

cion, un lugar tan poco elevado como el asignado á los insectívoros en la fauna actual. Los descubrimientos, de que aquí se trata, nos demuestran cuál es la verdadera importancia de los hechos negativos respecto á la apreciación de ciertas cuestiones. Todo zoólogo admitirá que entre la primera creación y la extinción final de cada uno de los cinco mamíferos oolíticos conocidos hoy, hubo un gran número de generaciones sucesivas; y si la repartición geográfica de cada especie fue limitada (suposición puramente gratuita) cada generación ha debido componerse de algunos centenares y probablemente de algunos millares de individuos. Por consiguiente cuando por primera vez, en 1854, se encontraron dos ó tres mandíbulas de *Spalacotherium* en la Caliza de Purbeck, después de los innumerables ejemplares de Moluscos y de Crustáceos y de los centenares de insectos, peces, y reptiles, no solamente se supo que estos cuadrúpedos habían existido individualmente en la época en cuestión, sino también que millares y quizá millones de las mismas especies habían poblado la tierra sin dejar tras de sí, ya bajo la forma de osamentas, ya bajo la de impresiones, testimonio alguno de su existencia, ó por lo menos sin que las investigaciones más perseverantes hayan podido hacernos encontrar vestigio alguno.

En la tabla que precede, observaremos que un gran número de los descubrimientos son debidos á geólogos ingleses. La Gran Bretaña es hasta ahora el único país en que se han encontrado mamíferos en el seno de las rocas oolíticas; el único en que se han descubierto reptiles en capas tan antiguas como las del Devoniano; el único en fin que ha presentado osamentas de aves en depósitos tan bajos como la arcilla de Lóndes. Si la geología no hubiera sido cultivada con tanto celo en Inglaterra, no sabríamos casi nada acerca de los dos grupos importantes de mamíferos terrestres más antiguos que la fauna del yeso de París considerada en otro tiempo como la más antigua que hubiera poblado la tierra; tampoco conoceríamos el grupo de mamíferos de la serie Headon; ni otro de fecha mucho más antigua, anterior aun á la Arcilla de Lóndes. Esta última formación ha presentado ya indicaciones de Cuadrumanos, de Queirópteros, de Paquidermos y de Marsupiales. Si cada punto del globo hubiera sido estudiado con el mismo cuidado, si la Europa entera, el Asia, el África, la América y la Australia, fueran hoy tan bien conocidas, las fechas indicadas en la tabla anterior para las apariciones más antiguas de los peces, de los reptiles, de las aves y de los mamíferos, deberían recibir modificaciones. Si cualquiera otra extensión de país, por ejemplo una parte de la España, fuera sometida á un nuevo exámen, cada clase de vertebrados retrocedería probablemente algunos pasos hácia el abismo de los tiempos: los peces penetrarían sin duda en el Siluriano Inferior, los reptiles en el Devoniano Inferior, los mamíferos en el trias Inferior, las aves en la Creta ó en la Oolita; los Trilobitos y los Cefalópodos descenderían al Cambriano Inferior, algunos zoófitos extraviados, como la *Oldhamia* en las rocas hoy llamadas azóicas.

Sin embargo después de estas divisiones de la tabla, sería tan fácil como hoy encontrar una teoría del desarrollo progresivo que se apoyara sobre el nuevo cuerpo de hechos positivos y negativos; porque el

orden de sucesión cronológica de las diferentes clases de animales fósiles continuaría probablemente siendo el mismo; ó en otros términos: las probabilidades de éxito, siguiendo las huellas de cada clase hácia épocas cada vez más remotas, serían cada vez más débiles según que pasáramos de los peces á los reptiles, después á los mamíferos, y por última á las aves. Encontraríamos los Ictiolitos mucho más esparcidos en cada época, y penetrando en la serie á mayores profundidades que ninguna otra clase de vertebrados fósiles; y esto se comprende, porque, en primer lugar, los paleontólogos se ocupan mucho más frecuentemente de las capas de origen marino, y después, los huesos de peces, por más parcial y caprichosa que sea su distribución en el lecho del mar, se encuentran más fácilmente que los de reptiles ó de mamíferos. La extremada escasez de las aves en las capas recientes y pliocenas, aun en las de origen de agua dulce, nos conduce también á suponer que no se deben encontrar sus restos sino con gran dificultad en las rocas más antiguas, como demuestra por lo demás la tabla; no se descubrirían aun en las capas terciarias, donde se pueden encontrar más fácilmente depósitos formados en el seno de los lagos y de los estuarios.

El único desacuerdo que existe entre los resultados geológicos y los que estos reconocimientos podrían indicar *a priori* consiste en la frecuencia de los reptiles fósiles y la escasez comparativa de los mamíferos. Parecería que durante los períodos secundarios, sin exceptuar ni aun la parte más nueva del período cretáceo, había habido un desarrollo de la clase de los reptiles muy superior al que puede observarse en nuestros días en ningún punto del globo. El predominio de esta misma clase sobre la de los mamíferos ha dependido probablemente de las condiciones climáticas y geográficas, porque sería difícil referirle al desarrollo progresivo por el cual el tipo vertebrado se ha perfeccionado sucesivamente con el tiempo. No podríamos cerrar los ojos á las pruebas positivas que poseemos al presente, de una creación de mamíferos anterior á la época del decrecimiento de los reptiles, y aun muy probablemente á la de su mayor desarrollo.

Para concluir, diremos únicamente, que sin duda ninguna, nos hallamos al principio de nuestros descubrimientos; que lo mismo que en los últimos cincuenta años, nos veremos obligados en el medio siglo que va á seguir á modificar nuestras primeras opiniones relativas á la repartición en el orden del tiempo de las diferentes clases de vertebrados fósiles. Sería, pues, prematuro, por el presente, afirmar nada en general acerca de la no existencia y aun la escasez de los vertebrados terrestres ó acuáticos en épocas tan antiguas como las del Siluriano y Cambriano.

## CAPITULO XXVIII.

### ROCAS VOLCANICAS.

Hemos descrito hasta ahora las rocas acuosas ó fosilíferas; réstanos tratar de las que se pueden llamar volcánicas en el sentido más lato de esta palabra. Supongamos que *aa* en el diagrama adjunto representan formaciones cristalinas graníticas y metamórficas, *bb* capas fosilíferas y *cc* rocas volcánicas; se observará



a. Formaciones hipogénas estratificadas, y no estratificadas.—b. Formaciones acuosas.—c. Formaciones volcánicas.

algunas veces á estas últimas como hemos dicho en el capítulo primero abriéndose paso á través de *a* y *b*; en algunos casos se hallaran también sobre-puestas á estas y accidentalmente alternaran con las

capas *bb*. Se les verá igualmente en ciertos puntos pasar insensiblemente á la división no estratificada *a* ó rocas plutónicas.

