

preciosas de primer orden, y hasta inferior al del rubí espinel y rubí balage. El diamante y las piedras preciosas que acabamos de indicar están compuestas de láminas muy sutiles, acomodadas las unas sobre las otras mas ó menos regularmente, y este, además, es un carácter que distingue á estas piedras de los cristales, cuya textura nunca es laminar.

Ya hemos observado que de los tres colores, rojo, amarillo y azul con que están teñidas las piedras preciosas, el rojo es el mas fijo: así, el rubí espinel que es de un rojo intenso, lo mismo que el rubí legitimo, no pierde su color aunque se someta á un fuego muy vivo, mientras que un mediocre grado de color es suficiente para que desaparezca el amarillo de los topacios, y sobre todo el azul de los zafiros.

Los rubíes balages se hallan algunas veces en volúmenes de alguna consideracion; hemos visto tres en 1742 de la pertenencia del rey; su forma era cuadrangular, y tenían cerca de catorce líneas en cuadro, sobre ocho ó nueve de espesor. Roberto de Berquen habla de uno todavía mas voluminoso (1).

Estos rubíes, aunque transparentes, no tienen figura determinada, y sin embargo su cristalización es bastante regular: están como el diamante cristalizados en octaedro, pero tanto que se presenten en grande como en pequeño volumen, fácil es reconocer que han sido frotados ó rozados fuertemente y por mucho tiempo entre las aguas de los torrentes y de los rios donde se hallan; porque casi siempre están en masas bastante irregulares, con los ángulos embotados y las aristas redondeadas.

(1) Se cree que nace el rubí en la isla de Ceylan y que estos son los mas grandes: por lo que hace á los mas pequeños en Calcuta, Camboya y Bisnagar; pero los mas finos en las aguas corrientes del Pégu.

## TOPACIO, ZAFIRO Y GIRASOL.

Ponemos juntas estas tres piedras que con igual razon hubiéramos podido reunir al rubí y al granate (vermeille), porque como ya hemos dicho, su esencia es la misma, y porque solo difieren entre sí por sus colores: lo mismo que el diamante, el rubí y el granate no ofrece mas que una simple refraccion; su sustancia por tanto es igualmente homogénea; su dureza y su densidad son casi iguales (1). Por otra parte se hallan algunas que son mitad topacio y mitad zafiro, y otras que son de todo punto blancas; de suerte que el color amarillo ó azul solo es una tintura accidental que ningun cambio produce en su esencia (2).

Sus partes colorantes, amarillas y azules, son tan ténues, tan volátiles que pueden hacerse desaparecer con solo calentar los topacios y los zafiros, cuyos colores no aumentan de un modo perceptible su densidad, porque el zafiro blanco pesa especificamente y con corta diferencia tanto como el zafiro azul; si bien es verdad que el rubí es como una vigésima parte

(1) El peso específico del topacio oriental es de 40,206; el del zafiro oriental, de 39,944; y el del girasol de 40,000.

(2) Hasta se pretende que eligiendo entre los zafiros los que solo tienen una tintura, asaz ligera, de azul, y haciéndolos calentar lo que baste para que desaparezca este color, adquieren una brillantez mas viva, resultan perfectamente blancos, y en este estado son las piedras que mas se aproximan al diamante: á pesar de esto, es muy fácil distinguir las por su fuerza de refraccion, que ni con mucho iguala á la del diamante.

mas denso que el topacio (1), el zafiro y el girasol. La fuerza refractiva del rubi es tambien un poco mayor que la de estas tres piedras, y es muy general creerlo tambien mas duro; sin embargo, un sugeto muy inteligente y conocedor en piedras, que ya hemos tenido ocasion de citar, y que ha tenido á bien comunicarnos sus observaciones, es de parecer que en estas piedras la diferencia de dureza solo proviene de la mayor ó menor intensidad de su colorido (2); y cuanto menos coloradas son, tanto mas du-

(1) El peso específico del zafiro blanco oriental es de 39,944; el del rubi es de 42,283.

(2) Los rubies, el zafiro, el topacio, etc., son en realidad de la misma materia diferentemente colorada: es muy comun creer que el rubi es mas duro que el zafiro, y que esto último lo es mas que el topacio, pero es un error: estas tres piedras tienen casi una dureza igual, solo modificada por la mayor ó menor intensidad del colorido, y siempre son las piedras menos impregnadas de materia colorante las mas duras, de manera que un topacio claro tiene mas dureza que un rubi oscuro: esto ha sido observado constantemente por los buenos lapidarios, y muy rara vez hallaron excepciones á esta regla.

Sucede algunas veces que la piedra esté absolutamente privada de color, y sea completamente blanca; entonces disfruta el mas alto grado de dureza, lo que está en perfecta armonia con lo que acabamos de decir: esta piedra incolorada se llama *zafiro blanco*; pero esta denominacion no es exacta, porque lo mismo es zafiro blanco, que rubi blanco ó topacio blanco. Creo que esta falsa denominacion procede de la propiedad que tiene el zafiro, ligeramente tinturado, pues pierde de todo punto su color al fuego, y de confundirse las piedras naturalmente blancas con las que solo artificialmente resultan tales.

El color azul es el que la materia de estas piedras recibe con mas intension, habiendo zafiros tan oscuros que casi parecen negros. (*Note communiquée par Mr. Hoppe*).

ras, de suerte que las que son mas blancas son á la vez, mas puras.

Independientemente del diamante de que ahora no nos ocupamos, se hallan en efecto rubies, topacios y zafiros totalmente blancos (1), y otros blancos en parte, mientras que el resto está colorado de rojo, de amarillo, ó de azul.

Como estas piedras, del mismo modo que el diamante, constan de las partes mas duras y mas finas de la tierra limosa, es de presumir que sus colores provengan del hierro que esta tierra contiene en disolucion, y bajo tantas formas como colores variados ofrecen, de los cuales el rojo es el mas fijo al fuego; porque el topacio y el zafiro se decoloran en él, mientras que el rubi conserva su color rojo, ó solo lo pierde á impulsos de un fuego sobradamente voraz.

