

nerse y permanecer en reposo, bien sea en las hendiduras perpendiculares, bien entre las capas horizontales de la de las rocas; y por esta prolongada permanencia entre las capas penetra el liquido petrificante los bancos inferiores y aumenta su densidad (1).

En vista de lo que acabamos de esponer, se observará que las piedras calcáreas no pueden llegar á adquirir cierto grado de dureza sin que estén penetradas por un jugo ya pétreo; que ordinariamente las primeras capas de las montañas calcáreas son de piedra blanda, por cuanto siendo las mas elevadas no tan solo no han podido recibir el jugo petrificante, sino que por el contrario lo han suministrado á las capas inferiores. Y cuando se encuentra la piedra dura en la cumbre de las colinas, puede asegurarse exami-

(1) Los jugos petrificantes (dice Mr. el abate de Sauvages) son ciertamente la causa de la solidez de las piedras: las que, por decirlo así no han abrevado aquel jugo, no merecen con propiedad el nombre de piedras; tales son las gredas, las margas, las piedras muertas y otras que solo deben su solidez á la colocacion de sus partes aplicadas las unas sobre las otras sin ningun intermedio que las ligue. Por tanto, desde que dichas piedras se esponen á las injurias del aire, sus partes que nada contribuye á fijarlas y retenerlas, se inflan, se separan, se calcinan y se convierten en tierra, cuando por el contrario aquel agente es demasiado débil para descomponer las piedras propiamente dichas. He sido bastante dichoso por haber encontrado en las canteras de muchas rocas algunos pedazos, de los cuales una parte estaba petrificada y tenia la fractura brillante, mientras que la otra parte estaba blanda y con su fractura mate, pues como aun estaba formándose, no presentaba otra cosa que una marga, y padecia por consiguiente bajo la impresion del aire y la lluvia el centro de esta piedra, que participaba de la diferencia de solidez de sus dos estremidades, y no revelaba exactamente el punto de partida en que la marga comenzaba á ser piedra (*Mémoires de l'Académie des sciences*).

nando el local, que dichas cumbres han estado antiguamente cubiertas por otros bancos de piedra que al mano destructura del tiempo, ha llegado á trastornar. Este efecto es evidente en las colinas aisladas: están siempre menos elevadas que las montañas vecinas; y en tomando el nivel del banco superior de la colina aislada encontrarase á la misma altura en las colinas próximas, el banco correspondiente y de igual dureza debajo de otros muchos bancos de los cuales aquel recibió los jugos petrificantes, y por consiguiente el grado de dureza que conservó hasta el dia. Ya hemos explicado porqué causa las corrientes del mar han debido rebajar las cumbres de todas las colinas aisladas; y no hubo ningun cambio, ninguna alteracion en las capas de piedra, despues de la retirada de los mares, sino en aquellas en que el banco superior quedó abandonado á las injurias del aire, ó recubierto con un débil espesor de tierra vegetal: dicho primer lecho se separó de su matriz en sentido horizontal y se hendió verticalmente; y de él provienen esas piedras calcáreas delgadas, aunque duras, que se llaman lavas en muchas provincias (1) donde se sirven de ellas en lugar de teja para cubrir las casas rústicas; mas inmediatamente debajo de dicho lecho de piedras delgadas encuéntranse los bancos espesos y sólidos que no han sufrido alteracion alguna; siendo aun tales como han sido formados por el trasporte y depósito de las aguas del mar.

Subiendo de nuestras colinas aisladas á las canteras de las altas montañas calcáreas, cuyos bancos superiores no han sido destruidos, se observará dis-

(1) Es indispensable no confundir estas piedras calcáreas ó lavas con las lavas del gres foliáceo de que ya nos hemos ocupado, y mucho menos aun con las verdaderas lavas volcánicas que son de muy diversa naturaleza.