Cuando los geólogos examinaron por primera vez y atentamente la estructura de las comarcas del Norte y Oeste de Europa, ignoraban aun completamente los fenómenos de los volcanes actuales. Encontrando ciertas rocas desprovistas de estratificación y dotadas de una composición mineral particular, les dieron diferentes nombres, tales como Basalto, Greenstone, Pórfido y Amigdalóide. A todas estas rocas que se habían reconocido pertenecer á una misma familia, Bergmann les aplicó la denominación de *Trapp*, de la palabra sueca *trappa* que significa serie de escalones. Este nombre fue generalmente adoptado en la nomenclatura de la ciencia; se había en efecto observado que muchas rocas de esta clase se presentaban en grandes masas tabulares, de extensión desigual, de manera que formaban una extensión de terraplenes ó gradas en las laderas de los valles. Esta forma parecía depender de dos causas; en primer lugar, de la terminación repentina original de las tablas de materia fundida que se han extendido en un suelo seco ó en el fondo del mar cubriendo una superficie unida. Sabemos en efecto, que cuando la lava sale de un volcan la corriente, después de haber dejado de avanzar y de haberse solidificado, termina casi siempre en una pendiente escarpada como en *a* en la figura adjunta.



Trapp en forma de grada.

Pero además, la forma de las gradas procede más frecuentemente de la manera con que las masas horizontales de rocas ígneas, tales como *b* *c* intercaladas entre las capas acuosas ó entre los depósitos de polvo y de cenizas volcánicas, han sido posteriormente puestas en descubierto por la desnudación á diferentes niveles. Semejante configuración no es en realidad particular á las rocas de *Trapp*; lechos considerables de caliza y de otras clases de piedra dura son cortados frecuentemente por terraplenes y precipicios análogos; sin embargo, en estas últimas rocas el fenómeno se presenta en menor escala, las gradas son menos numerosas, menos acentuadas, y por consiguiente se aproximan más en cuanto á su masa y composición á las masas que les están asociadas.

Aunque las rocas trapeanas tengan caracteres muy variados, el geólogo joven aprenderá sin embargo fácilmente á distinguir las como clases de las formaciones acuosas. Algunas veces presentan, como hemos dicho, la forma de masas tabulares, pero no divididas por planos horizontales de estratificación como lo están los depósitos sedimentarios. Muchas veces constituyen cadenas de colinas y frecuentemente son cónicas; no es raro encontrarlas en forma de *dykes*, es decir, de muros que cortan las capas fosilíferas. La roca es algunas veces columnaria, y accidentalmente se descomponen las columnas en bolas de un tamaño que varía desde algunos centímetros á algunos decímetros de diámetro. La superficie en descomposición se convierte habitualmente en una especie de costra de color de orin, y este fenómeno se debe á la oxidación de la materia ferruginosa que existe en cantidad considerable en los *Trapps* que contienen Augita y Hornblenda, ó bien en las variedades feldspáticas de *Trapp*, esta superficie se vuelve opaca con el color

blanco que adquiere el mineral llamado feldspato. Cuando se examina cada una de estas rocas volcánicas en las partes que no han sufrido desagregación, se descubre ordinariamente una disposición cristalina de uno ó más de los minerales componentes. Algunas veces la textura de la masa es celular ó porosa; los poros ó celdillas han sido muchas veces llenos por el carbonato de cal ó por cualquiera otra sustancia procedente de infiltración.

Gran número de rocas volcánicas producen por su desagregación un suelo fértil; los elementos que las componen, la sílice, la alúmina, la cal, la potasa, el hierro, y otros se hallan sin duda en proporciones convenientes al desarrollo de la vegetación. Como estas rocas no hacen efervescencia en los ácidos, se podría á primera vista suponer que se hallan desprovistas de materia caliza; pero aunque el carbonato de cal sea raro en ellas, exceptuando siempre los nódulos de Amigdaloides, veremos que la cal puede entrar por mucho en la composición de la augita y de la hornblenda.

CONOS Y CRÁTERES. En las regiones en que la erupción volcánica se ha hecho á cielo abierto, y cuya superficie no ha vuelto á hallarse después sometida á ninguna desnudación acusosa de alguna importancia, los conos y los cráteres presentan el carácter más sorprendente de las formaciones de que vamos hablando. Muchos centenares de conos se ven en el centro de Francia en las antiguas provincias de Auvernia, del Velay y del Vivarés, la mayor parte siguen una dirección lineal y forman cordilleras enteras de montañas. Aunque no se haya verificado erupción alguna en aquella comarca en los tiempos históricos, se pueden seguir de una manera muy distinta las corrientes de lava que bajando de diferentes cráteres se han dirigido hácia los valles inmediatos. El origen del cono y del cráter no es difícil de explicar, porque en nuestros días se han visto producirse muchos semejantes por las erupciones volcánicas. Una grieta ó hendidura se abre primero en el seno de la tierra y por la solución de continuidad se escapan muy pronto grandes cantidades de vapores y de gas. Las explosiones son tan violentas que los fragmentos de piedras lanzadas del interior chocan violentamente en los aires y caen después en átomos al suelo. Al mismo tiempo se eleva por la chimenea ó respiradero de donde salen los gases una piedra fundida ó lava. Aunque sumamente pesada esta lava es levantada por el poder de expansión de los fluidos gaseosos comprimidos en su masa, y principalmente de los vapores acuosos así como se ve al agua hervir en la superficie de una vasija cuyo fondo calentado produce igualmente vapor. Grandes cantidades de lava llegan así al aire donde se separan en fragmentos y adquieren una textura esponjosa por el desarrollo súbito de los gases que se hallaban aprisionados en ellas; entonces dan origen á las *escorias*; otras porciones se reducen al estado de polvo más ó menos grueso. La caída al suelo de las diferentes materias arrojadas alrededor del orificio de erupción, da origen á un montecillo cónico, en el cual las cubiertas sucesivas de arena y de escoria forman listas que bajan en todas direcciones partiendo del eje central. Sin embargo, un ancho hueco llamado *cráter* queda en medio del montecillo abierto al paso continuo ascendente del vapor y de los demás fluidos gaseosos. Algunas veces la lava corre por encima de los bordes de este cráter y aumenta así el espesor de las paredes del cono al mismo tiempo que duplica su solidez, pero otras veces rompe el cono en un punto de su circunferencia (figura 834) y con frecuencia entonces corre desde la hendidura hasta al pie del montecillo ó hasta cierta distancia de su base.

COMPOSICION Y NOMENCLATURA. Antes de hablar de la relación que existe entre los productos de los vol-

canes modernos y los de las rocas llamadas trapeanas, antes también de describir las formas exteriores en cada una de estas dos categorías, así como de la posición que ocupan en el seno de la costra terrestre, debemos tratar primero de su composición mineral é indicar sus nombres. Las variedades de que tendremos que hablar mas frecuentemente, son el basalto y el traquito, á los cuales pueden añadirse la dolerita, el greenstone, el clinkstone y otros; las otras variedades fundadas principalmente en particularidades de testura, son las siguientes: pórfido amigdalóideo, lava, bretha volcánica ó aglomerato, toba, escorias y poméz. Se puede decir de una manera general, que todas estas rocas se hallan compuestas principalmente de dos minerales ó familias de minerales simples, *Feldspato* y *Hornblenda*; pero el feldspato domina mucho, aun en aquellos en que el elemento de hornblenda presenta el carácter distintivo y el color dominante.

