

tas gres ó piedra molar. Una colina de yeso, por consiguiente, no es mas que un gran monton de escombros acarreados por las aguas, en un orden bastante confuso; y los lechos de polvo calcáreo que han recibido los ácidos destilados de los lechos superiores, son los únicos que pudieron convertirse en yeso.

Su formacion reciente queda por otra parte acreditada por las osamentas de animales terrestres que se encuentran entre las capas de yeso, mientras que jamás se han encontrado entre ellas conchas marítimas. En fin, queda demostrado evidentemente por cuanto todas las materias de que constan sus canteras son duras y menos sólidas que las que se hallan en otras canteras de antigua piedra.

Asi es como la naturaleza aun en medio de sus desórdenes y cuando nos parece que trabajó con mas confusion, sabe criar efectos preciosos y formar materias útiles tales como el yeso, con el polvo inerte y los ácidos destructores. Como este polvo cuando está fuertemente impregnado de ácidos no adquiere la mayor dureza, y como todas las capas de yeso son mas ó menos blandas en toda su estension, sucede que en vez de henderse por el desecamiento y de distancia en distancia, en sentido de su longitud, como se verificá en las capas de piedra dura, se agrieta en todos sentidos y se hincha tanto por su longitud como por su latitud; y esto debe acaecer á toda materia blanda que aumenta de volúmen por el desecamiento antes de adquirir consistencia. En esta disposicion se reparte la materia en prismas de mayor ó menor volúmen y de mas ó menos caras segun que aquella sea mas ó menos tenaz en todas sus partes.

Todo lo contrario sucede con las capas de piedra, pues como no aumenta su volúmen por el desecamiento, solo se hien den por medio de la contraccion de su masa y mas fuertemente sobre su longitud que

sobre su latitud, pues aun antes del desecamiento tienen demasiada consistencia para que puedan agrietarse en ambas dimensiones. Las hendiduras perpendiculares se hacen sobre el lugar mas débil en que la materia se encuentra un poco menos dura que el resto de la masa, la que sin aumentar de volúmen solo puede dividirse muy regularmente, mas nunca trazando prismas ni otro poliedro regular.

DE LAS PIEDRAS COMPUESTAS DE MATERIAS

VÍTREAS Y SUSTANCIAS CALCÁREAS.

Desde que se apoderaron las aguas del primer despojo de las grandes masas vítreas y desde que la materia calcárea comenzó á producirse en su seno por la generacion de los mariscos, muy luego dichos detrimientos vítreos y calcáreos fueron trasportados y depositados ora solos y puros, ora mezclados y confundidos juntos, con relacion á los diferentes movimientos de las aguas. Las mezclas que se formaron entonces debieron ser mas ó menos íntimas segun que los polvos de materia se hallaron mas ó menos atenuados, mas ó menos enteros y segun si la mistion se hizo mas ó menos completamente. Las mezclas mas imperfectas nos están representadas por la marga, en la cual la arcilla y la greda están mezcladas sin adhesion y confundidas sin union propiamente dicha. Otra mistion algo mas íntima es la que con el trascurso del tiempo se hizo con el ácido de las arcillas que de-

positado sobre los bancos calcáreos, despues de penetrar su interior los trasformó en yeso y espejuelo. Pero hay ademas otras materias mistas en que las sustancias arcillosas y calcáreas están aun mas intimamente unidas y combinadas y parecen pertenecer de mas cerca, á las grandes y antiguas formaciones de la naturaleza; tal son, por ejemplo, esas piedras que con la forma foliácea de las esquitas, aunque teniendo á la arcilla por base de su sustancia, ofrecen en su testura una figuracion espática semejante á la que se observa en la piedra calcarea; y contienen realmente elementos calcáreos intimamente unidos y mezclados con las partes esquitosas.

