

REF.
500.09
B834h
V.9

STC-29-SEP-78

DL 45
B78
V.9
1880-83

ES PROPIEDAD DE LOS EDITORES



FSRM

2900

INTRODUCCION

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MINERALOGIA

Considerada la Mineralogía como la ciencia que tiene por objeto el estudio de los seres inorgánicos que constituyen la corteza de nuestro planeta, remóntase su conocimiento al origen de las sociedades humanas. El libro sagrado de los indios, las escrituras chinas, los monumentos egipcios y los libros de Moisés manifiestan sin el menor género de duda, que para indagar el origen de esta rama de las ciencias naturales, es preciso buscarle en los tiempos mas remotos (1). El primer catálogo mineralógico que se conoce se debe á Moisés, el cual dice en los libros sagrados que el pectoral del pontífice Aaron estaba adornado de doce piedras preciosas colocadas en cuatro series ó filas, cuyos nombres hebreos y vulgares segun Epifanio, Braunio, Wedelius y otros, son los siguientes:

NOMBRES HEBREOS	NOMBRES VULGARES
Odem	Cornalina
Phitdch.	Topacio.
Bareketh.	Esmeralda.
Nophech.	Rubí.
Saphir.	Zafiro.
Jahalom.	Diamante (2).
Leschem.	Jacinto.
Schebo.	Agata.
Achlamah.	Amatista.
Tarschisch.	Crisolita.
Schoham.	Sardonice.
Jaspeh.	Jaspe.

Segun el Exodo, el manto ó túnica de Aaron estaba adornado de dos ónices montadas en oro, en las cuales se hallaba grabado el nombre de las doce tribus, lo cual prueba de un modo evidente que desde épocas muy antiguas se conocian no solo el oro y varias piedras finas, sino el arte de grabar y tallar estas mismas piedras. En los textos hebreos se indica que el oro (zahab) era muy abundante en los tiempos antiguos: Dios dijo á Moisés: «Recibirás oro, plata y bronce.» Job habla del oro de Ofir; nadie ignora la historia del becerro de oro destruido por Moisés; Eliezer regaló á Rebeca pendientes y anillos de este metal; los israelitas á su salida de Egipto se llevaron gran número de vasos de oro y de plata, y cuando estuvieron en el desierto ofrecieron á Dios sus brazaletes, collares, pendientes y vasos; finalmente, todo el mundo sabe que la célebre arca de la alianza tenia una corona de oro; que el candelero de los siete brazos era tambien de oro, así como la mesa de los panes se hallaba guarnecida por este mismo metal.

(1) La mayor parte de los datos históricos que se citan en esta introduccion están tomados del diccionario de Mineralogía y Geología publicado por Mr. Landrin en el año 1852.
(2) Algunos escritores no incluyen en este catálogo el diamante.

Los pueblos antiguos solamente tuvieron idea del oro, de la plata y del cobre, únicos metales que conocieron en el estado nativo. Los egipcios fueron los primeros que hicieron uso de la plata, cuyo cuerpo se cree que fué descubierto por Erictonio hijo de Vulcano; la copa de Joseph y muchos de los vasos que el pueblo judío sacó de Egipto eran de plata; el tabernáculo constaba de varias columnas sostenidas por bases de plata ó bronce y coronadas de chapiteles de oro ó de plata. El bronce, segun la opinion de varios escritores, se extraia de un mineral afine con la *oricailta* de los griegos, especie mineralógica formada por un doble carbonato de cobre y de zinc: el bronce ha sido conocido mucho antes que el hierro; sin embargo, segun el Génesis, Tubal-Cain forjaba estos dos cuerpos; Job cita el oro, la plata, hierro y bronce como los cuatro metales mas estimados en su época; el bronce fué desde luego muy apreciado y usado por los israelitas, supuesto que solo en la construccion del templo se emplearon cerca de tres mil kilogramos de esta sustancia; los griegos en el memorable sitio de Troya, 1200 años antes de la era cristiana, estaban cubiertos de cobre, tenian armas, casas, utensilios de bronce, siendo todos sus objetos de este cuerpo ó de cobre.

El catálogo de los minerales en la época de Job, ó sea 2,300 años despues de Adan, estaba reducido á la plata, oro, cobre, bronce, betun, azufre, perlas y algunas piedras finas. Job conocia ya la bigornia y el martillo, instrumentos tan necesarios en la forja de los metales.