tintamente que estos son los mas delgados, y que los inferiores se hacen tanto mas espesos cuanto que están colocados en mas baja situacion: la causa de esto nos parece bien obvia. Preciso es considerar cada banco de piedra compuesto de muchos lechos estratificados los unos sobre los otros, á medida que el agua penetra y descende á través de las masas de greda ó arcilla, se carga progresivamente con las moléculas que logra desprender, y desde que su curso se halla interrumpido por un lecho de piedra mas compacta, deposita sobre el mencionado lecho una parte de las moléculas con que se habia cargado, penetrando con el resto de ellas, ya en los poros ya en la superficie inferior de aquel lecho, y hasta en la superficie superior del lecho que se halla debajo. El espesor de los dos lechos, aumenta por consiguiente á la par, y sus superficies, por decirlo así, se aproximan con la adición de aquella nueva materia; por último, los lechos parciales se reúnen para formar uno solo que mas tarde se incorpora con otro; de suerte que cuanto mayor sea la cantidad de materia lapídea acarreada por la destilacion de las aguas, tanto mas frecuente será la agregacion de los pequeños lechos, cuya suma constituye el espesor total de cada banco, y por lo mismo, dicho espesor debe ser mas considerable en los lechos inferiores que en los superiores, por cuanto depende de estos que las junturas de los primeros se rellenen y sus superficies se reúnan.

Para reconocer evidentemente este producto del trabajo del agua, basta hender una piedra en el sentido del lecho de su cantera: dividiéndola horizontalmente, se observará que las dos superficies interiores que acaban de separarse, están recíprocamente crizadas de un gran número de pequeños mamelones que se corresponden alternativamente y que han sido formados por el depósito de las destilaciones del agua:

deslechada la piedra en este sentido, presenta una fractura espática, por todas partes convexa y cóncava, y como ondeada con pequeñas eminencias, mientras que la fractura en sentido vertical no ofrece ninguno de los pequeños mamelones sino tan solo el grano de la piedra.

Como este trabajo del agua cargada del jugo petrificante, comenzó á hacerse sobre las piedras calcáreas desde el primer tiempo de su formacion y continúa haciéndose bajo las aguas por la filtracion del mar, y sobre la tierra por la destilacion de las aguas pluviales, no debemos admirarnos de la gran cantidad de materia espática que es su inmediato producto: no tan solo formó esta materia el cemento de todos los mármoles y otras piedras duras, sino que igualmente penetró y petrificó cada particula de la greda y de otros detrimientos inmediatos de las conchas, para convertirlos en piedra: tambien formó nuevas piedras en grandes masas tales como los alabastros, segun probaremos en el artículo subsiguiente. Muchas veces dicha materia espática se acumuló en las hendeduras y las cavidades de las rocas donde se presentan pequeños volúmenes cristalizados, y algunas veces en masas irregulares, que por la finura de su grano y el considerable número de puntos brillantes que ofrece su fractura, demuestran su origen y su composicion mas ó menos pura en todos casos, á medida que dicha materia espática es mas ó menos abundante.

Este espato, este extracto puro de las sustancias calcáreas, es el cemento de todas las piedras de este género, del mismo modo que el jugo cristalino, extracto de las materias vítreas, es tambien el cemento de todas las piedras vidriosas de segunda y tercera formacion. Pero independientemente de estos dos cementos, análogo cada uno á las sustancias que penetran, de las

que reúnen y consolidan las partes integrantes, hay otra especie de glúten ó cemento comun á las materias calcáreas y á las sustancias formadas de los restos de las materias vitreas, cuyo efecto aun es mas rápido y eficaz que el del jugo petrificante así calcáreo como vítreo. Este glúten es el betun que desde el primer tiempo de la muerte y la descomposicion de los seres organizados, se formó en el seno de la tierra é impregnó las aguas del mar donde abundantemente algunas veces suele encontrarse.