Los dos minerales que acabamos de citar, deben ser considerados como dos grupos mas bien que como dos especies. El feldspato, por ejemplo, puede ser, en primer lugar un feldspato común, que muchas veces lleva el nombre de Ortoclasa y que es un feldspato potásico, es decir, en que el alcali dominante es la potasa; en segundo lugar, el feldspato puede ser Albita, ó feldspato sódico, en que el alcali dominante es la sosa en lugar de la potasa; en tercer lugar, puede también formar la Oligoclasa; y en cuarto lugar, el feldspato labrador (*Labradorita*) que se le diferencia de los anteriores, no solo por sus reflejos opalinos, sino también por el ángulo que forman los pedazos de su fractura ó su exfoliación, y al mismo tiempo por su composición. Muchas veces también se citan otras dos clases de feldspatos, uno llamado vitreo, y otro compacto, los cuales sin embargo no pueden considerarse como variedades de importancia igual á las anteriores, porque los feldspatos albitico y común, existen algunas veces en los cristales transparentes ó vitreos; y en cuanto al feldspato compacto, es un compuesto de naturaleza menos bien definida que contiene algunas veces una gran porción de sosa y de potasa; se le puede llamar una pasta feldspática, y considerarle como un residuo que hubiera quedado despues de la cristalización de una parte de la materia primera. Los análisis mas recientes han demostrado que todas las variedades ó especies de feldspato pueden contener á un mismo tiempo potasa y sosa, aunque en algunas de ellas predomine uno solo de estos elementos.

El grupo en que la *hornblenda* domina, se compone principalmente de dos variedades: la *Hornblenda* propiamente dicha, y la *Augita*; en otro tiempo se consideraban estas dos variedades como muy distintas; pero algunos mineralogistas eminentes no están lejos hoy de considerarlas como un solo y mismo mineral, variable solamente en su forma cristalina, así como el azufre nativo se diferencia del azufre artificial.

La historia de los cambios sucesivos de opinion relativamente á estos minerales, es sumamente curiosa é instructiva. Werner fue el primero que distinguió la *augita* de la *hornblenda*, y la separación que hizo de ellas obtuvo mas adelante la sancion de Haüy, Mohs y otros célebres mineralogistas. Quedó demostrado, que la forma de los minerales se diferenciaba en las dos especies, al mismo tiempo que la estructura indicada por la *exfoliación*, es decir, por esa clase de operación que consiste en dividir el mineral por medio de un cuchillo ó á golpes de martillo, en la dirección en que mas fácilmente cede. El análisis probó asimismo, que el primero de estos dos minerales, contenía habitualmente mas cal, menos alúmina, y nada de ácido fluorico; este último principio que no siempre se encuentra en la *hornblenda*, entra sin embargo en cantidad mínima en su composición. Añada

mos á estos caracteres la observación de un hecho geológico particular, á saber; que las dos sustancias se hallan muy rara vez asociadas en la misma roca; y cuando llega el caso, como en ciertas lavas de fecha moderna, la *hornblenda* ocupa á través de la masa de la roca, los puntos en que la cristalización se ha operado mas lentamente, mientras que la *augita* tapiza simplemente las cavidades en que los cristales han debido producirse rápidamente. Se ha observado también, que en las escorias cristalinas de los altos hornos, las formas *augíticas* son frecuentes mientras que las del otro mineral faltan enteramente; en vista de esta circunstancia, se ha creído que la *hornblenda* ha podido resultar de un enfriamiento lento y la *augita*, de un enfriamiento rápido. Esta manera de ver ha sido confirmada por un hecho: Mitscherlich y Berthier han llegado á producir artificialmente *augita*, pero nunca han podido lograr hacer *hornblenda*. Recientemente, Gustavo Rose ha fundido una masa de este último mineral en un horno de porcelana, y ha encontrado, que al enfriarse no volvía á tomar su primera forma, sino invariablemente la de la *augita*. El mismo mineralogista ha observado en rocas de Siberia ciertos cristales que presentan la *exfoliación* de la *hornblenda*, perteneciendo su forma exterior á la *augita*.

Si despues de tales hechos se puede asegurar que la misma sustancia puede tomar indiferentemente la forma cristalizada de la *hornblenda* y de la *augita* segun su enfriamiento sea mas ó menos rápido, es cierto por otra parte que la variedad llamada comunmente *augita*, y que se reconoce por una forma cristalina particular, contiene de ordinario mas cal, y menos alúmina que la *hornblenda* propiamente dicha, aunque las cantidades de estos elementos no sean siempre idénticas en la misma especie, sin duda alguna los hechos y los experimentos arriba expuestos demuestran la gran analogía de los dos minerales; pero sin embargo, la conversión misma de una especie en otra por la fusion, y una nueva cristalización no podía probar su identidad absoluta.

En efecto, existen frecuentemente en el seno de un cristal algunas porciones que no están en combinación química perfecta con el resto. Por ejemplo, el carbonato de cal, ha arrastrado algunas veces una porción considerable de sílice bajo la forma cristalina que le es propia; la sílice se hallaba en él mecánicamente mezclada en estado de arena, y sin embargo, el carbonato de cal ha cristalizado sin salir de su sistema. Este es un caso extremo; en otras muchas circunstancias, uno ó mas de los ingredientes del cristal han sido excluidos de la union química propiamente dicha; y despues de la fusion, cuando la masa ha cristalizado de nuevo, los mismos elementos han podido combinarse en proporciones semejantes ó diferentes y producir así un mineral nuevo; ó bien uno de los principios gaseosos de la atmósfera, el oxígeno por ejemplo, se ha unido con alguno de estos elementos en el momento en que la materia ha pasado del estado de fusion al estado sólido.

Las cantidades variables de impurezas ó materias extrañas de que acabamos de hablar, que pueden encontrarse en todos los ejemplares, excepto en los cristales mas transparentes y mas perfectos, explican en parte los desacuerdos que presentan los resultados obtenidos por los químicos aun los mas ejercitados en el análisis del mismo mineral. Cristales que en un principio se había declarado pertenecían á una sola especie por los caracteres físicos, la forma y las propiedades ópticas, se ha reconocido mas tarde por hábiles experimentadores, que estaban compuestos de elementos distintos. Este desacuerdo pareció en un principio que debía trastornar toda la teoría anatómica, es decir, la doctrina que admite una relacion fija y constante entre la forma cristalina ó la estructura

de un mineral y su composición química. Sin embargo la anomalía aparente que amenazaba introducir el caos en todo el armazon de la ciencia mineralógica elevado hasta este momento, no tardó en sujetarse á principios fijos por medio de los descubrimientos que hizo el profesor Mitscherlich de Berlin. Este sabio estableció que la composición de los minerales que en un principio había parecido tan variable, estaba gobernada por una ley general á la cual dió el nombre de *isomorfismo* (de *isos*, *isos*, igual y *μορφη*, *morphe*, forma). Segun esta ley, los elementos de una especie mineral dada, no son exclusivamente y siempre de la misma naturaleza; sino que el uno de ellos puede ser reemplazado por una porción equivalente á otro análogo. Así en la *augita* en lugar de una parte de la cal se encuentran algunas veces protóxidos de hierro ó de manganeso, sin que no obstante la forma del cristal y el ángulo de sus planos de exfoliación cambien. Estas substituciones correlativas de elementos particulares no podran siempre exceder ciertos límites.