El pueblo egipcio, 500 años antes de Moisés, forjaba el hierro, dándose idea del mercurio en la época de este célebre legislador. Minos enseñó á los griegos el arte de forjar el hierro, cuyo metal fué muy estimado por espacio de tres siglos; Aquiles ofreció una bola de este metal, como premio de la lucha en los juegos que se celebraron en honor de su amigo Patroclo.

Desde el tiempo que media entre Moisés y Salomon, las artes metalúrgicas adquirieron gran desarrollo; así es que no solamente se forjaba el oro mediante el martillo, con el objeto de construir escudos, rodela, vasos, etc., sino que se doraban las estatuas de los querubines, se hacian incrustaciones en el marfil, se fabricaban cadenas, etc. Los arquitectos de esta época echaron mano de grandes canteras para la construccion del templo de Dios; los muros eran de piedras de Loan, cuya talla se conocia 23 siglos antes; dichas piedras, segun la opinion de varios escritores, no eran otras sino las célebres *oniquites* de los griegos ó mármol de los antiguos. En esta misma época se inventaron la sierra y el compás.

Poco antes de la destruccion de Troya, comenzó la medicina empírica á hacer uso de ciertas sustancias, tales como algunas arcillas, para la curacion de varias enfermedades; pero fuera debido á la avaricia ó mala fe, se amasaban con estas materias bolos que se vendian con nombres distintos

que recordaban casi siempre la localidad de donde procedían. Muy pronto estos bolos fueron objeto de monopolio, y no se vendía ninguno sin que el sacerdote, el rey ó príncipe les hubiera puesto un sello particular; de aquí, sin duda, que á las arcillas ó á los bolos citados se les designara con el nombre de tierras secretas ó sigilosas.

Desde la época de Salomón hasta la de Homero, los conocimientos mineralógicos permanecieron casi estacionarios. Los fenicios fundaron la ciudad de Cádiz, haciendo de ella un verdadero centro de comercio de plata, oro, cinabrio, plomo, hierro y cobre; aquellos atrevidos navegantes pasaron el estrecho de Gibraltar el año 2700 de la formación del mundo, llegando á descubrir de este modo las islas Casteridas que estaban situadas al oeste de Galicia, y en cuyas islas abundaba extraordinariamente el óxido de estaño ó *casiterita*, especie mineralógica de donde los fenicios extrajeron grandes cantidades de estaño, hasta el punto que los griegos en el sitio de Troya cambiaban este metal por el renombre de vino de Lemnos.

El célebre Homero al describir el escudo de Aquiles (canto 18 de la *Iliada*) indica el estado de la metalurgia y los progresos que había hecho en su época: «El oro, la plata, el cobre y estaño estaban hábilmente soldados y combinados, siendo de admirar que el artífice, mediante el fuego y la soldadura, había conseguido que los metales variaran de color según los objetos que representaban.» El mismo Homero describe en la *Odisea* el canastillo de plata bordado de oro que Casandra, hija de Príamo, regaló á la bella Elena.

De lo anteriormente expuesto se deduce, que si se exceptúan las piedras finas designadas en los libros de Moisés, nunca se habla de sustancias mineralógicas en los versos de los poetas, por cuya razón puede muy bien dividirse la Mineralogía en dos ramas, que son: la *sagrada* y la *poética*; la primera, comprende muy pocas especies; la segunda, si bien trata de mayor número de individuos, es mas vaga á causa de las exageraciones del lenguaje y de la forma de su estilo. A las dos divisiones indicadas, debemos agregar otras dos, tales son: la *empírica*, iniciada por los griegos y seguida por Teofrasto, Dioscórides, Galeno y Avicena; y la *Mineralogía astronómica*, ideada por los caldeos. Este pueblo, según aparece en sus escritos, conocía cerca de trescientos setenta y cinco minerales, cuyo número, teniendo presente las repeticiones, limita el árabe Abolais á trescientos quince. En la biblioteca del Escorial se conserva un documento debido á Jehudah Mosca, médico de Alfonso el Sabio, que consiste en un lapidario compuesto de trescientas sesenta piedras (1), distribuidas entre los doce signos del zodiaco, según la influencia que creían ejercía cada constelación sobre las treinta piedras que se hallaban colocadas en cada una de ellas. A este lapidario, que resume realmente los conocimientos mineralógicos del pueblo caldeo, es preciso agregar el escrito del rabino Mohamet Abenguich que, tomando como punto de partida el referido catálogo caldeo, describe la forma exterior de los minerales, sus colores propios y la alteración que experimenta este carácter mediante la acción del agua. Estas descripciones, meramente parciales, así como las llevadas á cabo por Abolais, son por lo general tan vagas, que si no se nombran las piedras á que se refieren, es imposible reconocerlas. Así es que si se exceptúan algunos metales como el oro, plata, cobre, hierro y plomo; ciertas piedras finas, como son la esmeralda, topacio, cornalina, turquesa, diamante,

