

EUG.— Agradezco vuestra opinion, doctor, aunque conozco que vuestra benevolencia os ciega. Por ahora retirémonos si gustais, pues Teodosio tendrá tal vez que hacer.

SILV.— Sí, vámonos, que ya es hora. Buenas tardes, Teodosio.

TEOD.— No os olvideis de venir á la hora acostumbrada.

EUG.— No hay miedo ; con que, Teodosio, pasado bien y hasta la vista.

HISTORIA NATURAL.

—

MINERALOGIA.



TARDE TRIGÉSIMASÉPTIMA.

NOCIONES GENERALES. CARACTERES DIVERSOS DE LOS
CUERPOS INORGANICOS.



§ I.

Definicion y objeto de la mineralogía. Examen comparativo de los
cuerpos orgánicos é inorgánicos.

TEOD. — Bien venidos seais, amigos míos : celebró veros llegar juntos, ¿parece que os habeis encontrado por el camino?

EUG. — He visto al doctor á lo lejos que caminaba cabizbajo y pensativo hácia vuestra casa, apresuré el paso y he tenido el gusto de acompañarlo.

SILV. — En efecto, yo andaba engreído en mis meditaciones cuando de repente siento un golpecito en la espalda ; me vuelvo y me veo con este caballero que sin mas preámbulos me agarra del brazo y quieras ó no quieras me hace acelerar el

paso, de modo que aquí me teneis sudado y sin aliento.

EUG. — Mucho sentiria, doctor, haber interrumpido alguna meditacion importante, concerniente á algun punto de medicina, pues....

SILV. — Dejaos de frases de estilo, pues no hay cuestion alguna que me sea mas agradable que vuestra compañía, aun dado caso que me hallase en el estado de enagenacion abstracta, en que se hallaba Arquímedes cuando el sitio de Siracusa.

EUG. — Agradezco vuestra atencion, doctor, y creed que soy sensible y correspondo á vuestra amistad. Vamos á ver lo que nos dice nuestro amigo Teodosio, que por la multitud de piedras y minerales que le rodean, conozco que se dispone á hablarnos de mineralogia.

TEOD. — Ese es, en efecto, mi intento; quiero hablaros de esta ciencia que por su curiosidad y atractivo, no va en zaga á las que hasta ahora hemos tratado, siendo su estudio importantísimo y su aplicacion muy inmediata al ramo de geologia, de que acabamos de tratar, y que en realidad no es mas que una parte de la mineralogia, como lo es igualmente la *metalurgia* ó arte de explotar las minas, que harto estudia la codicia para estraer esos apetecidos metales que tanto han cambiado el aspecto de nuestra vieja Europa, y cuya tiranía en los hombres es cada dia mas despótica. Por sus numerosas aplicaciones en las manufacturas y economia doméstica, la mineralogia es susceptible de atraer la atencion de las personas estrañas á la ciencia, así es ramo que de cincuenta años á esta parte cuenta

una multitud de autores que le han abastecido de aumentos considerables y elevado al rango que ocupan la botánica y zoologia. La aplicacion de la fisica, ó leyes generales que rigen de la materia, de la química ó accion molecular y recíproca de los cuerpos y de las matemáticas por la precision de los cálculos, ha contribuido igualmente de un modo considerable al adelanto de esta ciencia, y á su influjo se debe, no menos que á la observacion, los rápidos progresos y pasos agigantados con que ha marchado en estos últimos tiempos. No pienso daros en nuestras sucintas y amigables conferencias una idea completa en tan importante estudio; tal pretension dista mucho del fin modesto y circunscrito que me he propuesto, pues el estudio de la mineralogia es sumamente estenso, y la ciencia posee en este ramo obras de primer orden cuya lectura os recomiendo cuando os parezca conveniente. Vamos pues cuanto antes á comenzar el estudio que debe ocuparnos. Escusado es deciros, pues su mismo nombre lo indica, que la mineralogia es aquella parte de la historia natural que se ocupa de los *minerales*. Lo que tal vez no sabeis exactamente es lo que se comprende por la palabra *minerales*.

EUG. — Yo entiendo por este término todo lo que no es vegetal ó animal, ó lo que es lo mismo, todo lo que es inorgánico y carece de vida, como las piedras, metales, arena, etc.

SILV. — Yo por mineral entiendo un ser que carece de sentimiento movimiento y vida, y para hacer mi idea mas susceptible de ser entendida citaré las palabras del insigne Lineo, que dice: *Los mine-*

rales crecen, los vegetales crecen y viven, los animales crecen, viven y sienten.