*Pyroxena*. Este nombre inventado por Haüy, es empleado muchas veces en lugar del de *Augita*, en la descripción de las rocas volcánicas. Es á decir verdad un nombre general bajo el cual se pueden comprender la *Augita*, la *Dialaja* y la *Hipersthena*; porque estos tres minerales son variedades de una sola y misma especie que tiene una fórmula química idéntica con bases variables.

*Anfibol*. Este es también un nombre general bajo el cual se pueden comprender la *Hornblenda* y la *Actinolita*.

Habiendo concluido esta pequeña digresion sobre algunos de los progresos recientes que se han hecho en mineralogía, debemos ahora excitar á los que estudian geología, á que traten lo posible de familiarizarse con los caracteres de cinco, lo menos, de minerales simples mas abundantes en el seno de las rocas. Estos minerales, son: el *Feldspato*, el *Cuarzo*, la *Mica*, la *Hornblenda*, y el carbonato de Cal. No se podrá adquirir este género de conocimientos por los libros solamente, es preciso ver los objetos mismos, y estudiarlos con la ayuda de un profesor. Es bueno habituarse á reconocer la naturaleza de las rocas por medio del lente de aumento. Se aprenderá desde luego á distinguir el feldspato del cuarzo; este es uno de los pasos mas importantes que hay que dar cuando se empieza. El cuarzo es mucho mas duro que el feldspato y raya este mineral; raya también fácilmente el acero, sobre el que el feldspato no ejerce acción y por el cual, al contrario, es rayado. Pero cuando estos dos minerales se encuentran en un estado granoso y no cristalino, el geólogo joven no deberá desanimarse si, aun despues de una práctica ejercitada, se ve incapacitado de distinguirlos con la vista solamente. Cuando el feldspato está cristalizado, es fácil, como hemos visto, reconocerle por su exfoliación; pero cuando se encuentra en grano se debe someterle á la acción del soplete; los bordes de los fragmentos se redondean á la llama ó dardo obtenido por este instrumento, mientras que los de cuarzo son infusibles. Para distinguir entre sí las diferentes variedades de feldspato que hemos enumerado, ó las de *hornblenda* y *augita*, será frecuentemente indispensable recurrir al uso del goniómetro, medir el ángulo de exfoliación y determinar la forma de cristal; este uso no será difícil.

Los caracteres exteriores y la composición de los feldspatos, son muy diferentes de los de la *augita* ó de la *hornblenda*; de aquí se sigue que las rocas volcánicas en que dominan estos minerales son fáciles de distinguir entresí. Pero se encuentran mezclas de los dos elementos en proporciones muy variadas; la masa está algunas veces exclusivamente compuesta de *Feldspato*, y otras veces es la *Augita* la que domina. Entre estos dos términos extremos, se observan

toda especie de paso; sin embargo, ciertos componentes prevalecen de tal modo en la naturaleza inorgánica y presentan tan grande uniformidad de aspecto y de composición, que es útil en geología considerarles como rocas distintas, y darles nombres tales como *Basalto*, *Greenstone*, *Traquito* y otros de que vamos á hablar.

*Basalto*. Entre el número de rocas en que la *augita* juega un papel importante, se debe citar en primera linea el *Basalto*. Aunque este nombre de roca nos sea mas familiar que el de ninguna otra clase de *Trapp*, es difícil dar de él una definición precisa, tanto ha sido generalizada la expresión y algunas veces vagamente empleada. Comunmente se le ha aplicado á toda roca trapeana de color negro azulado, ó gris de plomo, y que presenta una testura uniforme y compacta. En un sentido mas estricto, esta palabra indica una mezcla íntima de feldspato, de *augita* y de hierro en estado de óxido, mezcla á la cual se haya frecuentemente asociado un mineral de color de aceituna llamado *Olivina*, en granos distintos ó en masas nodulosas. El hierro es en ella ordinariamente magnético y suele ir acompañado de otro metal, el *Titano*. La palabra *Dolerita* se usa mucho hoy para designar esta roca, cuando el feldspato es la variedad llamada *Labradorita*, por ejemplo en las lavas del *Etna*. El *Basalto*, segun el doctor *Daubeny*, está en el sentido mas estricto, compuesto de una mezcla íntima de *augita* y de un mineral zeolítico que parece haberse formado á expensas de la *labradorita* por la adición de agua; la presencia del agua en todas las *Zeolitas* hace que hiervan al soplete, carácter del cual han tomado su nombre. En estos últimos años, la análisis de *Delesse* y otros mineralogistas eminentes han demostrado que era preciso abandonar la opinion antigua, admitiendo la *augita* como mineral predominante en el *Basalto*, y aun en la mayor parte de las rocas trapeanas *augíticas*. Aunque la presencia de la *augita* da á estas rocas un carácter distintivo que las hace contrastar con los *Traquitos*, su principal elemento de composición es aun el feldspato.

La *Roca de Augita*, segun *Leonhard*, está compuesta principal ó enteramente de *augita*, y ciertas venas se hallan enteramente formadas de este mineral; pero la mayor parte de las masas que reciben el nombre de *Roca de Augita*, son mas ricas en feldspato que en *augita*.

La *anfíbolita* ó *roca de Hornblenda*, es también una roca trapeana, y contiene mucha *hornblenda*, y en la cual se ha llegado á admitir que predomina este mineral; *Delesse* ha hallado, al contrario, por el análisis, que el feldspato forma por lo general elemento dominante, y que la pasta es feldspática.

En algunas variedades de *Basalto*, la cantidad de *Olivina* es muy considerable, y como este mineral no se difencia sino muy ligeramente por su composición química de la *Serpentina*, como contienen también una proporción de *magnesia* mayor que esta última especie, se ha supuesto, y con razon, que con el tiempo ciertos *basaltos*, muy cargados de *Olivina*, se habían quizá convertido en *serpentina*.

*Traquito*. Este nombre, derivado del griego *τραχύς*, sirve para designar una clase feldspática de rocas volcánicas de pasta gruesa, celulosa y áspera al tacto. Se ha considerado generalmente esta pasta como compuesta principalmente de *albita*, pero segun *Delesse*, su composición es variable; su alcali predominante es generalmente la sosa. En la masa se hallan diseminados cristales de feldspato víneo, de *mica*, y algunas veces de cuarzo y de *hornblenda*; sin embargo el *Traquito*, propiamente dicho, no contiene cuarzo. Una de las variedades de feldspato que se encuentra en la roca (la *Ortosa*), es un trisilicato, es decir, un compuesto en que la sílice se halla respecto á la alúmina en la proporción de tres átomos á uno. No hay

albita en el Traquito; pero además de la ortosa, se distingue en él un feldspato, que por lo general es Oligoclasa.

El *pórfido traquítico*, según Abich, posee la composición ordinaria del traquito; contiene además cuarzo pero no augita ni hierro titanado.

