

El rincón del coleccionista: Métodos no instrumentales en la identificación de minerales.(II) dureza, fractura, exfoliación y raya.

SALVADOR MIRETE MAYO

I.E.S. Jaime Vera (Madrid).

Siguiendo con las propiedades llamadas organolépticas o también llamadas de «visu», abordamos tres de las más utilizadas por los mineralogistas pero que hay que tener ciertas reservas a la hora del ensayo con ellas.

La Dureza es la propiedad que infiere al mineral el rango más importante, de ahí que sea el *diamante*, con su máximo grado (10), lo que podríamos llamar el rey de los minerales.

Dureza significa cohesión entre las partículas (átomos o moléculas) que entran a formar parte de la composición de la especie, en el caso del *diamante* serían los átomos de carbono exclusivamente. Esto significa condiciones de formación muy especiales, mucha presión especialmente y diferentes grados de temperatura.

Es claro que la elevada presión contribuye a una mayor cohesión molecular pero la elevada temperatura significa un aumento de energía y de desorden molecular (entropía), así pues, las bajas temperaturas en teoría contribuirán a un mayor grado de dureza, sin embargo, el diamante alcanza el máximo valor cuando sus condiciones de formación han sido elevadísimas presiones (correcto) pero también altísimas temperaturas (?); esta incongruencia de la Naturaleza que exige grandes profundidades ha hecho de esta especie mineral la más bella y apreciada por el ser humano. Se podría decir que es la única materia capaz de solidificar y cristalizar en estas condiciones lo que la hace aún más atrayente.



FIGURA 1: La hematites (6) y su variedad el ocre rojo (2 o 1) buen ejemplo de variación de dureza dependiendo del grado de alteración que descohesiona las moléculas que forman su red cristalina.

Cuanto mayor es el grado de Dureza mas fiable será la prueba de esta propiedad, pues es totalmente improbable que el mineral esté acompañado de otros, así *topacio* (8), *corindón* (9) y *diamante* (10) aparecen muy independizados y muy bien cristalizados en la mayoría de los casos. Desde el *cuarzo* (7) hacia abajo en la escala de dureza de Mohs, va aumentando la probabilidad de paragénesis o mezcla de especies así como la tendencia a la alteración, significado de degradación o descohesión molecular lo que significará un descenso notable en el grado de dureza y por lo tanto una subjetividad en su ensayo y dato final; pongamos un ejemplo: la *hematites* metálica sin alterar como podrían ser los famosos cristales de la isla del Elba tienen una dureza 6, el producto alterado, el *ocre rojo* llega a descender a una dureza 2 o 1, esta variedad nunca se presenta bien cristalizada. Que difícil es ver cristales de *talco* y *grafito* dureza 1, por el contrario el *yeso* de dureza 2 presenta normalmente enormes cristales muy desarrollados y diferentes hábitos, lo mismo ocurre con la *calcita* (3) y la *fluorita* (4), son los minerales considerados como blandos. Esto demuestra que los equilibrios entre presión y temperatura en ciertos ambientes geológicos determinan la cristalización independientemente del grado de cohesión o dureza pero no así en los términos extremos, grados 10,9,8 1 y muchas especies con durezas 2 y 3.

Otro de los aspectos que hay que tener en cuenta en la propiedad de la dureza, es la anisotropía. Debido a esta propiedad de la materia cristalina una misma especie mineral puede presentar distinto grado según la dirección en la que realicemos el ensayo de la prueba. El ejemplo más llamativo lo tenemos en la especie *cianita* que presenta dos grados de Dureza, 3 y 7 en direcciones perpendiculares, a primera vista la cohesión en los cristales parece homogénea pero existe una diferencia de cuatro grados según la dirección del ensayo. En otras especie ocurre lo mismo, muchos filosilicatos e inosilicatos pero ya a simple vista podemos adivinar esta propiedad por su textura laminar o fibrosa indicativa claramente de la distinta cohesión que confieren los distintos enlaces en unas determinadas direcciones, desembocando en otra propiedad estrechamente unida a la Dureza que es la Exfoliación.

En realidad la Exfoliación es una forma de romper el mineral (Fractura). La resistencia de una sustancia a ser rota se llama Tenacidad y la facilidad con que rompe Fragilidad. Así pues, tenemos que un mineral puede ser muy duro pero muy frágil, las sustancias frágiles por lo regular rompen por los planos de mínima cohesión formándose cristales de hábito distinto al exterior, es el caso de la



FIGURA 2: La cianita es un claro ejemplo de anisotropía respecto a la propiedad de la dureza, presentando el grado 7 si la ensayamos perpendicularmente al eje c del cristal o dureza 3 si el ensayo se realiza a lo largo del mencionado eje.

fluorita que debidamente exfoliada da origen a cristales de hábito octaédrico.

Existen otros tipos de Fractura que suelen ser identificativos; como son la Fractura Astillosa, la Concoidea, la Granular y la Cristalina relacionada con la Exfoliación.

Generalmente cuando se ensaya la Dureza se puede averiguar el color de la Raya, entendiéndose como tal, el color que presenta la especie mineral en fresco. Muchas veces este color es determinante para clasificar la muestra ya que muchos minerales presentan coloración muy particular en fresco muy distinta de la que presentan en superficie.

El color de la Raya suele ser más claro que el presentado por el mineral en superficie. Es condición para esta



FIGURA 3: Cristal de fluorita octaédrico obtenido de la rotura por exfoliación de un cristal de hábito cúbico.

prueba que el mineral sea relativamente blando, es decir, que se pueda rayar; dureza de 6 hacia abajo ya que con el cuarzo (7) podemos rayar a todos los inferiores. Los de Dureza superior suelen tener otras propiedades más identificativas como es la propia Dureza.

Se puede decir que el color de la Raya es mucho más fiable que el propio color de la especie: por ejemplo y volviendo a la *fluorita*, es de los minerales que más variedad de color presenta, debido a su baja Dureza (4); se puede rayar fácilmente con cualquier objeto metálico que llevemos encima y observaremos que independientemente del color la Raya siempre es blanca.

Pero como todas las propiedades, la Raya, en la mayoría de las ocasiones, habrá que conjugarla con otros ensayos de visu.