Bien sean rojas, blancas, azules, amarillas ó matizadas de dos ó mas de estos colores, las piedras preciosas son de la misma esencia, y solo difieren por su aspecto exterior. Se han visto algunas que en diminuta masa ofrecian distintamente el rojo del rubi, el amarillo del topacio y el azul del zafiro: por lo demas, estas piedras solo ofrecen su colorido en toda su hermosura por pequeños espacios, ó en una parte de su estension, y dicho colorido suele ser muy desigual ó confuso en el resto de su masa: esto es lo que constituye la rareza y el exorbitante precio de los rubies, topacios y zafiros de cierta magnitud, cuando son perfectos, es decir, de un precioso color aterciopelado, uniforme, de una transparencia limpida, de un esplendor igualmente vivo por todas partes y sin ningun defecto, ninguna imperfeccion en su textura;

(1) Tambien el reino de Pégu tiene zafiros que se llaman rubies blancos. (*Histoire générale des voyages, tome IX, p. 308*).

porque dichas piedras, así como todas las demás sustancias transparentes y cristalizadas, están sujetas á paños, á puntos, á pajillas ó filetes, y á todos los defectos que pueden originarse de la falta de uniformidad en su estructura, y de la disolución imperfecta ó de la mezcla mal combinada de las partes metálicas que las coloran (1).

El topacio de Oriente es de un amarillo vivo, color de oro, ó de un amarillo mas pálido y citrino: en algunos, y son los mas bellos, este color vivo y limpio es al mismo tiempo suave y como satinado, lo que todavía da mayor lustre á la piedra: las que carecen de color y son enteramente blancas no dejan de ostentar una brillantez bastante viva: sin embargo, no es posible que se confundan con los diamantes, porque no tienen la dureza de estos ni su fuerza de refracción, ni su brillante fuego.

Lo mismo puede decirse de los zafiros blancos, y cuando en este concepto se quiere imitar á la naturaleza, se consigue con facilidad; pues por medio del fuego se hace desvanecer el amarillo de los topacios, y

(1) Las piedras de Oriente propenden muchísimo á ser calcedoniosas, turbias y de color desigual: particularmente estos tres grandes defectos son los que hacen á las piedras orientales, de una rareza tan desesperada para sus apasionados.

El rojo, el azul y el amarillo son los tres colores mas dominantes y mas universalmente conocidos en estas piedras: son justamente los colores matrices, es decir, aquellos cuyas diferentes combinaciones producen todos los demás: escepto el azul y el amarillo, el resto de los colores y matices solo los ofrece la piedra oriental bajo un pequeñísimo volumen: generalmente hablando, cualquiera piedra de Oriente rigurosamente perfecta, y del peso de treinta y seis á cuarenta granos, es una cosa muy extraordinaria. (*Note communiquée par Mr. Hoppé*).

todavía mas fácilmente el azul, porque de los tres colores, rojo, amarillo y azul de los zafiros, este último es el mas volátil: así, pues, los zafiros blancos esparcidos por el comercio, generalmente no son otra cosa que zafiros de un azul muy pálido, que se hicieron calentar para que se disipase tan débil color.

Las regiones de la India donde los topacios y los zafiros se hallan mas abundantemente, son la isla de Ceylan (1), y los reinos de Pégu, de Siam y de Gollonda (2). Los viajeros los han encontrado tambien en Madagascar (3), y no dudamos, como ya hemos

(1) *Histoire générale des voyages*, t. VII, p. 364; t. IX, p. 517; et t. XI, p. 681.

Hállanse dos especies de zafiros en la isla de Ceylan, los finos que son duros y de un precioso azul celeste, son aun muy estimados; pero hay otros de un azul débil de que apenas se hace caso: no obstante se aprecian mucho mas que los que se extraen de la mina que está cerca de Mangalor, ó de la de Capucar, en el reino de Calicut. (*Histoire de l'île de Ceylan, par le capitaine Jean Ribeyrô, Trevoux, 1704*).

(2) Algunos talapuinios (sacerdotes) del reino de Siam, enseñaron al llamado Vicente, viajero provenzal, zafiros y diamantes salidos de sus minas. (*Histoire générale des voyages*, t. IX, p. 308).

(3) En 1665, varios negros del Fuerte-Delfin, en Madagascar, trajeron piedras preciosas, de las que algunas pasaron por topacios perfectos; el color de las otras era amarillo, pero aunque de la misma especie, estas últimas distaban aun de su perfección: la mina fué descubierta en un estanque formado á dos leguas del mar, por un rio que en él desemboca hácia la punta Itapéze: muchos franceses corrieron con avidéz para apoderarse de este tesoro de riquezas; pero la mayor parte de ellos retrocedieron á vista de los crocodilos que parecian ser guardianes natos de aquellas aguas. Los que no cejaron ante el peligro, desmayaron en fuerza de la hediondez del agua que era preciso remover para descubrir las piedras, y por la necesidad de permanecer constantemente en el cieno para extraerlas. (*Histoire des voyages*, t. VII, p. 377).

dicho, que del mismo modo pudieran hallarse en las tierras del continente de Africa, que entre todas las del universo son las mas abrasadas por el calor y este es mas constante. Tambien se han encontrado entre las arenas de algunos rios que bañan á la América meridional (1).

Los topacios de Oriente nunca son de un amarillo oscuro; pero hay zafiros con todas las tinturas de azul (2), desde el indigo hasta el azul pálido: los za-

(1) Segun Raleigh, hay zafiros en el pais mas inmediato al rio de Caroli, que descarga sus aguas en el Orinoco, América. (Idem t. XIV, p. 350).