El nombre de *Andesita*, ha sido dado por Gustavo Rose á un traquito de los Andes, que contiene feldspato llamado Andesina, al mismo tiempo que feldspato vitreo (Ortoclasa), y hornblenda, diseminados al través de la pasta de color oscuro.

*Clinkstone ó Fonolita*. Entre los productos feldspáticos de la acción volcánica, esta roca es notable por su tendencia á la división laminar, carácter que la ha hecho usar como piedra para cubrir tejados. Tiene la propiedad de sonar cuando se la golpea con el martillo, y de aquí se ha derivado su nombre. Es compacta y ordinariamente coloreada de azul agrisado ó pardusco. Su composición es variable; está formada casi enteramente de feldspato, y en algunos casos, según Gmelin, de feldspato y Mesotipa. Cuando contiene cristales diseminados de feldspato, se le da el nombre de *Clinkstone-porphry* (Fonolita porfídica).

El Greenstone es la más abundante de estas rocas volcánicas, que son intermedias por su composición entre los Basaltos y los Traquitos. Su nombre ha sido generalmente aplicado á toda mezcla granugienta compuesta de hornblenda y feldspato, ó de augita y de feldspato.

La palabra *Diorita* designa exclusivamente el compuesto de hornblenda y de feldspato. Según los análisis de Delesse y otros, la causa principal del color verde, en la mayor parte de los Greenstones, no es la hornblenda ó la augita, sino un silicato que contiene hierro, atacable por los ácidos, y que no parece tener una composición definida. Sin embargo, el color oscuro de la Diorita procede habitualmente de partículas diseminadas de hornblenda.

Los Basaltos contienen menos sílice que los Traquitos, y más cal y manganeso; de aquí resulta, que independientemente de la presencia frecuente de hierro oxidado, son más pesados. Abich, pues, ha aconsejado pesar estas rocas para apreciar su composición, en los casos en que es imposible aislar sus minerales constitutivos. Así, la variedad de basalto llamada Dolerita, que contiene 53 por 100 de sílice, tiene por peso específico 2,86, mientras que el traquito, que encierra 66 por 100 de sílice, no pesa específicamente más que 2,58. Si, pues, se escoge una roca de composición intermedia, por ejemplo, la más abundante entre las del pico de Tenerife, que Abich llama Traquito-dolerita, siendo intermedio su contenido de sílice, es decir, de 58 por 100, pesará 2,78, más, por consiguiente, que el traquito, y menos que el basalto. Los basaltos son de color oscuro, algunas veces casi negros, mientras que los traquitos, son grises y aun blancos. Comparados con las rocas graníticas, los basaltos y los traquitos, contienen cada uno más sosa; los feldspatos potásicos predominan generalmente en los granitos. Además, las rocas volcánicas, ya sean basálticas ó traquíticas, contienen menos sílice que los granitos, en el que el excedente de este último elemento ha cristalizado para formar cuarzo. Este mineral, tan importante en los granitos, falta por el contrario habitualmente en las formaciones volcánicas, ó no se encuentra en ellas dominante.

La fusibilidad de una roca ígnea excede generalmente á la de cualquiera otra roca, porque la materia alcalina y la cal abundan en su composición, y sirven como de fundente á la gran cantidad de sílice que de otro modo sería completamente refractaria.

Debemos ahora ocuparnos de esta categoría de rocas ígneas cuyos caracteres están fundados más bien en la forma que en la composición.

El *pórfido* pertenece á esta clase; es muy caracte-

ístico de las formaciones volcánicas. Cuando cristales distintos de uno ó varios minerales se hallan diseminados en el seno de una pasta terrosa ó compacta, la roca toma el nombre de *pórfido* (fig. 535). Así el traquito puede ser porfídico; porque en esta roca, como en gran número de lavas modernas, existen cristales de feldspato. Pero ciertos pórfidos presentan también cristales de augita, olivina y otros minerales. Si la pasta es greenstone, basalto ó pichstone (piedra de pez), la roca puede recibir el nombre de *greenstone porphyry* (greenstone-pórfido), *pichstone porphyry* (ritinita porfiroidea), y así sucesivamente. El antiguo tipo clásico de esta roca es el pórfido rojo de Egipto, bien conocido con el nombre de *Rosso antico* (Rojo antiguo). Consiste, según Delesse, en una pasta feldspática roja en que se hallan diseminados cristales rojos de feldspato oligoclasa, con algunas partículas de hornblenda (Anfibol) negruzca, y granos de hierro sesquioxidas (hierro oligisto). El *Pórfido rojo cuarcífero*, es una roca mucho más silicea, que contiene un 70 ó 80 por 100 de sílice, mientras que el pórfido de Egipto no contiene más que un 62 por 100.

*Amigdaloides*. Esta es también una forma de roca volcánica de composición muy variable. Comprende toda masa arrojada por los volcanes, en la cual se hallan esparcidos al través de una pasta de wacka, de basalto, de greenstone ó otras clases de trapp, nódulos redondeados á amigdalarios de diferentes minerales, tales como calcedonia, ágata, espato calizo, zeolita. Su nombre se deriva de la palabra griega *amigdala*, almendra. El origen de su estructura no es difícil de explicar: rocas análogas se forman en las lavas modernas. Varias cavidades pequeñas ó celdillas existían en la materia en fusión, y servían para contener burbujas de vapor ó de gas. Después ó durante la consolidación de esta materia, los espacios que habían quedado vacíos han sido llenados gradualmente por una sustancia que se ha separado de la masa ó se ha infiltrado por la vía acuosa. Como las burbujas se han prolongado á veces por la corriente de la lava, antes de su enfriamiento, los contenidos de sus cavidades tienen la forma de almendras. En ciertos trapps amigdaloides de Escocia, cuyos nódulos están descompuestos, las celdillas vacías tienen una cubierta lustrosa ó vitrea y bajo este aspecto se parecen en un todo á las lavas escoriáceas de los altos hornos.

La figura 536 representa un trozo desprendido de la parte superior de una corriente de lava en Auvernia. La mitad es escoriácea y sus celdillas se hallan completamente vacías; la otra mitad es amigdalaria, y sus cavidades están enteramente llenas de carbonato de cal que forma muchos blancos.

*Lava*. Esta denominación es un poco vaga; se ha aplicado á toda materia en fusión que ha salido por los respiraderos volcánicos. Cuando una materia semejante se enfria al aire libre, la parte superior se vuelve ordinariamente escoriácea, y la masa interior adquiere una estructura cada vez más compacta, en el sentido de su profundidad, ó según que se haya consolidado más lentamente y bajo una presión más fuerte. Sin embargo, en la parte inferior de una corriente de lava, se encuentra con mucha frecuencia un poco de roca escoriácea formada por la primera y delgadísima capa de materia líquida que precede generalmente á la corriente principal y llega al contacto del agua ó de un suelo húmedo.

Las lavas más compactas son frecuentemente porfídicas; las porciones escoriáceas mismas contienen algunas veces cristales imperfectos que proceden de rocas más antiguas donde existían estos cristales y no han sido fundidos.

