

A LOS SABIOS Y DIGNOS MIEMBROS
DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MEXICO,

que son los constantes y entusiastas trabajadores por el perfeccionamiento
de las ciencias médicas y naturales en nuestro país,

EL AUTOR.

**La hidroterapia mineral mexicana está llamada á figurar de una manera
notable en los anales de la ciencia.**

México Junio 30 de 1879.

LA ADOPCION DE MI LEMA.

Después de haber compilado muchas análisis de aguas minerales de la República Mexicana, ejecutado algunas, y reificado otras, habia escrito una obrita, tal vez imperfecta y desordenada, pero producida por el estudio de la hidrografia mineral de todos los Estados de la República.

Varias son las comarcas geográficas del país que he visitado en los Estados centrales, en los del E., O., N. y S., y por todas partes he hallado fuentes brotantes naturales de aguas mineralizadas, que contienen sustancias minerales muy variadas, que afectan distintas familias, clases, géneros y especies; y como la constitucion geológica de nuestro continente presenta esa diversidad de yacimientos generados en las distintas épocas ó edades de la formacion de la tierra, y como esos manantiales mineralizados datan desde la época de esas trasformaciones, sobre todo, del período volcánico; y como, finalmente, la tierra es fecunda en riquezas del orden mineral, por sus combinaciones y el modo de efectuarse en los antros subterráneos de ella, he encontrado que la hidrología mineral de nuestro país, es rica y fecunda en combinaciones minerales útiles y provechosas, por sus elementos medicinales y comerciales.

Fundado en este estudio examinado bajo la luz de los progresos humanos, y estando seguro de la verdad que trasmito á mis profesores, á los habitantes del Distrito Federal y á los de toda nuestra nacion, me atrevo á asentar que:

La hidroterapia mineral mexicana está llamada á figurar de una manera notable en los anales de la ciencia.

En atencion á este convencimiento, dedico á la Academia de Medicina de México este imperfecto trabajo, esperando de la benevolencia de sus dignos miembros, la acepten como una manifestacion del profundo r speto y cariño que les profeso.

EL AUTOR.

INTRODUCCION.

No nos ocup remos de las aguas en general en este estudio, porque no tratamos de hacer una monografia hidrológica   hidrográfica del Valle de México; y aunque esta cuestion interesantísima no debiera limitarse exclusivamente al estudio de las aguas termo-minerales, á fin de establecer un paralelo químico y terapéutico, sobre las diversas especies que abundan en la comarca geográfica de que nos ocupamos, tendrémos que limitar nuestro trabajo al solo objeto que se versa en la convocatoria de 26 de Junio de 1878.

Alentados por el entusiasmo científico que la Academia de Medicina ha sabido sostener y difundir, y teniendo los materiales suficientes para resolver la cuestión á que la convocatoria nos llama, á consecuencia de haber rectificado las análisis de las aguas minerales del Distrito Federal, y las de las potables y económicas, nos dejamos llevar por ese torrente que nos impele tras de lo desconocido, guiándonos para conseguir dilucidar convenientemente esta interesante materia propuesta por la Academia.

Hasta los diez últimos años que trascurren de este siglo, las aguas medicinales no han tenido toda la boga que merecen, ya por la falta de civilización de nuestro pueblo, ya porque los médicos de nuestro país no les daban toda la importancia terapéutica que deben tener. La exageración de las virtudes medicinales que poseen, la carencia de datos clínicos obtenidos para fundar leyes terapéuticas, y la ineficacia de los tratamientos emprendidos empíricamente por los charlatanes y por el vulgo, han hecho que en épocas anteriores estas fuentes de salud y de vida estuvieran relegadas al empirismo y al capricho del ignorante, que les daba virtudes curativas especiales, como sucedía con las aguas minerales del Peñon de los Baños, adonde el vulgo médico enviaba las mujeres estériles, sin atender á la composición química de las aguas, á su temperatura, ni á sus efectos terapéuticos.

