

ó menos grande, la fusibilidad mas ó menos fácil, y la simple ó doble refracción, deben conservarse total ó parcialmente en los agregados simples y los extractos diáfanos y hasta hallarse en las descomposiciones de toda materia primitiva: así esas mismas propiedades, deducidas de la naturaleza misma de cada sustancia, nos suministrarán medios no empleados hasta aquí para reconocer la esencia de sus extractos, comparando dichos extractos con las materias primitivas que los han producido.

Los extractos que trasudan las materias vitreas, son mas ó menos puros según que estas son mas ó menos simples y mas ó menos homogéneas: y en general dichos extractos son mas puros que la materia de que proceden, porque solo se han formado de su sustancia propia cuya esencia nos presentan; el espato no es otra cosa que una piedra calcarea deparada; el cristal de roca, esencial y propiamente no es mas que un cuarzo disuelto por el agua y cristalizado después de su evaporación.

Las sustancias puras producen por tanto, extractos no menos puros; pero muchas veces de una materia que parece muy impura sale un extracto en estalactitas transparentes y puras: en este caso se hace una secreción de las partes similares de una sola especie de materia que mas se parecen, presentando entonces, una sustancia que parece diferente de las materias impuras de que procede; y esto es lo que acontece en los guijarros, los mármoles, la tierra limosa y las materias volcánicas; como de suyo están compuestos de un gran número de sustancias diversas y mezcladas, pueden producir estalactitas muy diferentes, y que proceden de cada sustancia diversa contenida en estas materias.

Por lo mismo pueden distinguirse los extractos de toda materia por las relaciones de densidad, de fusi-

bilidad, de homogeneidad, y tambien deben compararse los grados de dureza, de transparencia ó de opacidad: encontraremos entre los términos extremos de estas propiedades, los grados y matices intermedios que la naturaleza nos ofrece en todo y por todo, puesto que sus producciones nunca se deben mirar como obras aisladas, y si considerarlas como prosecución de una obra en la cual es preciso comprender, en cuanto nos es licito, las operaciones sucesivas de su trabajo, partiendo y marchando con ella desde el mas simple al mas compuesto.

## ESTALACTITAS CRISTALIZADAS

### DEL CUARZO CRISTAL DE ROCA.

El cristal de roca parece ser el extracto mas simple y la estalactita mas transparente de las materias vitreas: comparándolo con el cuarzo no tarda en conocerse que es de la misma esencia; ambos tienen la misma densidad (1) y casi son de la misma dureza,

(1) Siendo 10,000 el peso del agua destilada, el peso específico del cuarzo transparente es como 26,546, y el del cristal de roca de Europa como 26,548: puede por tanto asegurarse que su densidad es la misma.

resisten igualmente á la accion del fuego y á la de los ácidos; tienen por consiguiente las mismas propiedades esenciales, aunque su formacion sea muy diferente; porque el cuarzo ofrece todos los caracteres del vidrio fundido por el fuego, y el cristal presenta evidentemente los de una estalactita del mismo vidrio atenuado por los vapores húmedos ó por la accion del agua: cuando sus moléculas sumamente ténues se hallan en libertad en el fluido que las ha disuelto, reúnen por su afinidad á medida que la humedad se evapora, y como son simples y similares, sus agregados adquieren transparencia y una figura determinada.

La forma de cristalización en dicho extracto de cuarzo, parece ser no solamente regular, sino mas constante que en la generalidad de las demas sustancias cristalizadas: estos cristales se presentan en prismas de seis facas paralelógramas, cuyas estremidades terminan en pirámides de seis facas triangulares.

Cuando el cristal de roca se forma con toda libertad, recibe la figura prismática con pirámides sobrepuestas de que ya hemos hablado; pero preciso es para esto que el jugo cristalino que mana ó rezuma del cuarzo, halle un lecho horizontal y á propósito para que el prisma y sus pirámides colaterales se formen regularmente (1): cuando por el contrario la resuda-

(1) Hállanse pequeños cristales de dos puntas en algunos gujarros huecos: no están adheridos por su base, como los demas, á la superficie interior del gujarro; están separados, y al sacudir el mineral, déjase percibir claramente el sonido causado por el choque de los cristales contra las paredes de la cavidad donde yacen.

cion del extracto de cuarzo, se verifica vertical ú oblicuamente contra las bóvedas y las paredes del cuarzo ó entre las hendeduras de las rocas, el cristal adherido por su base, solo tiene libre una de sus estremidades, que toma siempre la forma piramidal; y como esta segunda posición es inlinitamente mas comun que la primera, muy rara vez se hallan cristales de dos puntas, aunque si con mucha frecuencia, cristales en pirámides simples ó en prismas sobrepuestos de esta sola pirámide, porque la primera pirámide ó el prisma siempre pegados á la roca, han impedido la formacion de la segunda pirámide que debia establecerse á la otra estremidad que sirve de base al cristal.

Hasta puede decirse que la forma primitiva del cristal de roca, realmente solo consta de dos pirámides opuestas por su base, y que el prisma de seis caras que las separa, mas bien es accidental que esencial á esta forma de cristalización, porque hay cristales que solo están compuestos de dos pirámides opuestas y carecen de prisma intermediario; de suerte que el cristal de roca presenta entonces el aspecto de un sólido dodecáedro: por otra parte, la altura de las pirámides es constante, mientras que la longitud del prisma es muy variable.

Sin embargo, tambien hay mucha variedad en las facas de las pirámides asi como en las del prisma, siendo mas estrechas ó mas anchas y mas ó menos inclinadas, segun la dimension trasversal de la base del exágono, que parece ser la superficie de apoyo sobre la cual se forman las puntas piramidales. Esa configuracion irregular y deforme, esa desigualdad entre la estension y la inclinacion respectiva de las facas del cristal, solo debe atribuirse á los obstáculos que embarazan su desarrollo, obstáculos que con frecuencia le impiden que se forme con toda libertad en un

espacio bastante estenso y bastante libre para que tome su forma natural.