La materia en fusión que se eleva en un cráter, y aun la que se infiltra en alguna hendidura de los

costados del cono, toma el nombre de lava; sin embargo, esta expresión pertenece más propiamente á la pasta fluida que ha corrido al aire libre ó sobre el lecho de un lago ó mar. Si esta misma pasta no ha llegado á la superficie del cráter sino que ha penetrado simplemente en las grietas interiores toma el nombre de trapp. Las lavas presentan toda clase de composición; algunas son traquíticas, por ejemplo las del pico de Tenerife; un gran número son basálticas, como las del Vesuvio y de Auvernia; otras son andesíticas, como las de Chile; algunas en fin, de las más modernas que el Vesuvio contienen Augita verde, y varias del Etna encierran este mineral y labradorita.

Las *Escorias* y la *Pomez* deben citarse también como rocas porosas reducidas por la acción de gases sobre materias que el calor volcánico ha fundido. Las *Escorias* son ordinariamente de color pardo rojizo ó negro; son en cierto modo una espuma de las lavas basálticas y angíticas. La *Pomez* es una sustancia ligera, esponjosa y fibrosa, producida por la acción de gases sobre lavas traquíticas y de otra especie; sin embargo, las relaciones entre su origen y su composición no se hallan todavía bien establecidas. Buch pretende que nunca se encuentra en los puntos en que es exclusivo el feldspato labrador.

*Toba volcánica*, *Toba trapp*. Los fragmentos pequeños angulares de escoria y de pomez, de que acabamos de hablar, así como el polvo de estas mismas rocas lanzadas por las explosiones volcánicas, forman tobas; estas abundan en todas las comarcas de volcanes activos donde han caído en la tierra ó en el mar verdaderas lluvias de estas materias entremezcladas con fragmentos de otras rocas arrancadas del cráter. Las tobas entonces suelen hallarse mezcladas con conchas y no estratificadas. Su pasta está algunas veces unida por un cemento calizo lo cual produce una piedra susceptible de buen pulimento. Aun en los casos en que no existe ó existe muy poca cal, los elementos que componen las tobas ordinarias muestran una gran tendencia á unirse entre sí. Además de la especialidad de composición, ciertas tobas ó *volcánicas grises* (gres gruesos (volcánicos) como se les ha llamado, difieren de los gres ordinarios por sus granos angulosos y pasan frecuentemente á las *brechas volcánicas*.

Según Scrope, los geólogos italianos limitan la palabra *toba* ó *tufa*, á las mezclas feldspáticas y principalmente á las de pomez; reservan el nombre de *peperino* á las tobas volcánicas. Los peperinos así comprendidos son ordinariamente pardos, y las tobas grises ó blancas.

Se observan á veces lechos muy compactos de sustancias volcánicas, estratificados con rocas folisíferas; en ciertos casos son tobas, aunque su densidad y su compacidad les hagan parecerse á esas diferentes clases de trapp que se encuentran en los diques ordinarios. El lodo de color de chocolate, que durante algunas semanas salió del cráter de las islas de Graham en el Mediterráneo en 1831, ha debido, sin mezcla con otras materias, producir una piedra más pesada que el granito. Se ha observado que cada centímetro cúbico de polvo impalpable caído durante días enteros de la atmósfera en la época de erupciones modernas pesaba sin compresión tanto como las rocas traqueanas ordinarias y muchas veces era idéntico en su composición mineral.

*Palagonita-toba*. La naturaleza de las tobas volcánicas debe variar mucho según la composición mineral de las cenizas y de los fragmentos lanzados por cada abertura volcánica ó por una sola en diferentes intervalos. En la descripción de la Islandia, leemos que las Tobs-Palagonitas son muy comunes. El nombre de Palagonita fue dado por primera vez por el profesor Bunsen á un mineral que se encuentra en las formaciones volcánicas de Palagonia en Sicilia. Es

mas bien una sustancia mineral que una verdadera especie, porque siempre es amorfa y jamás se ha encontrado cristalizada. Su composición varía, pero se puede considerarla como un hidro-silicato de alumina que contiene óxido de hierro, cal, magnesia y un poco de álcali. Es de color pardo ó pardo negruzco, y su peso específico 2,43. Entra en gran porción en la composición de las tobas y brechas volcánicas, y Bunsen la considera como una roca alterada, resultando de la acción del vapor de agua sobre las tobas volcánicas.

*Aglomerato*. En la inmediación de las emanaciones volcánicas, se observan frecuentemente acumulaciones de fragmentos angulosos que han sido producidos durante las erupciones por la acción explosiva del vapor batiendo en brecha las formaciones petrosas subyacentes y arrojándolas á la atmósfera. Estos fragmentos caen en lluvia alrededor del cono ó cráter, y pueden llegar á cierta distancia de la comarca inmediata. Los fragmentos consisten habitualmente en diferentes variedades escoriáceas ó compactas; pero otras clases de rocas tales como el granito y aun calizas folisíferas se hallan mezcladas con ellas; en suma, se ven en ellos todas aquellas sustancias al través de las cuales los gases al tiempo de su expansión han podido abrirse paso. El viento ha favorecido la dispersión de estas materias por sus variaciones de dirección ó de intensidad; también se han agrupado sin duda según la pendiente del cono á lo largo del cual han rodado, y según la intensidad de las lluvias que acompañan frecuentemente á las erupciones.

Pero si el poder de las erupciones ó el de las olas y las corrientes del mar llega hasta el punto de transportar fragmentos á grandes distancias, también desgastan sus ángulos (á menos que intervenga el hielo); y entonces la formación es un *conglomerato*. Si algunas veces abundan porciones globulares de escoria en un aglomerato, no se debe pues atribuir exclusivamente su forma redondeada al desgaste.

El tamaño de los fragmentos angulares en ciertos aglomeratos es enorme; llega hasta dos y tres metros de diámetro. Las masas miden frecuentemente 15 á 30 metros de espesor sin manifestar indicio alguno de estratificación. Se podría limitar el sentido de la palabra brecha volcánica aplicándola solamente á las clases de tobas compuestas de pequeños fragmentos angulosos.

La costra espumosa de una corriente de lava se divide muchas veces mientras está en movimiento en fragmentos angulosos, algunos de los cuales después que cesa de correr la lava, forman eminencias de uno á dos metros sobre la superficie. Una costra así rota se parece mucho por su estructura á los aglomeratos que hemos descrito anteriormente, aunque su composición sea por lo común más homogénea.