El Sr. Río de la Loza, químico mexicano muy célebre en los anales de nuestra historia científica, fué el primero que les dió importancia, encendiendo, con sus análisis químicos, la antorcha de la luz con que la terapéutica se guía, á fin de hacer fructuosas las indicaciones clínicas y patológicas para conseguir los efectos medicinales. Desde esta época se puede asegurar que el criterio médico se ha mejorado; que el vulgo se contiene ahora ante el valladar de los fenómenos naturales, haciendo á un lado los sobrenaturales; que poco á poco la creencia en los efectos terapéuticos de las aguas minerales, se ha convertido en una doctrina científica, y que esta creencia ha hecho comprender á las diversas clases sociales la importancia que las fuentes termo-minerales tienen en los países civilizados europeos, americanos, asiáticos, etc.

El análisis químico ha tenido desde entónces, una influencia notable en la terapia de las aguas medicamentosas termo-minerales, porque indicando las diferencias que tienen unas aguas respecto de otras, se les caracteriza por su riqueza relativa mineralizadora, y se las dota de un principio medicinal mineralógico que expresa su potencia medicatriz.

Como se ve, las aguas minerales tienen una importancia extraordinaria geológica, química y terapéutica que se versa sobre problemas notables de las ciencias médicas, á fin de tomar la parte que les toca en la hidroterapia mineral, natural y artificial. En este sucinto trabajo nos proponemos, segun esto, señalar las diversas aguas medicinales del Distrito Federal, las regiones geológicas en que se hallan situadas, los pozos brotantes que las producen, su distribución, su análisis, la semejanza que estas aguas tienen por su composición con las europeas, y sus aplicaciones terapéuticas; pero, á fin de llegar al objeto, necesitamos digredir un poco sobre su clasificación para establecer un método ordenado en el estudio que vamos á emprender; de otro modo nos sumergimos en un *mare magnum* de dificultades que nos haría zozobrar y perder el fruto de los trabajos emprendidos.

En tal virtud, comenzáremos por formular la definición de aguas minerales medicinales; su utilidad incontestable en medicina como agentes medicamentosos; la diversidad de aguas minerales del Distrito Federal; las regiones geológicas del Valle de México en donde se hallan colocados los pozos brotantes naturales ó artificiales que las producen; su distribución; su análisis; comparación de estas aguas mexicanas con las europeas y sus aplicaciones terapéuticas: para terminar harémos una relación minuciosa de la necesidad urgentísima que México tiene de la traslación metódica de las aguas minerales para su distribución en los establecimientos termales, en los aparatos balnearios, en el calentamiento y refrigeración de las aguas, en su conservación y exportación intercontinental y extracontinental, y sus usos en las estufas ó en las salas de inhalación, tan ventajosamente empleados para combatir nuestras afecciones torácicas en los establecimientos de baños minerales.

Este trabajo, que debería generalizarse á todas las aguas minerales medicinales de la República, no puede ser muy extenso por el objeto á que se le destina; pero nos cabe la satisfacción de que pequeño como es, ó imperfecto como lo presentamos, son las primicias de los estudios pa-

trios, que generalizados para lo futuro se llegarán á perfeccionar por sabios distinguidos, pues nosotros apénas ponemos á contingente los pocos conocimientos que poseemos, sin tener la pretension de juzgarnos ajenos de la crítica, ni suponer que no haya observadores más esclarecidos que sean capaces de mejorar nuestros estudios.

En un Opúsculo tan práctico como es este, tenemos que compilar todo aquello que se refiera al objeto del estudio que tratamos, y necesitamos rectificar lo que otros no hayan encontrado; sea porque el cambio geológico de las localidades traiga modificacion en la saturacion mineralizada de las aguas, sea porque ahora tengamos procedimientos analíticos más perfectos que en otras épocas pasadas: de todos modos procuraremos llenar el objeto que nos proponemos, concluyendo con manifestar que hoy se abre paso la hidroterapia mineral mexicana en los anales científicos de la terapéutica.

Formacion de las aguas minerales del Distrito Federal de la República Mexicana: su clasificacion.

