

mento del Ardeche) se encuentra en estas circunstancias. En las minas de Pereta y de Montauto, en Toscana, está relacionado con el cuarzo, y habiendo atravesado sus filones el machiño del terreno nummulítico, puede considerarse como uno de los criaderos mas modernos. En Djebel Taia (Argel) se encuentra en la caliza jurásica y en el terciario inferior. En Taia, según Coquand, el antimonio sulfurado se halla asociado al cinabrio.

En compañía de su propio óxido se encuentra en varios puntos de Galicia, sobre todo en el concejo de Cervantes y en Bolaño, en el gneis; en el concejo de Tineo (Asturias) es tan abundante esta especie, que algunas cercas están formadas con la estibina; en Sierra de Carbajo, cerca de Valencia de Alcántara, asociado de la pirita común y el cuarzo; en Santa Cruz de Mudela, en la Mancha, se encuentra con ocre de antimonio, ocre de hierro y cuarzo; y además en otros puntos de la Península.

El arsénico existe en la naturaleza en estado nativo, en el de sulfuro y óxido, asociado al cobalto y al hierro; procediendo la mayor parte del que se consume en el comercio del tratamiento ó explotación del cobre gris, del estaño oxidado, del plomo sulfurado y de otros; raras veces forma criaderos propios.

El nativo se distingue perfectamente por su brillo metálico, por el polvo gris de la raya ó raspadura, por el olor particular á ajos que despiden cuando se le golpea con el martillo, y en especial cuando se le ataca con el soplete, que lo hace arder con una llama azul despidiendo vapores blancos.

Generalmente se presenta en masas de estructura laminar, y también en capas concéntricas, á la manera de las hojas de una concha, por lo cual recibe el nombre de *testáceo*.

La combinación de este metal con el azufre da por resultado, según sus proporciones, dos sustancias: la una rojiza, de color de cochinilla, y á veces rojo anaranjado, y es el rejalgar; la otra afecta una tinta amarilla de limón, bastante intensa y de aspecto brillante, en masas cristalinas algo hojosas, con estrias longitudinales, y es el oropimente. Las piritas arsenicales, tan abundantes en Sierra-Guadarrama, Sierra-Nevada y otros puntos, contienen estas especies en proporción variable; igualmente se hallan en los concejos de Lena y Mieres (Asturias) asociadas al cinabrio.

El cobalto se encuentra en estado de óxido, de sulfuro, de arseniuro, y asociado con una porción de metales, como el bismuto, la plata, la pirita arsenical, el arsénico y otros.

Los compuestos que suministran la mayor parte de los óxidos de cobalto, que son los que se emplean en la fabricación de los esmaltes azules, son el sulfo-arseniuro, mineral brillante de un gris rojizo, y el cobalto arsenical llamado también *esmalina*, sustancia de un color blanco de estaño ó gris de acero cuando la fractura es reciente, pero que se ennegrece al contacto del aire. Funde con facilidad á la llama de una vela, despidiendo un olor á ajos debido á la parte de arsénico que contiene; cuando funde con el borax le comunica un color azul hermoso; es soluble en el ácido nítrico, tomando el líquido un color rojo característico.

Raras veces forma este metal criaderos propios; lo común es hallarse asociado con los indicados metales, y con el espato calizo y fluor que suelen formar su ganga. En el pueblo de Plau, en el valle de Gistan, en Aragon, se encuentra en estas condiciones en terrenos de caliza antiguos; ofreciendo este metal una porción de variedades, entre otras, el gris y el negro: en el pueblo de Chovar, en la provincia de Castellón, se explota en la actualidad en la arenisca del ríodo llamado ródono; en la parte oriental de Asturias, las minas de Argayadas y Bocalacanal, producen de 400 á 500 quintales al año, que se exportan á Inglaterra.