(1) El catálogo contiene 375 incluyendo las dobles ó repetidas. El manuscrito original está en caldeo, y corresponde á una fecha bastante antigua, así como la traducción de Abolais; el traducido al castellano data del año 1250, ó sea en la época de Alfonso el Sabio.

rubi, tres variedades de zircon y cristal de roca; algunas rocas que empleaban en la ornamentación ó que usaban para ciertas industrias, como, por ejemplo, los mármoles, jaspes, serpentina, sal gemma, alumbre, espuma de mar, hierro magnético, betun, azufre, talco y algunas otras menos comunes, todos los demás minerales citados en estos catálogos no pueden reconocerse, á causa de las malas descripciones que de ellos se dan.

En vez de dedicarse varios filósofos de la antigüedad al descubrimiento de nuevas especies mineralógicas, se entregaron por completo á inquirir el origen y formación de los metales, y con especialidad del oro, cuya naturaleza y propiedades físicas le hacían el mas á propósito para que en aquella época fuera considerado como un cuerpo enteramente distinto de los demás. Entre los sacerdotes egipcios existía la creencia de que el oro era el único metal puro ó perfecto, y fundándose en esta suposición quisieron convertir todos los demás en oro, bien combinando unos con otros, ó ya depurándolos en virtud de operaciones convenientes. Por este tiempo se dió á conocer el mercurio, cuyo metal trataron desde luego de trasformarle en oro valiéndose para ello de diversos procedimientos, y dando origen de este modo á la célebre *filosofía hermética*, la cual tomó este nombre de Hermes, uno de sus fundadores. Demócrito de Abdera, 500 años antes de la era cristiana, importó esta escuela á la Grecia en donde se la llamó *Fumeia* (Xumeia en griego), á cuya palabra los árabes antepusieron su artículo *al*, resultando de esta manera la palabra *alquimia*, nombre que conserva en la actualidad.

Desde este momento, la Mineralogía entra en una era completamente nueva, sucediéndose á las vagas é inciertas investigaciones históricas, estudios profundos y observaciones detenidas y exactas. La escuela hermética se propuso desde luego dos objetos esenciales: 1.º la adquisición de las riquezas; 2.º la curación de las enfermedades ó conservación de la salud. La generalidad de los partidarios de esta escuela se dedicaron al estudio de la medicina, pudiendo, por lo tanto, considerarse á la Mineralogía desde esta época como una rama de aquella.

Otros filósofos antiguos se ocuparon también en el estudio de los minerales; pero la mayor parte de sus escritos no han llegado hasta nosotros; así, por ejemplo, se desconocen los tratados de Hismenias, Horus, Nicanor, Heráclito, Doroteo de Caldea, Diógenes, Sotaco, Sátiro, etc.; dando á conocer los dos últimos, el primero la hematites, y el segundo el ámbar amarillo. El célebre Herodoto, 400 años después de Homero, cita únicamente tres minerales que no estaban descritos en los tratados de sus antecesores; dichos minerales son: el mármol de Poros (que no debe confundirse con el de Paros), con el cual se edificó el templo de Delfos; el basalto, denominado por Herodoto piedra de Etiopía, que, según opinión de Tolomeo, procedía de una montaña de la Arabia, llamada Basanita; y el Tofus (que quizás sea el Toph de que habla Comestor), mineral esponjoso, frágil, áspero, de donde acaso se derive la palabra toba de algunos autores modernos. Herodoto es el primero que cita las esmeraldas gigantes, cuya descripción hacen también Teofrasto, Plinio y otros. El historiador griego dice que el templo de Hércules que existía en la ciudad de Tiro, tenía una columna de esmeralda que despedía un brillo extraordinario; en los libros de Ester se consigna que el pavimento del palacio de Asuero lo formaban mármoles blancos y esmeraldas, las que en realidad no serían otra cosa, sino jaspes ó mármoles verdes; en los registros de Egipto se decía que uno de sus reyes había recibido como regalo una esmeralda de cuatro codos de alto por tres de ancho; por último, se indicaba, además, que en

