

Así es que unas veces los filones se presentan unidos, otras ramificados y como esparcidos en la masa del terreno, siguiendo, no obstante, la misma dirección cuando pertenecen a una época dada. En cuanto a su potencia es variable, pues se ensanchan ó se estrechan; pero lo que no se consigue, por regla general, es encontrar la extremidad inferior de un filon. Podrá empobrecerse hasta el extremo de no dar rendimientos útiles que sufragan los gastos de explotación; pero no suele llegarse hasta el punto de agotarse por completo. Sin embargo, algunos criaderos de cobre ofrecen la singularidad de terminar inferiormente en forma de cuña en los terrenos graníticos, según observaciones del Sr. Maestre.

Este principio es trascendental, pues se ve que una vez reconocida la existencia de un filon, pueden abrirse pozos ó galerías en su busca, seguros de encontrarle.

Mil otras particularidades ofrecen los criaderos, así los regulares como los irregulares, dignas sin duda alguna de llamar la atención del ingeniero de minas, y propias de tratados especiales. Pero el entrar en más detalles acerca de esta materia en una obra de la índole de la presente sería extralimitarse de su verdadero objeto.

Conocida, por lo que antecede, la parte verdaderamente estática de todas las clases de criaderos metalíferos admitidos hoy, veamos ahora si conseguimos dar una idea de su dinámica, ó mejor, si se quiere, de las teorías que se han inventado para explicar su formación.

#### ARTICULO II

##### TEORÍAS SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS CRIADEROS METALÍFEROS

Dos son los agentes ó fuerzas á que puede referirse la formación de los criaderos metalíferos, las mismas que explican la de todos los elementos que componen la costra sólida del globo, á saber: el fuego obrando del centro á la circunferencia ó del interior á la superficie del globo, que es el que dió origen á las rocas cristalinas; y el agua que obrando en sentido inverso ó de fuera adentro, y también de abajo arriba, ha originado los productos compactos y terrosos.

Werner y su escuela, refiriéndose á los terrenos metalíferos regulares ó á los filones propiamente dichos, admitían la formación de las hendiduras por la retracción de la masa al desecarse la tierra que antes estuvo en disolución en el fluido caótico primitivo, y también por los levantamientos y hundimientos del terreno; explicando el relleno de estas cavidades por la acción procedente de arriba del agua, la cual disolvía por un lado las sustancias metálicas que se depositaban en sus paredes, y obrando después de un modo mecánico contribuía también á rellenarlas. Suponiendo que las aguas se hallaban menos agitadas en el fondo de las hendiduras que en la superficie, explicaban por esta circunstancia la mayor pureza y abundancia de metal, que realmente ofrecen los filones en las partes bajas, así como también la diferencia de materiales y de estructura que afectan.

Aunque estas ideas de Werner dominaron por mucho tiempo en el campo de la ciencia, se abandonaron en el momento en que, gracias á los adelantos de la Geología y de las ciencias auxiliares, y en especial de la química, se logró demostrar la imposibilidad de darse razón con esta teoría de los principales accidentes que caracterizan los criaderos metalíferos. Con efecto, si las sustancias metálicas han ocupado en épocas anteriores la superficie terrestre (cosa que hoy no se observa), cómo se explica el que, si exceptuamos el hierro, no haya un solo metal que se encuentre hoy esparcido en cantidad notable en los estratos de los terrenos de sedi-

mento, y si solo en las hendiduras ó fracturas que representan los filones? Cuando en una región de mayor ó menor extensión geográfica encontramos rocas diversas, constituyendo terrenos de sedimento sin rastro alguno de sustancias metálicas, si estas han estado disueltas en la superficie, cómo se combina esta falta de metales con su concentración en los filones, aun suponiendo que las hendiduras que ocupan preexistiesen á la formación de aquel, cosa bastante difícil de comprender? Y si esta contradicción aparece clara en lo tocante á los filones, lo es mucho más cuando se quiere hacer extensiva á la formación de los criaderos irregulares, sean eruptivos, de contacto ó metamórficos.