En ciertas playas próximas á las costas de Sicilia, cerca de Mesina y en las de Cádiz en España (1), se ha observado que en menos de un siglo, los casquijos, los gujarrillos y las arenas de cualquiera naturaleza que sean, se reúnen en grandes masas duras y sólidas, cuya petrificacion bajo el agua, cada vez se aumenta más y consolida con el tiempo. Ya nos ocuparemos de esto mas detalladamente cuando hablemos de las piedras mezcladas con detrimentos calcáreos y despojos vítreos; pero no es fuera del caso reconocer previamente la existencia de dichos tres glútenes ó cementos diferentes de los cuales el primero y el segundo, es decir, el jugo cristalino y el jugo espático reunidos con el betun, han precipitado la dureza de las piedras de ambos géneros despues que se han formado debajo del agua. Este último cemento parece ser

(1) Está situado Cádiz en una península sobre rocas en que viene á estrellarse el mar. Estas rocas son una mezcla de diferentes materias, como mármol, cuarzo, espato y conchas convertidas en mortero con la arena y el gluten ó betun del mar, tan potente en este parage que entre sus escómbros se hecha de ver, que los ladrillos, las piedras, la arena, el yeso, las conchas y otras materias despues de cierto tiempo, se encuentran tan unidas y ligadas entre sí, que el total parece una sola y única piedra. (*Histoire naturelle d'Espagne par Mr. Bowles.*)

el de la mayor parte de las piedras esquitosas en las que con frecuencia es bastante abundante para hacerlas inflamables; y aunque la presencia de este elemento no esté evidente en las piedras calcáreas, el olor que exhalan, indica que la materia inflamable entra en su composicion.

Pero volvamos á nuestro objeto principal, y despues de haber considerado la formacion y composicion de las piedras calcáreas, continuemos el examen en detalle de las variedades de la naturaleza en su descomposicion. Despues de haber visto los cortes perpendiculares de las rocas en las canteras, es conveniente tender un golpe de vista sobre las piedras errantes que se han desprendido de aquellas y de las que conocemos tres especies bastante notables: las piedras de la primera especie son masas informes que se encuentran comunmente en las pendientes de las colinas y hasta los valles: el grano de estas piedras es fino y sembrado de puntos brillantes sin ninguna mezcla ni vestigio de conchas: una de sus superficies está erizada de mamelones bastante largos, la mayor parte de ellos con figura de estrias y como trabajados por la mano del hombre, en tanto que las otras superficies están reunidas. Reconócese fácilmente y con evidencia, el trabajo del agua sobre dichas masas, cuya superficie de las estrias descansa horizontalmente sobre el banco de donde aquellas se han desprendido: su composicion solo se reduce á un conjunto de toscas congelaciones producidas por la destilacion de las aguas, á través de una materia calcárea no menos tosca.

Las piedras de la segunda especie, no son masas informes, afectan por el contrario, figuras casi irregulares: no se encuentran comunmente en la pendiente de las colinas ni en sus valles, sino mas bien en las montañas calcáreas. La sustancia de que estas

pedras están compuestas es ordinariamente blanca: las unas son irregularmente esféricas ó elípticas, las otras hemisféricas, y algunas se encuentran estrechas en su parte céntrica y que parecen dos mitades de esfera reunidas por un cuello: esta especie de rocas figuradas presenta también la forma de las *astroitas* y otras varias, de las cuales no son otra cosa que las masas enteras ó sus fragmentos: sus canaluras y sus poros se hallan rellenos con una materia blanca muy semejante á la de las producciones marítimas. Las estrias y estrellas que se perciben en la superficie de algunas masas de esta especie, no dejan duda alguna acerca de su primitiva naturaleza, pues solo eran masas conchiles producidas por los polipos y otros animales del mismo género; y en seguida por la adición y penetración del jugo estraido de las mismas sustancias, se han convertido en piedras sólidas y hasta sonoras.

