

## HISTORIA DE LOS MINERALES.



### FIGURABILIDAD DE LOS MINERALES.

Como el orden de nuestras ideas, debe ser aqui el mismo que sigue la hilacion del tiempo, y como este solo puede ser representado por el movimiento y sus efectos, es decir, por la sucesion de las operaciones de la naturaleza; la consideraremos desde luego en las grandes masas que son los resultados de sus primeras y laboriosas operaciones sobre el globo terráqueo; despues de lo cual procuraremos seguirla en sus procedimientos particulares, y darnos razon del conjunto de medios que emplea para formar esos pequeños volúmenes de materias preciosas respecto á las que, parece tanto mas avara, cuanto que, por lo menos en apariencia, son mas puras, mas sencillas; y aunque en general las sustancias y sus formas son tan diferentes que parecen variar hasta el infinito, esperamós que siguiendo de cerca la



marcha de la naturaleza en movimiento (de la cual ya nos hemos ocupado en sus épocas) solo nos separamos de ella, cuando nos falte la luz necesaria; por carencia de unos conocimientos débiles, á veces é inciertos, apesar del largo transcurso de los siglos.

Como lo hizo la naturaleza, dividamos en tres grandes clases todas las materias brutas y minerales que componen nuestro globo; y pasemos á considerar cada una de ellas aisladamente, para estudiarlas en seguida dos á dos, y por último en conjunto.

La primera clase, comprende las materias que, habiendo sido producidas por el fuego primitivo, no han cambiado de naturaleza, y cuyas grandes masas son, ademas de la que constituye la roca interior del globo, las eminencias que forman los apéndices exteriores de esta roca y que como ella son sólidos y vítreos. Deben considerarse agregados á esta clase los cuarzos, la roca viva, los jaspes, el feldespato, los chorlos, las micas, los gres, los pórfidos, los grauitos, todas las piedras de primera y aun de segunda formacion, que no son calcinables, y hasta las arenas vídriasas, las arcillas, las esquitas, las pizarras, y todas las demas materias procedentes de la descomposicion y restos de varias sustancias primitivas que el agua haya desleido, disuelto ó alterado notablemente.

Pertencen á la segunda clase, aquellas materias que han sufrido por segunda vez la accion del fuego, y que han sido heridos por los rayos de la electricidad subterránea ó fundidas por el calor de los volcanes, cuyas grandes masas son las lavas, basaltos, piedras ponceas, y algunas otras materias volcánicas que nos presentan en pequeño, productos de bastante similitud con los que recibieron la accion del fuego primitivo. Estas dos clases, pertenecen á la naturaleza en bruto, por cuanto las materias que

abrazan, pocos ó ningunos vestigios ofrecen de organizacion.

Las sustancias calcinables, la tierra vegetativa y todas las materias formadas con el concurso del agua por el detrimento de los animales y plantas, ó los despojos ó restos de estos seres, pertenecen á la tercera clase: cuyas grandes masas son las rocas y bancos de mármol, el yeso, la piedra calcarea, la greda, y esa inmensa capa de vegetacion que cubre la superficie del globo; asi como las diferentes capas parciales de turba, madera fósil y carbon de piedra que se encuentran en su interior.

Estudiando esta clase, con detenimiento, escuando principalmente se conoce y aprecia la incomensurable distancia que hay entre la materia bruta y la organizada; y esta materia intermedia que á la vez participa de las otras dos, desempeña un papel de no poca valia en las producciones de la naturaleza, considerada en sus dos imperios de la vida y de la muerte; porque como la tierra vegetal y todas las sustancias calcinables contienen sin comparacion mas elementos orgánicos que las otras materias producidas ó alteradas por el fuego; estas partes orgánicas, siempre en actividad, han dejado las huellas de su tránsito sobre la materia inerte. Aquellas labran de continuo las superficies de esta, y penetran á veces en su interior con el auxilio del agua, que ya disolviendo ó desarrollando sus moléculas, arrastra y deposita los elementos orgánicos en los cuerpos brutos. Asi, pues, la mayor parte de los minerales figurados, solo deben su forma á la mezcla ó combinacion de esta materia activa, con el agua que les sirve de vehículo.