Además, la estructura cristalina, tan frecuente en las sustancias que se encuentran en los filones; la disposición simétrica de sus materiales en fajas ó capas paralelas; la frecuencia con que los metales se presentan en las rocas cristalinas ó de origen ígneo y en las metamórficas, como el hierro titanado en el basalto, el oro y platino en ciertos pórfidos, los cobres y hierros oxidulados en las serpentinatas, etc., contribuye á rechazar la teoría de Werner, por adolecer de graves defectos, y no representar la verdad tal cual se comprende hoy.

Desechado por insuficiente uno de los elementos generadores, el agua, obrando de un modo físico y mecánico de arriba abajo, no hay más recurso que apelar al otro, esto es, al fuego, y mejor aun á la acción combinada de ambos, si bien obrando el agua de un modo distinto de como la hacían intervenir los de la escuela de Freyberg.

Insistiendo en la idea de que la verdadera clave de los estudios geológicos es el conocimiento de las causas actuales, veamos si el período histórico nos ofrece algún fenómeno que por analogía pueda ilustrarnos en la materia. Este fenómeno es el vulcanismo en todas sus manifestaciones, y particularmente en las erupciones, en los azufrales ó solfataras, en los géiseres y en las fuentes termales.

Los materiales volcánicos pueden separarse en dos grupos siguiendo la doctrina de Elie de Beaumont: en el primero se agrupan todos aquellos que se presentan á la manera de la lava, es decir, en estado de fusión, penetrando á veces en la masa de los terrenos; y en el segundo los que aparecen como el azufre, esto es, arrastrados por emanaciones gaseosas, depositándose y tapizando las paredes de las hendiduras que les dan paso al exterior.

Esta separación de los productos volcánicos, coincide de un modo muy notable con la que hemos admitido de los criaderos metalíferos en regulares ó filones propiamente dichos los unos; irregulares, de contacto, eruptivos ó metamórficos los otros; distinción que puede establecerse también llamando á las primeros criaderos de incrustación, y á los segundos de inyección.

Ya antes el Sr. Fournet había establecido la clasificación de los filones, fundándose en que los unos son producto directo de la acción del fuego por expansión ó sublimación, en cuyo caso subsiste la sílice combinada, como se ve en los pórfidos y traquitas; y los otros resultado de la del agua en los que la sílice persiste libre, como se observa en los filones metalíferos por excelencia y en las fuentes termales. El estado libre de esta sustancia, y el ningún metamorfismo de las capas de muchos filones, son, según este célebre geólogo, las razones más poderosas para combatir la teoría que quiere explicar la formación de los filones por la sola sublimación ó fusión ígnea.

Este modo de considerar los criaderos metalíferos en sus relaciones con los productos volcánicos, que tiende á referir todos estos fenómenos á una causa común, esto es, el calor central, se ve confirmada por los caracteres que ofrecen estos

y por los puntos de contacto que tienen con los criaderos metalíferos. Así es que mientras la lava afecta un aspecto pétreo y una estructura celular ó compacta, ora rellene cavidades interiores, ora se extienda en forma de corrientes al exterior, las emanaciones que aparecen á la manera del azufre se presentan con una estructura cristalina, y con frecuencia en verdaderos cristales, tapizando las paredes de los conductos ó hendiduras por donde aparecen al exterior. El primero de estos estados corresponde exactamente á los criaderos irregulares en forma de masa ó stocwerks y á los filones-capas, representados por las corrientes de lava; así como el segundo copia fielmente los rasgos más característicos de los criaderos regulares ó filones.

Si por otro lado examinamos los caracteres de las fuentes minero-termales, y los comparamos con los de las emanaciones volcánicas á la manera del azufre, veremos que existe entre estos dos órdenes de hechos un enlace tal, que nos induce á creer que en último resultado no son sino manifestaciones más ó menos directas del vulcanismo, ó en otros términos, del calor propio del globo.

