

gran cantidad á las cavidades y á la parte superior de la boca de los volcanes. La mayor parte del azufre del Vesubio, está en forma regular y en pequeños granos. Tambien se encuentra el arsénico mezclado con azufre en las aberturas interiores de este volcan; pero el arsénico se dispersa irregularmente sobre la lava y en pequeña cantidad. Entre las grietas y cavidades de ciertas lavas, suele aparecer una cantidad mas ó menos grande de sal amoniaco: esta sal se sublima, algun tiempo despues de ser fundida la lava, y se ve abundantemente en la mayor parte de los volcanes. En algunas porciones de lava del Etna, hállase frecuentemente cierta materia carbonosa vegetal mezclada con una sustancia salina, y esto prueba que es un verdadero natron, una especie de sosa formada por los fuegos volcánicos, y que á la combustion de los vegetales, debe su origen esta sustancia salina; y por lo que respecta al vitriolo, al alumbre y otras sales que se encuentran tambien en las materias volcánicas, no consideraremos aquellas como inmediatos productos del fuego, porque su produccion varia segun las circunstancias, y su formacion depende mas del agua que del fuego.

Pero antes de terminar esta enumeracion de las materias producidas por el fuego de los volcanes, preciso es que consignemos, como lo hemos prometido, las observaciones que prueban la formacion por los fuegos volcánicos, de sustancias bastantemente parecidas al granito y al pórfido, de donde resulta una nueva prueba de la formacion de los granitos y pórfidos naturales por el fuego primitivo. Necesario es tan solo que desconfiemos de aquellos nombres que en este caso como en todos los demas por su significacion vaga, confusa ó errónea, confunden mas que los objetos mismos.

Con alguna razon, dice Mr. Ferber, que general-

mente hay muy poca diferencia esencial entre el chorlo, el espato duro (feldespato), el cuarzo y los granates de las lavas. Esto puede ser cierto tratándose no mas que del chorlo y el feldespato, y estamos en la intima conviccion de que originariamente estas dos materias pueden reducirse á una, y á ella pudieran reunirse sin temor de equivocacion los cristales volcánicos en forma de granates; pero el cuarzo difiere de todos tres por su infusibilidad y por algunas otras de sus cualidades primordiales, mientras que el feldespato y el chorlo sea en hojas, en granos ó en granates, son vidrios igualmente fusibles, y que igualmente pueden haber sido producidos por el fuego primitivo y por el de los volcanes: los ejemplos siguientes confirmarán esta idea que creemos bien fundada.

Los chorlos negros que en ligeras cristalizaciones suelen percibirse en el pórfido rojo, y casi siempre en los pórfidos verdes, son de la misma naturaleza que el feldespato si se escoptua el olor.

Una lava negra de la Toscana, en la cual está el chorlo en grandes manchas blancas y paralepipedas, ofrece alguna semejanza con el pórfido llamado serpiente negra antigua: al vidrio de la lava reemplaza en este caso á la materia del jaspe, y el chorlo á la del feldespato.

La lava roja de las montañas de Bergamo, que contiene pequeños granates blancos, imita al verdadero pórfido rojo.

Los granitos grises, de menudos granos, que se llaman granitelas, contienen menos feldespato que los granitos rojos, y este feldespato en vez de ostentar gruesos cristales de forma romboidal, generalmente solo aparece en pequeñas moléculas sin forma determinada. No obstante conócese una especie de granito grisáceo con grandes manchas blancas paralepipedas,

y la materia de estas manchas, segun Mr. Ferber, son de una sustancia media entre el chorlo y el espato duro (feldespato). Tambien hay granitos grises que en vez de mica comun, contienen mica de chorlo.

Debemos observar aqui que el granito negro y blanquecino que muy pocas ó ningunas particulas contiene de feldespato, sino mas bien grandes manchas negras oblongas de la naturaleza del chorlo, no seria un verdadero granito si el feldespato faltase á él, y si como lo cree Mr. Ferber, las manchas de chorlo negro reemplazasen á la mica. «Los surcos de chorlo negro están en tal abundancia, dice, y son tan grandes y espesos, que parecen constituir el fondo de la piedra.» Respecto al granito verde de Mr. Ferber, cuyo fondo es blanco-verduzco con grandes manchas negras oblongas que asegura ser de la misma naturaleza que el chorlo, y á esos pretendidos pórfidos con fondo verde y de la naturaleza del trap del que hemos hablado refiriendonos á su opinion, presumimos que antes deben ser considerados como producciones volcánicas que como verdaderos granitos ó verdaderos pórfidos naturales.