La tercera especie de estas piedras en masas y despojos, se encuentra también sobre la pendiente de las montañas calcáreas, y aun en sus valles: estas piedras son chatas como el morrillo comun, y casi siempre hinchadas hacia su mitad y mas delgadas en los bordes. Todas están coloradas de gris obscuro ó de azul en la parte céntrica, siempre rodeada de una sustancia pétrea y blanquiza que sirve de cubierta á todos estos núcleos colorados y ha sido formada posteriormente que ellos (1). Sin embargo no pare-

(1) A esta especie de piedras deben agregarse las que se encuentran en Aubernia á legua y media de Riom, de las cuales Mr. Dutour se ocupa en los términos siguientes: La tierra vegetal que cubre la tierra cretácea está separada de esta por un lecho de piedras: estas piedras son ramosas, irregulares, algunas veces atravesadas de un lado á otro con agujeros redondos: interiormente son compactas, nunca fósiles y de color bien gris ó azulado: su exterior está pre-

cen ser de una formación tan antigua como las de la segunda especie, porque no contienen conchas: su color y los puntos brillantes que en sustancia se hallan diseminados, indican su formación debida á una materia pétrea impregnada de hierro ó de cualquier otro mineral que las ha colorado, y que despues de haber sido separadas de las rocas, se han redondeado y aplastado en forma de galletas. En fin, despues de todos estos movimientos y alteraciones, nuevamente se apoderó de ellas el líquido petrificante que las ha rodeado separadamente y reunido juntas algunas veces; porque se encuentran piedras de núcleo colorado no tan solo en grandes trozos, si no también en grandes bancos de algunas canteras situados sobre la pendiente, y al pie de las montañas ó colinas calcáreas, de las que, dichos trozos son antiguas reliquias.

Sobre las pendientes suaves de las colinas calcáreas y en los campos cultivados se encuentra además una cantidad considerable de petrificaciones de

servado con una corteza ya dura, ya friable, siempre blanca, cual si las piedras se hubiesen bañado con cal apagada; de estas piedras hay algunas encima de la tierra vegetal, pero debajo de la capa de esta, que tiene como veinte y una pulgadas de espesor descúbrese un lecho de las mismas piedras tan perfectamente encajadas las unas en las otras, que resulta un banco continuo en apariencia. Tan solo su superficie exterior es escabrosa, y el lecho de piedra continua estendiéndose bajo la tierra cretácea.

El espacio en que se encuentran estas piedras, así como la tierra cretácea que está debajo, estaba ocupado en los primeros tiempos por un banco homogéneo de piedras calcáreas, que el agua de las lluvias trasportó con la sucesión de los siglos. (*Observation sur un banc de terre cretacee etc*, par Mr. Dutour dans les *Mémoires des savants étrangers*, tomo 5, p. 54.)

mariscos y crustáceos enteros y bien conservados que la reja del arado desprendió y separó del primer campo que yace inmediatamente debajo de la tierra vegetal: esto se observa en todos los lugares donde el primer banco es de una piedra tierna y heladiza. Los pedazos de morrillo que la reja levanta se convierten en casquijo y en polvo, al cabo de algunos años de esposicion al aire, dejando al descubierto las petrificaciones que contenian y que estaban ocultas antes en la materia pétreá; prueba evidente de que estas petrificaciones son mas duras y mas sólidas que la materia que las rodea y que la descomposicion de la concha, aumentó la densidad de la porcion de esta materia que llenó la capacidad interior; porque estas petrificaciones en forma de conchas aunque espuestas á la helada y á todas las injurias del aire, permanecen sin henderse ni desgranarse, en tanto que los otros pedazos de piedra, separados del mismo banco no pueden sufrir una sola vez la accion del hielo sin

En las márgenes del Albarino, sobre todo cerca de San Dionisio, hay una inmensidad de cantos rodados, que son sin duda de tierra calcárea, pues se prepara con ellos muy buena cal: tienen una costra blanca, casi concéntrica, y un núcleo de un hermoso gris azulado. Parece imposible que la casualidad haya dispuesto que estos varios fragmentos se hayan gastado y redondeado concéntricamente siguiendo sus colores: ¿Cuál pudo ser, pues, la formacion de estos cantos? (*Lettre de Mr. de Morveau á Mr. le comte de Buffon, datée de Bourg-en-Bresse, le 22 septembre 1778.*)

A estas notas particulares podemos añadir que en casi todos los países cuyas colinas están compuestas de piedras calcáreas, se encuentran otras piedras cuyo interior mas antiguamente formado que el exterior, presenta tintas de color gris ó azulado, mientras que las capas superiores é inferiores son blancas: hállanse formando morrillos chatos que para parecerse enteramente á los pretendidos cantos del Ródano, no les falta mas que haber sido rodados.

desgranarse ó dividirse en escamas. Por consiguiente, en este caso debemos mirar la descomposicion de la concha, como la sustancia espática que aumentó la densidad de la materia pétreá contenida y amoldada en su interior, la que sin esta adiccion de sustancia, es traída de la concha misma, no hubiera adquirido mas solidez que la piedra circuyente.