Casi todos los Estados de la República Mexicana están dotados de fuentes termo-minerales de distinta temperatura, de distinta composicion química y de distintas propiedades medicinales: en general las cuestiones que se demarcan con relacion al origen de ellas, pertenecen al dominio de la geología, por lo que respecta á su formacion, y al dominio de la química en cuanto á la accion disolvente de los principios mineralizadores de que se saturan. La formacion mineralizadora de las aguas tiene lugar constantemente por vía de solucion directa ó indirecta; á favor de la accion disolvente de las aguas subterráneas; á favor de acciones físicas especiales y de influencias geológicas, con la ayuda de descomposiciones químicas, y con el contingente de las trasformaciones mineralógicas que en cada terreno se efectúan por las influencias antedichas; pero segun la opinion de sabios como Rhodéz y Lee, Schwartze y Johnson, Downie y Ratty, así como de otros varios hidrologistas, la agua llega de las profundidades de la tierra á su superficie cargada de multitud de elementos mineralizadores, ya por el poder generativo de las acciones volcánicas extinguidas, ya por la accion reciproca de las aguas sobre los elementos mineralizadores y de éstos sobre aquellas, siempre que las aguas pluviales ó las que se liquidan en las cimas de las altas montañas dotadas de nieves perpétuas, pasan al través de las capas terrestres subterráneas para ir á salir á los puntos en que existe una solucion de continuidad sobre la region más superficial de la costra sólida de la tierra. Hay más; la agua que por neblina ó por niebla se condensa sobre regiones especiales del suelo, se satura de diversas sustancias que arrastra consigo penetrando profundamente, y que conduce modificadas ó no, á grandes distancias, para reaparecer trasformada constituyendo fuentes frías, tibias ó calientes.

Segun esto no hay que poner en duda que las aguas calientes ó frías, disuelven en las profundidades de las capas subterráneas las materias anorgánicas y áun las orgánicas por acciones volcánicas ó por acciones químicas del calor central del globo terráqueo, así como por las acciones fisico-químicas determinadas por sustancias mineralizadoras. Debemos convenir, sin embargo, en que unas veces la mineralizacion de las aguas consiste en dobles descomposiciones, trasformaciones y redoluciones químicas ayudadas de la presion subterránea producida por las atmósferas suficientemente comprimidas, ó en simples soluciones como se observa en otras veces en que solo se obtienen sales solubles propiamente dichas ó sales alcalino-terrosas disueltas á expensas de un exceso de ácido carbónico comprimido para poder disolver volúmenes considerables de este gas que tiene por objeto hacer solubles las sustancias insolubles.

En suma, hoy que las ciencias geológicas han progresado, se ha llegado á uniformar la opinion sobre la formacion de las aguas minerales, conviniendo en que la mineralizacion de ellas depende de la resultante de la accion disolvente de las aguas filtradas al través de los terronos, sobre sustancias en vía de formacion ó ya formadas en la costra sólida de la tierra á distintas profundidades y en diversas capas: accion favorecida por diversos agentes cósmicos y telúricos como la temperatura, la presion interior, la afinidad química, la produccion de los ácidos silícico, sulfúrico, carbónico, clorhídrico, sulfhídrico, bórico, etc.

¿Cómo se puede producir esa serie de ácidos minerales y orgánicos que mineralizan las aguas termales frías ó cálidas, templadas ó hirvientes? La formación de esos ácidos poderosos que mineralizan las aguas trasformando las sales de los terrenos por donde pasan en virtud de sustituciones electro-químicas, se verifica por las reacciones subterráneas de los volcanes ó por la reacción subterránea de las sustancias en fusión, debida al fuego central. La presencia de las piritas marciales anhidras, la de los óxidos alcalinos terrosos en igual estado, la proximidad de bancos bituminosos ulleros, y la presencia de materias orgánicas en descomposición, dan lugar á diversas reacciones que traen por consecuencia la trasformación de esos distintos materiales mineralógicos en otros, segun las leyes de afinidad química, presentando la nueva serie de cuerpos químicos estables bajo las condiciones de meteorología regional de las comarcas geográficas y geológicas de México.