Las producciones de la naturaleza organizada, que en el estado de vida y vegetacion, al paso que dan idea de su vigorosa lozania, sirven de precioso ornamento á la tierra, son despues de su muerte lo



que hay de mas noble y productivo en la naturaleza bruta.

Los detrimientos de los animales y vegetales, conservan moléculas orgánicas activas, que comunican á la materia pasiva los primeros rasgos de organizacion, dándole su forma exterior. Por lo mismo todo mineral que ostenta figurabilidad, ha sido elaborado por las moléculas orgánicas procedentes de la alteracion de los seres organizados ó por las primeras moléculas orgánicas que existian en aquel parage antes de su formacion.

Digamos, por último, que todos los minerales figurados, ya próximo ó remoto tienen su origen en la naturaleza organizada: no hay otros cuerpos enteramente brutos que los que no tienen apariencia de figura mas ó menos regular; porque la organizacion como cualquier otra calidad de la materia, tiene sus degradaciones y sus matices cuyos caracteres mas generales, mas pronunciados, y mas evidentes, son la vida en los animales, la vegetacion en las plantas y la figurabilidad en los minerales.

El principal instrumento de que se vale la naturaleza para obrar todas sus maravillas es esa poderosa fuerza universal llamada atraccion, con la que anima cada uno de los átomos de la materia, imprimiéndoles una tendencia mútua á aproximarse y reunirse.

Otro grande resorte es el calórico, cuya fuerza en oposicion á la anterior, tiende á separar las moléculas que la primera ha reunido: sin embargo el calórico como todos los objetos de la naturaleza está sometido á la potencia general de la fuerza, que lo mismo obra sobre los cuerpos organizados que sobre los inertes, y que es en todos casos proporcional á la masa, puede constituir los seres en sus tres dimensiones á la vez, cuando es auxiliada por el calórico, cuya

potencia separa convenientemente las particulas de los cuerpos cuando se encuentra en la proporcion de mas ó menos intensidad que exige el estado y naturaleza de aquellos

Por la combinacion de las fuerzas atractiva y repulsiva es como la materia dúctil penetrada y trabajada en todos sentidos, y por consiguiente en sus tres dimensiones de longitud, latitud y espesor, toma la forma de un gérmen organizado, que con el tiempo vivirá ó vegetará, si continua su desarrollo. Pero si estas dos fuerzas penetrantes y productrices, (la atraccion y el calórico) en vez de obrar sobre sustancias blandas y dúctiles egercen su influjo sobre materias duras y secas que le opongan una resistencia escesiva, solo podrán atacar la superficie sin penetrar en su interior; es decir, no obrarán sino sobre dos de las tres dimensiones; y esta materia impresionada no mas en su superficie, no podrá adquirir otro aspecto que el de un mineral figurado. La naturaleza opera aqui, como el arte del hombre que se limita á trazar figuras y formar superficies; pero aun en este género de trabajo, el único en que podemos imitarla, lesomos tan inferiores que ninguna de nuestras obras puede rivalizar con las suyas.

Constituido el gérmen animal ó vegetal por un conjunto de moléculas orgánicas con alguna parte de materia dúctil, este gérmen, esta semilla desarrollada por medio de la nutricion, basta para comunicar su aspecto, sus propiedades y cualidades, su misma forma, á los seres sucesivos que del primero emanan, perpetuado asi por las vias de la generacion, ó hablando en general, de la reproduccion. En el mineral, por el contrario, no hay gérmen capaz de desarrollarse, aunque sea nutrido convenientemente, ni susceptible de transmitir su forma por medio de la reproduccion.



Como los animales y vegetales se propagan igualmente por sí mismos debemos considerarlos como seres semejantes por lo que respecta á su fondo y á los medios de organizacion. Los minerales que no pueden reproducirse por sí mismos, y que con todo lo hacen siempre bajo la misma forma, difieren por su origen y por su estructura, en la cual no hay sino trazas superficiales de organizacion; pero para apreciar cual conviene esta diferencia original, es preciso saber que para formar un ser animado ó un vegetal, capaz de reproducirse, es indispensable que la naturaleza opere sobre las tres dimensiones á la par, y que el calor distribuya en él y en la debida proporcion las moléculas orgánicas, á fin de que la nutricion y el acrecimiento sigan esta penetracion intima. Es así mismo necesario que la propagacion se verifique á espensas de la parte superabundante de moléculas orgánicas que se desprenden del cuerpo organizado, cuando se halla ya en estado de reproducirse ó ha llegado al término de su desarrollo.

