

po. Se define, pues, el «sistema cristalino» diciendo que es el conjunto de formas que ofrecen ejes semejantes y que pueden derivarse todas de una misma forma que se toma por tipo ó como punto de partida.

Cuando una forma cualquiera sea incompatible con las que se han estudiado, se constituirá con ella un nuevo grupo, se agregarán todas las que en virtud de las leyes cristalográficas se refieran á ella, y tomando una como tipo se formará un nuevo sistema; y procediendo de una manera

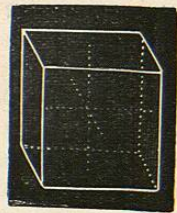


Fig. 2.—Cúbico

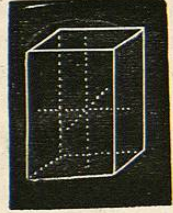


Fig. 3.—Prisma recto de base cuadrada

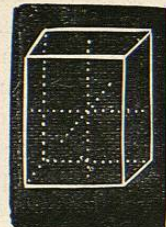


Fig. 4.—Prisma recto rectangular

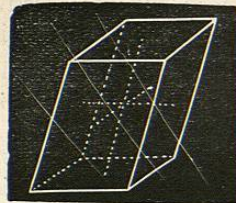


Fig. 5.—Prisma oblicuo romboidal

munmente la forma dominante, siendo al propio tiempo la derivacion que de ellos se obtiene mas fácil y sencilla.

Los ejes de los cristales pueden ser respecto á su inclinacion *rectos* y *oblicuos*, y en cuanto á su magnitud *iguales* ó *desiguales*; los ejes rectangulares comprenden tres sistemas; y los oblicuos otros tres.

En el primer caso, es decir, cuando los ejes son rectos, si los tres ejes son iguales determinan el cubo; si dos son igua-

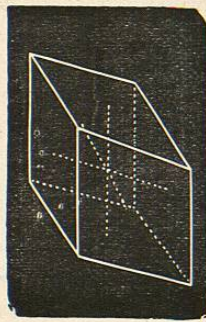


Fig. 6.—Romboédrico

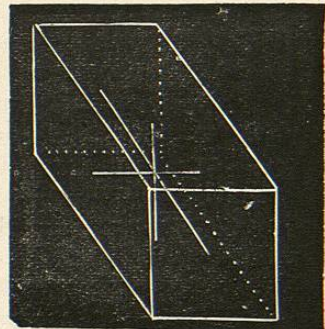


Fig. 7.—Prisma oblicuo no simétrico

les y el tercero desigual, el prisma recto de base cuadrada; si son desiguales, el prisma recto de base rectangular.

En el segundo caso, ó cuando los ejes son oblicuos, si estos son iguales determinan el romboedro; si hay dos iguales y uno desigual, el prisma oblicuo simétrico; y si los tres son desiguales, el prisma oblicuo asimétrico.

Haüy, como se ha indicado, tomando por tipo de sus sistemas la forma octaédrica, admitió seis grupos; á saber: «1.º sistema octaédrico; 2.º romboédrico; 3.º octaédrico de base cuadrada; 4.º octaédrico de base rectangular; 5.º el prisma oblicuo de base oblicua simétrica; 6.º el prisma oblicuo de base oblicua no simétrica.

Beudant acepta tambien seis sistemas que son los siguientes: «1.º tetraédrico; 2.º romboédrico; 3.º prisma recto de base cuadrada; 4.º prismático rectangular de base rectangular; 5.º prismático oblicuo de base rectangular; 6.º prismático oblicuo de base paralelógramo oblicuángulo.

Por último, Dufrenoy, cuya clasificacion adoptaremos en esta obra, tomando por base los prismas, admite tambien seis sistemas, que son: «1.º cúbico (fig. 2); 2.º prisma recto de base cuadrada (fig. 3); 3.º prisma recto rectangular (fig. 4);

idéntica en todas las formas que se estudien, podrán clasificarse perfectamente.