Con efecto, los manantiales que ofrecen este carácter, no solo depositan por incrustación los metales que procedentes del interior ó arrancados de la superficie llevan en suspensión ó disolución, sino que estos efectos se repiten en pequeño en todos los azufrales ó solfataras cuando el vapor de agua que aparece por las hendiduras de las rocas llega á condensarse primero, y á filtrar después al través de las paredes del volcan. En esta segunda operación se carga el agua de principios minerales, y cuando aparece de nuevo al exterior simula perfectamente, aunque en pequeña escala, todos los caracteres de una fuente minero-termal. Esto mismo, pero en mayores proporciones, se nota en los géiseres, en los que una masa de agua procedente del exterior ó formada en el seno de la tierra, cargada de principios minerales, es arrojada á una altura prodigiosa por la fuerza elástica de su propio vapor, como explicamos al hablar de esta manifestación volcánica.

El Sr. Daubrée, en la importante Memoria sobre la relación que las fuentes termales de Plombières (departamento de los Vosgos) tienen con los filones metalíferos, publicada en 1857 en el *Boletín de la Sociedad geológica de Francia*, dice terminantemente que los experimentos y estudios sintéticos han confirmado de un modo satisfactorio la idea de que la mayor parte de los criaderos metalíferos, y casi todos los fenómenos del metamorfismo, son efecto de la acción de las aguas minero-termales. De donde deduce este ilustre geólogo, que tanto el yacimiento y posición de estas, como su relación con las dislocaciones del terreno en que se encuentran, la naturaleza de los depósitos que pueden formar en la superficie ó en el fondo de la tierra, y por fin, las acciones y reacciones químicas que determinan con frecuencia en las rocas inmediatas, todo esto debe, con sobrado fundamento, llamar la atención del observador.

La mayor parte de las fuentes termales que en otros períodos de la historia terrestre determinaron la formación de criaderos metalíferos ya no existen; bien sea que se hayan obstruido los conductos de salida por las propias incrustaciones que depositaron; bien efecto de dislocaciones posteriores en el suelo, que interrumpieron ó alteraron la circulación interior de las aguas, ó resultado, en fin, del enfriamiento más avanzado de estas ó de las rocas que atraían. Sin embargo, todavía subsisten muchos de estos manantiales, cuya relación con los criaderos metalíferos, resultado de su propia acción, es evidente. El Sr. Daubrée cita muchos ejemplos de la coexistencia de ambos fenómenos, entre los cuales los más notables son los siguientes: las

fuentes termales de Baden, Wildbad y Liebenzell, situadas al N. de la Selva Negra, se encuentran en una región atravesada por filones de hierro, cuya conexión ha tratado de demostrar el Sr. Walchner en una Memoria llena de interés. En la misma cordillera el manantial de Badenweiler, cuyas aguas marcan la temperatura de 26°, aparece á pocos metros de distancia de un filon de cuarzo y galena. En los alrededores de Carlsbad y de Marienbad, en Bohemia, las fuentes termales y las aguas gaseosas se hallan relacionadas muy directamente con los filones de cuarzo, hierro oligisto y óxido de manganeso, tan frecuentes en aquella comarca. En la mesa central de Francia pueden citarse también varios ejemplos; así es que Grüner ha demostrado que en el departamento del alto Loira las fallas por donde aparecen las fuentes termales pertenecen al mismo grupo de dislocación que los filones de cuarzo y de barita sulfatada. Los manantiales de Sail-sous-Couzan salen de un filon plomizo y barítico. Las aguas termales de Sylvanés (Aveiron) se encuentran en relación inmediata con un filon de cobre gris. Una cosa parecida se observa en Courmayeur y Servoz, en los Alpes de la Saboya: según el eminente Coquand, todavía se desprenden hoy de los filones de antimonio de Pereta y Selvena (Toscana), mofetas ó emanaciones sulfurosas, que depositan de continuo el azufre y dan lugar á la formación de cantidades considerables de yeso. En el famoso distrito de la Tolfa (Estados romanos), las fuentes termales rompen en el sistema mismo de dislocación, al lado de los filones de galena, de hierro hidratado y de criaderos de alunita, relacionados con rocas traquíticas.