La primera de estas piedras mezcladas es la que los mineralogistas, han designado con el nombre extravagante de piedra córnea (1). Se encuentra muchas veces en grandes masas arrimadas á las montañas de granito, ó contiguas á las esquitas que las cubren y forman las montañas de segundo orden. Esta posicion parece indicar la época de la formacion de las esquitas espáticas, y colocarlo como ya hemós indicado, en el tiempo de la produccion de las últimas arcillas y de las primeras materias calcáreas, que en efecto debieron ser contemporáneas; y esta primera mezcla de los detrimientos vitreos y calcáreos, así como la mas intima parece tambien la mas antigua de todas: así es que la combinacion del ácido

(1) Este nombre de piedra córnea, (hornstein) habia sido dado primeramente por los obreros alemanes á ese sílex en láminas, que por su color moreno y su parte de transparencia, ofrece alguna semejanza con el cuerno; pero Wallerio cambió esta acepcion, que por lo menos estaba fundada en el parecido; y los mineralogistas á imitacion suya, aplican sin ninguna analogia, entre la voz y el objeto, la denominacion de piedra córnea á las esquitas espáticas mas ó menos calcáreas de que nosotros hablamos.

de las capas arcillosas, depositadas posteriormente sobre los bancos calcáreos, es mucho menos perfecta en la piedra gypsosa que se deja reducir mas fácilmente que la piedra córnea, y esta sufre sin calcinarse el fuego necesario para fundirla. Por el contrario, la piedra de yeso se cuece y se calcina con un mediocre calor: sabido es que simples lociones ó un precipitado por medio de un ácido, bastan para conseguir la separacion de los polvos calcáreos y arcillosos en la marga, por que dichos polvos quedaron en ella en un estado de incoherencia, no se han mezclado intimamente, ni han sufrido la combinacion que les hubiera hecho adquirir la estructura espática, verdadero indicio de la lapidificacion calcárea.

La piedra córnea es mas dura que la esquita simple, y difiere de ella por la cantidad mas ó menos grande, que en todos casos hace parte de su sustancia: podriase, por consiguiente, designar esta piedra con un nombre menos impropio que el de piedra córnea, y hasta darle una denominacion precisa, llamándole esquita espática, lo que indicaria al mismo tiempo la sustancia esquitosa que la sirve de base, y la mezcla calcárea que modifica su forma, y especifica su naturaleza (1). Y estas piedras córneas ó esquitas

(1) Aunque Mr. de Saussure acusa á los mineralogistas franceses de haber reconocido la piedra córnea y de haberla confundido bajo el nombre de esquita, con toda especie de piedras que se separan en hojas, bien sean arcillosas, calcáreas ó margosas, es lo cierto que el error de los referidos mineralogistas es infinitamente mas ligero y mas disculpable que el que alimentó el mismo Saussure al colocar las rocas primitivas en el número de las rocas foliáceas. Entre los buenos naturalistas ninguna piedra foliácea, puramente calcárea ó margosa, es designada con el nombre de esquita, cuyo nombre en su verdadera acepcion corresponde mas esencialmente á las piedras arcillosas que permiten deshojarse y que aun

espáticas, como ya hemos dicho, solo se distinguen por la mayor ó menor cantidad de piedra calcárea que contienen. Aquellas en que la sustancia arcillosa es casi pura tienen el grano semejante al de la esquita pura, pero aquellas en que la materia calcárea ó espática abunda, ofrecen al tiempo de fracturarse, un grano brillante, escamoso, con un tegido fibroso, y hasta muestran distintamente en su testura, una configuración espática en láminas rectangulares estriadas; y en este último estado es como algunos autores dieron á su piedra córnea el nombre de horublanda, y como Wallerio la indicó bajo la denominación de *corneus spathosus*.

Las esquitas espáticas son generalmente bastante blandas, y la mas dura de ellas es la que los suecos han llamado trapp (escalera) porque esta piedra se rompe en gradas ó planos sobrepuestos como los peldaños de una escalera. La piedra córnea comun es menos dura que el trapp y algunas otras piedras de esta clase son tan blandas, que se dejan encetar con

que mas ó menos mezcladas con otras sustancias, siempre tienen á la arcilla por base. Pero la piedra córnea no es efectivamente mas que una especie de dichas piedras mezcladas de partes arcillosas y calcáreas, y creemos que debe colocarse bajo la misma denominación con las piedras sus análogas: no es una grande empresa el darle un nombre que mejor que el de piedra córnea revele que se trata de una esquita mezclada de partes calcáreas. Conservando, pues, á esta piedra el nombre genérico de esquita, al cual debe estar subordinada, solo resta asignarle un epíteto específico que la clasifique y distinga en su género; y cómo el nombre de espato, á pesar de las razones que militaban para haberlo aplicado á una sola sustancia parece haber sido adoptado para designar sustancias muy diferentes, creemos poder llamar á las pretendidas piedras córneas, *esquitas espáticas*, porque en efecto su testura siempre ofrece una cristalización mas ó menos visible en forma de espato.