el templo dedicado á Júpiter existían cuatro esmeraldas de 40 codos de largo: Apion refiere que en el laberinto de Egipto había un Serapis formado por una sola esmeralda de mas de nueve codos de altura. Pero debe suponerse desde luego que estas piedras, mas bien que esmeraldas, no serían sino vidrios teñidos ó bien peridotitos, espátos fusibles, ó acaso berilos análogos á los que se hallan en la Calzada de Pontevedra y San Miguel de Pesqueiras en Galicia, aunque en realidad el tamaño de estos berilos no llega al de las esmeraldas citadas.

Aristóteles, 384 años de Jesucristo, habló ligeramente de las sustancias mineralógicas; no obstante, puede asegurarse que fué el primero que estableció cierto orden en su estudio, basándose esencialmente su clasificación en la tenacidad que ofrecían los cuerpos conocidos en su época.

Teofrasto, discípulo de Aristóteles, para clasificar los minerales se valió de la utilidad y valor relativo de cada uno de ellos. Describe los mármoles, alabastos, yeso, fluorina, piritita de hierro, piedra de toque, los ocres, el succino, rejalgar, oropimente y algunos otros menos importantes, cuyos minerales agrupó teniendo presente la tenacidad, el color y la acción que sobre ellos ejercía la temperatura. Teofrasto tuvo la singular idea de dividir los minerales en «machos y hembras;» colocó en la primera sección todos aquellos que ofrecían un brillo bastante intenso, y en la segunda, á los de aspecto lapídeo. Las sustancias metálicas, según este autor, han sido formadas por la acción de las aguas, mientras que las piedras deben su origen á la tierra.

Dioscórides, setenta y cinco años antes de nuestra era, estudió los minerales bajo el punto de vista de sus relaciones con la medicina; pero, en realidad, no estableció una verdadera clasificación ni adoptó orden alguno en las descripciones, no obstante haberlos dividido en marinos y terrestres, tomando por consecuencia el carácter de localidad con preferencia á los demás. La obra escrita por Dioscórides no da una idea exacta de los conocimientos mineralógicos de su tiempo, supuesto que en las setenta y tantas piedras que describe, no se encuentran citadas muchas de las que anteriormente se conocían, siendo, por lo tanto, su lista incompleta de la misma manera que las descripciones (1).

Plinio, muy poco tiempo después que Dioscórides, escribió una historia natural, en la que mas que al pensador y analítico, se ve al hombre incansable en el trabajo. Puede considerarse esta obra, como el resumen de los conocimientos mineralógicos de aquella época. Escribió treinta y siete libros sobre historia natural, de los cuales cuatro tratan de los metales, de las piedras particularmente dichas, de los mármoles y de las piedras preciosas; el azufre, alumbre, creta y otras sustancias se hallan estudiadas en los capítulos referentes á la medicina. La obra de Plinio, como tan oportunamente dice M. Landrin, no viene á ser mas que una verdadera enciclopedia llena de anécdotas y curiosidades, que si bien son muy buenas para evitar la aridez en este género de estudios, ofrecen el gravísimo inconveniente de que conducen fácilmente á frecuentes dudas y errores. Plinio cita en sus obras un cuerpo que se encontraba en los filones y arenas auríferas, que se presentaba en forma de cálculos, siendo su color negro con manchas blancas, y con un peso idéntico al del oro (2).

(1) Andrés Laguna, á mediados del siglo diez y seis, trató de completar las descripciones de Dioscórides, pero no llegó á obtener grandes resultados. Francisco Suarez de Ribera continuó el trabajo de Laguna, cuya obra tradujo al castellano; en esta traducción, impresa por primera vez en Valencia el año 1631, y en Madrid en 1735, se comentan las observaciones de Laguna con gran criterio é ilustración.