En España también poseemos algunos ejemplos de esta coincidencia, siendo notable, entre otros, el famoso criadero de Riotinto, formado por las aguas minerales mismas.

Pero los casos más curiosos son los de Plombières, objeto principal de la Memoria de Daubrée, de la que proceden los datos que vamos apuntando. En las cercanías de este pueblo, y en el punto llamado la Côte de la Gendarmerie, las principales fuentes termales ó jabonosas aparecen en los sitios mismos ocupados por filones de cuarzo y espatofluor. El famoso manantial de Simon, el más abundante de todos, se encuentra en medio de una red de filones de espatofluor.

En el paseo de las Señoras estos filones, relacionados también con aquellas aguas minerales, son de hierro oligisto cristalino, de Dolomia, y cal carbonatada cristalina; el cuarzo es bastante raro. Otro ejemplo notable de esta asociación se observa en la llamada Chaude-Fontaine, cerca del pueblo de Dommartin, situado á 15 kilómetros de Plombières; las aguas aparecen allí en las inmediaciones de pequeños filones de cuarzo y de hierro oligisto.

Todos estos fenómenos termales están íntimamente enlazados, no solo entre sí los de Plombières y Chaude-Fontaine, sino también con los filones de cuarzo del valle llamado de Roches, y con los de cuarzo y hierro oligisto de la Poirie, como lo demuestra, entre otras razones de mucho peso, la similitud de dirección que ofrecen todos estos centros, los cuales puede decirse ocupan la misma línea de fractura, escalonada en varios puntos en la extensión total de 24 kilómetros.

Las fuentes minerales de esta región clásica pertenecen, según Daubrée, á dos períodos distintos: el primero posterior al terreno triásico, durante el cual contribuyeron á formar el cuarzo, el espatofluor y el hierro oligisto; el segundo, indeterminado en cuanto á su principio, corresponde al régimen que ofrecen hoy las aguas. Cualquiera que sea, sin embargo, la época geológica á la que deba referirse la segunda formación de estos manantiales, lo cierto es que

entre aquella y esta ha experimentado la comarca movimientos y dislocaciones notables en el suelo, que se dejaron sentir en el interior de los filones mismos. Estos movimientos terrestres quedan demostrados por el estado del cuarzo, del granito y del espató fluor, que se presentan en los filones citados en forma de cantos redondeados, con señales de haber rozado los unos contra los otros; encontrándose unas veces sueltos, otras aglutinados por la arcilla, por el propio detritus de las rocas pulverizadas, y hasta por el espató fluor mismo. De modo que puede asegurarse que las aguas de dicha region cambiaron de condiciones, despues de haber adquirido aquella los rasgos que hoy ofrece su propio relieve, por efecto de los indicados movimientos.

Estos manantiales, á pesar de reconocer dos periodos en su formacion, y de ser en cada uno de ellos distinta la temperatura y composicion, ofrecen, no obstante, en toda su duracion algunas analogías dignas de mencionarse. Estas consisten: la primera, en que todavía contienen hoy fluoruros, depositando, como en otros tiempos, el espató fluor; y la segunda, en que llevan en disolucion actualmente silicatos alcalinos; y como, segun el mismo Daubrée, estas aguas en determinadas circunstancias precipitan el cuarzo cristalizado, resulta de ambos hechos demostrado el enlace íntimo que une la formacion de los filones de cuarzo y espató fluor, con las aguas que todavía aparecen en sus inmediaciones.

También llama la atencion Daubrée en su citada Memoria hácia otros hechos no menos curiosos, y que prueban la accion mineralizadora de las aguas termales. El granito, en el que se encuentran los filones de cuarzo y espató fluor de Plombières, se encuentra unas veces incoherente y como arenoso, otras impregnado de un modo íntimo por los elementos mismos de los filones. El cuarzo y el espató fluor forman una red de venas y de numerosos riñones, como si la materia del filon se hubiera extravasado en la roca próxima, preparada de antemano, por la descomposicion, á recibirla ó á absorberla. El granito, con esta penetracion del elemento silíceo, adquirió en las inmediaciones del filon una gran dureza, tomando el aspecto de algunas variedades de arkosa silicatada.