AZUFRE.—El ilustre Coquand en la luminosa Memoria sobre los azufrales, las minas de alumbre y lagonis de la Toscana, publicada en 1848 en el *Boletín de la Sociedad geológica de Francia*, hablando de los azufrales de Pereta, de Pozzuolo, y otros no menos importantes de la Italia meridional, dice terminantemente que el hallazgo del yeso y de la karstenita en las galerías de explotación es un signo precursor y casi infalible de la existencia del azufre. Esta asociación se explica perfectamente, según este geólogo, por el procedimiento que la naturaleza ha empleado en la formación de estas tres sustancias. Con efecto, pues si el hidrógeno sulfurado es el único agente de la formación del yeso y del azufre, debemos admitir que los depósitos de esta última sustancia son el resultado de la descomposición de dicho gas sin la intervención del oxígeno, en la que el hidrógeno fué puesto en libertad fijándose el azufre, mientras que cuando las sustancias fueron favorables á la oxigenación de este, hubo producción de ácido sulfúrico y formación de sulfato de cal hidratado ó anhidro, por efecto de la reacción sobre rocas calizas. De consiguiente, la asociación de los sulfatos con el yeso, se explica suponiendo que en los puntos ó conductos atravesados por una corriente enérgica de gas sulfhídrico, una parte del azufre se precipitó por la acción de la sustancia que separó el hidrógeno, mientras el resto pasó al estado de ácido sulfúrico.

Aunque España no puede competir con Sicilia y otros centros productores de azufre, sin embargo, posee algunos criaderos muy importantes que si bien se indicaron como localidades de esta roca, conviene recordar aquí por algunas circunstancias especiales del yacimiento. La primera es la de Conil, en la provincia de Cádiz; cuyas condiciones geológicas han sido perfectamente indicadas por mi amigo el Sr. Mac-Pherson en su excelente Memoria sobre aquella provincia; distínguese esta localidad por la magnificencia de los cristales de azufre, como puede verse en el Museo de Madrid, y también en el de Viena. El segundo criadero es el de Libros en Teruel, notable por la particularidad única, que yo sepa, en Europa de hallarse convertidos en azufre los muchos restos orgánicos que allí existen, todos lacustres, y entre los cuales figura un pequeño Planorbis, especie nueva, á la que por indicación de mi apreciable amigo el señor Deshayes, puse el nombre de *sulfureus* (x). Por último, la localidad de Hellin, en la que si bien el azufre se presenta por regla general amorfo, es digna de estudio; no solo por la regularidad con que se suceden las 20 ó 22 capas de dicha sustancia, alternando con calizas y margas lacustres, sensiblemente horizontales, sino muy especialmente por la abundancia de la Dusodila y del sulfato de magnesia en bancos también regulares, alternando con el azufre.

Con esto concluye la sucinta reseña de las sustancias metálicas mas principales, cuyas aplicaciones ofrecen alguna importancia, particularmente á la industria. La descripción de las restantes es del dominio de un tratado especial de Mineralogía.

En la historia que acabamos de trazar, se ve claramente demostrado el objeto de la ciencia geológica, que mas bien que describir en detalle las propiedades físicas, químicas y organolépticas de las diferentes especies mineralógicas que son de su dominio, trata de demostrar la posición ó yacimiento, y las relaciones que los unen á los materiales y terrenos en que se encuentran, sirviendo de base al conocimiento de las causas ó agentes que los han producido. De manera que, por lo visto, los estudios geológicos deben considerarse como el complemento de la ciencia mineralógica.

(1) Para mayores detalles consúltese mi «Memoria de Teruel» publicada en 1863.

CAPITULO III

GEOLOGIA HIDROGRÁFICA

Conocida por lo expuesto hasta aquí, la relación íntima que existe entre los criaderos metalíferos, y las aguas minero-termales, parece natural dar ahora alguna noción de todo aquello que, relativo á las aguas, pueda ser objeto de alguna utilidad para el hombre.—Según se indicó en la primera parte de la obra, la Hidrografía así exterior, como subterránea, están sujetas á condiciones y régimen dependientes de la estructura geológica de las diferentes comarcas, siendo ambas hijas de una misma causa, que ya explicamos oportunamente en la teoría de la lluvia. Lo que nos proponemos aquí, es relacionar este agente con las circunstancias especiales de los terrenos por donde circula, con el fin de establecer reglas, que puedan servir de base para el arte de iluminar aguas.