(2) Todos estos caracteres hacen suponer que el mineral citado por Plinio sea el platino.

Suceden á Plinio durante mas de nueve siglos, mineralogistas griegos y árabes, cuya avaricia les condujo á considerar á todos los minerales nada mas que como un medio para convertir en oro aquellos metales mas comunes. Avicena, en el siglo xi, dividió los minerales en cuatro grandes grupos; á saber: 1.º *azufres ó minerales sulfurosos*; 2.º *piedras*; 3.º *sales*; 4.º *metales*. Estas divisiones, fundadas esencialmente en la composición química, se hallan aceptadas por la mayoría de los clasificadores posteriores. Algunos contemporáneos de Avicena (Abon-Ali-Hussein de Córdoba) adoptan también en sus clasificaciones procedimientos idénticos á los empleados por el célebre árabe. Por esta misma época, creyendo ver los alquimistas cierta analogía entre los metales mas comunes y los siete planetas que se conocían en este tiempo, idearon designar al oro con el nombre de Sol, llamando Luna á la plata, Venus al cobre, Marte al hierro, Mercurio al azogue, Saturno al plomo y Júpiter al estaño. Después de Avicena sucede un largo interregno, hasta que Agrícola, médico alemán, á mediados del siglo xvi, dió gran impulso á los estudios mineralógicos, así como también á los metalúrgicos. Sin embargo, el siglo xii es notable, supuesto que en él se verificaron las explotaciones del carbon de piedra en Inglaterra y Bélgica; en este mismo siglo floreció Alberto el Grande, que siguió en un todo la clasificación propuesta por Avicena, siendo el primero que dió á conocer la composición del cinabrio; el siglo xiii se señala por el uso de la copelación que ya había indicado Geber en el ix; en el siglo xiv se explotan en grande las minas de diversos minerales, enclavadas en Noruega, Suecia, Silesia y varios puntos de Alemania; y en el xv, se describe con toda exactitud el antimonio, metal que Dioscórides había considerado como una simple variedad del plomo.

Agrícola, como se ha indicado, inició una nueva marcha en los estudios mineralógicos, sirviéndole de punto de partida las doctrinas emitidas por Teofrasto. Divide Agrícola los minerales en cuatro clases; 1.ª *tierras*; 2.ª *sustancias ó jugos concretos*, que comprende los betunes, succino y otros cuerpos combustibles; 3.ª *piedras*, subdivididas en piedras comunes, como la caliza, yeso, etc., en piedras preciosas, en mármoles y en rocas; 4.ª *metales*. A Agrícola se debe el descubrimiento del bismuto, la invención de nuevos métodos y el perfeccionamiento de los ya conocidos en la explotación de las minas. Paracelso, contemporáneo de Agrícola, entregado por completo á los trabajos herméticos, descubre algunos cuerpos y entre ellos el zinc, mientras que Bernardo de Palissy añade con sus investigaciones un nuevo interés á la Mineralogía. Hacia esta época se da un gran paso en esta ciencia, llegándose á entrever por primera vez la importancia de los caracteres geológicos. Se hace sentir la utilidad de una buena clasificación fundada en principios fijos y esenciales, se desarrolla la afición á formar colecciones de las sustancias inorgánicas, y finalmente se comienza á publicar tratados de Mineralogía.

Andrés Cesalpino, á últimos del siglo xvi, resume los conocimientos de su tiempo dividiendo los minerales en tres grupos importantes: 1.º *tierras*, en cuyo primer grupo incluye las sales, alumbres y betunes; 2.º *piedras*, en donde aparecen colocados la caliza, yeso, mármoles, cuarzo, jaspes, etcétera, y 3.º *metales*, que comprende las verdaderas sustancias metálicas de aquella época. Conrado Gesnero sigue la clasificación propuesta por Cesalpino (3).