Esta consideracion viene en apoyo de todas las observaciones que contribuyen á demostrar que el origen de las piedras en general y el de la materia espática en particular, debe remontarse á la descomposicion de las conchas por el intermedio del agua. Hemos notado ademas que con bastante frecuencia, se encuentra una especie de petrificacion dominante en cada parage y con mas abundancia que en otro alguno: habra por exemplo millares de corazones de buey (*bucardita*) en determinado lugar, millares de cuernos de ammon en otro, no menor número de equinos en un tercero, muchas veces solos y otras en todo ó en parte acompañados de una insignificante porcion de otras especies. Esto prueba ademas que la materia de los bancos en que se encuentran estas petrificaciones, no ha sido conducida y trasportada confusamente por el movimiento de las aguas, sino que ciertos mariscos se han establecido sobre el lecho inferior y despues de haber habitado durante mucho tiempo y de multiplicarse considerablemente han dejado en él sus despojos.

Se encuentran ademas sobre la pendiente de las colinas calcáreas bastas y toscas masas de piedras de su clase enterradas no muy profundamente, y se llaman por el vulgo piedras de horno, porque resisten sin resquebrajarse al fuego que alimentan nuestros hornos y hornillos, mientras que todas las demas piedras que resisten á la helada y al frio mas intenso, no pueden sobrellevar el mismo grado de fuego sin

henderse con estallido. Comúnmente las piedras ligeras, porosas y heladizas pueden ser calentadas sin quebrarse hasta el punto de convertirse en cal, cuando por el contrario las mas pesadas y mas duras sobre las cuales no deja la helada impresion alguna no pueden resistir la primera accion del mismo fuego. Pero nuestra piedra de horno está compuesta de gruesos casquijos calcáreos desprendidos de las rocas superiores, que encontrándose cubiertos por una capa vegetal, se han aglutinado fuertemente por sus ángulos sin unirse de cerca, y dejando entre ellos vacios que la materia espática no llenó: esta piedra agugereada con intervalos no es en efecto otra cosa, que un conjunto de casquijos de color amarillo ó rojizo, mas cuya agregacion no parece haber sido producida por el jugo espático; por que no se observa en ellos ninguno de esos puntos brillantes que se descubren en las otras piedras á las cuales sirve de cemento: el que liga los granos del abultado casquijo, de la piedra de horno no es aparente, mas quizas es de distinta naturaleza ó existe en menos cantidad que el cemento espático. Pudiera creerse que es un extracto de la materia ferrúginea que ha ligado sus granos al mismo tiempo que les facilitó el color (1), ó bien que este cemento que no ha podido formarse de otro modo, que por la filtracion del agua pluvial, al traves de la capa de tierra vegetable, es un pro-

(1) Parécenos que tiene bastante relacion con nuestra piedra de horno que se llama *roussier* en Normandia: es (dice Mr. Guettard) una piedra arenisca, de la que hay canteras en los alrededores de la Trapa. Estas piedras son de un color amarillo de orin de hierro, y están constituidas por un conjunto de arena gruesa ó casquijo, ligados por una materia ferruginosa que ha sido disuelta y que se filtró y depositó entre los granos que por su reunion componen las mencionadas piedras. (*Mémoires de l'Académie des sciences.*)

ducto de las mismas partes ferruginosas y piritosas, que proceden de la disolucion de las piritas, que se han esflorecido por la humedad en dicha tierra vegetal; por que esta piedra de horno cuando se la trabaja, esparce un olor de azufre mucho mas fuerte aun, que el de las demas piedras. Como quiera que sea, esta piedra de horno, cuyos granos son gruesos y pesados, y cuya masa es sin embargo bastante ligera en virtud de sus vacios, resiste sin henderse al fuego, en el que otras piedras estallan súbitamente; asi es que se le emplea ventajosa y preferentemente para la construccion de los hornos, hornillos y chimeneas.