Cuando se fija la atención en el caudal líquido que llevan las grandes arterias terrestres, tales como el río de la Plata, Amazonas, el Nilo, ó el Ganges, difícilmente se comprende que pueda la lluvia y la nieve suministrar tanta cantidad de líquido. Mas si se tiene en cuenta los resultados obtenidos por el eminente Halley y otros célebres físicos, que se han dedicado á este género de estudios, entonces se ve claramente la armonía que no puede menos de existir entre todos estos fenómenos naturales. Con efecto, la cantidad media anual del agua que recibe la superficie del globo, puede estimarse en 28 pulgadas, ó sean 0^m,756. Respecto de la evaporación, bastará saber que según el Dr. Halley se despiden diariamente de la superficie del Océano, veinte millones de piés cúbicos; calculando el mismo que si se estima la evaporación anual media en 35 pulgadas, la cantidad de agua existente en un año en la atmósfera, ocuparía 94,450 millas cúbicas, cifra enorme y que da razón satisfactoria de toda la Hidrografía así exterior como subterránea, sin tener que apelar, como en otros tiempos se ha hecho, á la comunicación del agua del mar en los continentes, pues caso de verificarse esto, es en una pequeña zona, ni tampoco á la formación del agua en el interior del globo.

Han calculado algunos físicos que el mar pierde anualmente por término medio, un metro de espesor por la evaporación, lo cual, teniendo en cuenta la desproporción entre continentes y mares, significa, que si toda esta cantidad de agua se desprendiera á la vez, formaría una capa en las tierras de 0,75 centímetros; lo cual daría 700,000 metros cúbicos por kilómetro cuadrado. Si de esta cantidad de agua, que anualmente reciben los continentes, se resta la que estos pierden por evaporación, quedan 0,45 centímetros como representando el elemento constante de la Hidrografía exterior y subterránea.

Sin necesidad de repetir lo que ya expusimos en la Geografía estática, y concretándonos á lo que mas directamente nos interesa por el momento, debemos decir que las condiciones para la formación de los manantiales, son: 1.^a Un sistema absorbente que reúna las filtraciones ó veneros procedentes de lluvia; 2.^a Un depósito de recepción que conserve ó almacene las filtraciones ó veneros reunidos. Y 3.^a Un

canal de emisión que dé salida con regularidad y lentitud, á las aguas contenidas en el receptáculo subterráneo. También pueden reducirse á tres las circunstancias que debe reunir una corriente para llamarse manantial, á saber: 1.^a Que la cantidad de agua sea sensible. 2.^a Que el líquido circule interiormente. Y 3.^a Que ofrezca cierta duración, en cuyo concepto no deben considerarse como tales los que aparecen en tiempo de lluvias.

Los manantiales no todos ofrecen los mismos accidentes y de aquí los diversas denominaciones que se les da. Se llaman permanentes los que manan ó fluyen de un modo continuo é igual; variables, los que no siempre suministran la misma cantidad de agua; temporales, los que cesan en alguna estación ó período del año; é intermitentes, regulares ó irregulares, los que guardan cierta periodicidad en su aparición ó en la cantidad de agua que arrojan. Este último accidente, el mas curioso de todos los que ofrecen los manantiales, y para cuya explicación se han inventado tantas hipótesis y teorías, es resultado del principio de Hidrostática, de que todas las partes de un líquido, ora ocupen un solo ó muchos receptáculos, pero que comuniquen por uno ó por varios puntos, guardan siempre el equilibrio. En este axioma está fundada también la teoría del sifón, de la que los manantiales intermitentes no son mas que una manifestación natural.