TEOD. — Vuestra definicion, Eugenio, es exacta aunque incompleta; la vuestra, Silvio, no solamente es incompleta, sino tal vez inexacta, al mismo tiempo que, permitidme que os lo diga, tiene sus resabios de escolaticismo y huele á polvo de aulas. Yo bien sé que el célebre Lineo, en su estilo lacónico y aforístico, dijo la sentencia que acabais de proferir, pero tambien sé que si esta definicion es suficiente cuando mas, para individuos de cada reino enteramente caracterizados, se hace insuficiente cuando se trata de aquellas gradaciones imperceptibles de aquellos matices delicados que forman la transicion del reino animal al vegetal y de este al mineral, pues la naturaleza no procede por saltos, sino por degradaciones insensibles. El testo de Lineo puede convenir para caracterizar y diferenciar á un perro, una encina, y un pedazo de marmol, objetos que no se confundirán fácilmente; pero este mismo testo es insuficiente para caracterizar ciertos pólipos, ciertos zoófitos, que forman, por decirlo así, los últimos confines de la escala animal, que los naturalistas vacilan en clasificar, y que como lo da á entender la etimologia griega son como animales-plantas participando de una y otra organizacion.

EUG. — ¿Pues qué definicion dais á los minerales?

TEOD. — Los minerales son cuerpos inertes, sin vida, privados de órganos, cuya composicion es constante ó que no cambia á menos de circunstancias

eventuales. Esta definicion no siendo suficiente para hacerlos diferenciar bien los minerales de los cuerpos organizados, voy á daros un examen comparativo entre unos y otros. Este examen reposará en lo conciernente á la forma, volumen, naturaleza, química, estructura, origen, conservacion, cambios y fin de entrambos.

Forma. — Este es uno de los caracteres principales y que mas define á los cuerpos inorgánicos. Los cuerpos que gozan de vida, sobre todo los animales, tienen sus límites terminados por la línea curva, de lo que podeis certificaros si observais por ejemplo el cuerpo humano, en el cual no podreis distinguir una sola línea recta. Reparad la configuracion del óvalo de la cara, de la forma semi-esférica del cráneo, manos, pies, espaldas, etc., y vereis que todo termina una línea curva, sin que el mas atento examen pueda distinguir borde recto ó ángulo alguno. Esta redondez, no solo se observa, por decirlo así, en su totalidad, sino en cada una de sus partes. Cualquier órgano que se examine se ve caracterizado por una de las secciones cónicas, mas ó menos acabadas como si así lo exigiese su conservacion. Examínese la sangre con el microscopio, y se la verá á manera de un líquido seroso, en el que nadan una multitud de globulillos rojos, que al pasar de una ramificacion á otra se alargan, se escogen, se vuelven mas ó menos elipsóides, pero sin perder la línea curva que termina sus bordes. Todo lo contrario sucede en los minerales cuya figura general es la angulosa, y línea predominante la recta. Estos cuerpos *crista-*

lizan con facilidad, esto es, adoptan una forma regular, á menos que causas mayores se opongan á ello; esta forma es sumamente diversa, pero de cualquier modo la línea recta completa generalmente la figura.

Volumen. — Es indeterminado en los inorgánicos ó minerales; pues pueden ser muy grandes ó muy pequeños, segun la cantidad en que se depositaron las moléculas que los constituyen; mientras que cada cuerpo organizado tiene un volumen propio y determinado, circunscrito á ciertos límites.

Naturaleza química. — Los cuerpos brutos ó minerales constan de elementos conocidos de la materia, pudiendo hallarse en un cuerpo uno ó muchos: sus combinaciones son muy sencillas, pues á lo mas ofrecen cuerpos ternarios. Son fijas porque sus elementos obedecen á las leyes generales: solo se efectuan en virtud de las afinidades químicas, y como estas son conocidas, es conocido fácilmente el análisis y generalmente la síntesis. Los cuerpos organizados solo constan de un corto número de principios conocidos de la materia, á saber: oxígeno, hidrógeno, azoe, carbono, azufre, fósforo, etc. La naturaleza química es mas compuesta, pues ningun cuerpo orgánico es simple ó binario: es á lo menos ternario. Además, las combinaciones son variables porque sus elementos no obedecen completamente á las leyes generales; y por fin se pueden distinguir en ellos dos géneros de elementos; unos químicos ó inorgánicos, tales como los dichos; y otros, por decirlo así, orgánicos como la albumina, fibrina, gelatina, gluten, brucina, etc., así llamados porque

no existen mas que en los cuerpos vivos y son el producto esclusivo de la organizacion y la vida: en fin como las leyes de la vida son desconocidas, mírase impracticable la síntesis, á lo menos hasta el presente no ha podido efectuarse.