La *Laterita* es una roca roja jaspeada y parecida al ladrillo; está compuesta de silicato de alumina y de óxido de hierro. Los lechos rojos llamados *lechos de ocre* que separan entre sí las lavas de la Calzada de los Gigantes, son lateritas. Delesse ha reconocido en ellos trapps impregnados de óxido rojo de hierro reducidos parcialmente al estado de kaolin. Por una descomposición más avanzada, se convierten en arcilla coloreada de ocre. Dos de las lavas de la Calzada de los Gigantes se hallan separadas por un lecho de lignito; no es pues improbable que las fajas de laterita que se ven en las quebradas de Antrim hayan sido producidas por descomposición atmosférica. En la isla de la Madera y en las Canarias, las corrientes de lava de origen sub-aéreo se hallan muchas veces separadas por fajas rojas de laterita, que probablemente han sido suelos antiguos formados por la descomposición de la superficie de las corrientes. Varios de estos suelos primitivos se han vuelto rojos en la atmósfera por el óxido de hierro, y otros han sido

convertidos en rojo de ladrillo al contacto de las lavas fundidas y ardientes. Estas fajas rojas son frecuentemente prismáticas, y los pequeños prismas son perpendiculares a las tablas de lava. La arcilla roja ó la marga del mismo color formadas, como hemos dicho mas arriba, por la desagregacion de la lava, de las escorias ó de la toba, se han acumulado frecuentemente en grande espesor en los valles de la isla de la Madera; allí fueron conducidas por la accion aluvial; tambien algunas de las capas gruesas de laterita que existen en la India pueden muy bien haber participado de un origen semejante. Sin embargo, en esta parte del globo, sobre todo en el Desan, la palabra *laterita* parece que se ha empleado demasiado vagamente.

Seria ocioso enumerar todas las clases de Trapp y de lava que diferentes observadores han considerado como bastante abundante para merecer nombres distintos, tanto mas cuanto que cada uno ha podido exagerar la importancia de las variedades dominantes en los lugares que le eran mas conocidos. Será útil sin embargo presentar aquí en forma de glosario, una lista alfabética con los nombres y sinónimos de que mas generalmente se hace uso, seguidos de cortas explicaciones.

*Explicacion de los nombres y sinónimos, asi como de la composicion mineral de las Rocas Volcánicas mas abundantes.*

**AGLOMERATO.** Brecha grosera, compuesta de fragmentos de rocas lauzadas de los cráteres volcánicos, angulares la mayor parte, y sin mezcla alguna de guijarros desgastados por el agua. Se puede dar el nombre de *Conglomeratos Volcánicos* á las mezclas que se encuentran en estas últimas clases de piedras.

**ANFIBOLITA.** Véase Roca de Hornblenda.

**AMIGDALOIDE.** Forma particular de la roca volcánica.

**AFANITA.** Véase Corneana.

**ARGILOLITA.** (Claystone). Véase esta palabra.

**ARGILOFIRA.** (Claystone-porphyr). Véase esta palabra.

**BASALTO.** Mezcla íntima de feldspato y de augita, con hierro magnético, olivina, etc.

**BASANITA.** Nombre dado por Brongniart á una roca que tiene por base el basalto, con cristales mas ó menos abundantes y distintos de augita que se hallan diseminados en ella.

**CLAYSTONE Y CLAYSTONE-PORPHYRY.** Piedra arcillosa y compacta, ordinariamente de color purpúreo; se parece á la arcilla endurecida; contiene generalmente cristales diseminados de feldspato y á veces de cuarzo.

**CLINKSTONE.** Sinónimos, *Fonolita, Petrosilex fissile.* Roca de un gris azulado y de otros matices, presentando una tendencia á dividirse en láminas grandes muy duras; fractura limpia; es sonora cuando se la golpea con el martillo; está compuesta principalmente de feldspato, y segun Gmelin, de feldspato y de mesotipa.

**CORNEANA Ó AFANITA.** Roca compacta y homogénea, sin indicios de cristalización, de faretura unida como ciertos basaltos compactos; se compone de hornblenda, cuarzo y feldspato, íntimamente unidos. Su nombre se deriva de la palabra latina *cornu*, cuerno, que hace alusion á su testura compacta.

**DIORITA.** Especie de Greenstone, compuesto de feldspato y hornblenda en granos (sacaroides); el feldspato puede ser oligoclasa, labradorita ó anortita. Segun Rose la *Diorita* contiene tambien albíta. Su color negro se debe á láminas diseminadas de hornblenda.

**DOLERITA.** Está segun Rose, compuesta de augita

negra y de feldspato Labrador; Segun Leonard, sus elementos constitutivos son, angita, feldspato Labrador y hierro magnético.

**DOMITA.** Traquito terroso que existe en Puy-de-Dome en Auvernia.

**ESCORIAS.** Variedades porosas de lava de color rojo pardo ó negro.

**EUFÓTIDA.** Mezcla de partículas cristalinas de feldspato Labrador y de Dialaga. Segun ciertos autores, esta roca es una mezcla de Dialaga, hornblenda y saussurita mineral, al que algunas veces se ha dado el nombre de *jade*. Haidinger ha observado el primero que en esta roca la hornblenda rodea los cristales de dialaga.

**FELDSPATO COMPACTO,** llamado tambien *PETROSILEX.* La roca así llamada comprende la hornblenda de ciertos autores; es afine al Clinkstone, pero mas dura, mas compacta y trasluciente. Es una roca variable cuya composicion química no está bien definida.

**FONOLITA.** Sinónimo de Clinkstone.

**GABBRU.** Véase Roca de Dialaga.

**GREENSTONE.** Mezcla de feldspato y de hornblenda.

**GREYSTONE.** (Graustein de Werner). Roca de un gris de plomo ó verdosa, compuesta de feldspato y augita. El feldspato se encuentra en proporciones que exceden de un 75 por 100. Las lavas de Greystone son intermedias por la composicion entre los basaltos y los traquitos.

**HORNSTONE-PORPHYRY.** Variedad de pórfido feldspático de base de hornstone. Este último mineral difiere del feldspato compacto ordinario, en que es mas silíceo y mas difícilmente fusible.

**LATERITA.** Roca roja, jaspeada y parecida al ladrillo, compuesta de una roca trapeana alterada ó de óxido de hierro ó consistente algunas veces en arcilla coloreada por el ocre rojo.

**LAVA-VITREA.** Véase Pitchstone y Obsidiana.

**MELAFIRA.** Variedad de pórfido negro, compuesta de feldspato Labrador y de una pequeña cantidad de augita. En un principio se habia atribuido su color negro á cristales microscópicos de augita que se descubren en ella; pero Delesse ha demostrado que la pasta pierde este color por el ácido hidroclórico, mientras que este ácido no ataca los cristales de augita que se encuentran aislados y generalmente en muy corto número. El nombre de la roca procede *melas, melas*, negro.

**OBSIDIANA.** Lava vitrea parecida á vidrio fundido, muy inmediata al pitchstone (retinita).

**OFIOLITA.** Nombre dado por Brongniart á la Serpentina.

**OFITA.** Denominacion aplicada por Polasson á ciertas rocas trapeanas de los Pirineos, de una composicion muy variable y en las que se observa Labradorita y hornblenda, algunas veces augita; color á veces agrisado. Esta roca pasa á serpentina.

**PALAGONITA TOBA.** Toba volcánica alterada, conteniendo la sustancia de este nombre.

**PEARLSTONE (Perlita).** Roca volcánica que tiene el lustre de la perla, ordinariamente de estructura nodulosa; muy próxima á la obsidiana pero menos vitrea.