Los basaltos llamados antiguos y los basaltos modernos, han sido producidos igualmente por el fuego de los volcanes, puesto que se encuentran en los basaltos egipcios los mismos cristales de chorlo en granates blancos, y de chorlo negro en surcos y foliaciones que en las lavas ó basaltos modernos y recientes: que ademas el basalto negro, llamado con poco fundamento basalto oriental, está mezclado de pequeñas escamas blancas de la naturaleza del chorlo, y su fractura es absolutamente parecida á la que se observa en la lava del monte Albano; que otro basalto negro antiguo del que se conservan estatuas, está provisto de pequeños cristales en forma de granates, y presenta algunas hojas brillantes del chorlo negro;

que otro basalto negro antiguo, está mezclado de pequeñas partes de cuarzo, y seria por consiguiente, un verdadero granito si aquellas tres sustancias estuviesen reunidas en él como en el granito natural, y no diseminadas en la masa como lo están en el basalto; que finalmente se hallan en otro basalto antiguo, moreno ó negruzco, fajas ó anchas rayas de granito rojo con pequeños granos (1). Asi el verdadero basalto antiguo, no es una piedra particular ni diferente de los demas basaltos, y todos han sido producidos como las lavas, por el fuego de los volcanes. Y por lo que respecta á las fajas de granito que se observan en el último basalto, puesto que parecen ser de verdadero granito, podemos presumir que han sido envueltas por la lava fundida, é incrustadas en su espesor.

Puesto que el fuego primitivo formó tan considerable cantidad de granitos, no debemos admirarnos de que el fuego de los volcanes produzca algunas veces materias análogas; pero como al contrario, nos parece indudable que los cristales de roca y todas las piedras preciosas han sido formadas por la via húmeda, imaginamos que deben considerarse como cuerpos extraños todos los jacintos, crisolitas, topacios, calcedonias, opalos, etc. que se hallan en las di-

(1) Estas fajas, dice Mr. Ferber, están unidas á las piedras sin ninguna separacion, no como los cantos en las brechas, y como si fuesen antiguas grietas que el granito rellenó, sino exactamente como si el basalto ó el granito se hubiesen ablandado á la par, é incorporábase juntos al tiempo de endurecerse. Difiere este basalto del anterior en que las particulas que constituyen el granito están en él reunidas y por eso forman un granito verdadero, mientras que en el espacio precedente estas partes de granito están dispersas y colocadas cada una de ellas aisladamente en el basalto.... Muchos sábios italianos son de opinion que tambien el granito puede ser formado por el fuego. (*Lettres sur la mineralogie.*)

ferentes materias fundidas por el fuego de los volcanes, y que todas dichas piedras ó cristales han sido recogidas y envueltas por las lavas y basaltos cuando se deslizaban en fusion sobre la superficie de las rocas vítreas, de las que estos cristales son no mas que estalactitas, que el ardor del fuego no pudo desnaturalizar. Y por lo que respecta á otras cristalizaciones que se hallan formadas en las cavidades de las lavas, despues del enfriamiento de estas, han sido producidas por el agua en virtud de la infiltracion.

A las observaciones de Mr. Ferber y del baron de Diétrich, sobre las materias volcánicas y volcanizadas, añadiremos las de MM. Desmarests, Faujas de Saint-Fond y de Gensanne, que han examinado los volcanes apagados de la Auvernia, del Velai, del Vivarais y del Languedoc, y aunque ya hicimos mencion de la mayor parte de esos volcanes apagados, bueno será recojer y presentar aqui las diferentes sustancias que aquellos observadores han reconocido en las cercanias de los mismos volcanes, y que juzgaron producto de sus antiguas erupciones.

Mr. de Gensanne habla de un volcan cuyo cráter se halla en la cumbre de la montaña que está entre Lunas y Lodeve, y que ha debido ser considerable á juzgar por la cantidad de lavas que se descubre en el terreno circunvecino. Reconoció tres volcanes en las inmediaciones del fuerte Brescon, sobre uno de los cuales el obispo de Agde (Saint-Simon-Sandricourt), hizo como prelado ciudadano, desmontaciones y grandes culturas de viñas que producen excelentes vinos. Este antiguo volcan estéril hasta entonces, y cubierto de tan grande espesor que el fondo del pozo que el señor obispo hizo abrir en su viña, está á ciento veinte pies de profundidad y enteramente tallado en los bancos de lava sin que se haya podido encontrar la capa última, por mas que el fondo del pozo se ha-

lla á tres pies y medio bajo el nivel del mar. Añade Mr. de Gensanne que contó en solo el bajo Languedoc, diez volcanes apagados, cuyas bocasson aun muy visibles.