Los cristales grandes asi como los pequeños, generalmente están figurados de un modo análogo, y nada demuestra mejor que su forma esencial es la de una ó dos pirámides de seis faces, que las agujas de cristal naciente en los gujarres huecos: desde luego son tan pequeñas que solo con el lente pueden percibirse, y en este estado tan diminuto, ofrecen ya su punta piramidal que se conserva al paso que se desarrolla en debida proporcion.

No obstante, el crecimiento de esta materia bruta se verifica por justa posicion que no por intususcepcion ó por nutricion, como en los seres organizados, porque la primera pirámide no es un gérmen que se pueda desarrollar y estender por la nutricion proporcionalmente, esto es, en todas sus dimensiones esterioriores é interiores, si solamente una base figurada sobre la cual se aplican por todos lados las partes similares, sin penetrar ni desarrollar su masa; y siendo las partes constituyentes del cristal láminas casi infinitamente delgadas y de figura triangular, su agregado conserva esta misma figura triangular en la proporcion piramidal: ahora bien por la union de cuatro de estas láminas triangulares se forma un cuadrado y seis formarán un exágono; asi, pues, la porcion prismática de seis faces de la base del cristal está compuesta de láminas triangulares como la parte piramidal.

Aunque la sustancia del cristal parece continua y bastante parecida á la del mejor vidrio blanco, y aunque á simple vista no pueda distinguirse la forma de sus partes constituyentes, es no obstante cierto que el cristal consta de menudas láminas que en verdad son menos visibles que en otras piedras, pero que al fin se reconocen por el hilo, es decir, por el sentido

en que deben ser atacadas las piedras cuando han de ser talladas. Pero el hilo y el contra hilo se reconocen y patentizan en el cristal de roca, no solamente por la mayor ó menor facilidad con que recibe la impresion de los instrumentos, sino tambien por la doble refraccion que se ejerce constantemente en sentido del hilo, y que no tiene lugar en sentido del contra hilo. Este último sentido es aquel en que las láminas forman continuidad, y no pueden separarse, mientras que el primer sentido es aquel en que las mismas láminas se separan mas facilmente: están, pues, reunidas de tan cerca en direccion del contra hilo, que forman una sustancia homogénea y continua, al paso que en la direccion del hilo dejan entre sí un intervalo lleno de una materia de densidad diferente que produce la segunda refraccion.

Y lo que acredita que el intervalo que media entre las láminas lejos de estar vacío, está lleno de una sustancia algo menos densa que la de las láminas, es que las imágenes producidas por las dos reflexiones, muy poco difieren por su magnitud y la intensidad de su color: la longitud del espectro solar es de diez y nueve en la primera refraccion, y de diez y ocho en la segunda; lo mismo decimos de la magnitud de la imagen y otro tanto de la intensidad de los colores; pues resultan mas débiles en la misma proporcion.

Así, pues, por muy pura que nos parezca la sustancia del cristal, no es absolutamente homogénea ni de igual densidad en todas sus partes. La luz diferentemente refractada, parece demostrárnoslo, tanto mas cuanto que ya veremos al tratar de los espatos calcáreos, que tienen no solamente una doble sino una triple, cuádrupla, etc., refraccion, segun que están mas ó menos mezclados de sustancias que tienen diversa densidad.

Otro hecho que ademas de lo dicho, puede probar

que el cristal está compuesto de dos materias de densidad diferente, es que sus superficies pulimentadas con el mayor esmero, no dejan de presentar surcos, es decir, eminencias y hoyos alternativos, en toda la estension de su superficie; pero la parte hueca de dichos surcos, indudablemente debe constar de una materia menos dura que la parte alta, puesto que ofreció menos resistencia al frotamiento. Hay, pues, en el cristal de roca establecidas de un modo alternado, varias capas contiguas de diferente dureza, de las cuales la una ha sido menos gastada que la otra por el mismo frotamiento, puesto que alternativamente algunas de dichas capas son mas elevadas y las otras mas hondas, sobre la misma superficie pulimentada.

¿Pero de qué naturaleza es esa materia menos densa y menos dura de las secciones alternativas del cristal? Como no es posible recogerlas separadamente, uno de nuestros sábios académicos Mr. el abate de Rochon, tuvo la bondad de decirnos que al convertir el cristal de roca en polvo muy fino, por solo el frotamiento de un pedazo de cristal contra otro pedazo, encontró que este polvo contenia una porcion bastante considerable de hierro atraible al iman.

Este hecho nos ha parecido muy singular y necesita ser confirmado y verificado sobre muchos cristales, porque pudiera acaecer que los que se forman en los guijarros y otras materias donde el cuarzo está mezclado con sustancias ferruginosas ó hasta con materia vítreas coloradas por el hierro, contuviesen una pequeña cantidad; pero mucho dudamos que los cristales que salen del cuarzo puro estén mezclados ni siquiera impregnados de él. Quizás el cuarzo contendría cierta cantidad de hierro, aunque con dificultad lo creemos, si bien la cosa no sería un imposible, puesto que el hierro ha sido formado casi al mismo tiempo que los vidrios primitivos, y que se mezcló con

los jaspes, los feldespatos, los chorlos, y hasta con los cuarzos, de los cuales algunos están colorados de amarillo ó de rojizo.