Finalmente hacia el pie y sobre la pendiente suave de las colinas calcáreas, se encuentran varios montones ya de casquijo ó de arena mas fina, en los cuales se formaron muchos lechos de piedras inclinadas, siguiendo la pendiente del terreno, que se deslechan muy frecuentemente segun la misma inclinacion. Estas piedras no contienen conchas, y presúmese con bastante fundamento, que son de formacion moderna: sus bancos inclinados, poco mas de un pie, tienen de espesor, y se dividen facilmente en morrillos chatos, cuyas dos superficies están unidas. Estas piedras parasitas han sido nuevamente formadas por la agregacion de las arenas ó casquijos, y no son ni duras ni pesadas porque no las ha llegado á penetrar el jugo petrificante, como lo hizo con las antiguas piedras que descansan sobre los bancos de otras.

La dureza, la pesantez y la resistencia á la accion de la helada, en las piedras, depende, pues, principalmente de la gran cantidad de jugo lapideo que las ha penetrado: su resistencia al fuego supone por lo contrario poros muy abiertos y tal vez grandes vacios entre sus partes constituyentes. Las piedras son tanto mas densas cuanto que mas tiempo necesitan

para convertirse en cal; y no es que la piedra de hornos se calcine mas difícilmente que las otras, no es que deje de convertirse igualmente en cal, pero se calcina sin henderse, sin descostrarse ni reducirse á fragmentos, y esta es la ventaja que tiene sobre las demas piedras para ser empleada en los hornos y hornillos. Mas veamos porque al calcinarse no se divide ni desgrana; esto proviene de que los vacios disseminados en gran número y en toda su masa, dan á cada grano dilatado por el calor, la facilidad de hincharse, estenderse y ocupar mas espacio sin forzar á los demas granos para que le cedan su respectivo lugar; mientras que en las piedras macizas la dilatacion causada por el calor, no puede hinchar los granos sin que la masa se hienda por tantos mas lados cuanto que sea mas sólida.

Generalmente las piedras tiernas son blancas y las mas duras tienen tintas de diversos colores. Las grises y las amarillentas, las que tienen un matiz de rojo, azul ó verde, deben todos estos colores al hierro ó á cualquier otro mineral que entró en su composicion. En los mármoles es donde mas especialmente se observan todas las variedades posibles de los mas bellos colores. Los minerales metalicos han teñido é impregnado la sustancia de todas estas piedras coloradas desde el primer tiempo de su formacion. Porque hasta las misma piedra bermeja cuyo color se atribuye á las partes ferruginosas de la capa vegetal, se encuentra con frecuencia muy distante y debajo de esta capa, con mas, la interposicion de muchos bancos que carecen de color; y lo mismo sucede con la mayor parte de los mármoles colorados. Debemos deducir, por consiguiente, que solo en el tiempo de su formacion y primera petrificacion han recibido sus colores por la mezcla del hierro ó de cualquiera otro mineral; y no de otro modo que en casos parti-

culares y circunstancias locales han sido colocadas ciertas piedras por la destilacion de las aguas, á través de la tierra vegetal.

Los colores, sobre todo aquellos que son vivos ó intensos, pertenecen, por lo dicho, á los mármoles y otras piedras calcáreas de antigua formacion, y cuando se encuentran en las piedras de segunda y tercera formacion es porque han sido acarreadas, con la materia misma de las piedras por la destilacion del agua. Ya nos hemos ocupado de las canteras de baja situacion que se han formado á espensas de las rocas mas elevadas: sus piedras son siempre blancas, escepto cuando están mezcladas con una pequeña cantidad de arcilla ó tierra vegetal, pues entonces presentan un color amarillo ó gris. Estas canteras de nueva formacion son muy comunes en los valles y en las cercanías de los grandes rios, siendo muy fácil reconocer el origen y seguir de cerca los progresos de su establecimiento desde la cumbre de las montañas calcáreas hasta los llanos mas bajos (1).