De este estudio se infiere que hay muchos casos en que nos damos cuenta del origen de las aguas termo-minerales y de su formación, siempre que tengamos conocimiento íntimo de la estructura geológica y mineralógica de una comarca dada, pues el conocimiento perfecto de los elementos geológicos de un terreno atravesado por las aguas, conduce necesariamente al conocimiento de la naturaleza química y mineralizadora de ellas. En otras veces veremos que la naturaleza del terreno en donde surgen las fuentes brotantes no nos ilustran sobre su composición química de éstas, porque viniendo de regiones lejanas, ignoramos el terreno de su procedencia. En vista de esto, procuraremos ilustrar este trabajo con los datos necesarios para completarlo, sin tener la convicción de haber llegado al perfeccionamiento de este interesante problema, porque todavía hay muchos asuntos que estudiar para profundizarlo convenientemente.

Antes de pasar adelante, sepamos á lo que tenemos que llamar aguas medicinales, con el objeto de poder resolver la cuestión presentada á concurso por la Academia de Medicina.

Llaman los hidrologistas *aguas medicinales* á las venas líquidas que surgen de la tierra á profundidades variables y traen consigo sustancias minerales anorgánicas y orgánicas, que ejercen sobre la economía animal una influencia medicatriz, destruyendo los efectos patológicos de varias enfermedades.

A primera vista se nota que hay una contraposición en lo que se expresa, porque si traen consigo esas aguas sustancias minerales anorgánicas y orgánicas, ¿cómo es que se llaman minerales? La solución es muy sencilla. Las materias orgánicas petrificadas se mineralizan, y al mineralizarse, las aguas que pasan sobre ellas se mineralizan á su vez, y por esto las aguas se mineralizan también, puesto que ejercen sobre aquellas materias orgánicas mineralizadas su acción disolvente, ó se da lugar á sustituciones más ó menos fáciles debidas á la afinidad química.

Las aguas subterráneas, como se ve, siempre son más ó ménos mineralizadas al salir de las capas profundas del suelo, y por esta razón se llaman *aguas minerales*, supuesto que siempre traen consigo multitud de compuestos mineralógicos solubles ó trasformables en las diversas capas por donde atraviesan, cuyo conjunto de compuestos mineralizadores tiene una acción especial sobre la economía, que determina la curación ó alivio de ciertas enfermedades: por esta aplicación terapéutica empleada en el tratamiento curativo de varias enfermedades se les denomina *aguas medicinales* á las aguas que geológicamente se deben denominar aguas minerales.

Como veremos despues, las aguas medicinales de la República son muy abundantes, y cada Estado contiene en su territorio multitud de fuentes termales ó frías de aguas medicinales, que se deben emplear en la curación de muchas enfermedades. Si se hace una estadística comparativa observaremos que nuestro suelo mexicano posee todas las variedades de aguas minerales que se encuentran en el suelo del continente europeo y de sus islas. ¡Ojalá que la Academia de Medicina de México tuviera el empeño que tuvo la Academia de Medicina de París para hacer analizar sobre su propio terreno todas las aguas medicinales que presenta nuestro suelo, y que el Gobierno y los particulares capitalistas fijaran su atención sobre esta parte económica que constituye una fuente de la riqueza pública! Veríamos levantar, como por encanto, establecimientos termales en cuyo recinto se curarían muchas enfermedades, y cuyos productos harían aumentar el capital de los particulares y los fondos públicos; pero nuestra falta de conocimientos y de civilización nos hace tener nuestros baños termo-medicinales con una incuria espantosa que debe ser la medida para los europeos, de la falta de instrucción y de la falta de conocimientos en la ciencia

económico-política, así como de la falta de atención en el estudio de nuestra riqueza territorial. Después de esta insignificante digresión pasemos á seguir nuestro estudio.