Como quiera que sea, la luz que penetra todos los cuerpos transparentes y sale de ellos despues de haber sufrido refracciones y dispersiones, es el instrumento mas delicado, el escalpel mas fino por cuyo medio pudiéramos escrutar el interior de las sustancias que la reciben y la trasmiten; y como este instrumento no se aplica a las materias opacas, mejor podemos juzgar de la composicion interior de las sustancias transparentes que de la testura confusa de las materias opacas, donde todo está mezclado, confundido, sin apariencia de orden ni regularidad, sea en la posicion sea en la figura de las partes integrantes que muchas veces son diferentes ó están diversamente colocadas, sin que puedan reconocerse de otro modo que por sus diferentes extractos, cuando adquieren transparencia, es decir, orden en la posicion de sus partes similares y homogeneidad por su reunion sin mezcla.

Entre las cavidades y las hendeduras de todos los cuarzos puros ó mezclados, es donde el cristal se forma, sea por la exudacion de su vapor húmedo, sea por el rezumamiento del agua que los ha penetrado: los granitos, los cuarzos mistos, los guijarros y todas las materias vítreas de segunda formacion, producen cristales de colores diferentes: los hay rojos, amarillos y azules, á los cuales se han dado los nombres de *rubies*, *topacios* y *zafiros*, tan impropriamente como se aplica el nombre de diamante a los cristales blancos que se hallan en Alenzon, en Bristol y en otros lugares donde dichos cristales blancos han sido depositados despues de rodados y acarreados por las aguas.

Las amatistas violetas y purpuradas, que se ponen en el número de las piedras preciosas, no son mas sin

embargo, que cristales teñidos de tan bellos colores: hállanse las primeras en Auvernia, en Bohemia, etc., y las segundas en Cataluña. Los topacios que se denominan occidentales, y se hallan en Bohemia, en Suiza y en otros países de Europa, son igualmente cristales tinturados de amarillo; y el jacinto que se dice de Compostela, es un cristal de un amarillo mas rojizo.

Las piedras que reciben el nombre de aguas marinas occidentales, y que se hallan en muchos lugares de Europa, y hasta en Francia, son del mismo modo simples cristales teñidos de un verde azulado, ó de un azul verduzco. Encuéntanse tambien cristales verdes en el Delfinado, y algunos otros morenos y negros: estos últimos son enteramente oscuros; y todos dichos colores provienen de las partes metálicas de que estos cristales están impregnados, particularmente de las del hierro contenido en los granitos y los cuarzos mistos ó colorados, de donde estas estalactitas cuarzosas traen su origen.

De todos los cristales blancos, el de Madagascar es el mas bello y el mas igual y trasparente en todas sus partes: es un poco mas duro que nuestros cristales de Europa, en los cuales, sin embargo, nótese tambien alguna diversidad de dureza; pero solo conocemos este precioso cristal de Madagascar en masas redondeadas y de muchas pulgadas de diámetro: el que nos ha venido del mismo país y está en prisma de doble punta, no es tan bello, y se parece mas á nuestros cristales de Europa, en los cuales la transparencia no es tan límpida, y que muchas veces son nebulosos y presentan todos los grados de la transparencia mas ó menos cabal en los cristales blancos, hasta la plena opacidad en los cristales morenos y negros.

Cuando se comparan las delicadas agujas nacien-

tes del cristal, que se perciben apenas en los guijarros huecos, con las masas cristalinas que se forman entre las cavidades de las rocas cuarzosas y granitosas, no podemos menos que admirar la constancia y la regularidad del trabajo de la naturaleza, que no obstante, solo procede en este caso, obrando sobre la superficie, es decir, en dos dimensiones: la mas voluminosa aguja de cristal ofrece la misma forma que la mas pequeña; y como la reunion de las láminas, casi infinitamente sutiles de que está compuesta, se consume por la misma ley, la forma permanece siempre la misma, si nada contribuye á turbar el orden, el concierto y la regularidad de su agregacion.

Este método de trabajo puede decirse que es el único que emplea la naturaleza para aumentar el volumen de los cuerpos inertes: por justa posicion, y añadiendo, por decirlo así, superficies á superficies, es como coloca las sutilísimas láminas de que está compuesta toda cristalización, toda agregacion regular; por tanto solo trabaja en dos de las dimensiones, mientras que en el desarrollo de los seres organizados, procede en las tres dimensiones á la vez, puesto que así el volumen como la masa aumentan y conservan la misma forma y las mismas proporciones, tanto en su interior como en su exterior.

La aguja naciente de un cristal solo puede crecer y conseguir desarrollo por adiciones superficiales, y por la superposicion de nuevas láminas delgadas semejantes á aquellas que constituyen á la primera aguja, y que se colocan en el mismo orden, de suerte que esta pequeña aguja reside en la mas gruesa sin haber adquirido la mas mínima estension, mientras que el germen de un cuerpo organizado se dilata en todos sentidos por la nutricion, y adquiere aumento en todas sus dimensiones, y del mismo modo en su masa que en su volumen.

Es indudable que el cristal se forma no mas que por el intermedio del agua, y de ello pueden darse pruebas evidentes: hay cristales que contienen agua, otros encierran mica, chorlo, particulas metálicas, etc. Por otra parte el cristal se forma como el espato calcareo, y como todas las demas estalactitas, diferenciando tan solo por su naturaleza vítrea y por su figuracion: presenta frecuentemente apariencias de musgo y de vegetacion, pero por lo regular no son sustancias reales, sino simples cavidades ó hendeduras realzadas por cualquiera materia estraña (1).

Muchas veces se hallan cristales encostrados, es decir, cristales cuyas superficies están cargadas de materias diversas, y sobre todo de tierra ferruginosa; pero el interior de dichos cristales no está alterado, y verdaderamente no hay mas cristales ferruginosos que los colorados, en los cuales entraron vapores ó moléculas de hierro en el acto ó despues de su formacion.