Estas operaciones químicas producidas por las aguas minerales no se limitaron, segun este geólogo, á la formacion ó al relleno de los filones en la region granítica, sino que se extendieron hasta los terrenos de sedimento mismos, participando de iguales alteraciones hasta la arenisca de los Vosgos. Con efecto, los cantos ó chinás de que consta esta se ven comunmente cementados por el jaspe rojo y por el cuarzo hialino, á veces cristalizado; con menos frecuencia hacen este oficio el espató fluor y la barita sulfatada. Y los cantos mismos han experimentado una gran alteracion, presentándose frágiles y de aspecto vitreo.

Estos hechos tan curiosos, y que prueban hasta la evidencia la accion que en todos tiempos han desempeñado las aguas minero-termales en la formacion de los filones y en la alteracion que ofrecen muchas rocas, no son peculiares á la region de Plombières, haciéndose extensivas á otros muchos puntos en la cordillera misma de los Vosgos.

En cuanto á la penetracion de la sílice en la masa de la arenisca, ó en otros términos, á la silicacion de esta roca, algunos quieren explicarla por el reblandecimiento que suponen debió aquella experimentar por la accion calorífica del granito que la atravesó. Pero Daubrée se opone á esta idea, diciendo que allí, como en otros muchos puntos, la silicacion fué simple resultado de la vía química, enlazada de un modo directo con la formacion de los filones inmediatos. Es decir, que las aguas que depositaban cuarzo y espató fluor en las grietas ó hendiduras del granito, se elevaron,

segun este geólogo, hasta las capas de arenisca abigarrada que lo recubren, formando en su seno grandes depósitos termales que originaron todas las modificaciones indicadas.

Despues de sentar estos principios que tan directamente confirman la idea emitida de la influencia que las aguas minero-termales ejercen en la formacion de los filones, el Sr. Daubrée se extiende en consideraciones importantes acerca de la formacion de varias zeolitas, de los ópalos, del aragonito y espató calizo, de la cal fluatada y de otras sustancias por la accion de las aguas, haciendo ver de paso los puntos de contacto que ofrecen todos estos productos con la formacion de los basaltos, de las fonolitas y de otras rocas consideradas hasta el día como productos directos de la sola accion del calor, ó en otros términos, de la vía seca. Se desprende, pues, de lo dicho que la idea de la intervencion del agua en todos estos fenómenos de la química terrestre va ganando terreno de día en día.

En confirmacion de esto mismo, el Sr. Ebray, en una Memoria publicada en diciembre de 1859 en el *Boletín de la Sociedad geológica de Francia*, trata de demostrar la coincidencia de las fuentes minerales del departamento de la Nièvre con las fallas del mismo. El estudio de esta cuestion, abordada ya por varios geólogos, ofrece, en sentir de Ebray, un doble interés especulativo y práctico; puesto que si por un lado la coincidencia de estos dos fenómenos y su enlace con los filones metalíferos nos induce á referirlos todos á una misma causa, por otro en aquellos países en los que la disposicion de las capas no deja aparecer las aguas al exterior, el conocimiento de esta coincidencia nos facilitará extraordinariamente el hallazgo de dichos manantiales, practicando las indagaciones en los alrededores ó cercanías de los mencionados accidentes geológicos. Ebray compara las aguas minerales, cuando se encuentran en semejante disposicion, á las artesianas, con la diferencia de que en aquellas las paredes de la falla hacen el oficio del tubo ó conducto que practica el hombre con la sonda en estas.

Este geólogo estudia minuciosamente la composicion del terreno en los puntos en que se encuentran las dos fuentes termales del departamento, que son la de Pougues y la de Saint-Honoré; y luego hace ver por medio de cortes hábilmente trazados en los sitios mismos, la coincidencia de las fallas ó saltos de terreno y las fuentes termales.