La agua que constituye las fuentes minerales del Valle de México en el Distrito Federal, llega á la superficie del suelo de profundidades muy variables, ó es de la que se filtra en las montañas que forman anfiteatro alrededor del Valle, ó de la que pasa por los senos de los volcanes que existen al estado de quietud y sin formar erupciones, atravesando las resquebrajaduras de los diversos lechos estratificados rocallosos de las formaciones volcánicas que determinaron los levantamientos de montañas y sistemas orográficos de esta especie eruptiva. Hay otras fuentes naturales y artificiales de aguas minerales, que, viniendo por su gravedad específica de las aguas pluviales que se filtran en las cordilleras de segundo y tercer orden, consistiendo estos levantamientos en rocas sedimentarias, llegan mineralizadas con sustancias mineralógicas de las que existen en estas formaciones: en este caso la mineralización de las aguas es insignificante, y las fuentes brotantes naturales como las de la alberca de Chapultepec, las de Tacubaya, todas las que quedan alrededor del lago de Xochimilco, la que yace al pié del cerro de Chimalhuacan, y las fuentes llamadas pozos artesianos, tan extendidas hoy, se presentan casi puras, esto es, con cantidades pequeñísimas de materias minerales, con temperaturas iguales á la de la atmósfera ambiente en estío ó un poco superiores en invierno, y con porciones máximas de materias orgánicas vegetales, á diferencia de las que proceden de los lechos volcánicos ó de profundidades considerables del interior de la tierra, que por el calor central, conservan una temperatura elevadísima con relacion á la de la atmósfera.

Tenemos en el Valle de México ó en parte del territorio del Distrito Federal, otras aguas minerales que contienen porciones considerables de sales, éstas son las de los lagos de Xaltocan, Zumpango y Texcoco, mineralizadas á expensas de los detritus rocallosos de las montañas N. E. de la cordillera de Guadalupe, en donde cayendo las aguas pluviales se verifican dobles descomposiciones sobre los elementos de las rocas minerales por el ácido carbónico del aire atmosférico, que obrando sobre el cloro-silicato básico de sosa y cal de los glomérulos traquíticos de un pórfido que abunda en estas cordilleras, determina la formación de sal marina y sesqui-carbonato de sosa de que se saturan las aguas de Texcoco, abundando más en las aguas del N. Este hecho me prueba, por medio de las exploraciones emprendidas, que las observaciones de los Sros Herrera y Mendoza para formular la ley mineralógica que han creado sobre este asunto, son exactas, * y que la cantidad exagerada de sales que hay en las aguas de esta region geográfica forman el conjunto de las del lago: á su tiempo nos ocuparemos del modo cómo se verifican las dobles descomposiciones para explicar la formación de estas sales.

A pesar de que el terreno del Distrito Federal en la parte plana, está constituido por sedimentos aluvionarios de acarreo, casi todas las aguas minerales de esta region son de procedencia volcánica en las partes profundas; refiriéndonos á las de los pozos brotantes de la Capilla del Pocito de Guadalupe, Peñon de los Baños, Aragon, fuente que queda junto á la Estacion del ferrocarril, y en las aguas superficiales que provienen de la infiltracion montañosa, no sucediendo lo mismo con las de los lagos, y sobre todo con las aguas de Texcoco, por provenir de formaciones montañosas de la época geológica eruptiva del período azoico.

El número y cantidad de sustancias dominantes es restringido en las varias aguas termales del Distrito Federal; esto es debido á que la conformacion geológica de las diversas cordilleras y sistemas de montañas que lo circunscriben, tienen la misma procedencia y se han formado en la misma época próximamente. Lo mismo se verifica con las aguas que nos dan nuestros pozos brotantes artesianos que penetran por sus respectivos conductos, atravesando las capas estratificadas sedimentosas del terreno aluvionario del Valle de México, y aunque la diferencia que guardan en su composicion es notable con relacion á la que presentan las aguas termales, siempre la homogeneidad en las calientes es notable, como lo es tambien en las frias.