La magnitud del prisma ó cilindro de cristal, ofrece bastante igualdad en toda su longitud: las dimensiones son mucho menos constantes en las partes piramidales, y muy rara vez se hallan cristales cuyas faces triangulares de las pirámides sean iguales ó proporcionales entre sí, y esta magnitud del prisma parece depender de las dimensiones de la base de la pirámide, porque la punta es lo primero que sale de la roca, y la pirámide está unida por su base, que se aleja despues al paso que el prisma se forma y arroja la punta de afuera.

La densidad del cristal de roca, ni con mucho es tan grande como la del diamante y demas piedras

(1) Véase la memoria leida por Mr. Daubenton, de la Academia de las Ciencias en abril de 1782.

preciosas. Puede verse en la cita (1) la relacion que media entre la densidad de los diferentes cristales que Mr. Brisson sometió al examen esperimental de la balanza hidrostática: este peso específico no aparece sensiblemente aumentado en los cristales de color.

(1)				PESO ESPECÍFICO.
PIES CÚBICOS.				
lib.	onz.	ad.	gra.	lib. onz. ad. gra.
485	11	5	28	Cristal de roca de Madagascar. 26530 4 11 48
485	10	14	21	— — del Brasil.. 26526 4 11 48
485	13	6	4	— — de Europa. 26548 4 11 49
485	7	10	22	— — irisado..... 26497 4 11 47
485	12	9	17	Cristal amarillo ó topacio de Bohemia..... 26544 4 11 47
485	11	0	44	— rojo moreno ó topacio abumado..... 26534 4 11 48
485	12	0	48	— negro..... 26536 4 11 49
485	11	0	24	— azul ó zafir de agua..... 26513 4 10 28
485	11	14	26	— violeta ó amatista..... 26535 4 11 49
485	15	13	16	— — purpurado ó amatista de Viña ó de Cartagena. 26570 4 11 20
485	9	7	41	— blanco-violeta ó amatista blanca 26513 4 11 48
485	2	2	46	Cuarzo cristalizado. 26546 4 11 49
485	10	2	2	— lechoso..... 26549 4 11 48
485	3	4	26	— craso..... 26458 4 11 46
485	13	3	35	— frágil..... 26494 4 11 44

La tabla correspondiente á la cita que acabamos de mencionar, prueba que las amatistas, el topacio occidental, la crisolita y el agua marina, son no mas que cristales violáceos amarillos y verdosos. Mr. Brisson indica en seguida la respectiva pesantez de los diferentes cuarzos, dejándose ver que sus pesos específicos son iguales á los del cristal de roca; así pues, no es lícito poner en duda que su sustancia sea de la misma esencia.

Todas las materias cristalizadas están compuestas de laminillas casi infinitamente delgadas, que se reúnen por solo la fuerza de su atracción reciproca cuando se hallan en libertad, y estas láminas tan sùtiles cuya superficie plana es lo único que debemos considerar, pueden tener diferentes figuras, y de ellas el triángulo es la mas sencilla. Antes que nosotros, habia observado Mr. Bourguet que los prismas exagonales, así como las pirámides triangulares del cristal de roca, igualmente están compuestos de laminillas triangulares que pueden percibirse por medio del lente en la estremidad de las pirámides, y que, por su reunion, forman los grandes triángulos piramidales y hasta los exágonos prismáticos del cristal; porque dichas láminas triangulares solo se reúnen por su seccion, y seis de esos triángulos así reunidos forman un exágono. Si se observan estos triángulos por medio de microscopio parecen evidentemente compuestos de otros triángulos mas pequeños, y no puede dudarse que las partes elementales del cristal son láminas triangulares sumamente pequeñas, y cuya superficie plana es sin embargo mucho mas estensa que la de la seccion que es infinitamente delgada.

Algunos naturalistas modernos, y entre ellos Linnæo y sus discípulos, han asegurado infundadamente, que los cristales pétreos deben su figura á las sales; mas no nos detendremos en refutar opiniones tan

mal cimentadas. Sin embargo, todos los físicos de nota, y especialmente el sábio mineralogista Cronstedt, con razon habian negado que las sales tuviesen parte alguna ni en la formacion, ni en la configuracion de dichos cristales: «es suficiente, dice, que haya cuerpos metálicos capaces de cristalizarse por la fusion, para demostrar que la forma de los cristales no es dependiente de las sales.»

Esto es muy exacto: las sales y los cristales pétreos solo tienen de comun la facultad de cristalizarse, facultad mas que comun, puesto que pertenece á toda la materia no solamente salina, sino pétreo, ó hasta metálica, cuando dichas materias son reducidas al estado fluido, sea por el fuego, sea por el agua, porque en tal estado de liquidez, las partes similares pueden aproximarse y reunirse por solo la fuerza de atracción, formando por su agregado cristales cuya forma depende de la figura primitiva de sus partes constituyentes y del arreglo ó coordinacion que adquieren entre sí dichas laminas delgadas en virtud de su afinidad mútua y reciproca.

El cristal de roca se halla y crece entre las cavidades de las rocas cuarzosas y granitosas: dichas cavidades se anuncian algunas veces al exterior por eminencias ó hinchazones, cuyo vacio se conoce al golpear la roca; júzgase por el sonido que su interior está hueco.

Se hallan en el Delfinado muchas rocas huecas, cuyas cavidades están provistas de cristales: estas cavidades se denominan cristaleras cuando contienen gran cantidad de aquellos. Siempre inmediato á lacima de las montañas cuarzosas y granitosas yacen esas vastas cristaleras ó minas de cristal: muchos naturalistas, y entre otros MMrs. Altman y Capeller, han descrito las que se hallan en las montañas de la Suiza; son frecuentes en el monte Grimsel, entre el

canton de Berna y el Valais, en el monte de San Gortardo y otras montañas vecinas: siempre entre las cavidades del cuarzo ó entre las hendeduras de las rocas cuarzosas se forma el cristal y nunca entre las cavidades ó las grietas de las rocas calcáreas.