Pero en el mineral esta operacion, que es el supremo esfuerzo de la naturaleza, no se verifica porque no hay tendencias á este fin, ni moléculas orgánicas supérfluas que puedan ser suministradas para la reproduccion. La operacion que á esta procede, es decir, la nutricion, no deja de efectuarse hasta en aquellos cuerpos organizados, que lejos de reproducirse ellos mismos, deben su existencia á una generacion espontánea; pero hasta esta segunda operacion está suprimida en la vida de los minerales. El mineral no se nutre ni crece por la *intus-suscepcion* que en todos los seres organizados estiende y desenvuelve simultáneamente sus tres dimensiones en igual proporcion: su modo de crecer es logrando un aumento de volumen debido á la *justa posicion* sucesiva de sus partes constituyentes, las que careciendo casi de espesor no

pueden darle otra forma que la de láminas ya semejantes, ó distintas en su figura; y estas láminas figuradas, sobrepuestas y reunidas componen por su acumulamiento un volumen de mas ó menos consideracion, que presenta en conjunto la figura de sus partes componentes. Así, en cada especie de mineral figurado, las partes constitutivas aunque muy sutiles, tienen una figura determinada, que limitando el plan de su superficie, les es propia y peculiar; y como las figuras pueden variar hasta el infinito, de aqui la inmensa variedad de configuracion de los minerales.

La figura que presenta cada lámina delgada, es un rasgo, un verdadero indicio de organizacion, que en las partes constituyentes de cada mineral, solo puede ser trazado por la presencia de los elementos orgánicos. Y en efecto, la naturaleza que tan frecuentemente elabora la materia en sus tres dimensiones á la vez, debe obrar aun con mas frecuencia tratándose por decirlo así, de solo dos dimensiones, puesto que no emplea en este último trabajo mas que un pequeño número de moléculas orgánicas que por hallarse entonces sobrecargadas de materia bruta, solo pueden ocupar las partes superficiales sin que le sea posible penetrar en lo interior para disponer el fondo y dotar á esta masa inerte de una vida ya animal ó vegetativa. Y aunque este trabajo parezca mas sencillo que el precedente, porque es en realidad mas difícil obrar sobre tres dimensiones á la vez, que sobre dos de las mismas, la naturaleza emplea iguales medios, los mismos agentes. La fuerza penetrante de la atraccion unida á la del calórico, producen las moléculas orgánicas, dando movimiento á la materia bruta, y obligándola á adoptar tal ó cual forma, tanto interior como esteriormente, siempre que se efectue la operacion en las tres dimensiones. De este modo es como se forman los gérmenes vegetales y animales; pero en



los minerales cada laminilla de una tenuidad infinitesimal no siendo trabajada sino en sus dos dimensiones (1) por un número mas ó menos considerable de elementos orgánicos, solo puede recibir en torno á su superficie una figura mas ó menos regular. Mas si

(1) Solo abstractamente puede considerarse una estension en las dos únicas dimensiones de longitud y latitud, es decir, en el estado de superficie. Tampoco puede haber superficie, un espesor, pues por poco que tenga, ya tiene tres dimensiones, ya es un cuerpo. Lo que vulgarmente llamamos línea ¿qué digo? el punto mas sutil que puede fijarse con una pluma mojada en tinta ocupa una estension en longitud y latitud, perceptibles desde luego por las huellas que dejaron las partículas colorantes que adhiriéndose al papel, presentan asi mismo una pequeña prominencia visible cómodamente con auxilio del microscopio, cuya prominencia es su espesor: luego ese mismo punto, que indudablemente tiene las tres dimensiones es un verdadero cuerpo. Aisladamente considerados, no hay líneas, no hay superficies, solo hay cuerpos. Las caras constituyentes de los cuerpos se llaman superficies; los bordes de las superficies se conocen con el nombre de líneas y las estremidades de estas se llaman puntos. El verdadero punto, el punto matemático, es tan sumamente sutil, que puede considerarse como centro del punto material, y los géometras le suponen sin longitud, latitud ni profundidad, por ser el principio ó elemento de la estension. El punto en movimiento engendra la línea, dimension en solo longitud: la línea, movida en sentido latitudinal, engendra la superficie, que tiene longitud y latitud; por último, de la superficie nace el cuerpo con sus tres dimensiones. Añadiremos, finalmente, que un cuerpo sin espesor, aunque en realidad no puede existir, es para los matemáticos una superficie; prescinden en esto de su latitud, y les resulta una línea; prescinden nuevamente en esta de su longitud, y les queda un punto. Pero un cuerpo sin espesor, una superficie sin latitud y una línea sin longitud, son cosas que solo pueden ser consideradas abstractamente, solo pueden existir en la imaginacion.

