejemplo: asbesto.

Higado. Ejemplo: cobalto pardo terroso.

Cetrino. Ejemplo: ocre amarillo.

Clavo. Ejemplo: cristal de roca (var. parda).

5º ROJOS.

Muy variados son los colores de este grupo, y para facilitar su estudio los separamos del modo siguiente:

1. *Rojos claros:*

Rajo rosado. Ejemplo: apofilita roja.

„ *encarnado.* Ejemplo: espato pesado.

2. *Rojos puros:*
Rojo escarlata. Ejemplo: cinabrio.
 „ *de sangre.* Ejemplo: piropo.
 „ *carmin.* Ejemplo: chalcotriquita.
3. *Rojos azulosos:*
Rojo cochinilla. Ejemplo: cinabrio oscuro.
 „ *carmesí.* Ejemplo: rubí.
 „ *albérchigo.* Ejemplo: arseniato de cobalto.
 „ *cereza.* Ejemplo: antimonio rojo.
 „ *columbino.* Ejemplo: granate fino.
4. *Rojos con negro:*
Rojo de sangre. Ejemplo: piropo.
5. *Rojos con pardo:*
Rojo pardusco. Ejemplo: hierro arcilloso.

6º AMARILLO.

- | | |
|------------------------|---|
| Amarillo puro. | 1. <i>Amarillo puro:</i>
„ <i>de limon.</i> Ejemplo: oropimento. |
| Id. pálido. | 2. <i>Amarillo pálido:</i>
„ <i>pajizo.</i> Ejemplo: azufre sin cristalizar. |
| Id. mezclado con rojo. | 3. <i>Amarillo con rojo:</i>
„ <i>naranjado.</i> Ejemplo: jacinto. |
| Id. con rojo y pardo. | 4. <i>Amarillo con rojo y pardo:</i>
„ <i>de ocre.</i> Ejemplo: peróxido hidratado de hierro.
„ <i>de arvejones.</i> Ejemplo: carbonato de hierro.
„ <i>de Isabel.</i> Ejemplo: jaspe ágata. |
| Id. con verde. | 5. <i>Amarillo con verde:</i>
„ <i>de azufre.</i> Ejemplo: azufre cristalizado.
„ <i>de melado.</i> Ejemplo: succino.
„ <i>de cera.</i> Ejemplo: ópalo. |

7º AZUL.

- | | |
|------------|--|
| Azul puro. | 1. <i>Azul puro:</i>
„ <i>de Prusia.</i> Ejemplo: zafiro. |
|------------|--|

- | | |
|---|-----------------------|
| 2. <i>Azul blanquecino:</i>
„ <i>de esmalte.</i> Ejemplo: linarita. | Azul blanquecino. |
| 3. <i>Azul con rojo:</i>
„ <i>violado.</i> Ejemplo: amatista.
„ <i>ultramar.</i> Ejemplo: lapizlázuli. | Id. con rojo. |
| 4. <i>Azul con rojo y pardo:</i>
„ <i>de ciruela.</i> Ejemplo: espato fluor.
„ <i>de flor de espliego.</i> Ejemplo: jaspe aporcelanado. | Id. con rojo y pardo. |
| 5. <i>Azul con verde:</i>
„ <i>de patos.</i> Ejemplo: mica.
„ <i>celestes.</i> Ejemplo: berilo. | Id. con verde. |
| 6. <i>Azul con negro:</i>
„ <i>turquí.</i> Ejemplo: cobre azul. | Id. con negro. |

Se notará que en mineralogía no se considera el color llamado comunmente *violeta*, sino que entra en la seccion de los azules.

8º VERDE.