la uña: su color varia entre el gris y el negro, aunque tambien suelen hallarse verdes, rojas y diversamente tinturadas: todas son fusibles á un grado de fuego bastante moderado, y dan al fundirse un vidrio negro y compacto. Wallerio observa que humedeciendo estas piedras, esparcen un olor de arcilla: este hecho solo, unido á la inspección, debiera de haberlas colocado á continuación de las piedras arcillosas ó de las esquitas: la naturaleza pasa efectivamente por grados de las esquitas puramente simples ó arcillosas, á las esquitas compuestas, y entre ellas las que están menos mezcladas de partes calcáreas, no ofrecen la configuración espática, y apenas es posible distinguir las de la esquita pura, segun confiesan los mineralogistas.

Aunque el trapp y las demas piedras córneas ó esquitas espáticas, que solo contienen una corta cantidad de piedra calcárea, muy poca ó ninguna efervescencia producen con los ácidos, sin embargo, tratándolas en caliente con el ácido nítrico consiguese por el alcali lijo, un precipitado gelatinoso de la misma naturaleza que el que dan la zeolita y todas las demas materias mezcladas de partes vitreas y de partes calcáreas. Esta esquita espática se encuentra en gran volúmen y en masas muy considerables, mezcladas entre las esquitas sencillas. Mr. de Saussure que la describe, bajo el nombre de piedra córnea, la encontró en muchos parages de los Alpes, y ese sabio profesor espresase en los términos siguientes.

«A media legua de Chamouni, siguiendo la margen derecha del Arve, la base de la montaña de la que surten muchos y limpios arroyuelos, es una roca de córnea mezclada de mica y de cuarzo. Sus capas casi son verticales, muchas veces interrumpidas y con diversa direccion.»

Esta mezcla de mica, esta proximidad del cuarzo, esta violenta inclinacion de las masas, parece estar acorde con lo que acabamos de decir, acerca del origen y el tiempo de la formacion de esta tierra mezclada: preciso es en efecto, que haya tenido lugar en aquella época, en que las micas estaban flotantes, y diseminadas sobre los parages donde existian los restos, mas ó menos atenuados del cuarzo, y en posiciones donde las masas primitivas, rotas por diferentes ángulos, solo ofrecian como paredes ó como bases fuertes inclinaciones y pendientes rápidas: lo repetimos, solo de este modo y en estas posiciones es como las capas de formacion secundaria, pudieron seguir la dirección de las pendientes, sobre cuyas faces se las vé aplicadas. Mr. de Saussure nos suministra ejemplos de rocas de córnea, arrimadas á los granitos; pero harto se contradice cuando asegura que algunos trozos ó porciones de granito, encuéntranse algunas veces, encerrados en las rocas córneas donde se han producido ó introducido con posterioridad, á la formacion de las mismas rocas. Se nos figura que solo al tiempo de su formacion, los fragmentos de granito primitivo pudieron ser encerrados entre las capas secundarias, bien sea que hayan rodado desprendiéndose de cumbres mas elevadas, bien que la fuerza misma de las olas, los haya arrastrado á la par que las aguas acarreaban la blanda pasta de las arcillas juntamente con los polvos calcáreos, que constituyen la sustancia de las esquistas espáticas. Al menos estamos muy lejos de imaginar, que los fragmentos ó filones graníticos se han formado, como dice Mr. de Saussure, por cristalización y por infiltracion de las aguas: no se trataria entonces del verdadero granito primitivo, sino de una concrecion secundaria y producida por la aglutinacion de las arenas graníticas. Estas dos formaciones deben de ser cuidado-

samente distinguidas y no es oportuno, como lo hace aquel sabio autor, dar el mismo origen é igual formacion á las masas primitivas, y á sus estalactitas ó producciones secundarias: esto seria trastornar toda la genealogía de las sustancias del reino mineral.

