VI. Todos los cuerpos parecen susceptibles de electrizarse, pero unos no conservan nada de la electricidad desarrollada, porque son conductores del fluido y lo dejan escapar, en tanto que otros lo conservan por cierto tiempo y permiten observar sus efectos. Hay cuerpos que se electrizan positivamente como el cristal de roca y los que se le parecen y otros negativamente como las resinas, etc. Para reconocer si un cuerpo es electrizable se frota un poco con un lienzo de lana y se aproxima un cuerpo ligero como un pedacito de papel, que será atraído en caso afirmativo. Algunos minerales sólo se electrizan calentándolos, se forman en ellos generalmente los polos y es de notar que los minerales cristalizados y prismáticos que ofrecen esta propiedad, siempre tienen sus extremidades terminadas por vértices no simétricos.

VII. Se entiende por magnetismo un orden de fenómenos análogos á los eléctricos, pero que se distinguen: 1º, por su acción limitada á muy pocos cuerpos; 2º, porque una vez desarrollada esta acción persiste aunque se les toque y se les comunique con el suelo, y 3º, porque los fluidos se acumulan en los puntos opuestos ó polos, los cuales se dirigen uno al polo Norte y otro al Sur de la tierra. Para reconocer esta propiedad se pone el mineral á corta distancia de una aguja imanada, suspendida libremente y en reposo: si el cuerpo es magnético, obliga á la aguja á desviarse.

Caracteres físicos.

VIII. Estado de agregación.

Los estados bajo los cuales se presentan los cuerpos son tres: sólido, líquido y gaseoso. En el primero el cuerpo resiste más ó menos la presión, al choque y á la fuerza de la pesantez. En el segundo las moléculas tienen más ó menos cohesión, y ceden fácilmente á la fuerza de la pesantez, ruedan unas sobre otras, toman la forma de los recipientes que las contienen y tienden á extenderse paralelamente á la superficie de la tierra. En el tercero la cohesión es casi nula, en ellas la movilidad de las moléculas es grande y tienden á tomar sin cesar un volumen mayor.

En estos estados la cohesión puede manifestarse con más ó menos intensidad. El grado de solidez de un cuerpo se reconoce tratando de desunir sus partículas por los medios siguientes: frotamiento, limadura, choque con el eslabón y el martillo, flexión, presión al laminador, tracción en la hilera, y suspensión de pesos de un alambre de 2^{mm} de diámetro y aumentados hasta la fractura.

El frotamiento de las partes angulosas de un cuerpo contra la superficie de otro indica la dureza respectiva de cada uno. Para dar cierta presión á este carácter, los mineralogistas han formado una serie de diez cuerpos, dispuestos de manera que una substancia mineral cualquiera, comparada con las de la serie, rayarán á los que le preceden y no será rayada por los más duros que le siguen.

Rayados por una punta de acero.	No rayados por una punta de acero.
1. Talco laminar blanco.	6. Feldespato adular límpido.
2. Cal sulfatada límpida.	7. Cuarzo hialino prismático.
3. Carbonatada romboédrica.	8. Topacio amarillo prismático del Brasil.
4. Cal fluatada octaédrica.	9. Corindrón transparente cristalizado.
5. Cal fosfatada cristalizada.	10. Diamante límpido octaédrico.

El cuerpo que se tenga puede compararse con los de esta serie y ver qué grado le corresponde.

Por la acción de la lima se dividen los cuerpos en dos grupos: los que ceden y son divididos por este útil, que son los cinco primeros, y los que no son divididos por él y son los cinco últimos.

Por la acción del eslabón se dividen también en dos grupos: los que dan chispas y los que no las dan con este útil.

Dos propiedades se oponen á la dureza y son: la suavidad y la blandura. Un cuerpo es suave cuando además de no ser duro es desmenuzable y es blando cuando sin ser duro es dúctil.

Por la percusión con el martillo, se dividen los cuerpos en dos clases: maleables y quebradizos. Son maleables cuando se dejan convertir en láminas por los golpes del martillo y quebradizos cuando por él se reducen á fragmentos pequeños.

En los cuerpos sólidos, se ha de investigar si tienen además alguna de las propiedades siguientes: tenacidad, fragilidad, desmenuzabilidad, flexibilidad ó elasticidad y ductibilidad.

Una de las propiedades más importantes en que se ha de fijar la atención al estudiar una Droga mineral, es, si está ó no cristalizada.