La mayoría de los cristalógrafos han reducido todas las formas regulares á seis sistemas cristalinos; sin embargo, Weis y Mohs no admiten mas que cuatro y Nauman siete. La forma tipo puede ser cualquiera de las que el sistema presente, pero casi siempre se elige la mas general y sencilla; Haüy prefirió la forma octaédrica; los cristalógrafos posteriores se han valido de los prismas, porque son mas co-

4.º romboédrico (fig. 5); 5.º prisma oblicuo romboidal (fig. 6); 6.º prisma oblicuo no simétrico (fig. 7).»

El método empleado en las obras de cristalografía para estudiar cada uno de estos sistemas consiste en precisar bien la forma tipo, y por medio de truncaduras, biselamientos y apuntamientos sometidos á las leyes generales de simetría, observar las formas secundarias ó derivadas que se originan. Pero estas cuestiones, como otras muchas mas ó menos importantes, son ajenas á una obra de esta índole, limitándonos á indicar los tratados de cristalografía de Haüy, Dufrenoy y Delafosse para aquellos de nuestros lectores que deseen adquirir conocimientos mas extensos sobre este punto.

LEY DE SIMETRÍA

Una observacion detenida sobre los cristales ha justificado que las modificaciones que estos ofrecen no se ven indistintamente en esta ó en la otra parte del cristal, sino que se hallan sometidas á una ley descubierta y llamada por Haüy *Ley de simetría*. Si se examina, por ejemplo, una arista ó un ángulo sólido truncado de un cubo, sin necesidad de observar las demás aristas ó ángulos sólidos puede afirmarse que unas y otras tienen la misma truncadura; otro tanto puede decirse de los ocho ángulos sólidos, que presenta el prisma recto de base cuadrada, puesto que todos son semejantes; por el contrario, si se examinan los ángulos sólidos de un prisma oblicuo asimétrico, se verá que las modificaciones debidas á las truncaduras, biselamientos ó apuntamientos, son distintas unas de otras. Generalizando Haüy las observaciones que hizo sobre muchas sustancias cristalizadas, dedujo los dos principios siguientes: «1.º partes de la misma especie se modifican á la vez y de la misma manera; 2.º partes de diversa especie se modifican aislada ó distintamente.» Se denominan caras de la misma especie las que siendo iguales se hallan en la misma posicion relativa; aristas de la misma especie, cuando se encuentran en la interseccion de planos iguales y que forman entre sí ángulos diedros idénticos; ángulo sólido de la misma especie, cuando los ángulos planos que los constituyen son iguales.

HEMIEDRIA.—A pesar de las dos leyes generales expuestas, se observan en los cristales algunas excepciones notables, siendo entre otras las mas esenciales las que presentan la piritita de hierro y la boracita (fig. 8); estos dos minerales cristalizan en cubos y no ofrecen en ciertos casos mas

que la mitad de las modificaciones que segun la ley general debieran tener; así es que de sus ocho ángulos sólidos, cuatro suelen presentarse truncados y los otros cuatro no sufren modificación alguna. Haüy ya estudió estas anomalías, y analizadas hoy con mas detencion, se ha dado á los cristales que las presentan el nombre de «hemiedros,» que quiere significar medios cristales, así como se llaman

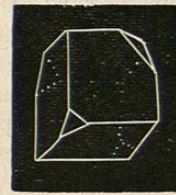


Fig. 8.—Boracita

«holoedros» á los cristales completos, es decir, aquellos que presentan modificaciones idénticas en las partes de la misma especie.

RELACION ENTRE LA COMPOSICION QUÍMICA Y LA FORMA.—En virtud de gran número de observaciones que se han verificado en los minerales, se han deducido los dos siguientes principios fundamentales, y que el célebre mineralogista Haüy los consideró como absolutos: «1.º minerales de igual composicion química corresponden al mismo sistema cristalino, y el valor del ángulo diedro de la forma primitiva es el mismo; 2.º minerales que se diferencian en su composicion química difieren tambien en el sistema cristalino y varia el ángulo de su forma primitiva.»

Estos dos principios han sido modificados algun tanto á causa de los descubrimientos de Mitscherlich y otros químicos y mineralogistas modernos, que han visto que al primer principio pueden oponerse ó servir de excepcion los cuerpos «dimorfos y polimorfos,» y al segundo los «isomorfos.»