Tambien hay esquistas espáticas, en las cuales el cuarzo y el feldespato encuéntranse en fragmentos y en granos esparcidos y como diseminados en la sustancia pétreo: de esta especie de esquistas, descubrió algunas Mr. de Saussure, en el mismo valle Chamouni. La formacion de estas piedras, no es muy difícil de esplicar, si se atiende á que entre los detrimientos de cuarzo, granito y otras materias vitreas primitivas, arrastrados por las aguas, el polvo mas sutil y el mas descompuesto formó las arcillas, y á que las arenas mayores y no descompuestas, produjeron el gres; pero al paso en esta destruccion de materias primitivas, gruesas arenas debieron ser acogidas y aglutinadas, por la parte de arcilla pura ó de arcilla ya mezclada, con sustancias calcáreas. Dichas arenas, gracias á su pesantez, no muy lejos pudieron ser trasportadas, desde el lugar de su origen; asi se explica la existencia de esos granos de cuarzo, feldespato y chorlo que se encuentran incorporados á la masa de la piedra arcillosa espática ó piedra córnea, inmediata á los verdaderos granitos. En fin, es evidente que la formacion de las esquistas espáticas y la mezcla de las sustancias arcillosas y calcáreas que las componen, asi como la formacion de todas las demas piedras mistas, suponen necesariamente la descomposicion de las materias simples y primitivas que las constituyen, y querer esplicar por el mismo estilo, la formacion de las producciones secundarias y la de las masas primitivas, las piedras repletas de arenas graníticas y los verdaderos granitos, es exactamente como si se pretendiese esplicar la formacion de los primeros

mármoles por los brechas, ó la de los jaspes por las pudingas.

Después de las piedras en las cuales una porción de materia calcárea se combinó con la arcilla, la naturaleza nos ofrece otras donde varias porciones de materia arcillosa se hallan mezcladas é introducidas en las masas calcáreas: en este caso se hallan varios mármoles como el verde-campan de los Pirineos, cuyas zonas verdes están formadas de una verdadera esquita interpuesta entre las porciones calcáreas rojas que hacen el fondo de este mármol misto: lo mismo sucede con las piedras de Florencia, en las que el fondo del cuadro es de sustancia calcárea pura, ó tinturada por partículas ferruginosas; pero la parte que representa las ruinas contiene una porción considerable de tierra esquitosa, á la que según toda apariencia, débese esa figuración bajo diferentes ángulos y diversos cortes que son análogos á las líneas y faces angulares, que suelen afectar las esquitas cuando están mezcladas con materia calcárea.

Estas piedras mistas en las cuales las venas esquitosas atraviesan el fondo calcáreo, tienen menos solidez y duración que los mármoles puros: las porciones esquitosas son más tiernas que el resto de la piedra y no resisten por mucho tiempo á las injurias del aire: y por esta razón el mármol campan empleado en los jardines de Marly y de Trianon alteróse en menos de un siglo. No deberían por tanto emplearse en los monumentos otros mármoles que los reconocidos sin mezcla de esquitas ó de otras materias arcillosas que los hacen susceptibles de una pronta alteración y hasta de una destrucción completa.

Otra materia mista compuesta solo de arcilla y sustancia calcárea es la que en Génova y en el Leonésado (Lyonays) se llama mollácea porque es muy tierna ó blanduja en su cantera. Encuéntranse en

grandes masas, y como se endurece al aire, no deja de usarse para construir edificios; pero solo debe colocarse en parte que esté á cubierto, porque el agua de las lluvias y hasta la humedad de la atmósfera la penetran y descomponen sensiblemente: para evitar la destrucción de estas piedras molláceas y con el fin de guarecerlas del agua, en Génova, y en las poblaciones que están á las márgenes del Ródano, acostúbrase á hacer que sobresalgan los tejados ó se aparten de los muros exteriores como unos seis ó siete pies (1). Por lo demás, esta piedra que no puede resistir al agua, resiste muy bien al fuego, y se emplea ventajosamente en la construcción de los hornos de forja y en los hogares comunes.