(Nota del Traductor.)

bien no puede negarse que dicha figura es un rasgo de organizacion, tambien es el único que se encuentra en los minerales; pues una vez impresa aquella á cada lamina delgada, á cada átomo del mineral, todos los que la han recibido se reúnen en virtud de su respectiva afinidad, que mas depende de la figura que de la masa, y en breve estos átomos dispuestos en láminas delgadísimas y de la misma figura componen un volúmen sensible análogamente configurado.

Los prismas del cristal, los bombos del espato calcáreo, los cubos de la sal marina, las agujas del nitro, y todas las figuras angulosas de los minerales asi regulares como irregulares, son trazadas por el movimiento de las moléculas orgánicas, y particularmente por las que provienen del residuo de los animales y de los vegetales en las materias calcáreas, y en las que constituyen la capa universal de la tierra de vegetacion que cubre la superficie terrestre. A estas materias que participan de parte bruta y parte orgánica, debe atribuirse el origen primitivo de los minerales figurados.

Asi, pues, toda descomposicion, todo detrimento de materia, animal ó vegetal, sirve no tan solo a la nutricion, desarrollo y reproduccion de los seres organizados, sino que la inmensa actividad que le imprime la naturaleza, obra como causa eficiente en la figurabilidad de los minerales. Esta actividad diferentemente dirigida siguiendo las resistencias de la materia inerte puede facilitar la figura á las partes constitutivas de cada mineral; y es suficiente un corto número de moléculas orgánicas para fijar en él ese accidente de superficial organizacion, pues como queda dicho, no pueden dichas moléculas ejercer su influjo creador en el interior de los cuerpos brutos; hé aqui por qué estos no pueden crecer con el auxilio de la nutricion, como sucede á los seres organizados, cuyo



interior es activo como todos los puntos de su masa; hé aqui también, por qué solo tienen la facultad de aumentar en volumen, por una simple agregación mas ó menos superficial, mas ó menos continuada de sus partes elementales.

Aunque esta teoría de la configuración de los minerales es mas fácil de comprender que la de los cuerpos orgánicos, puesto que solo es hija de nuestros principios sobre la nutrición, el desarrollo y la reproducción de los seres, no esperamos verla universalmente acogida ni aun adoptada por la mayoría de los lectores. Conocemos que los que no están avezados á considerar las ideas abstractamente, con dificultad podrán concebir los moldes interiores, y la operación de acrecimiento sobre las tres dimensiones á la vez; desde luego con mas dificultad aun podrán convenirse de que solo trabaja la naturaleza en dos dimensiones para figurar los minerales; y con todo, no hay nada mas sencillo, con tal que no alejen sus ideas, de las que puede sugerirles el estudio de nuestros moldes artificiales. Todos obran exteriormente y solo pueden figurar superficies, es decir, solo pueden obrar sobre dos dimensiones, pero la existencia del molde interior y su modo de estenderse, esto es, el trabajo de la naturaleza sobre todas tres dimensiones, es un hecho demostrado por el desarrollo de todos los gérmenes en los vegetales, y de todos los embriones en los animales: porque todas sus partes tanto internas como externas crecen proporcionalmente, lo que no puede verificarse sino por la adición ó volumen en las tres dimensiones á la vez.