DIMORFISMO.—Existen algunos cuerpos, tales como la cal carbonatada de Haüy ó carbonato de cal de los químicos, que unas veces se presenta cristalizada en romboedros del sistema romboédrico, y otras en prismas exagonales que corresponden al prisma rectangular recto, formas enteramente incompatibles y que han sido causa de que en la especie carbonato de cal se admitan dos subespecies, el espatito de Islandia, cristalizado en romboedros, y el aragonito, en prismas exagonales. Haüy, consecuente con sus principios, supuso que la variabilidad de forma en esta especie era debida á que en el aragonito existia una pequeña cantidad de carbonato de estronciana; pero observaciones posteriores han probado hasta la evidencia que hay aragonitos en los que no se ha encontrado el mas ligero indicio del referido óxido metálico, y, sin embargo, cristalizan en prismas rectangulares. Como sustancias dimorfas pueden citarse tambien el azufre, cobre y piritita de hierro, y aun el hierro oligisto, segun algunos mineralogistas, y otras especies menos comunes. Se concibe muy bien que el fenómeno del dimorfismo, siendo una excepcion al primer principio establecido, disminuiria notablemente el valor de este, si el número de cuerpos dimorfos fuera considerable, pero por fortuna, de setecientas y tantas especies que se conocen cristalizadas, solo quince ó veinte son dimorfos. Algunos cristalógrafos usan la palabra «isomeria» en vez de dimorfismo, pero en modo alguno deben admitirse como sinónimas, porque la isomeria es mas general, y abraza no solo la distinta forma cristalina, sino las diferentes particularidades físicas que tienen los minerales de igual composicion química; así, por ejemplo, el grafito y diamante

se reputan como cuerpos isoméricos y no como dimorfos, supuesto que en realidad el primero no cristaliza por lo comun, mientras que el diamante se presenta en octaedros. Se cree por la mayor parte de los mineralogistas que el dimorfismo reconoce por causa las diversas circunstancias bajo las cuales se ha efectuado la cristalización de una misma sustancia: así, el cobre fundido cristaliza en prismas rectangulares rectos, y el precipitado de una disolucion salina sobre una lámina de hierro presenta la forma cúbica; el azufre disuelto en el sulfido de carbono cristaliza por evaporacion en octaedros derivados de un prisma romboidal recto, y el fundido cristaliza por enfriamiento en agujas prismáticas derivadas de un prisma oblicuo simétrico.

POLIMORFISMO.—Los minerales que teniendo igual composicion química ofrecen tres ó mas formas incompatibles, se denominan «polimorfos:» raros son los ejemplos que la naturaleza presenta de cuerpos polimorfos, pudiendo citarse como uno de los mas notables el rutilo ó ácido titánico.

ISOMORFISMO.—Fenómeno que consiste en que minerales de diversa composicion química presentan, no obstante, formas regulares iguales. Así, la piritita de hierro, ó sea el sulfuro de este metal, la sal comun ó cloruro de sodio, la fluorina ó fluoruro de calcio, ofrecen formas cúbicas que en nada difieren unas de otras, estando considerados como cuerpos isomorfos. Pero Mitscherlich usa la palabra isomorfismo para indicar los minerales que, ofreciendo la misma composicion atómica, tienen la particularidad de reemplazarse en las combinaciones sin cambiar las cantidades atómicas ni su forma cristalina. La cal, la magnesia, el óxido de hierro y el de manganeso se combinan con el ácido carbónico para constituir carbonatos de las referidas bases, las que pueden sustituirse unas á otras sin alterar la fórmula atómica mas que en el metal que se une al oxígeno para formar la base, ni tampoco cambia la forma romboédrica que cualquiera de ellos afecta; pero á pesar de que todos estos carbonatos cristalizan en romboedros, se diferencian, no obstante, en el valor del ángulo diedro que cada uno ofrece, por cuya razon algunos mineralogistas los designan con el nombre de «pleiomorfos,» esto es, vecinos ó análogos, y dejan la palabra isomorfos para los minerales que, como la piritita de hierro, sal comun, fluorina, diamante, etc., cristalizan en el primer sistema ó sea en el cúbico.