Cristalización, es la propiedad que tienen los cuerpos cuando pasan del estado líquido ó gaseoso al estado sólido, de tomar formas geométricas regulares, llamadas cristales. La forma cristalina no siempre es aparente. La esencia de la cristalización reside en la regularidad, en la colocación de las partículas, y se traduce por el modo de distribución de las propiedades físicas. Sea por ejemplo, la conductibilidad calorífica: se tallará una cara plana en una dirección cualquiera; sobre esa cara se extiende una capa de cera, luego se aproxima una punta metálica caliente; si el cuerpo es amorfo, siempre al fundirse la cera al rededor de la punta caliente se formará un círculo; si el cuerpo es cristalino, se propagará el calor desigualmente y si se unen los puntos hasta donde ha llegado la acción del calor, resultará una curva que ordinariamente será una elipse. La conductibilidad calorífica en los cuerpos cristalizados es variable, según la dirección que se considere, pero es la misma para las direcciones paralelas. Esto mismo sucede para las demás propiedades físicas. Así, pues, lo que caracteriza á un cuerpo cristalizado, es la diferencia de propiedades según las direcciones y la identidad de propiedades en direcciones paralelas, lo cual también se puede expresar así: *En un cuerpo cristalizado, la repartición de las partículas materiales, variable en general con las direcciones*

consideradas, es la misma para las direcciones paralelas. Esta ley es susceptible de una interpretación geométrica; puesto que el punto de partida (al estudiar las propiedades físicas) de las direcciones es indiferente; si á partir de un punto dado se representa de cualquiera manera la distribución de las partículas, según las direcciones del espacio, la figura que se obtenga no será especial á ese punto; habrá muchos á que sea aplicable, esos puntos se llaman homólogos, habrá una infinidad de puntos homólogos en los cuerpos cristalizados y no sucederá otro tanto en los amorfos.

El hecho de la existencia de dichos puntos permite demostrar: 1º Los puntos homólogos están repartidos en series de filas lineales y cada uno de estos puntos está caracterizado por su equidistancia ó parámetro, lo que quiere decir que en un cristal, en cada dirección seguida, las moléculas están repartidas uniformemente. 2º Las filas lineales se agrupan según planos paralelos, que por su entrecruzamiento producen redes de paralelógramos, cuyos vértices ó nudos son los únicos puntos homólogos de cada plano.

Los puntos homólogos formando redes determinan planos reticulares en los que la distribución de la materia es idéntica. Estos planos tienden á limitar el cristal, lo cual hace que un cristal no tenga propiamente hablando forma invariable, sino un conjunto de caras de direcciones invariables, pero que pueden aproximarse ó alejarse. Esto explica que un cristal prismático pueda tener cualquiera de estas formas (figs. 1 y 2), sus ángulos tienen el mismo valor y sus planos correspondientes son pues paralelos.

La dirección de cada plano está determinada por su densidad ó sea su abundancia de puntos homólogos. En teoría el número de caras es indefinido y en la práctica sólo se producen las de planos de mayor densidad.

De cualquiera manera que estén formados los cristales, ofrecen un número más ó menos considerable de caras planas de *extensión variable* y de ángulos que tienen una *abertura constante* para cada especie mineral.

A las superficies de mayor extensión y que determinan la forma del cristal se les llama, caras, y á las pequeñas superficies se les llama facetas. En cuanto á los ángulos, si están formados por aristas se les llama planos; si por caras, diedros ó salientes; y se les llama sólidos cuando están formados por más de dos caras ó por la incidencia de varios ángulos planos.

Clivación, es la unión natural de las partículas de un cristal y que permite dividirlos en otros cristales más pequeños, iguales ó diferentes, cuando se pega con un martillo sobre una de las caras del cristal ó cuerpo cristalizado primitivo, lo cual permite determinar las especies mineralógicas. Sea cual fuere la forma bajo la cual se presente un mineral; por la clivación se puede llevar siempre á la misma forma que es como su núcleo. Según Haüy, esta forma es reductible á otra más sencilla, así es que conforme á este mineralogista, se distinguen tres formas cristalinas para cada substancia: 1º Formas secundarias que son las naturales y muy variables. 2º Forma primitiva que se pone á descubierto, separando láminas mecánicamente, es *única* para cada especie mineral y se reconocen seis: 1º tetraedro regular (fig. 3), 2º paralelipípedo