Hé aquí la disposicion de las diferentes capas del terreno jurásico en los alrededores de Pougues, uno de los puntos en que se nota mejor este hecho:

1 Calizas arenosas con sílex y collyrites.	Vértice de las montañas de Mimon y de Givre.
2 Caliza blanca algo amarillenta con sílex y ammonites coronatus.	Canteras de Pougues y de Troussanges.
3 Arcillas ferruginosas y bancos calizos con ammonites macrocephalus.	Canteras de Coques.
4 Caliza gris, sub-oolítica con pocos fósiles.	Canteras de Coques y de Mimon.
5 Margas blancas con foladomias.	Cuesta de Coques y de Mimon.
6 Calizas margosas amarillentas con venas azules, conteniendo <i>pigurus depressus</i> , <i>nucleolites clunicularis</i> , <i>ammonites discus</i> y <i>arbustigerus</i> (grande oolita y oxford).	Canteras de Tremblay, junto al castillo de la Malle.

7 Arcillas y margas azules con ammonites Parkinsoni.	Zanja del ferro carril de Pougues.
8 Oolita ferruginosa con ammonites Blagdeni, Humphriesianus.	Canteras de los alrededores de Fourchambault.
9 Caliza dura con entrochus.	Canteras de Fourchambault y de Martzy.
10 Arcilla azul, con vestigios de hierro en la parte superior y ammonites insignis, variabilis, belemnites irregularis, etcétera (lias).	Pié de la cuesta ó ladera de Martzy.
11 Bancos calizos con <i>gryphaea cymbium</i> .	Estos bancos no asoman en las cercanías de Pougues.

De modo que por lo visto, entre la formacion de los criaderos metalíferos, la de las fuentes minero-termales y los fenómenos ígneos ó dependientes del calor propio del globo, existe una tan íntima conexion, que se pueden referir los tres órdenes de hechos á una misma causa. Y si esta comparacion limitada hasta ahora á los caracteres físicos de estas manifestaciones terrestres, la hacemos extensiva al resultado de las análisis de que han sido objeto los productos de su accion, segun expresa el cuadro de la página 422, nos venceremos aun mas de la verdad de esta teoría.

Por fin, la conviccion será completa cuando observemos la posicion y relaciones geognósticas de cada uno de estos fenómenos, pues casi siempre se encuentran en terrenos dislocados, no lejos de rocas plutónicas procedentes del interior de la tierra. Esto se nota en los criaderos metalíferos y en las fuentes termales; y en cuanto á los productos volcánicos, ellos mismos representan el elemento ígneo por excelencia.

La única diferencia que podria notarse entre unos fenómenos y otros, es la de que, así como las materias volcánicas pertenecen á la época actual ó á periodos muy recientes, los criaderos metalíferos y las fuentes minerales y termales por el contrario, si bien pueden hallarse en toda la serie de terrenos cristalinis y de sedimento, son mas comunes en los antiguos, como si ellos representaran una, la mas insignificante, de las manifestaciones volcánicas, en los periodos mas remotos de la historia terrestre.

De lo dicho se infiere, que los criaderos metalíferos, las fuentes termales y gran parte del metamorfismo que ofrecen ciertas rocas, son productos de una misma causa, á saber, el calor central; sin que se crea por esto que el agua haya dejado de tener tambien su participacion. Con efecto, pues, si los criaderos irregulares pueden explicarse satisfactoriamente por la sola expansion de la materia pétreo ó metálica, á la manera de lava, operacion en la que sin embargo, muchos hacen intervenir el agua, la sublimacion de los materiales á la manera del azufre, que explica la formacion de los filones propiamente dichos, no es exclusivamente determinada por la sola accion del calor, sino que casi siempre interviene en ella el vapor de agua, cualquiera que sea su procedencia.