CONSTANCIA EN EL VALOR DE LOS ÁNGULOS.—Romé de Lisle, despues de haber medido los ángulos diedros de distintos ejemplares de un mismo mineral, dedujo que el valor de estos ángulos es constante en una misma especie mineralógica: el ángulo diedro del carbonato de cal romboédrico ofrece siempre que es puro $105^{\circ} 5'$; el carbonato de cal y magnesia $106^{\circ} 15'$; el cristal de roca, cuando se presenta en prismas exagonales apuntados por pirámides exagonales, ofrece siempre un ángulo de $141^{\circ} 41'$ en las inclinaciones de cada cara de la pirámide con la correspondiente del prisma; este resultado obtenido en los cristales citados y otros muchos, da un grande interés á la medicion de los ángulos diedros de los cristales, puesto que pueden diferenciarse muy bien dos especies que afectan la misma forma; además á cada cristal que se mide, responden multitud de otros esparcidos en la corteza terrestre que son una copia fiel y exacta del observado primeramente.

VARIACIONES DE LOS ÁNGULOS PRODUCIDAS POR LA ACCION DE LA TEMPERATURA.—Monsieur Mitscherlich ha sido el primero que notó que el valor del ángulo diedro de los cristales es variable segun la temperatura en que se hace la observacion, pudiendo cambiar de 10 á 12 minutos de 0 á 100° de temperatura, y hasta 15° ó

20 minutos, si la temperatura es idéntica á la del aceite cuando hierve. Estas modificaciones, que son una nueva excepcion á las leyes generales de cristalización, reconocen por causa sin duda la diversa dilatabilidad en el sentido de los distintos ejes cristalinos, puesto que en los cristales del sistema cúbico, cuyos ejes son iguales, no se observa diferencia de ningún género. A pesar de lo indicado, como las diferencias entre 0 y 100° de temperatura son tan pequeñas, pueden considerarse como insensibles para las temperaturas atmosféricas en que se verifica la observación.

VARIACIONES PRODUCIDAS POR LA MISMA COMPOSICION.—La constancia de los ángulos diedros solo se nota en los cristales químicamente puros, pues si su composición se encuentra alterada varía el ángulo diedro, á no ser que la materia extraña proceda de una mezcla mecánica. Así el romboedro del carbonato de cal, cuando esta sustancia es pura, está representado por 105° 5'; pero si existe además una pequeña cantidad de óxido de magnesio ó de óxido de manganeso, el ángulo varía, aumentando en el primer caso y disminuyendo en el segundo.

MEDICION DE LOS ÁNGULOS DIEDROS.—Como se ha indicado, la medición de los ángulos diedros de los cristales es de gran importancia para el reconocimiento de las especies mineralógicas. Así lo han comprendido Romé de Lisle, Carangeot, Haiiy, Babinet, Wollaston, Dufrenoy, etc., cuyos mineralogistas han llegado por este medio á distinguir y aun formar especies mineralógicas. El ángulo diedro tiene por medida el ángulo plano correspondiente, esto es, el constituido por dos perpendiculares á la arista en un mismo punto y cada una de ellas en su respectivo plano. Los instrumentos inventados para medir el referido ángulo diedro se denominan «goniómetros,» dividiéndose en de «aplicacion y reflexion» segun que el valor del ángulo se mida por la simple sobreposicion del aparato á las caras del cristal, ó bien estén basados en las leyes de la reflexion de la luz.