Estructura ó disposicion íntima. — Los cuerpos inorgánicos son siempre sólidos, líquidos ó gaseosos, pero no reunen simultáneamente estos estados en un mismo individuo, pues lo que se llama en un mineral *agua de cristalización*, no es otra cosa mas que el agua que tenia en disolucion las moléculas del mineral, ó cualquier agua estraña que se ha encarcelado entre sus moléculas durante la cristalización. Sus moléculas son homogéneas, física y químicamente, y se hallan dispuestas por capas y sin ningun enlace, de donde resulta que cada parte es independiente de las demas y puede ser modificada sin que lo sea el cuerpo á que pertenece. Al contrario, los cuerpos orgánicos exigen el concurso de sólidos y líquidos, sus moléculas son heterogéneas física y químicamente; forman fibras que se entrelazan dando origen á manojos ó tejidos esponjosos y areólares; de lo que resulta que cada parte es mas ó menos dependiente de las demas, segun el organismo y la importancia de la funcion que en él ejerce, de manera que no pueda separarse sin que pierda su vida ó la del todo á que pertenece.

Origen. — El de los organizados es debido á las leyes vitales, á una verdadera generacion, que siempre es efecto de otro ser que goza de las mismas propiedades, y que trae su origen de moleculillas

fecundadas que no destruye la existencia de los seres que han concurrido á su formacion. El de los minerales se debe solamente á las combinaciones químicas, y supone la destruccion de los cuerpos que han contribuido á formarlos, ó un cambio notable en ellos.

Conservacion. — Los organizados tienen por atributo la conservacion del individuo y de la especie: sus elementos necesitan de continuo movimiento de composicion y descomposicion, y no pueden existir sin la influencia de los cuerpos esternos. No sucede lo mismo en los minerales, cuya conservacion débese únicamente al estado estacionario de sus elementos, á la persistencia de las afinidades de agregacion y á la cohesion de sus partes.

Cambios. — Las modificaciones de los orgánicos no dependen de las atracciones y afinidades químicas, dependen sí de la vida que las constituyen fijas y determinadas segun el grado de actividad de las funciones, y se verifican en su interior y exterior, creciendo por *intesuscepcion*, y decrecen por disminucion de energía de las fuerzas vitales. Los minerales crecen por *justa-posicion* y decrecen por disgregacion, su aumento se efectua en su superficie y no es fijo ni determinado.

Fin. — El cuerpo organizado muere, y desde este momento se pierden sus facultades íntimas. Los minerales no mueren, su forma puede desaparecer, sus principios pasar á otro cuerpo, pero la atraccion ó cohesion es vencida en este caso.

Fuerzas motrices. — Las acciones de los orgánicos son dirigidas por la vida, oponiéndose esta á las

leyes de la materia inerte. Los minerales no reconocen mas fuerzas que las generales de la materia, y solo se mueven ó cambian á su impulso. Os he trazado un cuadro sucinto de las propiedades comparativas de los seres orgánicos é inorgánicos, y me lisonjeo que me habreis comprendido en este asunto, y os habreis formado una idea clara y general de los principales caracteres de unos y otros.

SILV. — Por mi parte pienso haberos comprendido.

ETG. — Yo tambien, el cotejo que habeis hecho entre los cuerpos orgánicos y minerales, me ha hecho comprender mejor que hasta el presente las propiedades de uno y otro.

TEOD. — Lo celebro, pues mi intencion era que á la luz del contraste percibiérais las propiedades que mas se desprenden de estas dos grandes divisiones de cuerpos. Pasemos ahora á los caracteres ó diferencias de los minerales entre sí.

§ II.

Trátase de los varios caracteres de los minerales. De los caracteres generales.