**PEPERINO.** Especie de toba volcánica, compuesta de escoria basáltica.

**PERLITA.** Véase anteriormente Pearlstone.

**PETROSILEX.** Véase Clinkstone y Feldspato compacto.

**PITCHSTONE.** (Retinita de los Franceses). Lava vitrea de lustre menos vivo que la obsidiana; de un verde negruzco; parecida á un vidrio, pero que tiene un aspecto resinoso como la pez; se compone ordinariamente de feldspato vitreo, (Orthosa) de un poco de mica, cuarzo y hornblenda. Contiene agua, y Delesse ha afirmado que es atacada fuertemente por los álcalis. En la isla de Arran,

## CAPITULO XXIX.

## ROCAS VOLCANICAS (Continuacion).

En el capítulo anterior hemos tratado de la composicion y caracteres de las rocas volcánicas; vamos ahora á describir la posicion que ocupan al través de la costra terrestre, asi como las formas exteriores que afectan. Las variedades principales de basalto, traquito, greenstone y otras rocas se encuentran algunas veces en dykes que atraviesan formaciones estratificadas y no estratificadas. Otras veces son masas informes que penetran estas formaciones ó las cubren, ó bien por último se hallan en un estado de hojas horizontales intercaladas en las capas.

**DYKES VOLCANICOS Ó TRAPPEANOS.** Hemos hablado ya de las hendiduras que se observan en todas las especies de rocas, y algunas de las cuales miden hasta varios metros de anchura; estas hendiduras están llenas ya sea de tierra ó de fragmentos de formas angulosas, ya de arena y de piedras. Supongamos que en lugar de estas clases de materias, cierta cantidad de sustancia fundida haya sido inyectada en la hendidura abierta, y que se haya solidificado en ella; tendremos una masa tubular que se parecerá á un muro y que llamaremos un dyke de trapp. No es raro encontrar dykes de este género atravesando capas poco consistentes, tales como toba, escorias ó esquistos arcillosos que frecuentemente habrán sido arrastradas por el mar, los rios ó la lluvia; en estos diferentes casos, los dykes se manifestarán formando eminencias en los escarpados ó en la superficie misma de la comarca.

En las islas de Arran y de Skye, asi como en otras partes de Escocia donde el grés, el conglomerato y diversas rocas duras están atravesadas por dykes de trapp, se verifica el fenómeno inverso; el dyke se ha descompuesto mas rápidamente que la roca en que estaba encajado, ha desaparecido de la hendidura, dejando en su lugar una cavidad que se extiende muchas veces hasta una distancia de algunos metros de la costa como se ve representado en la figura 138. En este caso el greenstone del dyke es habitualmente mas duro y mas resistente que el grés; pero la accion química, y principalmente la oxidacion del hierro, han producido una descomposicion mas rápida.

Muy frecuentemente, en la isla de Arran y otras partes de Escocia, las capas ó su contacto con el dyke, y hasta cierta distancia de él, han sido endurecidas hasta el punto de resistir á las injurias del aire mas que el dyke mismo ó que las rocas inmediatas. Cuando semejante caso se presenta, dos muros paralelos de capas endurecidas forman una eminencia sobre el nivel general de la comarca y siguen la direccion del dyke.

Como las hendiduras envian á veces ramificaciones, ó bien se dividen en dos ó varias hendiduras de igual diámetro, se observan dykes de trapp que se bifurcan y se ramifican algunas veces hasta el punto de merecer el nombre de venas; pero este fenómeno parece mas habitual en el granito que en el trapp. El diseño adjunto, debido al doctor Mac-Culloch, representa



Venas de trapp de Airdnamurchan.

forma un dyke de 9 metros de espesor que corta un grés.

**POMEZ.** Forma ligera, esponjosa y fibrosa de traquito.

**PÓRFIDO AUGÍTICO.** Cristales de feldspato Labrador y augita sobre un fondo verde ó gris oscuro.

**PÓRFIDO FELDSPÁTICO.** Sinónimo. *Hornstone* porfídico. Pasta de feldspato con cristales del mismo mineral, y cristales ó granos de cuarzo.

**PÓRFIDO PIROXÉNICO.** Lo mismo que Pórfido Augítico; Hany ha dado el nombre de Piroxena á la augita.

**RETINITA.** Véase Pitchstone.

**ROCA DE AUGITA.** De la familia de los basaltos, compuesta de feldspato y de augita.

**ROCA DE DIALAGA.** Sinónimo de Eufótide, Gabbro, compuesta de feldspato y de dialaga.

**ROCA DE HORNBLENDA Ó ANFIBOLITA.** Esta roca, tal como la ha definido Leonhard, está enteramente compuesta de hornblenda; pero tan pura de composicion, es escepcional y se presenta solamente en estado de venas. Todas las rocas en que la hornblenda domina, convirtiéndose entonces en las *rocas anfibólicas* de los autores franceses, pueden recibir la denominacion de Roca de Hornblenda. Contienen siempre mas ó menos feldspato y pasan á basalto ó á greenstone, ó bien á la familia.

**ROCA DE HYPERSTHENA.** Mezcla de partículas de feldspato Labrador y de hyperstena; presenta la estructura de la syenita ó del granito. Este compuesto abunda en los trapps de Skye. La roca es extremadamente tenaz, gris ó negro-verdosa. Algunos geólogos la consideran como un Greenstone en que la hyperstena reemplaza á la hornblenda. Esta opinion se apoya en el hecho siguiente: se encuentra ordinariamente en la roca de hyperstena, hornblenda que envuelve los cristales de este último mineral que posee un lustre perlado ó perlado metálico.

**SERPENTINA.** Roca verdosa que contiene mucha magnesia. Su composicion la une estrechamente con el mineral llamado *Serpentina noble* que la atraviesa en forma de venas. Los minerales que ofrece mas frecuentemente la serpentina son: la dialaga, el granate, la clorita el hierro oxidulado y el hierro cromado. La dialaga y el granate son mas ricos en magnesia en el seno de la serpentina que las otras rocas. Se observa, pero rara vez, la serpentina en dykes que cortan las capas contiguas; se refiere indiferentemente á la serie trapeana ó hipogena. Su ausencia de los productos volcánicos, indica que pertenece verdaderamente al grupo de las rocas metamórficas; y aun cuando se encuentra en dykes atravesando las formaciones acuosas se diria que es un basalto alterado abundante en olivina.

**TEFRINA.** Sinónimo de Lava, nombre propuesto por Brongniart.

**TOADSTONE.** Nombre vulgar usado en el Derbyshire para indicar una especie de Wacka.

**TOBA.** Sinónimo Toba-trapp y Toba volcánica.

**TOBA-TRAPP.** Véase su descripcion hecha anteriormente.

**TOBA-VOLCÁNICA.** Véase igualmente su descripcion.

**TRAPP.** Especie de toba ó lodo arrojado por los cráteres lacustres durante las erupciones como en el Eifel en Alemania.

**TRAQUITO.** Se halla compuesto principalmente de una pasta feldspática con cristales de feldspato vitreo.

**WACKA.** Variedad blanda y terrosa de trapp de aspecto arcilloso. Se parece á la arcilla endurecida. El punzon de acero deja en ella puntos brillantes.

**WHINSTONE.** Nombre usado en ciertas provincias de Escocia para designar el greenstone y otras rocas duras.