Mr. Desmarests pretende distinguir dos especies de basalto (1); y dice haber comparado el basalto negro, del que se ven muchos antiguos monumentos en Roma, con el que él llama basalto negro de las cercanias de Tulle en Limosino: asegura haber visto en esta piedra de las cercanias de Tulle, las mismas láminas, las mismas manchas y fajas de cuarzo ó de feldespato y de zeolita, que en el basalto negro antiguo. No obstante, este pretendido basalto de Tulle es no mas que una piedra arcillosa mezclada de mica negra y de chorlo, está muy lejos de tener la dureza de la lava compacta ó del basalto y no presenta desde luego ningun carácter, ningun indicio de ser una

(1) «La primera, dice, es el basalto negro ó el chorlo en grandes masas, y está compuesto de pequeñas láminas que algunos naturalistas italianos llaman tambien gabbro; la segunda es el basalto gris y un poco verdoso.... Con bastante frecuencia las rocas algo considerables de este basalto ofrecen manchas y hasta especie de fajas harto continuas, ya de cuarzo ó de feldespato rosáceo, ó ya de zeolita que las atraviesa en diferentes sentidos. El basalto negro tiene una grande afinidad con el granito.... Esta piedra es de una dureza notable, y en atencion á su mezcla con el granito difícil es que se encuentren rocas algo grandes.... La coleccion de las antigüedades del Capitolio, ofrece un gran número de estatuas de basalto negro.... Son de la mayor dureza, de un hermoso negro intenso, y la piedra produce un sonido claro.... Las estatuas del palacio Barberino, son de esta misma materia, aunque menos puras, porque se perciben puntos blancos cuarzosos y manchas de granito.»

NOTA. Estos puntos blancos ¿no son el chorlo en granates blancos como se observa en casi todas las lavas y basaltos? *Mémoires de l'Academie des Sciences, année 1773.*

produccion volcánica: por el contrario, los basaltos grises, negros y verduzcos de los antiguos, como lo confiesa el mismo académico, están compuestos de pequeños granos bastante parecidos á los de una lava compacta y de un tegido apretado, y estos basaltos se parecen completamente al basalto de Austrim, en Irlanda, y al de Auvernia (1).

Mr. Faujas de Saint-Fond ha observado perfectamente todas las materias conducidas por los volcanes: sus indagaciones asiduas y continuadas durante muchos años, para cuyo efecto no omitió gastos ni fa-

(1) «Distingüense tres sustancias contenidas en las lavas: los puntos cuarzosos y aun los granitos enteros, el chorlo ó gabbro, las materias calcáreas, las que son de la naturaleza de la zeolita ó de la base del alumbre: estas dos últimas sustancias presentan en las lavas todas las materias trabajadas por el agua desde estalactita simple hasta el ágata y la calcedonia. Estas sustancias estrañas existian anticipadamente en el terreno por donde la lava corrió, y por ella han sido recogidas y envueltas; porque he observado que en ciertos cantones, cubiertos de lavas compactas; ú otras producciones del fuego, ni un solo vestigio se halla de dichos cristales de gabbro; si las sustancias que componen el antiguo suelo naturalmente no lo contienen.»

Pero debemos observar que independientemente de esas materias vitreas ó calcáreas recogidas en su estado natural y que están mas ó menos alteradas por el fuego, se hallan tambien lavas que, como ya hemos dicho, se han introducido despues por el trabajo sucesivo de las aguas: son (como lo dice Mr. Desmarets) el resultado de la infiltracion lenta de un fluido cargado de materias depuradas y que hasta con frecuencia penetró masas de un tegido bastante compacto: entonces solo se hallan en ellas en un estado cristalino y espático.... Han tomado la forma de estalactitas en gotas redondas ó prolongadas, en filetes separados, en tubos huecos; y todas estas formas encuéntranse del mismo modo en medio de las lavas compactas que en los vacios de las tierras cocidas. (*Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1773.*)

tigas, le pusieron en estado de publicar una ostensa y preciosa obra acerca de los volcanes apagados, y sobre ella apoyaremos el resto de los hechos de que nos vamos á ocupar, comparándolos con los precedentes.

Descubrió en los volcanes apagados del Vivarais las mismas puzolanas, grises, amarillas, morenuzcas y bermejas, que se hallan en el Vesubio y en los demas terrenos volcanizados de Italia: los esperimentos que se hicieron públicamente en los estanques del jardin de las Tullerías, han confirmado la identidad de naturaleza que existe entre las puzolanas de Francia é Italia, y puede presumirse que sucederia otro tanto con las puzolanas de todos los demas volcanes.