GNÓMETRO DE APLICACION.—El que se emplea generalmente es el inventado por Carangeot y reformado y usado mas esencialmente por el célebre mineralogista Haiiy: consiste este instrumento en dos láminas metálicas, de las cuales una hace de diámetro en un semicírculo graduado que está unido á la indicada barra por uno de sus extremos, quedando libre por el otro á fin de poder doblar el semicírculo mediante una charnela que se halla colocada en el 90°: la otra lámina metálica, que gira fácilmente alrededor del centro, ofrece una hendidura con el objeto de dar la longitud conveniente á la parte de la lámina que se ha de sobreponer á una de las caras del mineral, objeto del exámen. Si se desea medir un ángulo diedro por medio de este instrumento, basta disponer sus láminas como si fueran las ramas de unas tijeras sobre las caras del cristal cuyo ángulo se quiera medir, procurando que la interseccion se fije bien en un sitio de la arista y que las láminas se apliquen exactamente á las caras, para determinar de este modo rectas perpendiculares á aquella. Así dispuesto el aparato, no hay mas que observar los grados que señala en el semicírculo graduado el ángulo opuesto por el vértice al que se mide en el cristal, y el número de aquellos indicará el valor del ángulo diedro.

Este goniómetro es desde luego el mas sencillo y el que mas pronto nos conduce á medir el ángulo, siempre que no se desee obtener resultados rigurosos y exactos: ofrece, no obstante, varios inconvenientes y dificultades, siendo entre otras, la de que habiendo necesidad de verificar las operaciones al tanteo, no hay una verdadera seguridad de la sobreposicion exacta de las láminas, ni que tampoco estas se hallen colocadas en un plano perpendicular á la arista; por otra parte, las divisiones del semicírculo no llegan mas que

á décimas de grado, y como estas dificultades son todavia mayores si la observacion se efectúa en cristales pequeños, es necesario valerse, á fin de resolver todas estas dificultades, de los llamados goniómetros de reflexion. Los mas conocidos y usados de estos son los de Wollaston, Babinet, Mohs, Adelman, etc., cuya descripción así como el modo de manejarlos son ajenos á una obra de esta índole.

ANOMALÍAS EN LA SIMETRÍA DE CIERTOS CRISTALES.—No es muy comun hallar en la naturaleza cristales que se presenten con la regularidad absoluta que se ha supuesto en las diversas circunstancias indicadas, puesto que, por lo comun, los cristales se hallan agrupados, disposicion que la mayor parte de las veces parece que no se encuentra sujeta á ninguna de las leyes establecidas, enmascarándose de tal modo los elementos del cristal que, para estudiar este con toda exactitud, es necesario aislarle ya sea mental ó materialmente; en los cristales aislados se observa con frecuencia que algunas de sus caras se ensanchan ó alargan á beneficio de las mas próximas, hasta el punto de que estas últimas quedan reducidas á dimensiones muy pequeñas ó llegan á desaparecer del todo; otras veces los cristales simples se reunen con simetría dando origen á cristales dobles, triples, etc. En el primer caso, es decir, cuando los cristales simples presentan ciertas modificaciones en sus caras, resulta la anomalía llamada *obliteracion*, en el segundo, ó sea cuando los cristales simples se agrupan, constituye la *macla*.

OBLITERACIONES.—Se observa muchas veces que los minerales cristalizados en el sistema cúbico ó romboédrico ofrecen alteraciones mas ó menos notables en sus caras; así, por ejemplo, ciertos cubos de sal comun ó de espato fluor se ensanchan en un sentido dado y forman de esta manera verdaderos paralelepípedos; los apuntamientos de los prismas del cuarzo ofrecen en ciertos ejemplares tal desigualdad en las caras de la pirámide que desaparecen dos, y á veces hasta tres y cinco, no quedando mas que una sola como base inclinada del prisma. Dichas alteraciones, y otras muchas que pudieran citarse, se refieren fácilmente al sistema cristalino á que corresponden sin mas que observarlas y estudiarlas con algun detenimiento; pero existen, por el contrario, otras que cuesta gran trabajo resolverlas y colocarlas en su verdadero sistema, siendo necesario entonces un análisis mucho mas concienzudo y detenido que en el caso anterior.

Se conocen algunas formas prismáticas en las cuales se observa un alargamiento extraordinario unido á un diámetro muy corto, constituyendo así las formas denominadas bacilares, fibrosas, aciculares; tal es lo que se nota en ciertas variedades de aragonito, espato pesado, actinota ó anfíbol verde, etcétera; en otros casos, por el contrario, los prismas experimentan modificaciones distintas de la anterior, esto es, se convierten en tablas, laminillas y otras formas aplastadas; por último, las formas llamadas redondeadas, esferoidales, ovoideas, cilindroideas, etc., la curvatura que se nota en las caras del diamante y de ciertas variedades de yeso, así como las estrias longitudinales que existen en los cristales de topacio, son obliteraciones que tienen el mismo ó análogo origen que las antes citadas.