A fines del siglo xvii se entrevé por primera vez la importancia que ofrece en el estudio de los minerales la forma cristalina; así Hottinguer publica, en 1685, su tratado de Cris-

(3) Merecen citarse el mineralogista Ludovico Dolce, Aldrobando, Fabricio, Lázaro Eerken, y, por último, el padre Kircher.

talografía, cuya obra fué nuevamente impresa por Schenzer; Bourguet y Capeller dan á luz, el primero sus *Cartas filosóficas* acerca de los cristales, y el segundo su *Prodromus crystallographia*. Las ideas emitidas y consignadas en las obras de los autores citados, que en realidad no tenían otro objeto mas que una simple y mera curiosidad, sirvieron, no obstante, de fundamento á los métodos cristalográficos ideados por Linneo, Romé de l'Isle, Bergman, Haüy y otros que tan grandes adelantamientos han determinado en la ciencia de los minerales.

Poco tiempo antes de la fecha citada mas arriba, ó sea en 1671, el alquimista Becker investigó los efectos que producía el fuego sobre las sustancias mineralógicas, así como el físico inglés Boile examinó los fenómenos eléctricos que observó en algunas de estas; el sueco Bromel publicó en el año 1730 una clasificación fundada principalmente en los caracteres pirogénicos: este mineralogista divide los cuerpos inorgánicos en tres clases; 1.^a *apiros* ó que resisten la acción del fuego; 2.^a *calizos* ó *calicinales*; y 3.^a *fundentes* ó *vitrificables*. Swab, ocho despues que Bromel, sometió los minerales á la acción del soplete, instrumento tan precioso posteriormente en mano de eminentes mineralogistas y químicos. Aparecen en el siglo XVIII partidarios de las clasificaciones y nomenclaturas basadas en la composición y propiedades químicas, mientras que otros, por el contrario, aceptan divisiones basadas en los caracteres exteriores; finalmente, hay algunos que, comprendiendo la utilidad de conciliar estos dos sistemas exclusivos, adoptan uno intermedio, tomando por consiguiente de unos y de otros. Entre estos debemos mencionar á Valerio el sueco que, á mediados del siglo indicado, se valió de la composición química para establecer los grandes grupos del reino mineral, sirviéndose de los caracteres exteriores para la formación de las divisiones inferiores. Los nombres que da á los cuerpos son mas claros y exactos que los usados por los mineralogistas anteriores, siendo tambien la descripción que hace de las especies la mejor de todas cuantas se habian publicado. En el año de 1758, Cronstedt, compatriota de Valerio, y que realmente puede considerarse como inventor del soplete, publicó una clasificación, en la que los géneros y especies que cita están constituidos con arreglo á la composición química, sin olvidar ni mucho menos, los caracteres exteriores y todas aquellas particularidades fáciles de ser reconocidas por procedimientos sencillos.

El descubrimiento de nuevos minerales, la publicación de diversas clasificaciones fundadas en diferentes particularidades, y en especial las lecciones dadas primeramente por Bernardo de Palissy, y mas tarde por Valmont de Bomare, dieron un nuevo impulso á la Mineralogía, contribuyendo de esta manera á que el padre de esta ciencia, el inmortal Werner, la sacase del caos y confusión en que se encontraba. Desde esta época, hasta nuestros días, el estudio de la parte inorgánica ha progresado con una rapidez asombrosa; la especificación se ha basado en caracteres fijos y permanentes, siendo el célebre Werner, profesor de Freyberg (año 1790), el primero que inició esta marcha, pues si bien es verdad que las divisiones que estableció no son tan exactas y metódicas como las formadas por los mineralogistas que le sucedieron, puede, sin embargo, considerarse su clasificación como la base esencial y fundamental sobre la que han levanta-

do su edificio Mohs, Haüy, Beudant, Brongniart, Dufrenoy, Leymerie, Delafosse, y tantos otros que se han dedicado al estudio de los minerales.

El método de Werner, llamado empírico, se propagó instantáneamente por toda Alemania mediante las publicaciones de sus discípulos Karsten, Klaproth, Reus, Bronchant, etcétera, etc., los cuales aceptaron la nomenclatura y principios de su maestro.

F. Mohs, mineralogista tambien alemán y sucesor de Werner en la cátedra de Mineralogía de Freyberg, fundó su clasificación mineralógica, basándola principalmente en los caracteres físicos de *peso específico, forma regular, dureza, sabor y olor*, siendo, por lo tanto, un verdadero sistema histórico-natural.