El cristal se produce tambien en las piedras mistas, como se observa en casi todos los guijarros huecos cuya sustancia suele estar mezclada de diferentes materias vítreas, metálicas, calcáreas y limosas; pero siempre es preciso que la piedra en cuestion contenga cuarzo en mayor ó menor cantidad; sin esto el cristal no podria producirse, puesto que su sustancia es un verdadero cuarzo sin mezcla aparente de ninguna otra materia, y que cuando en él se hallan algunos cuerpos estraños, solo están como encerrados, envueltos por accidente, y no íntima y realmente mezclados.

Habiendo hecho el análisis químico del rubí y otras piedras preciosas, el acreditado profesor Mr. Achard, de la academia de Berlin, y habiendo estraido tierra alcalina, imaginó que el cristal de roca la contenia tambien, y en este concepto inventó un aparato muy ingenioso para formar cristal con solo hacer que pasase el aire fijo de la greda á través de la arena cuarzosa y de los diafragmas de arcilla cocida, El príncipe Galitzin, que muy apasionado á las ciencias laseultiva con un brillante éxito, tuvo la bondad de remitirnos en el mes de setiembre de 1777, un extracto de la carta que le habia escrito Mr. Achard con el dibujo de su aparato para hacer cristal. Mr. Magellan, sábio físico, de la Sociedad Real de Londres, nos hizo ver algun tiempo después, una porcioncilla de cristal, producido segun dice, por el aparato de Mr. Achard, y en seguida presentó este mismo cristal a la Academia de las Ciencias: los comisionados de esta ilustre corporacion hicieron construir el aparato

é intentaron comprobar el aparato de Mr. Achard: hemos animado al duque de Chaulnes y á otros hábiles físicos, con el fin de que tomasen todo el tiempo y todos los cuidados indispensables al buen éxito de este experimento; sin embargo ninguno ha salido bien, y seámos dable añadir que ninguna sorpresa nos causó, pues así lo esperábamos.

Esto decimos porque segun los procedimientos de Mr. Achard se nos figura que mas bien llegaria á formarse un rubí que un cristal de roca: ya alegaremos las competentes razones al ocuparnos de las piedras preciosas, cuya sustancia, formacion y origen son, segun nuestro dictámen, muy diferentes de las peculiares al cristal de roca. Entre tanto, no podemos menos que apludir los esfuerzos de Mr. Achard, cuya teoria nos parece sana y se puede aplicar á la cristalización de las piedras preciosas; pero su sustancia difiere de la de los cristales, tanto por su densidad como por su dureza y homogeneidad, y ya veremos que de la tierra limosa ó vegetal, que no de la materia vítrea, traen su origen el diamante y las verdaderas piedras preciosas.

Todo cristal, bien se presente en menudísimas agujas entre los guijarros huecos, bien en gruesas y abultadas cristalizaciones entre las cavidades de las rocas cuarzosas, es pues igualmente un extracto, una estalactita de cuarzo. Los cristales mas ó menos redondados que se hallan entre la arena de los rios ó en las minas de segunda formacion, á los cuales se dan los nombres impropios de diamantes de Cornouailles ó de Alençon, son no mas que porciones de cristal de roca desprendidas de las masas roqueñas y acarreados por el movimiento de las aguas corrientes: son de la misma esencia, del mismo peso específico y de la misma transparencia, tienen igualmente una doble refraccion, y solo difieren del cristal de las montañas



en haber sido mas ó menos redondeados por los frotamientos que han sufrido. Hállase una gran cantidad de dichos cristales redondeados en los valles de las altas montañas y en todos los torrentes y los rios que desde aquellas se precipitan: no pierden ni adquieren cosa alguna por su prolongada permanencia en el agua; el interior de su masa no sufrió alteracion; tan solo su superficie se oculta bajo una cubierta térrea ó ferruginosa que ni aun es demasiado adherente; así es que separada esta costra, los cristales que encubria presentaban el mismo pulimento y la transparencia misma del cristal estraído de la roca donde se forma.

Entre los cristales, sin esceptuarlos mas puros y los mas sólidos, suele haber algunos que contienen agua y burbujas de aire, prueba evidente de que han sido formados por el rezumamiento ó la destilacion del agua. Tavernier dice haber visto en el Gabinete del príncipe de Monaco un pedazo de cristal que contenia cerca de un vidrio de agua. Este hecho nos parece exagerado ú observado ligeramente, porque las piedras que contienen una gran cantidad de agua no son verdaderos cristales sino especies de guijarros mas ó menos opacos.

Conócense con el nombre de anhidros (1) los que son semi-transparentes y contienen mucha agua; es muy frecuente hallarlos en las materias arrojadas por los volcanes; pero hemos visto muchos cristales de roca de bastante transparencia y regularmente cristalizados, y en ellos facilmente se percibia una gota

(1) Esta piedra fué conocida de los antiguos y bajo el mismo nombre, Plinio habla de ella y la describe en estos términos: *Enhidros semper rotunditatis absolute, in candore est levis; sed ad motum fluctuat intus in ea veluti in ovis liquor.*

de agua y encima de esta una burbuja de aire que la hacia visible por su movimiento, elevándose siempre sobre la gota de agua cuando se alteraba la posición vertical de la masa cristalina. Y no solamente suelen hallarse gotas de agua encerradas dentro del cristal de roca, sino que hasta mas frecuentemente obsérvase el mismo efecto en las ágatas y otras piedras vitreas, que solo poseen una semi-trasparencia. Mr. Fougeroux de Bondaroy, de la Academia de las Ciencias, halló agua en cantidad muy sensible, dentro de muchas ágatas que hizo quebrar ó romper en varias porciones: es, pues, indudable, que los cristales, las ágatas y otras estalactitas cuarzosas, son inmediato producto del agua, y se formaron por intermedio de esta.