TEOD. — Bajo el nombre de caracteres de los minerales consideraré las propiedades de estos que pueden servir, para diferenciarlos unos de otros, ó en otros términos todo el conocimiento directo que de los minerales podemos adquirir por los sen-

tidos: divídense estos caracteres en *físicos* y *químicos*. Los primeros son los que se ven á primera vista ó despues de un ligero examen, sin alterar la composicion íntima de los cuerpos; los segundos son los que se adquieren por medio de los *reactivos* atacando la composicion íntima de las materias minerales. Entre los caracteres físicos cuéntanse, 1° los *caracteres generales*, bajo cuyo nombre se comprende, las diversas propiedades de los cuerpos inorgánicos que saltan á primera vista, ó que una ligera atencion basta para observar como su accion al tacto, olor, sabor, elasticidad, dureza, flexibilidad, maleabilidad, delicuescencia, eflorescencia y peso específico; 2° los caracteres eléctricos que comprende la *idio-electricidad* ó no conductibilidad de un cuerpo y facultad de electrizarse por el roce, la *anaelectricidad* ó facultad de conducir el fluido eléctrico é incapacidad de electrizarse por el roce, la facultad de electrizarse por el calor, su facultad de electrizarse por el contacto ó galvanicidad, y sus propiedades magnéticas; 3° sus propiedades ópticas, ó propiedades dependientes de la luz, como color, brillo, transparencia, refraccion, reflexion, polaridad, policroismo, fosforescencia; 4° propiedades derivadas de la forma que son tal vez en mineralogía, las mas importantes de todas, y comprende las formas regulares de los minerales llamadas *cris-tales*, los diferentes grupos ó tipos de cristalizacion, las formas irregulares ó accidentales, la estructura, en fin lo tocante á la cristalografía geométrica. Vamos pues á tratar de cada uno de estos caracteres empezando por los menos importantes y siguien-

do gradualmente hasta los que mas merecen fijar nuestra atencion.

EUG. — En efecto este método me parece adecuado y filosófico.

TEOD. — Los minerólogos con el fin de distinguir y clasificar los cuerpos se han valido de todos los medios que están al alcance de los sentidos, sirviéndose de los medios mas empíricos, pero por eso mismo mas fáciles de reconocer, y mas adecuados á la generalidad de los lectores. Uno de estos caracteres, es la diversa manera que tienen estos cuerpos de afectar el tacto, que forma entre ellos diferencias pronunciadas, ya sea por su aspersion, ó por su lisura, ya sea por el frio ó el calor, ya por su blandura ó dureza. Otro de los caracteres empíricos es el *olor*, que puede servir para distinguir los cuerpos unos de otros; este caracter, en mi concepto, es de mucha importancia y caracteriza los cuerpos de un modo fácilmente perceptible.

EUG. — Pero muchos minerales ó tal vez la mayor parte no tienen olor sensible.

TEOD. — Efectivamente así es; y por eso no doy á este caracter toda la estension que de otro modo le daria; pero cuando existe es, repito, un caracter sin igual, y que distingue los cuerpos brutos mejor que las formas cristalinas y reactivos químicos. Yo desafio á todos los químicos de Europa, á que me den un caracter mejor para distinguir el ácido sulfuroso que su olor de azufre quemado, y les desafio á que caractericen al cloro mejor que su olor particular, y que sus reactivos hagan conocer la presencia del amoniaco mas evidentemente que lo hace

su olor picante. El *sabor* es otro caracter util y que no dejan de emplear los químicos y mineralogos, solo exige cierta práctica para conocer tantas variedades de sabor, y presenta cierto peligro, especialmente á los indiscretos, á causa de los diversos minerales venenosos. Por lo demas, como este caracter no puede existir sino en las materias solubles, cuyo número es muy reducido en la naturaleza, podeis fácilmente habituaros á las variedades que ofrece. Puédese distinguir el *sabor ácido* (ácido clorídrico, ácido sulfúrico), el *sabor picante* (cloridrato de amoniaco), el *sabor estíptico* ó astringente, esto es, que hace contraer los músculos del paladar (alumbre, sulfato de hierro, de zinc), el *sabor salado* (cloruro de sodio ó sal comun), el *sabor acre* (nitrato de cal), el *sabor caústico* ó *alcalino* (carbonato de sosa), el *sabor fresco* (nitrato de potasa), el *sabor dulce* (borato y fosfato de sosa). Pero muchas veces es preciso añadir un epíteto para designar mas particularmente tal ó cual materia, ó un sabor que no se manifieste sino despues de cierto tiempo, así se distingue el sulfato de hierro por un sabor estíptico de tinta, el nitrato de sosa por un sabor fresco, picante y amargo, el sulfato de nickel por un sabor dulce, despues astringente, etc. Cuéntase, tambien en el nombre de los caracteres la *elasticidad*; pero esta propiedad del modo que vos la entendeis es de poca aplicacion, y como de otra manera su estudio es muy intrincado, el plan de nuestras conferencias no me permite detenerme en él, aconsejándoos, en caso que queráis enteraros en este punto, leer la obra de M. Beau-

dant sobre la mineralogía. La dureza es otro de los caracteres empíricos que se emplea para reconocer los minerales. Este caracter no escluye la fragilidad que coincide y casi siempre acompaña la dureza de los cuerpos; así el diamante, el cuerpo mas duro que se conoce, es fragil y susceptible de romperse á un choque violento.