Poco tiempo antes de Werner, Romé de l'Isle, teniendo presente las ideas emitidas por Hottinguer, Bourguet, Capeller y otros mineralogistas, se dedicó esencialmente á los estudios cristalográficos; examinó gran número de cristales, procurando indagar en los mas complicados por sus formas, otras mas elementales y sencillas de las que se habian originado, siendo el primero que demostró que los cuerpos constituidos por los mismos elementos y en iguales proporciones ofrecen, siempre que se hallen colocados en condiciones idénticas, la misma forma cristalina.

A principios de este siglo, el abate francés Haüy, discípulo de Daubenton, hizo una nueva aplicación de las formas cristalinas para la determinación de las especies mineralógicas; estudió los poliedros que resultaban mediante la acción del choque ó de la exfoliación, y dando un gran valor á los caracteres geométricos y haciendo un examen detenido y profundo de estos caracteres, llegó á fundar las bellas leyes de cristalización, y estos otros dos principios indicados ya por Romé de l'Isle: 1.^o minerales de la misma composición química cristalizan en el mismo sistema y los valores de los ángulos de su forma primitiva son iguales; 2.^o los minerales de diversa composición química cristalizan en distinto sistema, y en el caso de que cristalicen en el mismo, sus formas primitivas presentan ángulos diferentes (1).

Desde la época de Haüy, ó sea desde 1822 en que estableció su segunda clasificación, la ciencia de los minerales ha cambiado extraordinariamente y tomado otro giro, debido á los adelantamientos y progresos llevados á cabo en la Química. Se han publicado desde este momento nuevas clasificaciones histórico-naturales ó físicas unas, químicas otras, y mixtas algunas, ó sean fundadas en unas y otras propiedades. Desde la fecha citada hasta la época actual, han aparecido las clasificaciones de Berzelius, Beudant, del referido Mohs, Haidinger, Hausmann, Dufrenoy, Dana, Leymerie, Delafosse y tantos otros mineralogistas que han elevado á grande altura la ciencia mineralógica, si bien nunca esta podrá obtener en sus clasificaciones los felices resultados llevados á cabo en la Zoología y la Botánica, porque la individualidad concedida á los cuerpos inorgánicos no será mas que un carácter completamente artificial é ideado solo para formar, á imitación de los botánicos y zoólogos, la especie mineralógica.

(1) Véase su clasificación.

Al hablar de la importancia relativa de los caracteres y de la cristalización, se verá que estos dos principios pierden algun tanto su generalidad á causa del dimorfismo y polimorfismo.

MINERALOGÍA

Todos los seres que forman el mundo sensible, las relaciones que entre ellos existen, así como los diversos fenómenos materiales en que intervienen, son el objeto esencial y filosófico de las ciencias denominadas *naturales*.

El estudio de empresa tan amplia como difícil fué iniciado, como dejamos consignado, desde las épocas mas remotas por el pueblo indio, egipcio y hebreo, habiendo seguido el camino trazado por estos, los griegos, latinos y árabes. Estas naciones se dedicaron, es cierto, al estudio de los cuerpos, pero sin adelantar gran cosa en su examen, efecto de sus inciertas, groseras y erróneas observaciones; esta misma marcha se prosiguió con idéntico éxito por varios pueblos de la antigüedad, los cuales en muy pocos casos, y con rarísimas excepciones, se entregaban á un detenido y paciente análisis de los hechos, al verdadero método de experimentación, que aunque ya fué empleado por el maestro de Alejandro, no llegó á constituir la verdadera y sólida base de importantes y variados descubrimientos hasta la época de Arquímedes y escuela de Alejandría. Desde la toma de esta por los árabes, y la destrucción de su biblioteca, quedan los estudios de las ciencias naturales completamente paralizados, entrando en un período de triste abandono y decaimiento. Sin embargo, Avicena en el siglo XI dió cierto impulso á los estudios mineralógicos; siendo notables, como queda consignado en la introducción, los siglos XII, XIII y XIV por la explotación de las minas del carbon de piedra, por el uso de la copelación y por la explotación tambien en grande de diversas sustancias mineralógicas, cuyo yacimiento corresponde á Suecia, Noruega y otros puntos del norte de Europa.