MACLAS.—Consisten en la penetracion ó inversion de dos ó mas cristales, ofreciendo casi siempre como particularidad esencial ángulos entrantes formados por los cristales que se penetran ó se invierten. Algunos autores dividen las macclas en *hemitropias* y *macclas cruciformes ó circulares*.

Las hemitropias se reputan como agrupamiento de dos cristales, estando invertido uno de ellos y girando alrededor del eje de revolucion que pasa por el centro de la cara co-

mun, describiendo de este modo unas veces un arco de círculo de 180 grados, y otras de 60 á 90 grados; en el primer caso, resulta la verdadera hemitropia, y en el segundo, la trasposicion. Como ejemplo notable de hemitropia puede citarse la variedad de yeso denominada en flecha; esta hemitropia procede de un prisma oblicuo simétrico, cuyas dos mitades, verificada la seccion en direccion de la diagonal mas extensa y colocadas en sentido inverso, determinan una falta de materia que hace que el mineral ofrezca la forma de una flecha. Existen además verdaderas hemitropias en el óxido de estaño ó casiterita, feldespato ortosa, anfíbol negro y otras especies.

Las macclas cruciformes se forman mediante el cruzamiento de dos ó mas cristales que tienen por centro un mismo punto; el ejemplo mas notable de estas macclas lo ofrece el mineral llamado estaurotida, conocido tambien por este carácter con el nombre de piedra de cruz. Las circulares resultan del cruzamiento de mas de dos cristales prismáticos, cuyos ejes se hallan confundidos ó están en la misma direccion, disminuyéndose en algunos casos de tal modo los ejes principales de los prismas, que llegan á desaparecer por completo y se convierten en formas lenticulares y mas ó menos cortantes.

FORMAS IRREGULARES

Todas las formas no poliédricas ó geométricas que ofrecen los minerales, se denominan irregulares: en estas configuraciones, sin embargo, se observan algunos principios de cristalización alterada por ciertas causas accidentales, no habiendo podido completarse aquella de un modo regular por haber faltado alguna de las circunstancias de espacio, tiempo y reposo que la cristalización necesita siempre para que llegue á efectuarse con toda regularidad.

Mr. Beudant, fundado en las causas productoras de las formas irregulares, las divide del modo siguiente: 1.° formas irregulares debidas al agrupamiento irregular de los cristales; 2.° al movimiento de las aguas cargadas ó que llevan en disolucion diferentes sustancias; 3.° á la resistencia de los medios; 4.° á la aglutinacion; 5.° á la incrustacion; 6.° al moldeado; 7.° á la epigenia; 8.° á la petrificacion, y 9.° á la retraccion.

Delafosse, por el contrario, teniendo en cuenta no solo las causas productoras, sino la forma ó configuracion exterior, divide las formas irregulares de la manera siguiente: 1.° cristales simples alterados; 2.° agrupamientos irregulares de cristales; 3.° concreciones; 4.° pseudomorfosis ó formas heterogéneas; 5.° formas pseudo-cristalinas. Dada la altura y los conocimientos actuales, aceptaremos para describir las formas irregulares la division propuesta por Delafosse.

CRISTALES SIMPLES ALTERADOS.—Casi todos ellos se hallan descritos en las obliteraciones; así es que los cubos alargados para constituir paralelepípedos; los octaedros que ofrecen formas mas ó menos análogas á las de una cuña; los prismas exagonales, cuyas caras áxicas crecen unas á beneficio de otras, hasta el punto que algunas llegan á desaparecer convirtiéndose así el prisma exagonal en triangular; las formas cilindroideas, ovoideas, etc., se han indicado ya en las obliteraciones, por cuya razon prescindimos de repetirlos.

AGRUPAMIENTO IRREGULAR DE CRISTALES.