(1) Cuando las aguas pluviales se filtran por entre los lechos de las piedras blandas que se encuentran sin cubrir, se hielan con el frio y tienden á ocupar mas espacio: sus capas tanto mas delgadas cuanto que mas se aproximan á la superficie, y ya divididas en muchas porciones por las hendiduras perpendiculares, estallan y se hienden en mil partes; y cuando estos fragmentos de piedra son arrastrados por los torrentes á lo largo de la pendiente de las colinas y hasta en el lecho de los rios, sus ángulos entonces se despuntan por el frotamiento y achatan completamente, hasta que á fuerza de rodar se convierten en casquijos redondeados mas ó menos finos. La accion del aire y los grandes frios atacan igualmente el corte perpendicular de las canteras y la superficie de todas las piedras que se agrietan y desgranán, produciendo el casquijo que se encuentra ordinariamente al pie de las primeras. Este casquijo continúa siendo atenuado por las heladas y el frotamiento cuando es arrastrado en seguida por las aguas

Suelen encontrarse algunas veces entre las canteras de nueva formacion, los lechos de una piedra no menos dura que la de los bancos antiguos de donde traen su origen. Esto depende, tanto en las nuevas canteras como en las antiguas, del espesor de los lechos sobrepuestos, pues como los inferiores reciben de los superiores el jugo lapideo, adquieren todos los grados de dureza y densidad, á medida que aquel los penetra. Pero las piedras que se hallan en los llanos ó en los valles vecinos de los grandes rios y dispuestos en lechos horizontales ó inclinados, deben su formacion á los sedimentos de greda ó de polvo de piedra, que primitivamente, han sido desprendidos de las rocas y atenuados por el movimiento y la impresion del agua; por tanto, los torrentes, los riachuelos y todas las aguas que corren y circulan sobre la tierra descu-

corrientes, hasta que por fin conviértese en polvo: tal es el origen de algunas gredas y de todas las especies de casquijo, que solo son fragmentos de diferentes magnitudes pertenecientes á toda clase de piedras.

Filtrándose las aguas pluviales entre las capas dispuestas en el orden que acabamos de ver, deben por tanto arrastrar hasta las mas bajas las moléculas sumamente divididas de los lechos superiores que no dejan de atenuar, exfoliándolos de continuo y llenando los intersticios de aquellas. Se unen entonces estrechamente y forman entre los lechos de casquijo pequeñas congelaciones ó estalactitas muy ligadas y apretadas, que no son otra cosa que un agregado de todas las partes de la capa dividida, y esto sucesivamente hasta cierta altura de la cantera; y la piedra en tal caso adquiere su perfeccion: su fractura es lisa y sin granos aparentes cuando el casquijo que forma la base es muy fino; al contrario es áspera al tacto y granuda si está formada por gruesos casquijos. Tambien suelen encontrarse varios montones de cantos chatos ó piedras rodadas y reunidas por ese jugo pétreo, por esas pequeñas congelaciones que acabamos de describir. (*Note communiquee par Mr. Nadault.*)

bierta, han conducido los polvos calcáreos hasta los valles y los llanos, mezclando á veces con ellos sustancias de toda clase.

Jamás se han encontrado conchas maritimas entre estas piedras, pero si conchas fluviales y terrestres: tambien se han encontrado distintos trozos de madera y de hierro, trabajados por la mano del hombre (1). Hemos visto carbon vegetal en algunas de estas piedras; y así no puede dudarse que todas las canteras hondamente situadas son de formacion moderna, que debe remontarse hasta aquella época en que ya descubiertos nuestros continentes quedaron espuestos á las influencias del ambiente y atacado hasta en sus partes mas sólidas por la helada y los elementos húmedos. Por lo demas todas las piedras de dichas canteras bajas, solo presentan un grano mas ó menos fino, pero muy pocos puntos brillantes que indiquen la presencia de la materia espática; por tanto son ordinariamente mas ligeras y menos duras que las piedras de las elevadas canteras, cuyos bancos inferiores tienen considerable densidad.