No acabamos de esponer un sistema ideal basado sobre suposiciones hipotéticas, sino un hecho constantemente demostrado por un efecto general siempre existente y á cada paso renovado en toda la naturaleza. Cuanto hay de novedad, segun nuestro modo de

veres la convicción íntima de que disponiendo la naturaleza á su albedrío de la fuerza atractiva y la del calórico, puede trabajar el interior de los cuerpos y disponer el desarrollo en sus tres dimensiones á la par con el fin de que crezcan los seres organizados sin que su forma se altere por tomar excesiva ó escasa estension en cada una de aquellas.

Un hombre, un animal cualquiera, un árbol, una planta, por decirlo de una vez, todos los seres orgánicos son como otros tantos moldes interiores, cuyas partes, todas crecen proporcionalmente y se estienden por consecuencia en largo, ancho y alto, es decir, á la vez en sus tres dimensiones, sin esto el adulto no se parecería al niño y la forma de todos los seres se alteraría con su crecimiento; porque suponiendo que la naturaleza cesase de obrar sobre cualquiera de las tres dimensiones, no tan solo se desfiguraria al instante el ser orgánico sino que llegaria á perecer: su cuerpo cesaria de desarrollarse interiormente por la nutrición, y desde luego el sólido reducido á la superficie, no podria aumentar de otra suerte que por la aplicación sucesiva de unas superficies sobre otras; y con esto el animal ó vegetal hallariase convertido en mineral.

El crecimiento de los minerales queda dicho efectua por la superposición de laminillas delgadísimas que solo han sido trabajadas sobre las dos dimensiones de su superficie, esto es, en longitud y latitud; al paso que los gérmenes vegetales y animales han sido trabajados no solo en longitud y latitud, sino también en todos los puntos de su espesor que constituye la dimensión tercera. Así pues, el ser orgánico no aumenta por agregación como el mineral; aumenta, sí, por la nutrición, es decir, por la penetración de las sustancias alimenticias en todas sus partes internas, y por medio de esta intususcepción de los alimentos



es como los animales y vegetales consiguen su desarrollo, verificándose su crecimiento sin que varíe la forma.

Se han procurado reconocer y distinguir los minerales por la masa que resulta de la agregación y cristalización de sus partículas. Siempre que se disuelve una materia sea por medio del fuego ó del agua siempre que se la reduce á la homogeneidad, no deja de cristalizarse con tal que la materia que se halla en estado de disolución se tenga algún tiempo en reposo á fin de que sus partículas similares, ya figuradas, puedan ejercer su fuerza de afinidad y en virtud de ella atraerse reciprocamente, unirse y consolidarse.

El arte humano puede imitar á la naturaleza en todas las ocasiones en que no sea necesario emplear mucho tiempo, puede verbi gracia, cristalizar las sales, los metales y algunos otros minerales; pues aunque no es el tiempo una sustancia material, es por lo menos un ingrediente indispensable, un elemento real y mas necesario que otro alguno en todas las composiciones de la materia. Desgraciadamente la dosis de este elemento nos es desconocida, acaso son indispensables siglos enteros para obtener la cristalización de un diamante, mientras que con la mayor brevedad se cristaliza la sal. Pudiera creerse que en igualdad de circunstancias la diferente destreza de los cuerpos, proviene del mayor ó menor trascurso de tiempo que sus partes tardan en reunirse; porque como la fuerza de la afinidad que es la misma de atracción, obra constantemente y nunca deja de obrar, debe en mas tiempo producir un efecto de mas cuantía. Pero la mayor parte de las producciones de la naturaleza en el reino mineral exigen un período mas dilatado que el que podemos dar á las composiciones artificiales, por cuyo medio procuramos imitar

aquellas: no está el defecto en el hombre, su arte se halla sujeto á una sensible limitación, y aun cuando por sus luces pudiera reconocer todos los elementos que la naturaleza emplea, aun cuando nos tuviese á su disposición, faltaria el poder de dominar el tiempo para hacerle entrar en el orden de sus combinaciones. De modo que las materias que mas perfectas parecen, son las que hallándose compuestas de partes homogéneas, han empleado mas tiempo en consolidarse y aumentar de volumen y concreción, tanto como es posible. Todas estas materias minerales, tienen una forma determinada: los elementos orgánicos trazan el plan figurado de sus partes constituyentes hasta en los mas imperceptibles átomos, y confían lo restante de su obra al tiempo, que siempre ayudado de la fuerza atractiva, ha separado desde luego las partículas heterogéneas para reunir en seguida las que son similares, formando un conjunto por simples agregaciones impulsadas por la afinidad.