Este hábil naturalista notó en una lava de color gris, pesada y muy dura, cristales bastante gruesos, pero confusos, que reducidos á polvo no hacian efervescencia alguna con el ácido nítrico, pero se convertian al cabo de algunas horas en una masa espesa; lo que anupcia, dice, esta materia es una especie de zeolita; pero debemos de hacer presente que este caracter, con el que se ha querido designar la zeolita es equívoco, porque toda materia con mezcla de parte vítrea y calcárea se reducirá del mismo modo á una masa jaleosa. Y por otra parte esta reduccion no es un indicio cierto, pues aumentando la cantidad de ácido, fácilmente pudiera llegarse á disolver la materia por entero.

El mismo Mr. de Saint-Fond observó que el hierro es muy abundante en todas las lavas, y que frecuentemente se presenta en el estado de orin, de ocre ó de cal: efectivamente se ven lavas cuyas superficies están revestidas de una capa ocreosa, producida por la descomposicion del hierro que contienen, y otras capas ocreosas, aun mas descompuestas, conviér-

tense ulteriormente en una tierra arcillosa, que se adhiera á la lengua (1).

Este mismo naturalista dice refiriéndose á Mr. Pazumot, que se han hallado zeolitas en las lavas de Islandia, cuyas semejantes se descubrieron entre diferentes basaltos en Auvernia en los del Vieux-Brisach, en Alsacia, en las lavas remitidas desde las islas de Francia y de Borbon y en la de la isla de Ferro. Mr. Pazumot es en efecto el primero que ha escrito acerca de la zeolita que se halla en las lavas, y oponia que dicha sustancia no es un producto inmediato del fuego, sino mas bien una reproduccion formada por el intermedio del agua y por la descomposicion de la tierra volcanizada, y del mismo dictámen es Mr. de Saint-Fond: confiesa, no obstante, que descubrió la zeolita en el interior del basalto mas compacto y mas duro.

(1) Nos ha remitido para el Gabinete del Rey una bellísima coleccion de este género entre la cual pueden verse las trasformaciones del basalto negro mas duro hasta llegar al estado arcilloso. Los diferentes egemplares de esta coleccion, presentan todos los matices de la descomposicion: reconócese en ellos del modo mas evidente, no tan solo todas las modificaciones del hierro, que al descomponerse produjo las tintas mas variadas, sino tambien prismas bien conformados, enteramente convertidos en sustancia arcillosa, de tal modo que pueden ser cortados por un cuchillo tan fácilmente como la tierra de batan, mientras que el chorlo negro, contenido en los prismas, no sufrió alteracion alguna.

Un hecho digno de la mayor atencion es que en ciertas circunstancias las lavas se infiltraron á través de estas lavas medio descompuestas, han acarreado sus moléculas ferruginosas, depositándolas y reuniéndolas bajo la forma de hematitas en las cavidades adyacentes: entonces las lavas térreas, despojadas de hierro, han perdido su color, y no mas se presentan ya que como una tierra arcillosa y blanca sobre la que ya el iman no egerece su atraccion.

De ningun modo es posible suponer que la zeolita se haya formado en los basaltos por la descomposicion de la propia sustancia, y Mr. de Saint-Fond cree que estas últimas zeolitas se habian formado anteriormente y de ellas se apoderó y las envolvió la lava cuando estaba en fusion. Pero entonces ¿cómo es posible que la violencia del fuego no las haya alterado, comprendidas como lo estaban, entre el mayor espesor de la lava donde el calor era mas fuerte? Por lo mismo confiesa nuestro observador haber circunstancias en que el fuego y el agua han podido producir zeolitas, y al efecto alega razones bastante plausibles.

Dice haber probado, por comparacion, que el basalto negro del Vivarais, es mas duro que el basalto antiguo ó egipcio: halló sobre la cima mas elevada de la montaña del Mezino, en Velai, un basalto gris blanco algo verduzco, duro y sonoro, que se aproxima por el color y por el grano al basalto gris-verduzco de Egipto: y en él se notan algunas láminas de un feldespato blanco-vitreo, que tiene el aspecto y la brillantez del agua congelada. Muchas veces estas láminas tienen la forma de paralelógramos; y porciones hay en que el mismo feldespato contiene menudas agujas de chorlo negro (1).