Cuando las aguas en su curso subterráneo se impregnan ó disuelven alguna sustancia, ó determinan ciertas combinaciones de las que resulta algún principio mineral que arrastran hasta su aparición al exterior, los manantiales reciben el nombre de minerales, pudiendo ser las aguas salinas, ácidas ó aciduladas, sulfurosas.

Por último, cuando las aguas llegan á cierta profundidad, adquieren por efecto del calor central, una temperatura que se mantiene superior á la del medio ambiente, en cuyo caso reciben el nombre de termales; caldas se llaman en algunos puntos á las aguas calientes; y burgas á dos fuentes termales en Orense.

La acción que el aire ejerce sobre determinadas sustancias ó su descomposición parcial por la intervención de dichos principios, puede igualmente determinar la elevada temperatura que caracteriza estas fuentes. La presencia del ázoe en ellas es uno de los argumentos mas fuertes en apoyo de la explicación que se acaba de dar. Este elemento procede del aire que contienen y arrastran las aguas en su marcha subterránea, pues aunque se encuentra también en las rocas combustibles y fosilíferas, para que procediera de estas era menester que las fuentes termales solo existiesen en terrenos de esta naturaleza, lo cual está muy lejísimo de suceder, siendo precisamente los que menos manantiales contienen de esta clase.

Lo que se observa con frecuencia en los volcanes en general, y muy especialmente en los azufrales, confirma y contribuye á esclarecer esta idea, como dijimos ya al tratar de la formación de los filones. Con efecto, en estos puntos se

ve que si las emanaciones gaseosas, entre las cuales figura en primera línea la del vapor del agua, encuentran á su paso algun condensador, se convierten en verdaderas fuentes termales; y como entre dichas emanaciones las hay ácidas ó salinas, resulta que las aguas adquieren el doble carácter mineral y termal. En confirmacion de lo que se acaba de decir, puedo citar la fuente que existe en la falda del azulral de Vulcano (isla de Lipari), cuya temperatura, apreciada por mí con el termómetro, marcaba 92° centígrados.

Las fuentes termales presentan, además, dos caracteres fijos, cualquiera que sea el punto en que se las encuentra, y son: 1.° El presentarse á través de capas dislocadas y fracturadas, y con frecuencia siguiendo el hueco que han dejado las fallas ó saltos de terreno. Y 2.° El ofrecer una constancia en su temperatura y en la cantidad de líquido que arrojan, que solo puede explicarse satisfactoriamente, admitiendo la teoría indicada. La constancia de temperatura, y en la cantidad de agua, supone con efecto la acción elástica de los gases subterráneos, y la de su calor siempre uniforme, que solo pueden recibir las aguas del central de la tierra.

La presión que las aguas ejercen en su curso subterráneo contra las paredes de los conductos, puede indudablemente contribuir á este resultado, como indicamos ya al estudiar las causas actuales.

Por último, los géiseres y la teoría que admitimos para su explicación, confirman cuanto acabamos de exponer. De aquí el poderoso auxilio que la Geología puede prestar para los dos problemas que referentes al elemento líquido puede proponerse resolver el hombre, y son: 1.° Encontrar los manantiales ya existentes, y 2.° Iluminar aguas, ó en otros términos, buscarlas en las profundidades de la tierra y hacerlas aparecer al exterior; lo primero, ofrece pocas dificultades, pues siendo el agua un elemento tan indispensable á la vida, es menos que probable que queden ignoradas y sin aprovechar las que natural y espontáneamente salen al exterior; en cuanto al arte de buscar aguas ocultas, puede reducirse á proporcionarse aguas de salto, por otro nombre llamadas artesianas, ó las que no lo dan, constituyendo manantiales comunes, debidos á la actividad humana; consistiendo la única diferencia entre unas y otras, que en estas, cuando se aprovecha el desnivel del terreno, para convertir las en fuerza motriz, las aguas proceden de corrientes superficiales ó poco profundas, mientras que para proporcionarse las artesianas, se hace preciso llegar con la sonda hasta aquel punto del interior de la tierra en que se encuentra la capa impermeable, que procedente de terrenos mas altos, buzan hácia la comarca donde se ha perforado el terreno, siendo el salto que dan las aguas proporcionado á la altura de donde originariamente proceden.