—Entre las configuraciones mas importantes que resultan de esta causa, deben mencionarse todas aquellas que se parecen á cuerpos comunes y conocidos, por lo cual se las designa con el nombre de imitativas. Las configuraciones reniformes, globulosas, mamelonadas, redondeadas, etc., cuya definicion se comprende sin mas que su simple enunciacion,

son las mas frecuentes entre estas formas originadas por el agrupamiento irregular.

Las dendritas ó arborizaciones son formas tambien debidas al agrupamiento irregular; consisten en configuraciones análogas á las ramificaciones de los árboles y originadas por la union de pequeños cristales sobrepuestos. Las dendritas son bastante comunes, ofreciendo ejemplos notables de ellas la plata, el cobre, ciertas ágatas, algunas calizas, sobre todo los mármoles de Florencia. Las formas coraloideas resultan de la reunion de pequeños cristales ó agujas que se hallan implantadas unas en otras, constituyendo ramas cilíndricas mas ó menos rectas que se anastomosan á la manera que las ramas del coral. Estas formas son frecuentes en ciertas cuevas y en las galerías de algunas minas, siendo uno de los ejemplos mas notables la variedad de aragonito, conocida con el nombre de coraloidea.

CONCRECIONES.—Todas las configuraciones de una masa terminada por superficies redondeadas, y constituida de capas sobrepuestas alrededor de un centro ó de un eje, se llaman concreciones. Son debidas generalmente al movimiento de las aguas que llevan en disolucion ó suspendidas diferentes materias; unas veces ofrecen indicios de cristalización, y otras no tienen ninguna traza de esta. Las concreciones mas importantes son: las estalactitas y estalagmitas, las pisolitas y oolitas, los riñones y los cantos rodados y erráticos.

Las estalactitas (de *stalaco* que significa yo caigo gota á gota) se encuentran, por lo comun, en las grutas ó cuevas: presentan la mayor parte de las veces formas cilíndricas ó cónicas, siendo huecas en unos casos, y en otros completamente llenas. Las estalactitas mas frecuentes son las formadas por el carbonato de cal, las cuales se originan del modo siguiente: las aguas que llevan en disolucion el bicarbonato de cal (Ca O, 2 C O²) se filtran por las paredes del techo de las cuevas ó grutas ó por las hendiduras de algunas rocas; una gota de estas aguas se evapora y arrastra consigo parte del ácido carbónico, pasando de esta manera el bicarbonato de cal á carbonato de la misma base (Ca O, C O²) y convirtiéndose de soluble en insoluble, se deposita en la parte superior un pequeño anillo ó núcleo, que va aumentando por la adicion gradual y sucesiva de una nueva cantidad de materia, resultado de nuevas evaporaciones; de este modo continúa creciendo en espesor y mas particularmente en longitud llegando á constituir un tubo de paredes delgadas, cuyo interior, de un diámetro generalmente pequeño, se rellena muy pronto en la mayor parte de los ejemplares, aumentando entonces la estalactita por la parte exterior. Si el carbonato de cal se encuentra completamente disuelto resultan estalactitas de aspecto cristalino, al paso que pueden tenerlo cristalino por unas partes y lapídeo por otras, cuando existen moléculas disueltas y moléculas en suspension. Las aguas que llevan en disolucion el bicarbonato de cal al caer de la bóveda ó paredes de la gruta, pierden en ciertos casos casi toda la materia disuelta, pero en otros, y es lo mas frecuente, conservan la suficiente cantidad de esta para producir, cuando llegan al suelo de las referidas grutas, un nuevo depósito en virtud de la evaporacion, resultando otra concrecion cónica que recibe el nombre de estalagmita; algunas veces se reunen por sus vértices las estalactitas y estalagmitas formando verdaderas columnas que parece que están sosteniendo la bóveda de las grutas, y que dan á estas un aspecto caprichoso y pintoresco que ha llamado y llama extraordinariamente la atencion de los que las visitan. Son célebres, bajo este punto de vista, la decantada y famosa gruta de Antiparos en el archipiélago griego; la cascada de Terni en los antiguos Estados Pontificios, la célebre gruta de Bellamar en la isla de