Como las montañas primitivas del globo están compuestas no mas que de cuarzo, granito y otras materias vitreas, hállase por do quiera en el interior y al pie de dichas montañas el cristal de roca, sea en pequeñas porciones rodadas, sea en prismas y en agujas que se adhieren á las masas roqueñas. Las altas montañas del Asia se hallan tan provistas de dicha sustancia como los montes Alpes de Europa. Los viajeros hablan del cristal de la China donde se hacen preciosas vasijas y ridículos monotes de los cristales de Siam, de Camboya, de las Molucas, y particularmente del de Ceylan, donde dicen que es muy comun.

En Africa, el pais de Congo debe el nombre que tiene al cristal que produce con considerable abundancia; tambien abunda en el pais de Galam; pero la isla de Madagascar tal vez es de toda la tierra la region mas rica en cristales, habiéndolos de mas y de menos transparencia: en el primer caso el cristal es limpido como el agua, y se presenta, digámoslo así, en masas, de las cuales hemos visto porciones re-

dondeadas ó de forma esférica, cuyo diámetro era de unas catorce pulgadas; no obstante, aunque mas limpio y mas diáfano que el cristal de Europa, es un poco denso, y muchas veces está mezclado de chorrolo y de otras partes heteróneas: en el segundo caso, el cristal de Madagascar se parece al de Europa. De esta isla trajo Mr. el abate de Ronchon una voluminosa y linda aguja de dos puntas que contribuye á embellecer el Gabinete Real.

En el nuevo continente, no es menos comun el cristal de roca que en el antiguo: hállase en Santo Domingo, en Virginia, en Méjico y en el Perú, donde el sabio Ulloa, dice haber visto porciones muy grandes y muy limpias: este acreditado naturalista espresa la admiracion que le causó el que no se busque con empeño tal sustancia, pues solo el acaso le hizo encontrar algunas veces masas bastante voluminosas.

Por último, asi en los países mas frios como en los climas templados y cálidos, aparece el cristal; pues se han recogido en Laponia y en el Canadá cristales rodados muy semejantes á los de Bristol, y se han visto otros cristales tanto en agujas como en agregados de suficiente magnitud: asi, pues, en todos los países del mundo se produce cristal, bien sea entre las cavidades de las rocas cuarzosas, bien entre las hendeduras perpendiculares que las dividen; y el que se presenta en los guijarros huecos y en las piedras granitosas proviene tambien del cuarzo que forma parte de la sustancia de dichos guijarros y piedras mistas.

El extracto mas puro del cuarzo es el cristal blanco, y aunque los cristales colorados igualmente le deben su origen, no asi sucede con los colores; estos son accidentales y debidos á las tierras metálicas que estaban interpuestas entre la masa del cuarzo, ó

que se hallaron en el lugar de la formacion de los cristales; pero esto no impide que deban contarse en el número de los extractos ó estalactitas del cuarzo, todos esos cristales colorados: la cantidad de las moléculas metálicas de que se hallan impregnados y á quien deben su colorido, muy poco ó ningun incremento han dado á su masa; porque todos los cristales, cualquiera que sea su color, tienen casi la misma densidad que el cristal blanco.

Y como las amatistas, el topacio de Bohemia, la crisolita y el agua marina tienen la misma densidad, la misma dureza, la misma refraccion doble, y ofrecen igual resistencia á la accion del fuego, sin vacilar pueden considerarse como verdaderos cristales, sin elevarlos al rango de las piedras preciosas que solo poseen una simple refraccion, y cuya densidad, dureza y origen son muy diferentes de los que caracterizan á los cristales vitreos.

#### AMATISTA.

Todas las amatistas no son mas que cristales de roca tinturados de púrpura ó violeta; tienen la misma densidad (1), la misma dureza, la misma doble refraccion que el cristal, siendo igualmente refractarias al fuego. Las amatistas violetas son las mas comunes, y en la mayor parte de ellas este color no tiene la misma intensidad en toda su masa, pues mu-

(1) El peso específico de la amatista, es de 26,535; el de cristal de roca de Europa de 26,548, y el del cristal de roca de Madagascar de 26,530.

chas veces una parte de la piedra es de color violáceo y el resto blanquecino: parece que, en la formación de este cristal, la tintura metálica que coloró la pirámide no alcanzó á teñir el prisma: así es que esta tintura debilitase por matices desde el violeta al blanco en el mayor número de dichas piedras. Esto se nota evidentemente al dar una sección horizontal á una tabla de cristales de amatista: todas las puntas están mas ó menos coloradas y las bases suelen ser tan blancas como el mismo cristal.

Sabido es que el violeta y el púrpura son los colores intermediarios entre el rojo y el indigo ó azul oscuro: el cristal de roca, pues, solo pudo resultar amatista cuando el cuarzo que lo produjo se halló impregnado de este mismo color violáceo ó purpúreo; pero como no hay ningún metal, ni siquiera ninguna mineral metálico que produzca este color por la vía húmeda, y como el manganeso solo se lo da al vidrio por medio del fuego, preciso es recurrir á la mezcla del rojo y del azul para la composición de las amatistas. Estos dos colores de rojo y de azul, pueden ser suministrados por el hierro solo, ó por el hierro mezclado de cobre: así, pues, las amatistas solo deben hallarse entre los cuarzos de formación secundaria que están mas inmediatos á las minas metalíferas en descomposición. A cuatro leguas al norte de Brioude, en Auvernia, hállase una mina de amatistas violetas, de la cual Mr. le Monnier, primer médico de la real cámara, y uno de nuestros sábios naturalistas de la Academia de las Ciencias hizo una excelente descripción (4).