Para explicar el origen de los criaderos metalíferos y de las aguas termales, hay que apelar tambien á la electricidad que ha desempeñado á todas luces una accion muy directa, y á esa fuerza de esencia desconocida, pero de resultados bien notorios, llamada catalítica, en virtud de la cual se verifica la combinacion de dos cuerpos por la interposicion de un tercero que, sin embargo, no toma parte en el compuesto. La accion de estos dos últimos agentes es clara y evidente en la formacion de los criaderos llamados irregulares.

Estos principios, no obstante, son tan solo aplicables á los criaderos irregulares y á aquellos que ofrecen una estructura cristalina tanto en el mineral como en la propia ganga. Algunas veces estos se hallan representados por una especie de brecha ó de conglomerado confuso en el que los fragmentos proceden de las paredes de la caja y el metal parece hacer el oficio de cemento. En este caso hubo, al parecer, una especie de sedimentacion de materiales procedentes de arriba. Cuando los metales se presentan en capas intercaladas en los estratos fosilíferos, y muy particularmente cuando alguno de los restos orgánicos aparece trasformado en la sustancia metálica, en estos casos tambien los criaderos son de sedimento, en el que descompuestos aquellos primero, fueron arrastrados despues al fondo del mar ó lago en que se depositaron.

En cuanto á los criaderos de hierro oolítico y písolítico, son, á no dudarlo, resultado del arrastre por las aguas y su penetracion á través ó siguiendo la direccion de los estratos; ó bien formando verdaderas capas de masas concrecionadas; como se nota en los criaderos de hierro hematites del terreno cretáceo del este de la Peninsula, en el Bonherz suizo y en otros muchos. También en la formacion de estos criaderos es evidente la accion combinada del calor central de las aguas, pues estas, como indicamos al explicar la formacion del Bonherz, ofrecen todos los caracteres de los géiseres actuales. Si de lo dicho hasta aquí quisiera sacarse alguna razon para dar á conocer el origen del granito y de todas sus variedades, de los pórfidos, serpentinis, y de los muchos accidentes que ellos ofrecen, como la presencia de cristales en la masa ó tapizando sus cavidades, de la formacion de las venas, bolsas, manchones, etc., podremos decir, que los elementos constitutivos de todas estas rocas se encontraban en un principio, á beneficio de la alta temperatura del interior del globo, formando una especie de *magma* ó de masa confusa, probablemente como fundida, en cuyo seno se verificaron las combinaciones químicas que dieron por resultado los principios inmediatos de dichas rocas. Estos cristalizaron confusamente, cuando la materia no tuvo lugar para desarrollarse convenientemente, ó llegaron á presentarse, por el contrario, en verdaderos cristales en el caso opuesto; y cuando alguno de estos elementos mineralógicos se halló en exceso, se concentró en puntos determinados de la roca, ora siguiendo la direccion de corrientes eléctricas, como sucede en las venas y diques de cuarzo, feldespató ó mica, accidentes tan comunes en el granito; ora alrededor de determinados centros, constituyendo esas manchas de distintos colores y formas, tan frecuentes en el granito de la sierra Carpentana y otros muchos.

Resumiendo todo lo dicho relativo al origen y procedimiento de los criaderos, diremos, que los irregulares son efecto de la inyeccion del mineral á través de otros terrenos simultánea ó posteriormente á la aparicion de las rocas ígneas que forman su propia ganga; y que los filones propiamente dichos, ó los criaderos regulares, en la inmensa mayoría de los casos, son hendiduras del terreno abiertas anteriormente por efecto de la accion dinámica del interior del globo, rellenas despues por incrustacion de un modo muy análogo, si no idéntico, al que se observa en las fuentes minerales, en el que han tenido intervencion el calor central, elevando la temperatura, y el agua sirviendo de vehículo á las materias disueltas que tapizan las paredes de las hendiduras. Esto explica esta disposicion simétrica en capas paralelas de ganga impregnada de sustancia metálica, característica de esta clase de criaderos.

Como consecuencia de esta teoría, que está en un todo conforme con las ideas generalmente admitidas hoy en la