(2) Los joyeros y lapidarios distinguen cuatro especies, á saber: 1.ª el zafiro azul oriental; 2.ª el zafiro blanco; 3.ª el zafiro color de agua; 4.ª el zafiro color de leche.

El primero de estos zafiros, ó sea el zafiro azul oriental, lleva mucha ventaja al occidental; se distingue en macho y hembra, segun que su color es mas ó menos oscuro; procede de la isla de Ceylan y de Pégu, de Bisnagar, de Cananor, de Calicut y de otras regiones de las Indias orientales.

El segundo proviene principalmente de los mismos lugares; es un verdadero zafiro sin color, que tiene la misma dureza que el primero y que le iguala en brillantez y diáfania.

El tercero es el zafiro occidental, nos viene principalmente de la Bohemia y de la Silesia, ofrece diferentes grados de color azul, pero nunca iguala al oriental, ni en color ni en dureza, porque la materia de su descomposicion se aproxima mas á la del cristal comun que á la del verdadero zafiro.

El cuarto, ó el zafiro color de leche, es el menos duro y de todos el menos estimado; es el *leucos aphirus* de los autores; nos le traen de la Silesia, de Bohemia y de otras partes, siendo diáfano y de un color lechoso ligeramente teñido de azul.

El zafiro oriental pierde su color al fuego sin perder su brillantez ó su transparencia, de modo que sirve algunas veces para contrahacer el diamante, lo mismo que el zafiro naturalmente blanco; pero aunque estas dos especies son muy

firos de un azul celeste son mas estimados que aquellos cuyo azul es mas intenso ó mas débil, y cuando el azul se halla mezclado de violeta ó de púrpura, y esto es poco comun, los lapidarios dan á este zafiro el nombre de amatista oriental. Todas las piedras azules de esta clase tienen un color grato, apacible, y son mas ó menos resplandecientes ante la clara luz del dia; pero las luces artificiales le hacen perder este esplendor y entonces parecen bastante oscuras.

Ya hemos dicho, y creemos deber repetir, que los rubies, topacios y zafiros, no están como los cristales, adheridos á las paredes de las hendeduras de las rocas vítreas: entre las arenas de los rios y en los terrenos adyacentes, es donde se encuentran bajo la forma de chinás ó diminutos guijarros: solo en las regiones mas tórridas del Asia, Africa y América, es donde pueden formarse, y en efecto, se forman: de esta regla general pueden exceptuarse los zafiros que se hallaron en el Velay (1), suponiendo que cual los

lindas piedras, mucho distan de poseer la dureza y la brillantez del diamante, lo que á un ojo ejercitado no será difícil descubrir á primera inspeccion. (Hill, *Histoire des Fossiles*, p. 86).

*Nota.* Cúmplenos observar, por lo que respecta á la narracion de Mr. Hill, que estas dos últimas especies de zafiros que se hallan en Alemania, no son mas que cristales vítreos, como el mismo naturalista parece sospecharlo.

(1) Hay algunos zafiros entre la arena ferruginosa de Expailly (pais volcánico del Velay) mezclados con los granates y los jacintos. Puedo asegurar que son verdaderos zafiros, y no cristales de roca colorados, como lo habian creido algunos naturalistas.

He visto un prisma exagonal de cuatro líneas (francesas) de longitud sobre dos de diámetro, truncado, sin pirámide, aunque adelgazándose por uno de sus extremos; de suerte que debia de ser, ó un cristal entero de zafiro, ó una porcion de cristal de la especie de los zafiros de Oriente, cristala-

verdaderos zafiros, no mas tengan que una simple refraccion, lo que seria preciso indagar; porque fuera de eso, atendida su densidad y dureza, parece ser muy análogo al zafiro de Oriente.

Un defecto muy comun en los zafiros es la nebulosidad ó el aspecto lechoso que empaña su color y disminuye su transparencia: á los zafiros lechosos se ha dado el nombre de girasoles, cuando el azul tiene algunas tintas rojas; pero aunque los colores no sean puros en el girasol, ni su transparencia limpia, produce sin embargo bellísimos reflejos, sobre todo á la luz solar, y lo mismo que el zafiro tiene solo una refraccion.

El girasol no es una piedra vítrea, sino una piedra superior á todos los extractos del cuarzo y del chorlo: es en efecto específicamente tan pesado como el topa-

lizado bajo la forma de dos pirámides oblongas, exagonales, de bases opuestas.

Este zafiro de Expailly es de un azul afelpado oscuro, de los mas vivos y de los mas agradables: ofrece un accidente singular; se ve en la base del prisma, que no ha sido rota, un doble triángulo, ó un triángulo de relieve en la otra, de una admirable regularidad.

He visto otro zafiro del mismo lugar y de la misma cristalización; pero mucho mas grueso que el precedente, teniendo cinco líneas de longitud sobre cuatro de diámetro en su base de pirámide exagonal oblonga que se adelgazaba hácia la cúspide. Esta piedra ofrece una singularidad muy notable: vista á la clara luz del dia, sujetándola por sus dos estremidades, es clara, trasparente y de un verde de esmeralda; si, por el contrario, se examina aplicando el ojo á la base del cristal, como si se quisiesen dirigir visuales y leer en el fondo del cristal, parece de un precioso azul, de modo que este cristal visto en un sentido es verde, y azul visto en otro sentido. *Recherches sur les volcans éteints, par Mr. Faujas de Saint-Fond, p. 177 y 178).*

cio y el zafiro; así, pues, no debe tenerse el girasol por una especie de calcedonia aunque la transparencia lechosa y el color azulado parece establecer alguna semejanza entre una y otra piedra; son no obstante dos sustancias muy diferentes: la calcedonia no es mas que una especie de ágata, y el girasol es un zafiro, ó mas bien una piedra intermedia entre el zafiro y el rubi; su origen y su esencia difieren absolutamente de los de la calcedonia.