Como las fuentes brotantes termo-minerales del Distrito Federal se pueden referir á dos clases, y no estamos de acuerdo en la clasificacion más aceptada por los hidrologistas europeos, nos ocu-

* El estudio se titula: "Origen del cloruro de sodio y sesqui-carbonato de sosa en el Valle de México," y se publicó en la Gaceta Médica del año de 1866.

parémos de examinar todas las clasificaciones más científicas para poder referir á la más aceptable la nomenclatura térmica de las aguas minerales mexicanas; á este fin enumerarémos las diversas nomenclaturas formadas por varios autores.

Las clasificaciones se han hecho de tres modos por los hidrologistas: unos se refieren á las leyes geológicas, y hacen sus clasificaciones conforme á la naturaleza de los terrenos atravesados por las aguas y á su temperatura y sustancias minerales disueltas: otros, atendiendo á la composición química suministrada por el análisis, clasifican las aguas minerales segun las sustancias mineralizadoras que contienen: examinando las aguas bajo el punto de vista de sus acciones curativas y medicinales, han procurado agruparlas segun sus propiedades terapéuticas.

De estas consideraciones tomadas en general, se han desarrollado tres grandes clasificaciones:

1ª Clasificación geológica. 2ª Clasificación química, y 3ª Clasificación terapéutica.

Estas diversas clasificaciones se pueden referir entre sí, y cada una tiene su razon de sér; pero como los hidrologistas le dan más importancia á la geología y á la química en su manera de obrar sobre las aguas, resulta que entre ellos prevalece más esa nomenclatura que ninguna otra. Todavía más; como los hidrologistas han comprendido que á los médicos les conviene conocer mejor las aguas termo-minerales por sus propiedades térmicas y las proporciones de sustancias químicas que contienen, resulta que se han dedicado más especulativamente á la clasificación química. Por lo que respecta á la ternalidad de ellas no dirémos nada, pues sus acciones se fundan en la mejor eficacia de las aguas mineralizadas con ayuda de la temperatura ó sin ella, conforme sea la naturaleza patológica de la enfermedad.

No quiero remontarme á los tiempos fabulosos de los naturalistas notables como Plinio, Vitruvio, Raulin, y Hoffmann, que sucesivamente han venido modificando las clasificaciones de las aguas minerales en la edad média; no deseo tampoco referirme á los trabajos de Fourcroy, Bouillon-Lagrange, Kœreuter, Kirseleger; las clasificaciones de estos autores se fundaron, generalmente hablando, en la presencia de los principios químicos descubiertos por el análisis: se les ha tildado siempre de haber complicado los métodos á consecuencia de haber establecido muchas divisiones y subdivisiones que traían gran confusion científica.

Las clasificaciones ordenadas y perfectamente científicas datan desde los tiempos de Brongniart y Chevreul, Lec y Johnson, Granville y Downie.

La clasificación más conforme á los conocimientos geológicos consiste en lo siguiente:

CLASIFICACION DE MR. CHEVREUL.

<i>Terrenos donde nacen las aguas.</i>	<i>Principios químicos encontrados por el análisis.</i>	<i>Temperatura de la agua en el punto emergente.</i>
Terrenos primitivos.	{ Hidrógeno sulfurado.—Acido carbónico libre.—Sales sódicas.—Pocas sales de base cálcica, excepto el carbonato.	} 20° á 90° centígrados.
Terrenos sedimentarios, medios ó inferiores.	{ Sílica.—Sulfato de cal.—Sales de sosa muy raras veces.—Hidrógeno sulfurado.—Acido carbónico libre.	} 17° á 67° centígrados.
Terrenos sedimentarios superiores.	{ Carbonato de cal.—Sulfato de cal.—Sulfato de maganesia.—Sulfato de fierro.—Carbonato de fierro.	} Frias.
Terrenos de pórfido, de traquitas y de basalto.	{ Acido carbónico libre.—Hidrógeno sulfurado libre.—Sales diversas de cal.—Sales varias de sosa.	} 30° á 96° centígrados.
Terrenos volcánicos.	{ Acido carbónico libre.—Hidrógeno sulfurado.—Carbonato de sosa.—Carbonato de cal.—Sílica.	} 43° á 100° centígrados.