(1) Herido el basalto con el acero templado, despidе muchas chispas.... Su corteza suele alterarse algunas veces y resulta de un rojo amarillento; pero en lugar de hacerse friable ó arcillosa dicha corteza, parece trasformarse en otra sustancia, y perdiendo su color negro, parécese entonces á un granito rojizo: hasta puede decirse que este basalto se le parece de tal modo, que se distinguen las granosidades, descubriéndose en él una multitud de puntos de chorlo negro y solo falta la mica para constituir un granito verdadero. Esta especie de granito incompleto no es un granito

Ultimamente se deja conocer muy bien que las dendritas que se notan sobre la superficie de algunos basaltos son producidas por hierro que el agua disuelve y deposita en forma de ramificaciones.

Y en cuanto á la figura prismática que toman los basaltos, el mismo observador nos los ha remitido para el Gabinete del Rey, de formas triangulares, es decir, de tres caras, que asegura son los mas raros: tambien los remitió cuadrangulares, pentagonales, exagonales, eptagonales y octogonales, todos en prismas bien formados; y dice que á pesar de las indagaciones que practicó, jamás pudo encontrar basalto de nueve caras, si bien Molindux afirma haberlo visto en el condado de Antrim.

En ciertas lavas que Mr. de Saint-Fond llama basaltos irregulares, reconoció la zeolita en el interior del chorlo negro. En otro basalto del Vivarais descubrió un grueso núcleo de feldespato blanco, semitransparente, muy brillante y parecido al espato calcáreo; y este feldespato abrigaba en su interior una preciosa aguja prismática de chorlo negro. «Basaltos, hay, dice, que contienen núcleos de piedra calcárea y de piedra vitrificable de la naturaleza de la piedra de afilar navajas, y otros cuescos que se asemejan al trípoli.» En otras rocas ha visto la crisólita verduzca; en otras el espato calcáreo blanco cristalizado y semitransparente. Otros pedazos están mezclados con capas de basaltos y otras mas pequeñas de piedra calcárea: otros contienen fragmentos de granito blanco mezclados de chorlo negro: tambien hay algunos cuyo granito está en placas tan íntimamente unidas é in-

verdadero que se adhirió accidentalmente á la lava, sino una lava realmente convertida en granito por el tiempo, y cuya superficie se descompuso. (*Recherches sur les volcans eteins par Mr. Faujas de Saint-Fond.*)

corporadas de basalto, que, apesar del pulimento la linea de juncion no es sensible: finalmente, en la cavidad de otro trozo de basalto, ha reconocido un depósito ferruginoso bajo la forma de hematita, que tapizando toda la parte interna, es de color de cuello de pichon. Descúbrese sobre esta hematita algunos granos abultados de una especie de calcedonia blanca y semi-transparente: una de las caras de este mismo ejemplar está cubierta de dendritas ferruginosas, y entre las lavas, propiamente dichas, vense algunas que son blandas, friables y adquieren sensiblemente la naturaleza de una tierra arcillosa.

Observa con razon, que el ágata negra de Islandia, ninguna analogia tiene con las ágatas, pues no es mas que un cristal semi-transparente, una especie de esmalte que se forma en los volcanes, y que es muy fácil imitar con someter la lava á un fuego violento y perseverante. Encuéntrase dicha piedra ademas en las montañas volcánicas del Perú: los antiguos peruvianos la trabajaban para hacer los espejos que se han hallado en sus septuoros; pero preciso es no confundir esta piedra con la de los Incas, pues esta última es una marcasita de que tambien hacian espejos (1). Tambien se encuentran sobre el Etna y el Ve-

(1) Distinguense en las cuacas ó tumbas de los peruvianos, dos especies de espejos de piedra: los unos de piedras de los Incas, los otros de una piedra llamada gallinaza: la primera no es trasparente, pero sí blanda y de color de plomo. Los espejos de esta piedra son generalmente redondos con una de sus superficies plana y tan lisa como la del mas fino cristal; el otro es oval, ó por lo menos esférico; pero menos unido; y aunque son de diferentes magnitudes, tienen por lo general de cuatro á cinco pulgadas de diámetro. Ulloa vió uno cuyo diámetro no bajaba de pie y medio: su principal superficie era cóncava, abultaba mucho los objetos y estaba tan bien pulimentada como la mejor piedra labrada por

subio algunos pedazos de gallinaza ó sea ágata negra de Islandia, aunque en corta cantidad, y Mr. de Saint-Fond, tan solo la ha encontrado en las inmediaciones de Rochemaure en el Vivarais: este ejemplar es en un todo semejante á la gallinaza de Islandia, siendo ademas muy negro y de una sustancia dura que desprende chispas con el acero; pero se observan burbujas del grosor de la cabeza de un alfiler, todas de una redondez perfecta, y esto parece acreditar, por otra parte su formacion por el fuego.