Creemos deber insistir acerca de este punto, porque la mayor parte de los naturalistas han reunido el girasol y la calcedonia, por solo la semejanza de su color azulado y de su transparencia nebulosa. Los italianos dieron á esta piedra el nombre de tornasol, girasol ó sol que gira, porque al paso que se hace girar, sobre todo ante los rayos del sol, refleja fuertemente la luz; y como presenta á la vista reflejos rojizos y azulados, creemos fuertemente que su sustancia participa de la del zafiro y el rubi, y tanto mas, cuanto que es de la misma dureza, y que casi tiene la misma densidad que estas dos piedras preciosas.

Si el azul que colora el zafiro se hallase mezclado en justa proporcion con el amarillo del topacio, pudiera resultar un verde de esmeralda; pero esta combinación debe de escasear muchísimo en la naturaleza, porque no se conocen esmeraldas que tengan la misma dureza y sean de la misma esencia que los rubies, topacios, zafiros y girasoles de Oriente: caso de que existan, no es posible que se confundan con ninguna de las esmeraldas de que hemos hablado, que todas son mucho menos densas y menos duras que estas piedras orientales, y que además, todas producen una doble refraccion.

Hasta aqui solo se habian considerado los diamantes, rubies, topacios y zafiros, como cristales mas perfectos que el cristal de roca; se les atribuía el

mismo origen; pero su combustibilidad, su gran dureza, su notable densidad y su refracción simple, acreditan que su esencia es absolutamente distinta de la de todos los cristales vítreos ó calcáreos; y todas las analogías nos indican que estas piedras preciosas, así como las piritas y los espatos pesados, han sido producidas por la tierra limosa.

A causa de la gran cantidad de fuego contenido en los detrimientos de los cuerpos organizados, de que dicha tierra consta, se originan todas estas piedras que deben considerarse como cuerpos ígneos que solo han podido estraer su fuego ó los principios de su combustibilidad del almacén general de las sustancias combustibles, es decir, de la tierra producida por los detrimientos de todos los animales y de todos los vegetales, donde el fuego que los animaba, en parte reside todavía entre sus despojos.

### CONCRECIONES METALICAS.

Los metales en el estado que nos son conocidos y tal como los usamos, no menos son obra de nuestro arte que un producto de la naturaleza: todo lo que vemos bajo la forma de plomo, de estaño, de hierro y hasta de cobre, de ningun modo se parece á las minas de donde se han estraído los metales: sus minerales son una especie de piritas, que están compuestas de partes metálicas mineralizadas, es decir, alteradas por la mezcla íntima de la sustancia del fuego que los ácidos fijaron. La pirita amarilla no es mas que un mineral de hierro, y por el mismo estilo la

galena del plomo y los cristales del estaño son no mas que minerales piritosos.

Si indagamos cuales puedan ser las potencias activas capaces de alterar la sustancia de los metales y de cambiar su forma hasta el punto de que á veces sean desconocidos á causa de la mineralización, nos persuadiremos que solo las sales pueden efectuar tal metamórfosis, porque solo las sales son solubles en el agua, y con ella pueden penetrar en las sustancias metálicas; porque no debe confundirse el metal calcinado por el fuego con el metal mineralizado, es decir, la cal de los metales producida por el fuego primitivo, con el mineral formado posteriormente por el intermedio del agua.

Pero á escepcion de las sales metálicas, producidas por el fuego primitivo, todas las demas formas que ofrecen los metales mineralizados, se originan de la acción de las sales y del concurso de los elementos húmedos. Ya hemos visto que solo hay tres sales simples en la naturaleza: la primera formada por el ácido, la segunda por el álcali, y la tercera por el arsénico, todas las demas sustancias salinas están mas ó menos impregnadas ó mezcladas de estas tres sales simples.

Sin temor de engañarnos podemos atribuir á dichas tres sales ó á sus combinaciones, la mineralización de las materias metálicas: el arsénico lo mismo es una sal que un metal; y el azufre no es otra cosa que la sustancia del fuego acogida por el ácido vitriólico.

Así cuando decimos que una materia metálica está mineralizada por el azufre ó por el arsénico, tan solo quiere decir que ha sido alterada por cualquiera de estas dos sales simples; y si se dice que ha sido mineralizada por una y otra, es porque tanto el azufre, como el arsénico, han actuado sobre el metal; aunque cualquiera de los dos suele ser suficiente para consu-

mar la mineralización de los metales imperfectos, y hasta para mineralizar la plata.

Solo el oro exige la reunion del alcali y del azufre ó del ácido nítrico y del ácido marino, para disolverse; y esta disolucion del oro todavía no es una mineralización, aunque si una simple division de sus partes en átomos tan pequeños, que quedan suspendidas ensus disolventes, sin que su esencia resulte alterada, puesto que reaparece el oro bajo su forma de metal puro cuando se hace precipitar.

Parécenos, pues, que todas las materias metálicas que se presentan bajo una forma mineralizada pertenecen a la segunda formacion, puesto que han sido alteradas por la accion de las sales y de los elementos húmedos: el fuego, primer agente que procedió contra ellas, solo ha conseguido sublimarlas, fundirlas ó calcinarlas, y aun así para su calcinacion ó conversion en cal ha sido preciso el concurso del aire.

El oro, al que ninguna sal puede mineralizar, ni el fuego calcinar; se presenta siempre en su estado metálico, porque como no puede reducirse á cal, ni la fusion, ni la sublimacion alteran su sustancia, permanece pura ó simplemente aleada con las demas sustancias metálicas que se han fundido ó sublimado con dicho metal. Pero de los seis metales, solo tres: el oro, la plata y el cobre, se presentan casi siempre en su estado metálico; y los otros tres, el plomo el estaño y el hierro, en ninguna parte se hallan en tal estado, pues siempre están calcinados ó mineralizados.