Se hallan amatistas de la misma especie en las

(4) Los bancos de esta cantera de amatista no son horizontales; están por el contrario en tablas verticales y la materia que las separa es el cristal de amatista cuya dureza su-

minas de Schemnitz en Hungría; se han encontrado en Siberia y hasta en Kamtschatka. Se hallan también en otras muchas regiones y particularmente en España: las de Cataluña tienen un color purpurino y son las mas estimadas; pero ninguna de estas piedras tienen la dureza, ni la densidad, ni el brillo de las piedras preciosas, y todas las amatistas pierden su color ya sea violado ó purpúreo si se esponen á la acción del fuego: finalmente presentan los caractéres todos y todas las propiedades del cristal de roca; no puede, pues, dudarse que sean de la misma esencia, ni que su sustancia á escepcion del color, sea absolutamente la misma.

Los antiguos han contado cinco especies de amatistas que distinguian por los diferentes tonos ó gra-

pera á la de la piedra, á pesar de ser esta una ganga bastante dura.

Cada veta de amatista tiene cuatro sesgos de un dedo de espesor, y se estiende tan lejos como la roca que la acompaña, en una dirección de Este á Oeste. Esta veta cristalizada, no se adhiere igualmente á las dos tablas entre las cuales yace, está intimamente unida á una de ellas, y solo contigua á la otra. La superficie adherida fuertemente á la roca, está compuesta de fibras reunidas, formando haces que constituyen la amatista, y cada haz termina por el otro lado, en una pirámide de cinco ó seis facés, desiguales muchas veces, y del alto de siete líneas; de suerte que la superficie de la costra cristalina que mira hácia la roca, respectó á la cual no ofrece adherencia, siempre está erizada de puntas de diamante. Cada una de las pirámides está revestida de una costra de un blanco sucio, pero el interior es muy frecuentemente una amatista del mas bello colorido: se encuentran de todos los matices y yo he visto algunas tan blancas como el mas precioso cristal de roca. Estas piedras son mucho mas perfectas, y los naturales del pais separan los mas bellos pedazos para venderlos á los apasionados y curiosos. (*Observations d'histoire naturelle, par Mr. le Monnier*).

dos de colorido; pero esta diversidad solo se reduce á una serie de matices que entran los unos en los otros, lo que no puede establecer entre estas piedras una diferencia esencial.

La distincion que de ellas hacen los joyeros dividiéndolas en orientales y occidentales, no nos parece bien fundada; porque ninguna amatista ofrece los caracteres de las piedras preciosas orientales á saber, la dureza, la densidad y la simple refraccion.

Solo entre las verdaderas piedras preciosas pueden hallarse algunas de color violeta ó purpurino, y hasta algunos apasionados se lisongean de poseerlas y les dan el nombre de amatistas orientales. Estas piedras son por lo menos muy escasas, y nosotros no las consideraremos como amatistas ni tendremos por tales, sino por rubies, de los cuales efectivamente parecen ofrecer algunas tinturas de un rojo mezclado de púrpura.

#### CRISTALES-TOPACIOS.

Con muy poco fundamento se han denominado topacios esas piedras que se hallan en Bohemia, en Auvernia y en otras muchas provincias de Europa, siendo no mas que cristales de roca colorados de un amarillo mas ó menos oscuro, y muchas veces ahumado: como su forma de cristalización, su dureza, su densidad, son las mismas que las del cristal, teniendo ademas una doble refraccion, parece fuera de duda que esta especie de topacios, del mismo modo que las amatistas, son no mas que cristales colorados.

Dichos cristales-topacios solo por el nombre y el

color tienen analogia con el verdadero topacio, que es una piedra preciosa y rara que solo se encuentra en los climas cálidos de las regiones meridionales, al paso que los cristales-topacios tienen muy poco valor y tan comunmente se hallan en los países del Norte, como en los del Mediodía. Y aunque se da el epíteto de occidental al topacio de Sajonia y al del Brasil, como son de un peso específico bastante mayor que el de los cristales colorados, siendo su densidad casi igual á la del diamante, y ademas muy diferente su cristalización de la peculiar á los cristales de roca se deben tener por piedras que aunque inferiores al topacio oriental superan á nuestros cristales-topacios por todas sus propiedades esenciales.

Dichos cristales-topacios se hallan en Bohemia, en Misnia, en Auvernia y se encuentran tambien en casi todos los lugares del mundo, donde el cristal de roca está inmediato á las minas de hierro: muchas veces se ha observado que la parte mas cercana á la roca cuarzosa que los produce casi desaparece debajo de una costra ferruginosa mas ó menos amarilla; así, pues, esta tintura proviene de la disolucion del hierro y no de la del plomo como asegura Mr. Dutens, puesto que el plomo solo puede dar un color amarillo á las materias vítreas despues de estar fundidas por el fuego; y vanamente se nos objetaria que el espato-fluor que acompaña con frecuencia á los filones de las galenas de plomo, está teñido de amarillo como los cristales-topacios; porque esto acredita solamente que este espato-fluor ha sido colorado por el plomo cuando se hallaba en estado de cal ó de calcinacion á causa del fuego primitivo.

El peso específico de los cristales-topacios es precisamente igual al del cristal de roca: así, pues, la pequeña cantidad de hierro que les comunicó el colorido no aumentó sensiblemente su densidad; tienen

tambien con corta variacion el mismo grado de dureza y no ofrecen mas brillantez que el cristal de roca: su color amarillo no es limpio, pues muchas veces está mezclado de moreno y cuando se les hace calentar pierden su color y quedan tan blancos como el cristal. Por lo mismo no puede dudarse que esos pretendidos topacios son no mas que verdaderos cristales de roca colorados de amarillo por el hierro en disolucion que se mezcló con el extracto del cuarzo despues de la formacion de dichos cristales.