CLASIFICACION DE MR. BRONGNIART.

Nombre, posición geográfica y observaciones geognósticas en el lugar de la fuente termal. } Principios dominantes en la composición química. } Temperatura del termómetro centígrado.

En una tabla ordenada bajo el modelo supraescrito, Brongniart clasificó todas las aguas minerales de la Europa, sacando las conclusiones siguientes:

"Las materias disueltas en las aguas minerales no tienen frecuentemente ninguna relacion con las materias ácidas ó salinas y áun terrosas que entran en la composicion de las rocas que atraviesan; esta observacion que se aplica, sobre todo, á las aguas de los terrenos primordiales, parece ser una primera indicacion de que las aguas minerales toman su origen en otras partes distintas que no son estos terrenos."

"Las aguas de los terrenos de sedimento, parecen, al contrario, tomar nacimiento en estos terrenos, porque ellas encierran en su composicion los principales elementos de éstos."

"La única agua mineral de la grande hoya de creta, de la Francia y de Inglaterra, que parece ofrecer una excepcion, es la agua sulfurosa de Enghien; pero se hace notar en el cuadro que ésta toma nacimiento al pié del estanque de este nombre, al nivel de las capas de yeso que ésta toma nacimiento al pié del estanque de este nombre, que están cargadas de materias orgánicas propias para operar esta descomposicion, como sucede en todas las circunstancias en que el yeso queda mucho tiempo en contacto con materias animales ó vegetales."

Por lo que respecta á la temperatura, Brongniart dice:

"1º Las aguas de los terrenos primordiales son casi todas termales y poseen un alto grado de temperatura.

"2º Las aguas de los terrenos de sedimento, médias ó inferiores, participan de las propiedades de las aguas inferiores y no hay cosa que nos enseñe si las aguas minerales que salen de estos terrenos no vienen primitivamente de abajo de los terrenos primordiales.—Se supone, en este caso, el largo trayecto que han hecho y las rocas que han atravesado, han podido modificar su naturaleza y que han abatido su temperatura.

"3º Las aguas minerales de los terrenos de sedimentos superiores se caracterizan tambien, como las de los terrenos primordiales, colocadas á la otra extremidad de la serie.

"4º Todas ellas tienen la temperatura média de los lugares en que surgen, y son frias por oposicion á las termales.

"5º En fin, los terrenos de traquita y los volcánicos antiguos y modernos, terrenos que los geólogos consideran ahora como salidos de abajo de los granitos, presentan frecuentemente en sus aguas minerales, las mismas circunstancias de temperatura y de composicion que las que hemos hecho notar en las aguas que salen de los granitos y de las otras rocas primordiales."

Segun las reflexiones de Brongniart veremos que las aguas que atraviesan los terrenos primitivos son siempre sulfurosas ó carbónicas, termales con un alto grado de temperatura, y que, además, existe una grande analogía entre las primeras y las del grupo quinto que emergen de los pórfidos, basaltos y demás terrenos volcánicos.

En el método y clasificacion de Chevreul, fundado en la distribucion geológica, hace emerger las aguas minerales de las siete clases de terrenos que vamos á expresar.

Terrenos cristalizados primitivos.—Terrenos semi-cristalizados, semi-compactos comprendiendo todos los terrenos de transicion.—Terrenos sedimentarios inferiores.—Terrenos sedimentarios medios.—Terrenos sedimentarios superiores.—Terrenos de pórfido, traquitas y basalto.—Terrenos volcánicos.

Walferdin divide las fuentes termales, segun la temperatura, del modo siguiente:

1º Aguas *termo-minerales*, propriamente dichas, que emergen sobre el suelo á una temperatura más elevada que la temperatura média.

2º Las aguas *mesotermo-minerales* que presentan al salir una temperatura sensiblemente igual á la indicacion média ambiente ó á lo ménos tan alta como la de las capas del terreno que atraviesan.

3º Aguas *hypo-termo-minerales*, cuya temperatura es más baja que la indicacion média del suelo donde emergen.

(Continuará.)