Todas las reglas y preceptos que en esta materia pueden darse, hállanse estrechamente relacionados con la estructura geológica del suelo; de consiguiente, convendrá que en breves palabras recordemos los principios fundamentales de Estratigrafía que pueden servirnos de norma. En este concepto, uno de los mas fecundos principios, es el que establece que cuando en las dos laderas de un valle se presentan las mismas capas, y en dirección é inclinación contraria, podemos estar seguros de que pasan por el fondo del valle, siquiera con frecuencia permanezcan ocultas por los materiales que con posterioridad lo hayan rellenado.

Otro de los principios que conviene recordar es que si en un valle, una de sus laderas ofrece una pendiente suave y la otra escarpada, las capas de la primera se dirigen hácia el thalweg ó fondo del valle, por donde corren las aguas exteriores, mientras que las de la segunda, buscan un sentido opuesto.

Toda llanura ofrece tres pendientes; una longitudinal y dos laterales; aquella marca la dirección del valle y la de las aguas, cuando las hay; las otras siguen la de los afluentes. En general, la pendiente es tanto mas rápida, cuanto mas nos acercamos al origen del valle.

Siguiendo la teoría adoptada para la explicación de las corrientes subterráneas, superficiales ó profundas, con salida al exterior ó sin ella, es claro que para que dichas corrientes se verifiquen, se necesita cierta inclinación en los estratos terrestres, y sobre todo, que las rocas se presenten en bancos, alternando los permeables con los impermeables. Lo primero que debemos hacer, en consecuencia, es ver si en realidad existen dichos bancos, ó si las rocas se presentan en masa; y en el primer caso, si son ó no permeables.

Las rocas que en general se presentan en masa son los granitos, los pórfidos, muchos basaltos, y la mayor parte de las de origen plutónico. Cuando estos materiales se hallan en estado de integridad, no hay que esperar fuentes en los terrenos que ocupan, puesto que son impermeables, por efecto de su estructura cristalina y maciza. Pero en el caso de hallarse cubiertos por una capa, por delgada que sea, de los detritus de su descomposición, ó de cualquiera otra sustancia, los manantiales son numerosos, si bien nunca de gran caudal.

Entre los elementos geognósticos que se presentan en capas ó estratos, los hay que son permeables, y otros que no lo son; su distinción y conocimiento es de la mayor importancia.

Los terrenos permeables son de tres especies, á saber: primera, los compuestos de rocas en masa, pero fraccionadas; esto es, separadas en porciones de todas formas y tamaños, por efecto de las hendiduras, fracturas, saltos y sopladados que con tanta frecuencia se encuentran en ellas; segunda, los estratificados en capas horizontales separados en masas por efecto de fracturas perpendiculares ó muy oblicuas, y tercera, las rocas disgregadas y los terrenos detriticos, diluviales ó de aluviones.

Las serpentinadas, los basaltos, alguna vez la creta, los yesos, y algunos gneis y pizarras micáceas, pertenecen á los permeables del primer grupo; las areniscas, la creta compacta en general, y otras, corresponden al segundo. Al tercero pertenecen todas las rocas sueltas ó disgregadas, como las arenas, la grava, la tierra vegetal, etc.

Entre las impermeables deben contarse todas las rocas en masa, y aun las estratificadas, que ocupan gran extensión de terreno sin estrías ni hendiduras, y de una estructura muy unida y compacta, como le sucede al granito, á la protogina, á los pórfidos, sienitas, gneis, cuarcitas y á la arcilla, que puede considerarse como la impermeable por excelencia.