Cuidadosamente debe ser distinguida la mineralización de la mezcla simple. La mezcla no es mas que una interposicion de partes heterogéneas y pasivas, cuyo único efecto es aumentar su volumen ó su masa, al paso que la mineralización no tan solo es una interposicion de partes heterogéneas, sino tambien de sustancias activas susceptibles de efectuar una alteracion

en la materia metálica: por ejemplo, el oro se halla mezclado con todos los demas metales, sin estar mineralizado, y los metales, generalmente hablando, pueden hallarse mezclados con algunas materias vítreas ó calcáreas sin quedar alterados.

La mezcla es no mas que una mistion, en tanto que la mineralización es una alteracion, una descomposicion, en una palabra, un cambio de forma en la sustancia misma del metal, y este cambio solo puede efectuarse por sustancias activas, es decir, por las sales y por el azufre, que no debe ser separado de las sales, puesto que el ácido vítriólico constituye la base de su sustancia.

Y como ya nos hemos esplayado suficientemente en los artículos que hemos dedicado á los metales, por lo que respecta al origen y la formacion de las piritas y de los minerales metálicos, solo nos queda por examinar las concreciones que provienen de la mezcla ó de la descomposicion de dichos minerales. De estas concreciones, la mayor parte de ellas, son producidas por el intermedio del agua, y algunas otras por la accion del fuego de los volcanes. Las presentaremos sucesivamente, comenzando por las concreciones ferruginosas, á fin de seguir el orden que hemos establecido al hablar de los metales.

## CONCRECIONES DEL HIERRO.

### ORIN DE HIERRO Y OCRE.

El orin de hierro y el ocre son las mas simples y las primeras descomposiciones del hierro por la impresion de los elementos húmedos: las aguas cargadas de partes ferruginosas reducidas á orin, dejan depositar

esta materia en sedimento, entre las cavidades mas exteriores del globo, donde toma mas ó menos consistencia sin adquirir por eso un grado notable de dureza: conserva allí su color mas ó menos amarillo que solo se altera ó se cambia por una leve descomposición, sea por la impresion de los elementos húmedos ó por la del fuego. Los ocreos amarillos, á los que se ha dado el nombre de tierra de sombra, y el ocre ligero y negro de que se sirven en la China para escribir y dibujar, son descomposiciones ulteriores del oriñ de hierro muy atenuadas y desprovistas de casi todas las cualidades metálicas; no obstante, puede devolvérseles la virtud magnética con solo hacerles sufrir la acción del fuego.

Todos los ocreos morenos, negros, amarillos, ó rojos, finos ó toscos, ligeros ó pesados, y mas ó menos concretos, son fáciles de dividir y de pulverizar. Conócense muchas especies que varían, tanto por su color como por su consistencia. Mr. Romé de Lisle todas las ha observado é indicado con acierto (1): por lo demas, no separaremos de los ocreos las menas li-

(1) Distinguese entre los ocreos: 1.º el ocre marcial amarillo que continuamente se precipita en las aguas marciales, termales ó frias, vitriólicas ó acidulas; 2.º el ocre marcial rojo, que segun parece debe al fuego su color, pues es bastante que el ocre marcial amarillo se someta á la acción de este poderoso agente para que reciba un bellissimo color rojo; 3.º el ocre marcial negro, ó etiope marcial nativo, que no es otra cosa que una cal de hierro imperfecta; hállase sea en el cieno de las lagunas, sea en la superficie de las menas espáticas de hierro en descomposición; 4.º el ocre marcial azul, que tambien se designa con el nombre de azul de Prusia nativo, aunque en muchos conceptos difiere del azul de Prusia artificial: este ocre se halla algunas veces en las turberas, y su color azul puede provenir del álcali de las sustancias vegetales que á la turba constituyen.

mosas ó terrosas de hierro, que no están en granos, por cuanto no son mas que ocreos ú orines de hierro mas ó menos mezclados de tierra limosa. Y podemos dispensarnos de disertar y de escribir acerca de las minas de hierro en grano, cuya formación hicimos patente en el artículo *Tierra vegetal* y en el artículo *Hierro*.

### TIERRA DE SOMBRA.

Puede considerarse la tierra de sombra como una tierra betuminosa á la cual el hierro comunicó una fuerte tintura morenuzca: es mas ligera que el ocre y se hace blanca al fuego, mientras que el ocre por medio de él suele adquirir un color rojizo, y esto sin duda porque la tierra de sombra dista mucho de contener tan gran cantidad de hierro; hasta parece que de este metal solo recibió el color, que algunas veces es de un moreno claro, y otras veces de un moreno casi negro.

En este último caso, dicha producción se conoce en el comercio con el nombre de tierra de Colonia (1) porque se halla no escasamente en los alrededores de

Todos estos ocreos marciales, sin exceptuar el último, se hallan en Rio (isla de Elba,) á las inmediaciones de la montaña donde á cielo abierto se esplotan las menas de hierro gris con facetas brillantes, de que esta montaña casi por entero está compuesta. (*Cristallographie, par Mr. Romé de Lisle, t. III*).

(2) Esta tierra no absorbe el agua con facilidad; es de un moreno casi negro, y esparga un olor betuminoso, fétido y desagradable; llámase comunmente tierra de Colonia porque nos llega de esta ciudad: es muy útil á los tintoreros y á los pintores. (*Minéralogie de Bomare, t. I*).

esta ciudad; pero tambien existe en otras provincias de Alemania, y Mr. Monnet ha descubierto en Francia una especie que parece ser de la misma naturaleza y pudiera servir á los pintores como la tierra de Colonia de que hacen un uso muy frecuente.