romboidal ó cúbico (fig. 4), 3º octaedro de caras que son triángulos equiláteros (fig. 5), 4º prisma exaedro regular (fig. 6), 5º dodecaedro de planos romboídicos (fig. 7), 6º dodecaedro triangular formado de dos pirámides rectas, exaedras unidas por las bases (fig. 8). (Otros añaden tres más: 7º dodecaedro pentagonal (fig. 9), icosaedro triangular (fig. 10), 9º trapezoide (fig. 11), y á esto llaman formas dominantes de los cristales), 3º forma de la molécula integrante; que se obtiene por división de la forma primitiva y la caracteriza ser la más sencilla posible, admitiéndose sólo tres formas: tetraedro (fig. 12), prisma triangular (fig. 12) y paralelipípedo (fig. 14).

Los caracteres dados por los cristales para la determinación de los minerales ha perdido importancia desde los estudios de Mitscherlich sobre isomorfismo, dimorfismo y polimorfismo; sin embargo la tiene aún bastante, porque siempre que una substancia cristaliza en las mismas circunstancias afecta la misma forma ó formas del propio sistema.

Llámase sistema cristalino, al conjunto de formas que pueden deducirse del mismo tipo, por facetas de modificación que reemplazan á los diedros ó á los vértices de los ángulos sólidos del cristal tipo, cuyas modificaciones están sometidas á la siguiente ley de simetría: "Siempre que un elemento geométrico de la forma tipo se modifica de cierta manera, todos los otros elementos geométrica ó físicamente idénticos se modifican de la misma manera, sea en el número de las facetas ó en su disposición."

Se llama centro de un cristal, un punto tal, que toda recta que pase por ese centro y se termine en la periferia del cristal, quede dividida allí en dos partes iguales. Los ejes son líneas ideales que pasan por el centro y alrededor de los cuales las caras se disponen simétricamente.

Las formas dominantes son las que ciertos cristales de un mineral imponen á otros: el conocimiento de estas formas, que son en general la forma primitiva, ó las formas secundarias más sencillas, es útil y permite agrupar los cristales en categorías.

El bisel es una cara reemplazada por otras dos cuya intersección forma su arista (fig. 15).

La pirámide resulta de reemplazar una cara por varias facetas que se cortan en un punto (fig.16).

Truncamiento es una arista ó un ángulo reemplazado por una faceta (fig. 17).

Cuando las modificaciones toman una gran extensión, pueden enmascarar la forma primitiva y dar lugar á un nuevo cristal; hacen pasar las formas unas á otras y se repiten sobre todas las partes semejantes del cristal, á menos que estas partes no posean propiedades electivas diferentes.

Los tipos cristalinos en número de seis, están constituídos por las formas primitivas diferentes por valor de los ángulos, el número de las caras y la posición de los ángulos y de las aristas, y que no pudiendo entrar las unas en las otras son incompatibles. Se les establece por la consideración de las diversas posiciones de tres ejes que se cruzan en un punto en la masa del cristal.

Tres ejes	Rectangulares.	Los tres iguales.....	Cubo.
		Dos iguales y uno desigual.	Prisma recto de base cuadrada.
		Los tres desiguales.....	Prisma recto de base rectangular.
	Oblicuos.	Los tres iguales.....	Romboedro.
		Dos iguales y uno desigual.	Prisma romboidal oblicuo.
		Los tres desiguales.....	Prisma oblicuo no simétrico.

1º *Sistema cúbico.*

Caracterizado por tres ejes rectangulares é iguales. El cubo (fig. 18) ofrece dos clases de elementos; ángulos y aristas; y posee ocho ángulos triedros rectos y doce aristas semejantes, y simétricamente dispuestas seis caras cuadradas iguales, que pueden ser tomadas cada una por base. Como estas diversas partes son semejantes entre sí, toda modificación en una de ellas se reproducirá sobre todas las otras; y así se tiene por modificaciones tangentes sobre los ángulos: el octaedro regular (fig. 19) y por modificaciones simétricas trapezoedros (fig. 20) de 24 caras, octotriedros (fig. 21) de 24 caras, que por modificaciones tangentes sobre las aristas A, se tendrá el dodecaedro regular y por modificaciones simétricas exatetraedro de 24 caras.

Si en lugar de tomar el cubo como forma primitiva, se tuviera el octaedro, el cubo derivaría de él por planos tangentes á los seis ángulos.