Ademas de todas las variedades de que acabamos de hacer mencion, encuéntranse muy frecuentemente en los terrenos volcanizados, brechas y pudingas, que Mr. de Saint-Fond distingue razonablemente por la diversidad de las materias de que están compuestas (1). La puzolana no es otra cosa que un detrimento de materias volcánicas: examinada con el lente, pre-

nuestros mas hábiles artistas. El defecto que se nota en la piedra de los Incas, es el tener algunas vetas y filetes que empañan su superficie y el ser sumamente fácil de quebrar: se sospecha que solo es una composicion; pero nada impide creer que han podido fundirlas para perfeccionar su figura y cualidad.

La piedra gallinaza se llama asi por referencia á su color negro, que lo es tanto como el del ave del mismo nombre: es estremadamente dura; pero tan quebradiza como el pederal. Los espejos de esta piedra están trabajados por ambos lados y muy bien redondeados: su pulimento en nada cede al de los espejos de los Incas, y entre estos últimos los hay planos, cóncavos y convexos, siempre muy bien trabajados. Se hallan aun canteras de esta piedra; pero los españoles la estiman en muy poco, porque apesar de su transparencia y dureza abunda en pajillas. (*Histoire generale des voyages, tomo 13*)

(1) «Las brechas volcánicas se han formado nuevamente por medio del fuego y han sido amalgamadas con lavas mas modernas que de ellas se apoderaron para formar un solo cuerpo...

senta una multitud de granos irregulares: tambien se ven puntas de chorlo negro, y con frecuencia pequeñas porciones de basalto ya puro ó alterado. Hállase la puzolana en casi todos los cantones volcanizados, particularmente en las inmediaciones de los cráteres: la hay de diversas especies, con diferentes colores en el Vivarais y con mayor abundancia en el Velai.

Creemos que pudiera colocarse tambien en el número de las puzolanas esa materia de un rojo ferruginoso, que suele hallarse entre las capas de basalto, si bien se presenta como una tierra bolar que se adhiere á la lengua y es crasa al tacto. Examinándola atentamente se observan en ella varias pajillas de chorlo negro, y aun con mas frecuencia porciones de lava que aun no han sido alteradas y conservan todos

Estas brechas imitan á ciertos mármoles y á ciertos pórfidos compuestos de porciones irregulares de diversas materias.... Cuando los fragmentos de la lava encajados en estas brechas han sido rodados y redondeados ó por las aguas ó por otras circunstancias, estas brechas á causa de la esferoididad de las piedras, deben recibir el nombre de pudignas volcánicas para que se distingan asi de la verdadera brecha volcánica, cuyos fragmentos son irregulares.»

Estas últimas brechas suelen encontrarse en muy grandes masas: la iglesia catedral y la mayor parte de las casas de Puy-en-Velai, están construidas de una brecha volcánica, y de ella hay grandísimas rocas en la montaña de Danis: esta brecha está algunas veces en masas irregulares, pero por lo regular yace en capas muy espesas que han sido producidas por las erupciones del antiguo volcan de Danis. Cerca del castillo de Rochemaure hay masas enormes de otra brecha volcánica, formada por una multitud de pequenísimos cristales irregulares de basalto negro, duro y sano, de algunos granos de chorlo, negro vítreo, confundido el total, y mezclado con fragmentos de una piedra blanquecina con una leve tintura de rosa. «Esta piedra, añade Mr. de Saint-Fond,

sus caracteres peculiares; pero lo que prueba su conformidad de naturaleza, es que tomando entre esta materia roja la de mas liga, la mas pastosa, se hace un cemento con la cal viva, y en este cemento la ligacion de la tierra se desvanecé y adquiere consistencia en el agua como la mas selecta puzolana. Las puzolanas, por tanto, no son cenizas, como lo aseguran algunos autores, sino mas bien verdaderos detrimientos de las lavas y de otras materias volcanizadas: por lo demas, parécenos que nuestro sabio observador asegura con escésiva generalidad, que no hay verdaderas cenizas en los volcanes pues absolutamente se encuentra otra cosa que la materia de la lava cocida, recocida, calcinada y convertida en escorias arenis-