### CRISOLITA.

Las piedras á que se ha dado el nombre de crisólita son no mas que cristales-topacios cuyo color amarillo está mezclado de un poco de verde; su peso específico casi es idéntico, resisten del mismo modo á la accion del fuego y su forma de cristalización no es muy diferente (1).

Con razon dice el doctor Demeste que hay muy poca diferencia entre la piedra crisólita y el topacio de Bohemia: solo difieren en efecto, por el matiz de verde que débilmente tiñe el amarillo sin que este úl-

(1) La forma de cristalización de la crisólita comun, no es como pudiera creerse al primer golpe de vista, absolutamente semejante á la del cristal de roca: la pirámide es mas obtusa y las aristas del prisma exagonal, son truncadas y forman un dodecaédro. Su tegido es sensiblemente laminoso paralelamente al eje del prisma, y tiene mas brillo que el mas puro cristal de roca. (*Essai de cristallographie, par Mr. Rome de Lisle.*)

timo desaparezca. Solo por la mayor ó menor cantidad de verde esparcido en el amarillo, puede distinguirse á primer golpe de vista la crisólita del peridote, en el cual al contrario domina el color verde hasta el punto de desaparecer el color amarillo casi por completo; pero ya veremos que el peridote difiere ademas de nuestra crisólita por caractéres mucho mas esenciales que los del color.

La crisólita (*chrysolithos*) de los antiguos, era la piedra preciosa que hoy dia llamamos topacio oriental y al que el nombre de crisólita ó piedra de oro se adaptaba completamente. «La crisólita con su belleza, dice Plinio, hace empalidecer al mismo oro; y así está en costumbre montarla en trasparente y sobre una hoja brillante que nada aumenta su brillo natural.»

La Etiopia y la India, es decir en general el Oriente, suministraba á los romanostan preciosas piedras, y su lujo, aun mas suntuoso que el nuestro, les obligaba á buscar todas las piedras que tenían brillo. Distinguian en las crisólitas muchas variedades; la crisoelectra, á la cual, segun Plinio, era indispensable la clara luz de la mañana para resplandecer con toda su hermosura; la leucocrisa, de un amarillo-blanco brillante; la melicrisa que segun la analogía de su nombre, con un brillo dorado ofrece la tintura rojiza de la miel: todas estas preciosas piedras, como se deja ver, son muy diferentes de nuestra crisólita moderna, que es no mas que un cristal de roca colorado de amarillo verdoso.

Las crisólitas que se han hallado en los terrenos volcanizados, son de la misma naturaleza que las crisólitas comunes, con bastante frecuencia encuéntranse entre las lavas y ciertos basaltos; se presentan generalmente en granos irregulares ó en pequeños fragmentos, que tienen el color, la dureza y los demas caractéres de la verdadera crisólita; y haremos

la comparacion de ambas al ocuparnos de las materias arrojadas por los volcanes.

### AGUA-MARINA.

Las aguas-marinas son no mas que cristales cuarzosos teñidos de azulado ó de verduzco: estos dos colores siempre están mezclados con dosis diferentes en estas piedras, de modo que el verde domina sobre el azul en las unas, y el azul sobre el verde en las otras: su densidad y su dureza se identifican con las peculiares á las amatistas, cristales-topacios y crisólitas, cuyas piedras no son mas duras que el cristal de roca, si bien todas ellas resisten igualmente á la accion del fuego. Estos tres caracteres esenciales, bastan para que fundadamente se incluya á la agua-marina en el número de los cristales colorados.

La semejanza de color hizo creer que el berilo de los antiguos, era nuestra agua-marina; pero este berilo á que los lapidarios dan la denominacion de agua marina oriental, es una piedra cuya densidad iguala á la del diamante y por lo mismo no puede confundirse con nuestra agua marina, ni se debe colocar con los cristales cuarzosos.

Hállanse las aguas marinas en muchas regiones de la Europa, y particularmente en Alemania; no tienen la densidad, ni la dureza, ni la brillantez del berilo y de otras piedras que solo se encuentran en los climas meridionales; y lo que contribuye á probar que nuestras aguas marinas son no mas que cristales de roca teñidos, es que suele presentarse en porciones de suficiente magnitud para hacer floreros y otras vasijas.

Por lo demas se halla entre el agua-marina y el

berilo la misma diferencia de peso específico (1) que entre los cristales-topacios y el topacio del Brasil, lo que basta para demostrar que son dos piedras de esencia muy distinta, y ya veremos que el berilo proviene del chorlo, mientras que el agua-marina es un cristal cuarzoso.

### ESTALACTITAS CRISTALIZADAS DEL

#### FELDESPATO.

El feldespato cuya densidad y dureza son casi iguales á las del cuarzo, difiere de este no obstante, por caracteres esencialísimos, la fusibilidad y la configuracion en cristales, y habiendo sido producida esta primitiva cristalización del feldespato, por el fuego, debió de proceder á la de todos los cristales cuarzosos que solo se efectúa por el intermedio del agua.

Decimos que la cristalización del feldespato ha sido producida por el fuego primitivo; y para demostrarlo, podríamos recordar aquí todas las pruebas que nos han servido para colegir que los granitos, de los que el feldespato siempre hace una parte constituyente, pertenecen al tiempo de la incandescencia del globo, puesto que esos mismos granitos, así como los vidrios primitivos de que están compuestos, no ofrecen ninguna huella ni vestigio de la impresion del agua y que hasta no contienen el aire fijo que se des-

(1) El peso específico del berilo ó agua-marina oriental, es de 33,489, y el del agua-marina occidental, es no mas que de 27,229.