### ESMERIL.

Hay dos especies de esmeril, el uno sensible y el otro insensible á la accion del iman: el primero es un cuarzo ó un jaspe mezclado de partículas ferruginosas y magnéticas; el esmeril rojo de Córcega y el esmeril gris, que son atraibles al iman, pueden ser incluidos en el número de las minas primordiales formadas por el fuego primitivo: la segunda especie de esmeril y la mas común no es atraible al iman aunque tal vez contiene mas hierro que la primera; el fondo de su sustancia es una materia cuarzosa de segunda formacion; tiene todos los caracteres de un gres duro, mezclado con cierta cantidad de hierro que aumenta su dureza; pero este metal estaba en disolucion, y habia perdido su virtud magnética cuando se incorporó con los gres, puesto que el esmeril no es sensible á la atraccion del iman.

Por el contrario la materia cuarzosa no estaba en disolucion y se presenta en esta piedra de esmeril como en los demas gres, en granos mas ó menos finos pero siempre angulosos, cortantes y muy ásperos al tacto.

El hierro es el cemento natural que los reune, los penetra y da á esta piedra mas dureza que á los demas gres, y esta cantidad de hierro no es considera-

ble porque de todas las menas ó materias ferruginosas, el esmeril es la que produce menos metal: como su sustancia es cuarzosa es muy refractaria al fuego, y solo puede fundirse añadiendo una gran cantidad de materia calcarea y haciéndole sufrir la accion de un fuego violento y constantemente sostenido: el producto en metal es tan insignificante que ya no se cuenta el esmeril entre las menas que se pueden esplotar para el uso de las fraguas; pero su excesiva dureza lo hace mas caro y mas precioso que todas las demas materias ferruginosas, y sirve para deslustrar el vidrio y pulimentar el hierro y otros metales.

Comunmente el esmeril es de un moreno mas ó menos oscuro; pero como lo acabamos de indicar lo hay grisáceo y mas ó menos rojizo: el de la isla de Córcega es el mas rojo y algunos mineralogistas lo pusieron en el número de los jaspes.

Solo se halla el esmeril en ciertos lugares del antiguo y del nuevo continente, no se conoce en Francia, aunque abunda de un modo extraordinario en las islas de Jersey y Guernesey (1); se presenta en masas sólidas de un gris oscuro: tambien se halla en Inglaterra, en Suecia; en Polonia, en España, en Persia, en las Indias orientales y en America, particularmente en el Perú. Bowles y algunos otros naturalistas aseguran que entre los esmeriles de España y

(1) Las minas de esmeril de Jersey y de Guernesey dan un mineral grisáceo y sólido; el de España es igualmente grisáceo, pero lamelar: el del Perú es rojizo, morenuzco, arenoso, lleno de pajitas de mica, y sembrado de imperceptibles puntas de oro, de plata ó de cobre; por eso se llama esmeril de oro, esmeril de plata, esmeril de cobre: solo se vé esta especie de esmeril en los mas ricos gabinetes, donde hay droguerías bien abastecidas. El esmeril negruzco tambien es muy raro, ostenta puntas piritosas y se halla en Inglaterra y en Polonia. (*Mineralogic de Bomare, t. II*).

el Perú hay algunos que contienen una cantidad bastante considerable de oro, de plata y de cobre; pero no estamos bien informados si en algun tiempo se trabajó esta materia para estraer fructuosamente dichos metales.

## VOLFRAM.

La mas pesada de las concreciones del hierro producida por el intermedio del agua es el volfram: su peso proviene del arsénico que con él se halla mezclado, y supera bastante al de todos los ocras, y hasta al de las piritas ferruginosas y marcasitas arsenicales: la pirita arsenical que mas se le parece por su densidad, es el mispíquel que contiene así mismo mas arsénico que hierro.

El volfram, por otra parte es tan duro como denso; es un chorlo mezclado de arsénico y de una no pequeña cantidad de hierro; y lo que prueba que el hierro ha sido descompuesto por el agua y que el volfram ha sido formado por el intermedio de este mismo elemento, es el no ser sensible á la atracción magnética: se halla en masas sólidas de un negro luciente, su textura es lamelar y su sustancia muy compacta, sin embargo hay volfranes mas ó menos densos y mas ó menos duros los unos que los otros (1).

Lo mismo que Mr. Romé de Lisle, somos de parecer que debe considerarse como un volfram el mine-

(1) El peso específico del volfram negro, es de 71,495; el del mispíquel ó pirita arsenical, de 65,223; el del tunsteno blanco de Aleemberg, de 58,025; el del tunsteno de Suecia, de 49,088; y el del volfram dulce, de 44,180.

ral conocido por los suecos con el nombre de tunsteno, por mas que sea blanco, amarillo ó rojizo y que difiera del volfram negro por su densidad, es decir por la cantidad de hierro ó de arsénico que contiene.

## PIRITAS Y MARCASITAS.

Hemos hablado ya de la formación de las piritas marciales, pero no hemos indicado las diferentes y numerosas concreciones que provienen de su descomposición: dichas piritas contienen una mayor ó menor cantidad de hierro, que suele constituir una cuarta, una tercera parte y algunas veces cerca de una mitad de su masa: el resto de su sustancia es, como ya lo hemos dicho, la materia del fuego que se hizo fija por el ácido vitriólico, y cuanto mas hierro contienen mas duras son y mejor resisten á la acción de los elementos que pueden descomponerlas.

Nuestros observadores en mineralogía pretenden haberse asegurado que cuando la descomposición de dichas piritas se opera por la via húmeda, es decir, por la acción del aire y del agua, esta alteración comienza por el centro de lamasa piritosa, mientras que si es el fuego el que las descompone, las partes exteriores de la pirita son las primeras que se alteran y las del centro las últimas.

Como quiera que sea, las piritas descompuestas al aire pierden muy pronto su dureza y hasta su consistencia y no son sensibles á la atracción magnética ni en su estado primitivo, ni en el de descomposición; prueba evidente que desde su formación primera

tambien el hierro que les sirve de base, estaba descompuesto y en un estado de orin ó de cal producida por la impresion de los elementos húmedos: por lo mismo las piritas marciales deben ser consideradas como las primeras y las mas antiguas concreciones sólidas del hierro, formadas por el intermedio del agua.