El sistema cúbico presenta cristales hemiedros que resultan del desarrollo de dos en dos de las caras del octaedro, lo cual lleva al tetraedro regular ó del exaedro que lleva al dodecaedro pentagonal.

También existen en el sistema cúbico cristales compuestos cubo–octaedro, cubo–dodecaedro é icosaedro.

Los cristales de un gran número de minerales pertenecen al sistema cúbico. La sal gema, el espato fluor cristalizan en cubos; el alumbre los granates, el diamante, en dodecaedros romboidales y en trapezoedros; el oro, el cobre, la plata y el bismuto nativos presentan cubos y frecuentemente también tetraedros; el fierro oxidulado cristaliza en octaedro regular, el fierro sulfurado amarillo frecuentemente en cubo ó en dodecaedro pentagonal, la galena cristaliza en cubos y más frecuentemente en octaedros.

2º *Sistema de prisma recto de base cuadrada ó cuadrático.*

Caracterizado por tres ejes rectangulares iguales y el tercero desigual.

El prisma recto de base cuadrada (fig. 22) presenta tres clases de elementos, una clase de ángulos y dos clases de aristas, dos bases, cuatro caras de prisma, ocho ángulos, cuatro aristas de prisma y ocho aristas de base.

Modificaciones tangentes sobre los ángulos A, ó sobre las aristas de la base B, dan nacimiento á puntas de cuatro caras (figs. 23 y 24), ó por el prolongamiento de las caras á octaedros de base cuadrada, que pueden ser inscritos ó circunscritos al prisma generador; modificaciones simétricas sobre los ángulos dan lugar á dioctaedros, jamás completos en la naturaleza. Las modificaciones de las aristas H, del prisma, dan, si son tangentes, otro prisma de base cuadrada, y si son simétricos, prismas rectos de 4, 8, 12 y 16 caras; estos prismas son á veces piramidados por las caras del octaedro.

El octaedro de base cuadrada da por hemiedria tetraedros simétricos (fig. 25).

El segundo sistema se presenta en el zirconio apofilítico y la idocrasa, que cristalizan en prismas piramidados son frecuentemente *maclados* y la pirámide cubrosa que da tetraedros simétricos.

3º *Sistema de prisma recto de base rectangular ú ortorrómbico.*

Caracterizado por tres ejes desiguales (fig. 26).

El prisma recto de base rectangular, ofrece cuatro clases de elementos: una de ángulos y tres de aristas; 2 bases P, dos caras M, 2 caras T, 8 ángulos A, 4 aristas largas de las bases B, 4 aristas cortas de las bases D y 4 aristas del prismas H. Los troncamientos tangenciales á los ángulos A dan octaedros de bases romboicas (fig. 27), y los truncamientos simétricos otra serie de octaedros romboicos.

Las modificaciones de las aristas B, de la base, dan un bisel y por sus prolongamientos, octaedros de base rectangular (fig. 28). Las aristas cortas D, de la base, presentan modificaciones análogas (fig. 29).

Los aristas del prisma H, dan por modificaciones tangentes un prisma romboidal recto (fig. 30), más frecuente que el prisma generador y por modificaciones no tangentes, que no son forzosamente dobles, puesto que las caras M y T son diferentes, prismas romboidales poco comunes; prismas de seis caras con dos caras de prisma generador, y prismas de ocho caras con las cuatro caras del generador.

Los cristales hemihedros son muy raros, los cristales compuestos son comunes y se encuentran sobre todo varios octaedros romboidales sentados los unos sobre los otros.

El tercer sistema se encuentra en el azufre, que ofrece octaedros más ó menos modificados, el topacio en prismas modificados y teniendo una ó dos clivaciones, la barita y la estronciana sulfatadas en prismas modificados y de tres clivaciones desiguales.

4º *Sistema de prisma oblicuo de base rectangular ó clinorrómbico (romboédrico).*

Caracterizado por tres ejes diferentes, dos oblicuos entre sí y el tercero perpendicular al plano de los otros dos.

El romboedro fig. 31 ofrece cuatro clases de elementos, dos de ángulos, dos de aristas: seis caras P, dos ángulos de vértice A, seis ángulos E, seis aristas de los vértices B y seis aristas en zig–zag D.

Sobre los vértices A una modificación tangente pequeña de un triángulo

BIBLIOTECA FAC. DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES U. A. N. L.