tiene el grano fino y compacto, parece haber sido vivamente calcinada, pero no hace efervescencia con los ácidos, y quizás es una piedra arcillosa que perdió una parte de su gluten y de su brillo: está salpicada de pequenísimos puntos negros, que pudieran ser de chorlo alterado ó de materia ferruginosa: tambien hay en estas brechas volcánicas, zonas de espato calcáreo blanco y hasta grandes fajas que parecen ser obra del agua....Otras brechas contienen fragmentos de cuarzo rodados y redondeados y jaspe algo quemado: el resto de la masa está compuesto, en parte, de ligeras cristalizaciones de basalto de diferentes magnitudes, entre las cuales se hallan tambien el espato calcáreo, puntas de chorlo, ágatas rojas en fragmentos de la naturaleza de las cornerinas y piedras calcáreas, aglutinado el total por una pasta amarillenta parecida á una especie de materia arenosa....Otra está constituida por fragmentos de basalto negro incrustrados en una pasta de espato calcáreo blanco y en masa....Una de estas pudingas volcánicas está compuesta de trozos de basalto negro, duros, redondeados, y contiene tambien cantos rodados de granito y muchos feldespato, asi mismo redondeados, ligado el conjunto por una pasta granitosa, compuesta de feldespato, de mica y de algunos puntos de chorlo negro. (*Recherches sur les volcans éteints.*)

cas ó polvo fino. Parécenos, por otra parte, que en todo el curso de su obra, es de sentir el autor que la lava se forma en el foco mismo del volcan y que es proyectada fuera del cráter bajo su forma líquida; mientras que, por el contrario, la lava solo se forma en las eminencias ó montones de materias encendidas, arrojadas y acumuladas, sea encima del cráter como en el Vesubio, sea á cierta distancia de las bocas de erupcion como en el Etna.

La lava, pues, no se forma de otro modo que por una vitrificacion posterior á la eyeccion, y esta vitrificacion solo se hace en los montones de piedras de materias arrojadas; sale por la base de dichas eminencias, y desde entonces esta materia vitrificada, efectivamente, no contiene cenizas, pero los montones las contienen en abundancia y han servido de fundente para formar el vidrio de todas las lavas.

Las cenizas lanzadas del interior del abismo volcánico, provienen de las sustancias combustibles que sirven de alimento á su fuego: las piritas, los betunes y los carbones de piedra, todos los residuos animales y vegetales únicos que pueden entretener el fuego, es indispensable que se reduzcan á cenizas en el foco mismo del volcan, y que sigan al torrente de sus proyecciones: asi es que muchos observadores, testigos oculares de las erupciones volcánicas, han reconocido perfectamente las cenizas proyectadas, y conducidas muy lejos algunas veces por los vientos; y si como asegura Mr. de Saint-Fond, no se hallan cenizas al rededor de los antiguos volcanes apagados, es por que han sido trasformadas por el trascurso del tiempo y por la accion de los elementos húmedos.

Añadiremos aun algunas observaciones de Mr. de Saint-Fond por lo que respecta á la formacion de las puzolanas. Las lavas porosas se convierten en

arena y en polvo; y las materias que han sufrido, sin ser fundidas, una fuerte calcinacion, resultan friables, y forman una excelente puzolana. Su color es amarillento, grisáceo, negro ó rojizo, en razon de las diferentes alteraciones experimentadas por la materia ferruginosa que contienen, y añade que únicamente á la cantidad de hierro contenido en las lavas y basaltos, puede atribuirse su fusibilidad. Esta última asercion nos parece muy esclusiva, pues no solo al hierro debe atribuirse la fusibilidad de las lavas, pues deben su primera vitrificacion á las partes salinas que se hallan entre las cenizas arrojadas por el volcan, y á la mezcla las materias vítreas, calcáreas y salinas, mas aun que á las partes ferruginosas deben la facilidad de fundirse por segunda vez.

Las lavas se funden como nuestros vidrios facticios, y como cualquiera otra materia vítrea, mezclada de partes calcáreas ó salinas: y en general toda mezcla y toda composicion produce la fusibilidad. Sabido es que las materias cuanto mas puras, mas refractarias son al fuego: el cuarzo, el jaspe, la arcilla y la greda pura, resisten á él, al paso que con su accion todas las materias mistas se funden fácilmente; y esta prueba seria el mejor medio de distinguir las sustancias simples de las materias compuestas, si la fusibilidad no dependiese mas aun de la energía del fuego que de la mezcla de las materias, por que segun creemos, las sustancias mas simples y las mas refractarias no resistirian á la accion del fuego, si este se pudiese aumentar hasta un grado conveniente.