Las piritas que se presentan bajo una forma cúbica y con facces planas, contienen mas hierro y resisten mejor á la accion de los elementos húmedos que las piritas globulosas, porque estas últimas están compuestas de menos hierro y de principios del azufre en mayor cantidad que las primeras: todas estas piritas al descomponerse originan muchas menas de hierro de última formacion y producen los barnices ó cubiertas brillantes y piritosas de las conchas, peces y maderas que se hallan en el seno del globo.

Quando las piritas marciales están mezcladas de arsénico en cantidad sensible, se les dá el nombre de marcasitas: en general, asi las marcasitas como las piritas solo contienen el hierro en su estado de orin ó de descomposicion por la humedad que ha destruido su virtud magnética: casi siempre las piritas arsenicales contienen mezcla de diferentes sustancias metálicas y entre estas últimas se distinguen las de color de oro que se hallan en Italia y el Cabo Verde.

Entre las marcasitas que contienen tanto ó mas cobre que hierro, puede distinguirse la marcasita vidriosa de Cramer, que aunque asaz abundante en cobre, es de muy difícil fusion; y por lo que respecta á las marcasitas mas arsenicales que ferruginosas, véase lo que ya hemos dicho en el artículo *Arsénico*.

## MENA DE HIERRO PIRITIFORME.

Esta concrecion ferruginosa ha sido indicada por nuestros nomencladores con la denominacion de mena morenuzca hepática, porque generalmente es de un moreno rojizo ó color de hígado; pero siendo este carácter puramente accidental, equívoco y comun á otras menas de hierro, nos ha parecido que esta última debia recibir una denominacion que la distinguiese de todas las demas. Le llamamos mena de hierro piritiforme porque siempre se presenta bajo la forma de piritas, y porque de hecho su sustancia no es mas que una piritas descompuesta sin cambiar de figura.

Todos estos minerales se presentan en masas de poco volumen mas ó menos concretas, y aunque conservan todavia la forma de las piritas han perdido su solidez, su peso, su dureza, y están, por decirlo asi, desorganizadas y reducidas á tierra ferruginosa.

En las menas piritiformes, asi como en las menas espáticas, la concrecion ferruginosa se presenta bajo las formas primitivas de las piritas y del espato calcáreo; no obstante la formacion de estas dos menas es muy diferente; la última se efectua por una infiltracion del hierro disuelto, que poco á poco ocupa el lugar del espato, siendo asi que la mena piritiforme ninguna nueva materia recibe, y solamente conserva la misma cantidad de hierro que contenia en su estado de piritas; asi es que generalmente hablando las menas piritiformes son menos ricas en metal que las menas espáticas.

La forma mas comun de las concreciones piritiformes:

mes, es la de cubos aislados ó agrupados, es decir, igual á la de las piritas que han sufrido este cambio por el desperdicio del ácido y del fuego fijo que contenian. Como las piritas redondeadas ó achatadas tambien están sujetas á este desperdicio por la impresion de los elementos húmedos, igualmente pueden formar concreciones ferruginosas que deben incluirse en el número de las menas piritiformes; ni las unas ni las otras son sensibles á la atraccion del iman ni bastante duras para despedir chispas por el choque del acero.

#### MENA ESPÁTICA DE HIERRO.

Esta materia ferruginosa que casi siempre se halla en grandes masas, y que es muy rica en metal, es tan solo una combinacion de hierro descompuesto por el agua, porque esta mena espática no es atraible por el iman: la primitiva base de su sustancia era un espato calcáreo que el hierro disuelto penetró sin alterar su forma ni siquiera su textura aparente.

Esta materia llamada mena espática de hierro, porque conserva la forma del espato calcáreo, se presenta como este espato, en cristales de forma romboidal: es generalmente blanca ó grisácea, un poco luciente, bastante suave al tacto, y sus cristales parecen constituidos por laminillas idénticas á las del espato calcáreo: no tiene mas dureza que este mismo espato; igualmente pueden ser rayados ó encetados con el cuchillo, y ni el uno ni la otra chispean con el choque del acero.

Disuelto el hierro por el agua en un orin muy fi-

no, desde luego se insinuó en la materia calcárea, ocupando insensiblemente su lugar, y sustituyéndose sin alterar la figura de los espatos, del mismo modo que las partes disueltas del hierro, del cobre, de las piritas, etc., se insinuan en la madera, y la convierten en sustancia metálica sin alterar la forma de su organizacion.

Cuando se someten al fuego las menas espáticas de hierro, se hacen negras y decrepitan despues de pulverizadas: espuestas al aire, conservan su color blanco si son puras y sin otra mezcla que la de materia calcárea; porque las que estan mezcladas de piritas, pierden poco á poco su blancura, haciéndose amarillentas ó morenas por la impresion de los elementos húmedos; y como la base de su esencia es un orin de hierro, recobran poco á poco esta forma primitiva y con el tiempo se trasforman en ocre.

La mayor parte de las menas espáticas están en masas informes, y solo presentan la cristalización espática en su superficie ó en su fractura: las unas son tan compactas como la piedra calcárea, otras son celulares, y todas conservan en su interior la forma romboidal de los espatos calcáreos; pero como algunos de estos espatos afectan una figura lenticular, tambien se han hallado menas espáticas bajo esta forma, y Mr. Romé de Lisle observa con razon, que la mena de hierro en cresta de gallo, que se encuentra en las mineras de Baigorri, tiene por base el espato lenticular llamado espato perlado, del cual tomó la forma orbicular en cristales agrupados por su base, y separados entre sí, con escamas mas ó menos inclinadas.