Reasumiendo todo lo dicho acerca de las piedras compuestas de materias vítreas y sustancia calcárea en grandes masas, diremos: 1.º Que las esquitas espáticas ó rocas córneas representan la abundante mezcla y la combinación íntima de las materias calcáreas con las arcillas cuando las dos estaban convertidas en polvo, y ninguna de ellas habia adquirido aun la competente solidez. 2.º Que las mezclas menos íntimas, formadas por los trasportes subsiguientes de las aguas, y en las cuales cada una de las materias

(1) El puente de Bellegarde sobre el Valsima, á poca distancia de la confluencia de este rio con el Ródano, descansa sobre un banco de mollácea que las aguas habian taladrado como unos cien pies hácia el año de 1778. El puente por tanto amenazaba ruina, corroidos como estaban sus cimientos: necesario ha sido reconstruirlo, y los ingenieros encargados de esta obra, tuvieron la precaución de colocar los estribos del arco mucho más allá de las orillas, dándole así más larga duración, por cuanto las aguas que logren infiltrarse no pueden causar el mismo perjuicio que el embate directo y la penetración de las aguas corrientes del rio.

vitreas y calcáreas solo están como mezcladas y ligadas con menos intimidad, nos son representadas por esos mármoles mistos y esas piedras delineadas en las que la materia esquitosa se reconoce por caracteres no equívocos, y parece haber sido ó bien depositado por una y otra acumulacion, y alternativamente con la materia calcárea, ó introducida en pequeña cantidad entre las cisuras y las grietas de las mismas sustancias calcáreas. 3.º Que las mezclas mas toscas y menos intimas de la arcilla y de la materia calcárea nos son representadas por la piedra mollácea y hasta por la marga, y fácilmente podemos concebir en cuantas circunstancias estas mezclas de esquita ó de arcilla y sustancia calcárea, mas ó menos toscas, mas ó menos perfectas, han debido tener lugar, puesto que las aguas en tanto que han cubierto el globo, no han cesado como tampoco cesan en el dia en el fondo de los mares, de trabajar, trasportar y esparcir dichas materias y mezclarlas por tanto en todos los lugares en que los lechos de arcilla se han encontrado próximos a las capas calcáreas, y donde estas últimas aun no habian recubierto las localidades de aquellos.

No obstante, estos elementos no son los únicos que la naturaleza emplea para la mezcla y la union de la mayor parte de los mistos. Independientemente de los detrimientos vitreos y calcáreos emplea tambien la tierra vegetal que debe distinguirse de las tierras calcáreas ó vitreas, porque es producida en gran parte por la descomposicion de los vegetales y animales terrestres, pues contienen ademas de los elementos vitreos y calcáreos que forman la base de sus partes sólidas, todos los principios activos de los seres organizados, y sobre todo, una porción de ese fuego que los hizo vivos ó vegetantes. Esas moléculas activas, sin cesar, tienden a la formacion de nuevas combinaciones en la tierra vegetable: y muy luego haremos

ver que las mas brillantes, así como las mas útiles de las producciones del reino mineral pertenecen á esa tierra que hasta aquí se estudió no de muy cerca.

DE LA TIERRA VEGETAL.

La tierra puramente bruta, la tierra elemental, no es otra cosa que el vidrio primitivo pulverizado primero y atenuado despues, emblandecido y convertido en arcilla por la impresion de los elementos húmedos. Otra tierra, un poco menos bruta, es la materia calcárea, producida originariamente por los despojos de los mariscos y triturada y pulverizada por las frotaciones y el movimiento de las aguas. Finalmente otra tierra mas orgánica que bruta, es la tierra vegetal compuesta de los detrimientos de los vegetales y animales terrestres.

Y es as tres tierras simples, que por descomposicion de materias vitreas, calcáreas y vegetales, habian tomado desde luego la forma de arcilla de greda y limo, mezcláronse entre si y sufrieron todos los grados de atenuacion, de figuracion y de trasformacion, indispensables para poder entrar en la composicion de los minerales y en la estructura orgánica de los vegetales y animales.

Los químicos y los mineralogistas se han ocupado mucho de las dos tierras; han descrito, analizado las arcillas y las materias calcáreas; reconocieron que formaban la base de la generalidad de los cuerpos mistos, y sin embargo, ninguno de ellos, y esto nos admira, dedicó sus investigaciones á la tierra vegetal ó limosa, que por lo menos merecia fijar su atencion