Si despues de estas generalidades, cuyo conocimiento es de la mayor importancia, queremos descender al terreno de la práctica, veremos la enseñanza tan cumplida y útil que podemos sacar de la larga y asidua experiencia del célebre abate Paramelle, resumida en su famosa obra titulada *Arte de encontrar manantiales*.

En todo valle, cañada, garganta, desfiladero, puerto ó replegamiento de terreno, dice este respetable escritor, existe una corriente de agua aparente ú oculta que sigue constantemente su propio thalweg. Este ocupa el centro del valle cuando es igual la pendiente ó inclinación de sus dos laderas; cuando, por el contrario la pendiente de la una es mucho mayor, el thalweg se encuentra mucho mas cerca de esta que de aquella. Por último, cuando una de las laderas se presenta en escarpe, el thalweg, y de consiguiente las aguas correrán por junto á su propia base.

Las corrientes subterráneas siguen siempre la línea de la intersección de los estratos, ó como se diría en términos geológicos, la línea sinclinal interior. Cuando en un valle de laderas contiguas, el terreno que ocupa el fondo se compone de materiales bastante sólidos y consistentes, de modo que permita en las grandes lluvias la formación de una corriente exterior, aunque esta sea transitoria ó temporal, la subterránea, que es permanente, sigue la misma dirección. Lo propio es aplicable, cuando esto sucede, ó se observa en una llanura, siempre que las pendientes laterales ofrezcan su inclinación hácia el thalweg que sigue la corriente exterior.

El examen del punto por donde aparece un manantial despues de fuertes aguaceros, puede ilustrarnos mucho en la designación de la línea que marca la corriente de donde procede, pues por allí se escapa el exceso de la que no puede recibir el conducto subterráneo.

La Geología práctica puede dar reglas para reconocer la presencia de corrientes, como acabamos de ver, y al mismo tiempo indicaciones acerca de la profundidad á que se encuentran y la cantidad aproximada del líquido. Así es, que en general las corrientes son mas superficiales ó inmediatas á la superficie exterior en los puntos siguientes: 1.° En el centro del primer repliegue ó hundimiento del suelo donde toma origen la corriente por la afluencia de los primeros venenos. 2.° En la parte central del circo por donde suelen empezar las corrientes. 3.° En la extremidad de la pendiente del thalweg. Y 4.° En el punto mas inmediato á la desembocadura ó confluencia de la corriente subterránea, en alguna corriente exterior, sobre todo si la pendiente es suave ó de escasa inclinación.

Cuando el fondo de un valle ó cañada se presenta á nuestra vista inculco, ó cubierto de sauces, chopos ó álamos blancos, de alisos, mimbres, juncos, y otras plantas amantes de la humedad, debemos suponer que en general existe allí una corriente subterránea y poco profunda.

Lo expuesto hasta aquí tiene á indicar el punto de elección cuando se va en busca de aguas, cosa no menos importante que la de cerciorarse de la existencia de la corriente.

En cuanto á la cantidad de agua que llevan las corrientes subterráneas no es siempre igual, pues comunmente abundan mas al pié de las faldas de los montes y en las laderas de los valles, por ser los puntos en donde se reúnen los avenamientos interiores.

En las llanuras de pendiente suave, y muy particularmente en las compuestas hasta cierta profundidad de chinias ó guijos, de grava, de arena, en una palabra, de materiales detriticos mas ó menos sueltos, descansando sobre una sola capa impermeable, todas las corrientes que por ella circulan son iguales ó llevan próximamente la misma cantidad de agua. Mas si la llanura está formada de estos mismos materiales, alternando repetidas veces con capas impermeables, las corrientes serán tanto mas copiosas, cuanto mas profundas, circunstancia que podrá apreciarse fácilmente por medio de una sonda, que conviene tener á mano para este género de exploraciones.