## HEMATITES.

Se ha dado este nombre á ciertas concreciones ferruginosas, cuyo color es de un rojo de sangre mas ó menos oscuro; provienen de la descomposicion de las menas espáticas y piritiformes, bien asi como de todas las demas menas de hierro descompuestas por la impresion de los elementos húmedos: las particulas ferruginosas de estas menas disueltas y acarreadas por la destilación del agua, se depositan en forma de estalactitas entre las hendeduras y cavidades subterráneas encima de las cuales yacen las menas de hierro en orin ó en granos: estas hematites son verdaderas estalactitas ferruginosas, que como las demas estalactitas, se presentan bajo todo linage de formas (1);

(1) Las hematites se depositan entre las cavidades subterráneas al modo de las estalactitas y de las estalagmitas; es decir, que resultan masas lunisféricas, protuberanciadas, mamelonadas, cónicas, cilindricas, fistulosas, en racimos, en coliflores, en redecillas, en dentritas, por último, bajo una infinidad de figuras caprichosas, que solo tienen de constante su tegido formado por capas concéntricas, mas ó menos distintas, asi como por agujas ó estrias divergentes al rededor de uno ó de varios centros.

Todas estas estalactitas marciales pueden reducirse á las cuatro variedades siguientes: 1.<sup>a</sup> la hematites roja ó purpúrea que lleva el nombre de *sanguine*; 2.<sup>a</sup> la hematites negra ó morena, mas ocreta que la precedente; 3.<sup>a</sup> la hematites amarilla ó de superficie ocreta; 4.<sup>a</sup> últimamente, la hematites friable en pajitas ó en puntitas brillantes: esta última es suave, untuosa al tacto, y casi siempre de superficie especular. (*Cristallographie, par Mr. Romé de Lisle, t. III*).

tienen muy poca dureza y no son sensibles á la atraccion del iman.

Despues de las concreciones ferruginosas, producidas por el intermedio del agua, y que no son atraibles al iman, haremos mencion de las que han conservado esta propiedad magnética que poseian originariamente, ó que han readquirido á impulsos del fuego despues de haberla perdido por la impresion de los elementos húmedos.

## MENA DE HIERRO ESPECULAR.

Esta materia contiene arena magnética, y aunque lejos de haber sido formada por el fuego primitivo, ha sido producida por el intermedio del agua, no deja de ser atraida por el iman: su color es gris, y las láminas de que está compuesta son algunas veces tan lucientes como el acero pulimentado; es al mismo tiempo, muy frágil y se identifica por esta propiedad, con las menas de hierro, que son tambien muy friables, y cuyas láminas son sin embargo, mas delgadas y diminutas que las de esta mena especular.

## MENAS DE HIERRO

CRISTALIZADAS POR EL FUEGO.

Todos los metales mantenidos por mucho tiempo en fusion y en reposo, forman sobre su superficie cristales opacos: el hierro colado retenido en el crisol bajo la llama del horno los produce mas ó menos aparentes, cuya forma y magnitud han sido muy

bien indicadas por Mr. de Grignon, *Memorias de física*, página 74 y 79. Ha sido el primero que hizo esta observación importante: ea seguida han indagado los químicos si los demas metales podian como el hierro, cristalizarse por la prolongada acción del fuego, y sus tentativas han tenido todo el éxito que podian esperar: han reconocido que no solamente todos los metales, sino tambien los semi-metales y las demas sustancias metálicas que dan régulos, forman igualmente cristales, cuando se les aplica convenientemente el grado de fuego constante y continuo que es necesario para esta operacion.

Los cristales de hierro colado producidos por el fuego, obran muy poderosamente sobre la aguja imantada, como cualquiera otra materia ferruginosa que ha sufrido igual acción: las menas primordiales de hierro que han sido formadas desde el tiempo de la incandescencia del globo, por el fuego primitivo, no solamente son atraibles al iman, sino que ademas y muy frecuentemente están sembradas de cristales que la naturaleza ha producido antes que nuestro arte, en los cuales no se habia fijado suficientemente la atención para reconocer que eran producto del fuego; pero despues se han visto estos cristales en la mayor parte de las menas de primera formacion, y hasta en algunas otras de formacion mas reciente, en la composición de las cuales han entrado los fragmentos y por consiguiente los cristales de las menas primitivas.

#### ARENILLA MAGNETICA.

Hemos hablado ya de la arenilla ferruginosa y magnética que acompaña al platino, y que se halla

abundantemente, no tan solo en los terrenos volcanizados, sino tambien en otros muchos lugares donde antiguos incendios han producido la herrumbre, de la cual dichas arenas son no mas que partículas desunidas: es hierro quemado todo lo posible, que de todas sus propiedades metálicas, solo conservó su magnetismo que casi iguala al del iman.

Este hierro descompuesto completamente por el fuego, ya no sufre otra descomposición; puede permanecer por espacio de algunos siglos en el seno de la tierra, ó quedar espuesto á las injurias del aire sin alterarse, ni emblandecerse, ni reducirse á orin: por lo mismo no puede producir ninguna estalactita, ninguna concrecion; pero entra con bastante frecuencia en la composición de las menas secundarias y de las geodas, que aunque formadas por el intermedio del agua, no dejan de ser atraibles por el iman.

En razon de la cantidad de arenilla magnética disfrutan las geodas de esta propiedad que solo en parte les pertenece; pero una pequeña dosis de arenilla magnética, mezclada ó interpuesta entre algunas de las concreciones de que acabamos de hablar, que de ningún modo son sensibles á la atracción del iman, es suficiente para darles la apariencia del magnetismo, bien asi como una pequenísima cantidad de hierro mezclada, por la fusion, en una masa de oro ó de cualquiera otro metal, es suficiente para que esta aligación sea atraible por el iman.

La arenilla magnética generalmente no es mas que un polvo compuesto de diminutas pajas tan sutiles como las de la mica; sin embargo, algunas veces se presenta en masas bastante compactas bajo la forma de una mena negruzca de hierro que puede considerarse como un iman de segunda formacion; porque la arena ferruginosa de que está compuesta, no tan solo disfruta la propiedad pasiva de ser atraible