Comparando todas las observaciones que acabamos de indicar, y aun dando á las diferentes opiniones de los observadores todo el valor que pueden tener, parécenos que al fuego de los volcanes no es posible producir materias bastante parecidas á los pórfidos y granitos, y en las cuales el feldespato, la

mica y el chorlo se reconocen bajo su forma propia: y este hecho una sola vez acreditado seria suficiente para que debiese mirarse como mas que verosímil la formacion del pórfido del granito, por el fuego primitivo y aun mas razonablemente la de las materias, de que están compuestos.

Pero, se nos dirá; por muy sensibles que sean esas relaciones, por plausibles que parezcan las consecuencias que deducis ¿no habeis anunciado que la figuracion de todos los minerales es producida por el trabajo de las moléculas orgánicas que, no pudiendo penetrar el fondo, por la gran resistencia de su sustancia dura, han trazado únicamente sobre la superficie los primeros rasgos de organizacion y un bosquejo de figuracion? Pero no había cuerpos organizados mas que en aquellos primeros tiempos cuando el fuego primitivo vitrificó el globo: por otra parte ¿es creíble que en el fuego de los hornos encendidos donde vemos formarse cristales, haya moléculas orgánicas que concurren á la forma regular que toman? ¿No basta admitir la potencia de la atraccion y el ejercicio de su fuerza por las leyes de la afinidad, para concebir que al reunirse todas las partes homogéneas, deben adoptar indispensablemente figuras regulares, y presentarse bajo diferentes formas relativas á su diferente naturaleza, tal como lo vemos en todas las cristalizaciones?

Nuestra respuesta á esta interesante cuestion se reduce á manifestar; que para producir una forma regular en un sólido, no basta, por si sola la potencia de la atraccion, y que como la afinidad no es otra cosa que la misma potencia, solo pueden variar sus leyes por la diversidad de figura que ofrecen las particulas sobre las cuales obra para su agregacion: sin esto toda materia reducida á la homogeneidad tomaria la forma esférica, como la toman las gotas de agua, de

mercurio y de cualquiera otro liquido; como la tomaron la tierra y los demas planetas en el tiempo de su liquidacion. Preciso es, pues, indispensablemente, que todos los cuerpos que tienen formas regulares, con faces y ángulos, reciban esta impresion de figura, de una causa diferente de la afinidad; preciso es que cada átomo esté ya figurado antes de ser atraído y reunido por aquella fuerza; y como la figuracion es el primer rasgo de la organizacion y como ademas de la atraccion no hay otra potencia activa en la naturaleza que la del calor y la de las moléculas orgánicas que produce, parécenos que sólo á estos mismos elementos activos puede atribuirse el trabajo de la figuracion.

La existencia de las moléculas orgánicas ha precedido al de los seres organizados, siendo tan antiguas como el elemento del fuego: un átomo de luz ó de calor es por si mismo una molécula activa que resulta orgánica desde que penetra otro átomo de materia: estas moléculas orgánicas, una vez formadas, ya no pueden ser destruidas, y el fuego mas violento no consigue otra cosa que dispersarlas. Ya hemos probado que su esencia es inalterable, su existencia perpetua, su número infinito; y que estando tan universalmente esparcidas como los átomos de luz, todo concurre á demostrar que sirven igualmente á la organizacion de los animales, de los vegetales, y á la figuracion de los minerales; puesto que después de haber tomado en la superficie de la tierra completo organismo en el animal y vegetal, cayendo en seguida sobre la masa mineral, reunen todos los seres bajo la misma ley y constituyen un solo imperio, de todos los reinos de la naturaleza.

FIN DEL TOMO DOCE.

INDICE.

| | PAGS. |
|---|-------|
| Aviso al lector. | 5 |
| Introduccion á la historia de los minerales. | 43 |
| Del aire, el agua y la tierra. | 80 |
| Reflexiones sobre la ley de la atraccion. | 120 |
| HISTORIA DE LOS MINERALES. Figurabilidad de los minerales. | 129 |
| De los cristales primitivos. | 143 |
| Del cuarzo. | 152 |
| Del jaspe. | 163 |
| De la mica y el talco. | 171 |
| Del feldespato. | 179 |
| Del chorlo. | 185 |
| DE LAS ROCAS VIDRIOSAS COMPUESTAS DE dos ó tres minerales. Del pórfido. | 188 |
| Del granito. | 202 |
| Del gres. | 221 |
| De las arcillas. | 235 |
| De las esquitas y pizarras. | 248 |
| De la greda. | 263 |
| De la marga. | 274 |
| De la piedra calcárea. | 280 |
| Del alabastro. | 317 |
| Del mármol. | 334 |