Los minerales no figurados, solo presentan una materia bruta, que carece de rasgos de organización; y como la naturaleza procede siempre por degradaciones y matices, nos ofrece tambien minerales intermedios entre orgánico y bruto revestidos de figuras irregulares, formas extraordinarias, mezclas mas ó menos perfectas, y algunas veces tan caprichosas que con dificultad puede adivinarse su origen y separar sus diversos elementos.

El orden que estableceremos en la contemplación de los diferentes objetos de la naturaleza, será sencillo y nacera de los principios que dejamos asentados: comenzaremos por la materia mas bruta, porque forma parte de todas las demas y aun de todas las sustancias mas ó menos organizadas: entre estas materias brutas, el vidrio primitivo es el que anticipa-



damente se ofrece á nuestra inspeccion como el de formacion mas antigua y como producido por el fuego, durante aquella época remota en que la tierra liquidada se hizo consistente: esta inmensa masa de materia vitrea consolidada por el enfriamiento, formó en su superficie varias asperezas y eminencias, y al condensarse mas, vacios y hendiduras particularmente en su exterior, cuyos vacios mas tarde se ocuparon con la sublimacion ó la fusion de todas las sustancias metálicas. La parte interna de dicha masa, endurecióse mas, formando una roca sólida, cual se endurece una pasta ó vidrio bien recocado, cuando se le priva de la accion del aire: su superficie por la impresion de los agentes exteriores, se resquebrajó, desgajó y pulverizó; los polvos de este cristal fueron en seguida recogidos, arrastrados y depositados por las aguas, para formar capas de arenas vitreas, mas espesas en otro tiempo, y de mas estension que la que tienen en el dia, por cuanto una parte no corta de estos despojos de vidrio, los primeros en ser trasportados por el movimiento de las aguas, han sido reunidos en masas de gres ó descompuestos y convertidos en arcilla por la accion é intermedio del agua. Solidificadas estas arcillas por el desecamiento, han formado las pizarras y las esquitas, encima de estas se han asentado los bancos calcáreos producidos por los mariscos madreporas y todos los detrimientos marítimos: y mucho despues del establecimiento local de todas estas grandes masas, formóse la mayor parte de los demas minerales.

Seguiremos, pues, este orden que de todos es el mas natural; y en vez de comenzar por los metales mas ricos ó las piedras mas preciosas, someteremos al estudio las materias mas comunes, que aunque al parecer menos nobles, son sin embargo las mas antiguas, y las que sin disputa, ocupan mayor estension en la

naturaleza, y merecen por consiguiente ser tanto mas consideradas, cuanto que todas las demas toman de ellas su origen.

### DE LOS CRISTALES PRIMITIVOS.

Si suponemos que el globo terráqueo antes de su licuacion, estuvo compuesto de las mismas materias que lo está en el dia, y que por haberse apoderado repentinamente de él fueron convertidas por el fuego en cristal todas las materias de que consta, tendremos una idea aproximada de la vitrificacion general comparándola con las parciales que se operan a nuestra vista por medio del fuego de los volcanes. Se componen las últimas de cristales de todas clases, muy diferentes entre sí por su densidad, dureza y colorido desde el basalto y las lavas mas sólidas y negruzcas hasta las piedras ponce mas blanquecinas, que parecen ser las menos densas de estas producciones volcánicas. Entre estos dos términos extremos, encuéntranse todos los grados de pesantez y ligereza en las lavas mas ó menos compactas, mas ó menos porosas, de modo que tendiendo un golpe de vista sobre una coleccion bien ordenada de materias volcánicas, pueden fácilmente distinguirse variedades, gradaciones, matices y aun la continuacion de los efectos y del producto de esta cristalización por el fuego de los volcanes. En este supuesto tendríamos tantas materias vitrificadas por el fuego primitivo como por los volcanes, y dichas materias tambien serian de la misma naturaleza que las piedras ponce, las lavas y los basaltos; pero siendo el cuarzo y las materias vítreas