ETG. — Yo he oido decir que el diamante es el mas duro de todos los cuerpos conocidos, y que colocado en un yunque y golpeado fuertemente con un martillo, antes que romperse, penetraria en el acero.

TEOD. — Este es un error popular; el diamante, repito, se rompe á un golpe violento, no obstante su dureza. Los mineralogos entienden por dureza la resistencia que opone un cuerpo á ser descantillado ó rayado por un instrumento cortante ó por otro. Como el diamante puede efectuar esto con los demas, y ninguno puede efectuarlo con él, por eso se reputa como la substancia mas dura conocida; de la misma manera que el rubí y el zafiro, son los cuerpos mas duros despues del diamante, porque rayan al cristal de roca, el cual es susceptible de rayar al vidrio. La *flexibilidad* es otro caracter, fundado en la facultad que poseen ciertos minerales de doblarse sin romperse. Este caracter se presenta en general en todos los cuerpos que se encuentran en fibras sumamente desliadas, y en hebrillas muy sùtiles. Tal es por ejemplo el amianto que como sabeis es casi tan blando como la cera: por lo demas este caracter es de poca importancia. Bajo el nombre de maleabilidad, se

entiende la propiedad que tienen ciertos metales de aplastarse y estenderse en láminas mas ó menos sùtiles. Sabeis muy bien que el plomo, estaño y oro tienen esta propiedad, cuando al contrario otros metales como el antimonio, arsénico, etc., son frágiles, quebradizos y pulverizables. Por delicuescencia se entiende la propiedad de ciertos cuerpos de mojarse atrayendo la humedad del aire, efecto causado por la grande avidéz de agua de estos mismos cuerpos; tal es por ejemplo, la potasa cáustica, y el cloruro de calcio. La eflorescencia es el caracter opuesto, es decir secarse al aire libre, ó perder parte del agua de cristalización; tal es por ejemplo, el bi-carbonato de sosa y otros. Por *peso específico* se entiende la mayor ó menor densidad de los cuerpos bajo un volumen dado.

EUG. — Este caracter me parece que ha de ser muy importante.

TEOD. — No os engañais; el peso específico es uno de los caracteres á que mas atienden los minéralogos y químicos, en la descripción de los diferentes cuerpos. Para este fin tienen dos unidades ó puntos de comparación; uno es el aire atmosférico que sirve de unidad para los gases y vapores, y el otro es el agua destilada que sirve para los líquidos y sólidos. De este modo se establecen las diferentes densidades ó pesos específicos de los cuerpos diversos, desde el hidrógeno que es el mas ligero que se conoce, hasta la platina que es el mas denso.

§ III.

Trátase de los caracteres eléctricos de los minerales.

TEOD.— Todos los cuerpos minerales son susceptibles de electrizarse por uno ó varios de los modos de que os hablé, cuando tratamos de la electricidad.

EUG. — Si no me engaño, estos medios son el roce, la presión, el contacto y el calor.

TEOD. — Esos mismos; tambien debéis acordaros que establecimos dos grandes divisiones: cuerpos *idio-eléctricos* ó susceptibles de electrizarse, ó por mejor decir, de presentar caracteres eléctricos por el roce, y cuerpos *ana-eléctricos*, ó buenos conductores, que, incapaces de presentar caracteres eléctricos por el roce, los presentan por la comunicación.

EUG. — Tambien lo tengo bien presente.

TEOD. — Permitidme que en pocas palabras os haga recapacitar lo que anteriormente os tengo dicho. Excepto los metales, casi todos los cuerpos de la naturaleza son susceptibles de presentar caracteres eléctricos; ya sea simplemente por el roce, ya sea por el roce combinado con un calor ligero: algunos tienen esta propiedad en grado eminente, tales son el ambar, el cristal de roca, el vidrio, el azufre, y en general todas las materias resinosas y quebradizas, muchas de las cuales, á beneficio de