- | | |
|--|------------------|
| 1. <i>Verde puro y claro:</i>
„ <i>manzana.</i> Ejemplo: crisoprasa. | Verde puro. |
| 2. <i>Verde amarillento:</i>
„ <i>yerba.</i> Ejemplo: onfacita. | Id. amarillento. |
| 3. <i>Verde con azul:</i>
„ <i>cardenillo.</i> Ejemplo: cobre verde.
„ <i>celedon.</i> Ejemplo: asbesto.
„ <i>montaña.</i> Ejemplo: piedra radiante.
„ <i>esmeralda.</i> Ejemplo: esmeralda. | Id. con azul. |
| 4. <i>Verde con pardo:</i>
„ <i>aceituna.</i> Ejemplo: piedra pez.
„ <i>aceite.</i> Ejemplo: berilo. | Id. con pardo. |
| 5. <i>Verde con negro:</i>
„ <i>Verdinegro.</i> Ejemplo: serpentina. | Id. con negro. |

Estos colores que acabamos de considerar, pueden llamarse colores propios, por pertenecer á la masa entera del mineral, pero hay otros que sólo afectan su superficie, y entónces se llaman *colores superficiales*.

Al definirlos hay que notar esta particularidad, y además decir los tintes dominantes, tal cual se ha enseñado: algunos hay que presentan cambiantes y aun un reflejo metálico como el hierro pavonado y lo que vulgarmente se llama tornasol, y se comparan á la cola del pavo real, pecho de paloma, etc.; otros colores superficiales sólo presentan un tinte en posicion determinada, y se les da el nombre de *viso*, como se nota en las obsidianas doradas y plateadas del Real del Monte.

Viso.

Hasta aquí se han considerado los colores esparcidos uniformemente sobre los minerales, pero pueden mezclarse, y entónces forman mezclas ó dibujos que se definen tambien por comparacion: así, se dice:

Dibujos.

Dibujo en puntos, manchas, flamas, cinta, nubes, jaspes, etc.

No se insiste más en la explicacion de los colores, por ser suficientes las reglas y ejemplos indicados para definir los casos que se presentan.

CAPÍTULO VII.

DEL PESO ESPECIFICO.

Explicacion del peso específico.

El peso relativo que bajo un mismo volúmen presentan los minerales es otro dato de la mayor importancia para su determinacion específica. Si se comparan bajo este respecto ciertos cuerpos cuyos pesos relativos sean muy diferentes, se podrá, aun con un simple tanteo, distinguirlos entre sí con mucha facilidad. Supongamos que se va á determinar un fragmento mineral de color blanco y cuyos caracteres geométricos y algunos otros físicos se hayan perdido por la percusion ú otra causa y que se tenga duda de si el mineral en cuestion fuera carbonato de cal ó sulfato de barita; al calcular su peso sobre la mano se resol-

veria la cuestion, porque el segundo es doblemente pesado que el primero.

Para conocer con exactitud esos pesos relativos de los cuerpos, se les compara bajo el mismo volúmen con el agua destilada, á 4° C. de temperatura; y para evitar los errores que pudieran provenir por las dilataciones de los cuerpos, á causa de las temperaturas, se calcula su peso reduciendo dichos cuerpos á cero grados de temperatura por medio de correcciones adecuadas. Ese peso del cuerpo comparado con el de igual volúmen de agua se llama peso específico. Por consiguiente, si P es el peso de un volúmen de un cuerpo, y *p* el de su igual de agua en las condiciones en que se ha manifestado, la comparacion de un peso con otro ó el peso específico se obtendrá dividiendo el primero por el segundo, lo que se indica por la fórmula siguiente, llamando D el peso específico

Determinacion del peso específico.

$$D = \frac{P}{p}$$

Se comprende que el método más sencillo para obtener el volúmen de agua, igual al del cuerpo en cuestion, consiste en sumergir éste en una vasija llena de agua, pues para alojarse allí debe derramarse un volúmen del líquido igual al del cuerpo que se introdujo en la vasija. Si se conocia el peso de ese cuerpo ántes de sumergirlo, y se pesa el agua derramada, se tendrán los datos P y *p* para el cálculo anterior. Esta operacion se verifica por medio de un frasco que se llama de volúmen constante, porque el ajuste de su tapon permite que siempre se llene de agua hasta una misma altura. En este estado se pesa el frasco; despues se le introduce el cuerpo y vuelve á pesarse; si no se hubiera derramado el agua, es claro que ahora tendria un peso total igual al del frasco de agua, más el del cuerpo en cuestion, pero lo que le falta será el peso del volúmen de agua derramada que es igual al del cuerpo que lo sustituyó. Se tienen, pues, los datos P, peso del cuerpo ántes de sumergirse, y *p* del agua; haciendo la division indicada se tendrá ya la relacion que se busca y que es el peso de ese cuerpo, comparado

Método del frasco de volúmen constante.

con el de igual volúmen de agua destilada. Como el agua que se usó no tendrá exactamente la temperatura de $+ 4^{\circ}$ que se necesita, se introduce en aquella un termómetro, y se anota su indicación y con ella se hacen, por medio del cálculo, las correcciones de que se hizo mencion y que se hallan consignadas en cualquier tratado de física.