Los manantiales no son exclusivos del thalweg de los valles, de los desfiladeros y de las llanuras; tambien las colinas y montañas gozan de este beneficio, y en unas y otras los preceptos que se pueden dar como guía para encontrarlos son distintos. Recordemos para ello que las montañas terminan por un vértice ó cima aguda, ó son redondeadas en forma de cúpula, ó forman una cresta ó línea aguda ú obtusa de mayor ó menor extensión, encargada de separar las aguas de ambas vertientes; tambien terminan muchas por una meseta ó *mueta*, como llaman en Aragon.

Bajo este supuesto, cuando las montañas presentan el

vértice agudo ó en forma de cúpula, no es posible la existencia de manantiales en la cúspide misma; cuando mas, si esta ofrece alguna cavidad ó hundimiento de fondo impermeable, podrá encontrarse algun depósito de agua llovediza.

Donde suelen existir manantiales es en los puertos ó gargantas y en otros puntos inmediatos, dominados por la cima y por un espacio de terreno permeable y de cierta inclinación en sus capas. La naturaleza y espesor de estas determinarán naturalmente la abundancia del manantial y hasta su existencia, pues se comprende que si las rocas que las forman son impermeables, no puede este existir.

Cuando la montaña termina en meseta algo espaciosa, con inclinación marcada hácia una de sus laderas, si son permeables los estratos que la constituyen, y particularmente si descansan sobre alguna capa impermeable, es casi segura la existencia de algun manantial hácia el punto que marca la pendiente. La meseta ha de ser de bastante extensión para la existencia del manantial, pues de lo contrario no bastaría la filtración de las aguas que caen sobre ella, para alimentar ninguna corriente.

Aquí viene á propósito indicar, aunque sea de paso, el ingenioso medio de que se valen los habitantes de Mecina-Bombaron, cerca de Granada, para surtirse de aguas en los meses mas secos del año; con tanto mas motivo, cuanto que es una utilísima aplicación de la Geología á la Agricultura y á la Industria, que como dice muy bien el célebre Rojas Clemente, en varios otros puntos no solo de Andalucía, sino del resto de la Peninsula, podría practicarse con igual objeto y éxito.

En el pueblo indicado llaman Simas á unas depresiones que se encuentran en el rellano de los montes compuestas en su mayor parte de pizarras y del detritus de su propia descomposición, á las cuales conducen durante la primavera, desde los ventisqueros de Sierra Nevada por medio de acequias, toda el agua que aquellas pueden recibir, la cual filtra á través de la roca, y aparece en las laderas de la colina, constituyendo varios manantiales que precisamente corren durante los meses que mas la necesitan, por haberse agotado ya la que procede directamente de los ventisqueros. Esta feliz aplicación de los conocimientos geológicos, debida indudablemente á los vastos conocimientos de la raza árabe, y cuya importancia es excusado encarecer, sería de desear encontrara imitadores en aquellos puntos de la Peninsula, cuyas condiciones topográficas y geognósticas lo permitieran.

Las montañas cónicas y aisladas, cuyo diámetro en la base no excede de 400 á 500 metros, cualquiera que sea su composición y altura, no dan en general manantiales abundantes, por la escasa cantidad de agua que reciben de los hidrome-teoros.

Las fuentes abundantes y copiosas solo pueden encontrarse en la vertiente de las colinas ó montañas que forman cordillera, ó en las dispuestas en series longitudinales, y cuya extensión trasversal sea notable. El caudal de los manantiales está en razon inversa de su numero.

Los manantiales son muy numerosos, superficiales, de curso corto y no interrumpido, pero de caudal escaso, en los terrenos cristalinos, y en los primarios compuestos de pizarras y de otras rocas de estructura hojosa.

En los terrenos secundarios, si están compuestos de capas ó lechos permeables, alternando con alguno impermeable, lo cual se puede apreciar por medio de la sonda, ó en el corte que ofrezca el terreno en algun barranco ó escarpe, los manantiales son casi seguros, si bien escasos en número y muy caudalosos. El considerable espesor de sus estratos, y el espacio que dejan entre sí por la erosión y desaparición de alguna de sus capas, determina la existencia de grandes cor-