Dicha materia espática que rellena todos los vacios y se estiende en los lechos y en las capas horizontales de los bancos de piedra, se acumula tambien en sus hendiduras perpendiculares: comienza por

(1) En una masa de piedra de muchos pies de longitud con un espesor de quince á diez y ocho pulgadas, y habiéndose estraída de las canteras que se hallan en el arrabal de Saint-Marceau en Paris; el obrero que estaba tallando la piedra, se apercibió al tiempo de aserrarla que se desprendian unos polvillos de materia negruzca, que juzgó eran de madera podrida, y habiendo separado la piedra en dos porciones encontró que efectivamente abrigaba en su seno un pedazo de madera de dos pulgadas de espesor sobre siete ú ocho de longitud, el cual estaba podrido en parte, mas sin ningun indicio de petrificacion.



tapizar sus paredes é insensiblemente las recubre de un espesor considerable de capas adicionales y sucesivas: allí forma mamelones, estrias, canaluras vacías y salientes, que suelen descender desde la parte mas alta hasta la mas baja, donde se reune dicha materia espática en congelaciones, concluyendo por rellenar algunas veces, toda la hendidura que separaba antes las dos partes de la roca. Esta materia espática que se acumula en las cavidades y las hendiduras de las rocas no es generalmente de espato puro, sino mezclado de partes pétreas mas toscas y opacas; y tan solo se reconoce el espato por los puntos brillantes que en mas ó menos cantidad percibense siempre en sus congelaciones.

Cuando dichos puntos brillantes se multiplican, cuando se ostentan mas gruesos y distintos, imitan en su forma á los granos de sal marina; por tanto á las piedras revestidas de estas cristalizaciones espáticas dan los obreros el nombre poco adecuado de piedra de sal. No son siempre las piedras mas duras ni las que están compuestas de casquijo, sino las que contienen una considerable cantidad de conchas y de puntas de equinos las que ofrecen esta especie de cristalización en forma de granos de sal; y puede observarse que aparece siempre en granos mas crecidos sobre la superficie que en el centro de las piedras, porque los granos del interior se hallan siempre ligados y perfectamente unidos.

Como el jugo petrificante que se filtra por las piedras de los bancos inferiores, que rellena sus cavidades, las juntas horizontales y las grietas perpendiculares, solo proviene de la descomposicion de la materia de los bancos superiores, al desprenderse de ellos, debe de causarles una alteracion sensible: así se observa que en las canteras, la piedra de los primeros bancos esperiméntó degradaciones: solo se ve

en ella un limitado número de puntos brillantes; y está dividida en pequeños pedazos irregulares, delgados y bastante ligeros que se quiebran fácilmente.

Pasando el agua por los primeros bancos debió robar los elementos del cimento espático que ligaba las partículas de la piedra y desprender al mismo tiempo una cantidad no despreciable de una materia mas tosca; y con la mezcla se han formado todas las congelaciones opacas que rellenan las cavidades de las rocas; pero cuando el agua cargada con la misma materia sufre la espurgacion de un segundo filtro, penetrando la piedra de los bancos inferiores, cuyo tegido es mas apretado, abandona y deposita en su camino todas las partes toscas, y entonces las estalectitas á que da formacion, son de verdadero espato homogéneo, puro y trasparente. Ya veremos muy luego que en las piedras vitreas lo mismo que en las calcáreas la pureza de las congelaciones depende del número de filtraciones que han esperiméntado, y de la tenuidad de los poros, en las materias que han servido de filtro.

#### DEL ALABASTRO.

El alabastro, con el cual los poetas han comparado tantas veces la blancura de nuestras bellas, es un mineral bien distinto del que vamos á hablar: aquel es una sustancia gipsosa, una especie de yeso muy blanco, mientras que el verdadero alabastro es una materia puramente calcárea, con mas frecuencia colorado que blanco, y siendo mas duro que el