Caso de cuerpos solubles en el agua.

Si el cuerpo por estudiar es soluble en el agua, se usa entonces otro líquido en que no se disuelva, como alcohol, aceite, etc., y determinando el peso específico de este vehículo, con relacion al agua, se multiplica por el que correspondió al cuerpo respecto del líquido que se usó, y así se tiene el del mismo cuerpo con relacion al agua.

Otros métodos para determinar el peso específico.

Este método se llama, como se indicó ántes, de *volúmen constante*, y es ciertamente muy expedito; pero se puede llegar al mismo resultado con la balanza hidrostática y con el areómetro. No entramos en sus pormenores por no alargar éste escrito, y por ser métodos consignados con amplitud en el estudio de la física: el primero lo describimos como un ejemplo para recordar lo que se llama *peso específico de un cuerpo*.

Al hacer las descripciones de los minerales se verá siempre anotado como un dato de la mayor importancia, su peso específico ó densidad relativa.

CAPÍTULO VIII.

DOBLE REFRACCION, POLARIZACION, FOSFORESCENCIA Y FLUORESCENCIA.

Refraccion.

Llámase refraccion á la desviacion que sufren los rayos luminosos cuando pasan oblicuamente de un medio á otro; el ángulo que forma el rayo oblicuo con la normal al punto en que aquel toca, se llama ángulo de incidencia, y el que forma el radio refractado, con la prolongacion de la misma normal, es el ángulo

Ángulos de incidencia y de refraccion.

de refraccion. Se da el nombre de *índice de refraccion* á la relacion de los senos de los dos ángulos, y se expresan así:

$$n = \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r}$$

Índice de refraccion.

El fenómeno, como acaba de describirse, se observa en los medios no cristalizados y se le llama *refraccion simple*, porque el rayo refractado no da lugar más que á una sola imágen. En el espato calcáreo, en el yeso y otras sustancias cristalizadas el rayo refractado se divide y produce dos imágenes; á este caso se le da el nombre de *doble refraccion*, cuyo fenómeno forma un carácter importante en el estudio de algunos minerales, y por esto lo consignamos entre los caracteres físicos que se utilizan en las determinaciones mineralógicas.

Distincion entre la simple y la doble refraccion.

Los cuerpos que presentan esta propiedad se llaman *birefringentes* y son los cristalizados en los sistemas del 2° á 6° , pues no se nota ese fenómeno en el sistema cúbico; en los otros se manifiesta en grados desiguales y más ó menos perceptibles. Debe advertirse que entre los cuerpos pertenecientes al primer sistema y algunos otros que no son cristalizados pueden adquirir la doble refraccion por medios mecánicos, como una desigual compresion, ó por el temple.

Cuerpos birefringentes.

La doble refraccion no se observa en todas las direcciones de un cristal, sino que hay una ó dos, segun las cuales no se percibe más que una sola imágen: á estas direcciones se les llama *ejes ópticos*, ó *ejes de doble refraccion*, siendo este nombre notoriamente impropio.

Ejes ópticos.

Se llaman cristales de un eje aquellos que sólo tienen una direccion en la cual no se bifurca la luz, y de dos ejes á los que tienen un par de aquellas direcciones. Brewster ha asentado la regla de que en los cristales de un eje, la direccion en que no se refracta la luz coincide con el eje de cristalización.

Cristales de uno ó dos ejes.

En las dos imágenes producidas en el fenómeno de que nos ocupamos, se observa que uno de los dos rayos refractados en que se divide el rayo incidente, sigue las leyes de la refraccion simple, llamándose por esto *rayo ordinario*, y el otro difiere al

El rayo extraordinario sigue las leyes de la refraccion simple.