Con el renacimiento de las letras en el siglo XVI, se inaugura una nueva era en las ciencias naturales. Las atrevidas y grandiosas investigaciones de Galileo, confirmadas brillantemente por un verdadero éxito, trazaron un nuevo camino á los sabios posteriores en el que habian de recolectar frutos excelentes, recompensa de sus nobles afanes y de sus relevantes y pacientes trabajos. Los defectos y errores notables de los antiguos sistemas, las vanas y orgullosas aspiraciones de la escuela de Aristóteles, fueron eclipsadas y lógica y razonadamente destruidas por Luis Vives y Bacon, perdiendo, por consecuencia, el perjudicial influjo que habian tenido hasta entonces; las tareas científicas progresaron de un modo asombroso, y fundadas esencialmente en las únicas y sólidas fuentes de los estudios naturales, esto es, en la observación y experimentación, llegaron á adquirir un gran desarrollo, siendo este cada dia mayor, cuanto mas descansa en las dos bases indicadas.

Vana tarea sería tratar de estudiar y analizar con toda claridad y exactitud las múltiples y variadas materias que hoy cultivan las llamadas ciencias naturales, sin echar mano de un verdadero método racional; método preciso é indispensable para poderlas definir y separar, y sin el que los individuos no podrian aplicar su especial inteligencia y dotes propias y peculiares al cultivo de ciertas ramas, adecuadas á su aptitud y particular predilección.

Sintiendo el hombre cada dia mas el poderoso y constante influjo que ejercen los agentes de la naturaleza, á los que designa con los nombres de *electricidad, magnetismo, luz y calórico*, y que quizás, como suponen muchos, no sean otra cosa mas que manifestaciones de uno solo; observando y reconociendo al propio tiempo que estos agentes, en union con las llamadas *fuerzas moleculares* ó de la materia, son la causa principal de todas las modificaciones y cambios que experimentan los seres, ha dividido este gran cuadro de estudio en dos ramas principales: Física y Química. La primera estudia los fenómenos que ofrecen los seres naturales en cuanto afectan á su modo de estar, y el de los agentes ó fuerzas productoras de estos indicados fenómenos. La Química examina los cuerpos en todo lo que se refiere á su modo de ser; estudia, por lo tanto, los cuerpos penetrando en su naturaleza íntima, se hace cargo de los cuerpos simples ó elementos y de sus combinaciones, indicando de paso las leyes, accidentes y cambios que experimentan al ponerse en contacto unos de otros. Como se desprende de estas definiciones, se ve los grandes lazos que existen entre una y otra ciencia, no siendo en último término mas que continuación una de otra, supuesto que la única diferencia que puede establecerse es, que la Física, como se ha dicho, examina los cuerpos en cuanto á su modo de estar, y la Química en lo que respecta á su manera de ser.

Si analizamos la superficie terrestre, llaman inmediatamente nuestra atención no solo los objetos que la constituyen, sino los individuos que la pueblan. Investigar y analizar la estructura de estos objetos é individuos, su forma, origen y desarrollo, clasificarlos y describirlos, así como estudiar las múltiples conexiones y relaciones que entre ellos existen, son otros tantos fines encomendados á las Ciencias naturales particularmente dichas ó Historia natural.

Ligada íntimamente á tan difícil como provechoso ramo del saber, la Geología estudia la composición de la tierra, examina las sustancias ó materiales que constituyen su armazón ó esqueleto, y analiza las diferentes hipótesis, las diversas teorías referentes á su origen, como tambien las causas, períodos por que ha atravesado y consecuencias que pueden deducirse de sus notables vicisitudes y cambios. Considerando, por último, la tierra como un verdadero cuerpo planetario, observando que forma una parte, aunque pequeña, en la armonía de un asombroso y admirable sistema, debemos, como es natural, investigar las leyes que rigen este conjunto, estudiar las magnitudes, movimientos, distancias, relaciones de los astros, consideraciones todas del dominio de la Astronomía, ciencia que si bien puede incluirse entre las naturales, corresponde mas bien á las llamadas exactas, no siendo en realidad mas que una aplicación de la Mecánica.

Nadie ignora la íntima relación y los muchos puntos de contacto que existen entre todas estas ramas particulares del saber; y que hay casos frecuentísimos en que es preciso el auxilio mutuo de unos y de otros. Todo el mundo sabe que