

Aprobadas y sancionadas por la práctica y la experiencia *médico-quirúrgica*, las bondadosas y en alto grado salutíferas propiedades de las **Aguas de Carabaña**, faltaba solamente darles grande impulso, no sólo como asunto de especulación ó negocio, sino también como una necesidad imperiosa humanitaria, que en mis creencias se imponía de preferencia á todo otro interés; además del orgullo natural y patriótico de dar á conocer al mundo entero un producto natural tan precioso para la curación y alivio de infinitas enfermedades de la humanidad, un purgante seguro y el solo conocido que no causa la menor irritación ni molestia; un producto que brota en el suelo español: **en Carabaña**.

Para ello procedí inmediatamente á ejecutar en el manantial costosas obras, que pusieran sus aguas á cubierto de todo riesgo, y además en condiciones de belleza; después de lo que las remesé á todas las capitales de las provincias de España, á América, Filipinas, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Portugal; y en pocos meses las habrá en todas las capitales del globo.

A mayor abundamiento, con objeto de conocer más minuciosa ó detalladamente la composición analítica de estas aguas, encargué al reputado catedrático de *Química* de la Universidad Central, Dr. Don Gabriel de la Puerta, el análisis químico, que figu-

rará á continuación, así como el *micrográfico*, practicado por el profesor, jefe del laboratorio *histo-químico*, del hospital de San Juan de Dios, D. Antonio Mendoza de Miguel; y para la confección de los demás capítulos *científico-descriptivos*, al Dr. D. José López de la Vega, que dará á conocer con toda reunión de datos la acción fisiológica y terapéutica de estas aguas y otras generalidades sobre las mismas.

Aparecerán también un gran número de certificados de notables profesores, y los premios obtenidos en certámenes públicos.

Concluyo, pues, este capítulo, manifestando, que apasionado de la verdad en todas sus manifestaciones, estoy acostumbrado á luchar por ella, sin rendirme á ningún obstáculo, convencido de que ella es el faro luminoso del progreso, base de la civilización y perfectibilidad humana.

Ruperto de Chávarri.

CARABAÑA

Describen los geólogos, los pintores y los poetas, con sus respectivas inspiraciones y conocimientos los paisajes de la naturaleza, con el encanto que la ciencia les facilita, bajo el imperio de una imaginación privilegiada.

No vamos á invadir el sagrado de aquellas almas, que tanto favor deben al Creador; nos concretaremos solamente, con describir á grandes rasgos, el pueblo de Carabaña, pues nuestro propósito está bien revelado en páginas sucesivas, dando explicación de hechos y fenómenos que nos son conocidos.

La villa de Carabaña pertenece á la provincia de Madrid y corresponde al partido judicial de Chinchón, contando con unos 2.000 habitantes. Sepáranla de la capital unas ocho leguas, por la carretera de Mondéjar, que atraviesa los pueblos de Arganda, Perales y Tiernes. Comunicase con Aranjuez, que dista unas seis leguas; debiendo adquirir brevemente nuevas comunicaciones por el ferrocarril en construcción de Madrid á Arganda. De clima apacible y exento de males endémicos, no habiéndose visto amena-

zada tampoco de epidemias, su posición es bella, pues los viñedos, olivares y otros frutos y cereales, que en su magnífica vega se cultivan, constituye su aspecto panorámico, que realza el majestuoso río Tajuña y así se explica la salubridad de Carabaña, y por el fácil acceso que tienen en su recinto los vientos N. y SE.; no existiendo allí tampoco pantanos ni charcas, focos de emanaciones que, intoxicando la atmósfera, son tan nocivas para la salud.

Entre las colinas que se destacan al O. de Carabaña y á distancia de unos dos kilómetros, se halla el cerro conocido con el nombre de CABEZA GORDA, á cuyo pie brotaba, desde muy antiguo, un manantial llamado FUENTE DE LA SALINA, consistiendo en una pequeña charca, adonde afluía agua mineral, de la que, no obstante el enturbiarla las llovidas y suelias en todo tiempo, acudían los vecinos de la villa y pueblos inmediatos para purgarse y curarse de diversos modos empíricos, no siendo pocos los que la trasportaban en cargas á Madrid y otros pueblos, vendiéndose como agua purgante; pero sin determinar su procedencia.

Siguiendo la narración de antecedentes, consignaremos que hace unos veinte y tantos años, sospechando la existencia de algún mineral beneficiable en el citado cerro, se practicó una excavación ó mina, en sentido perpendicular á su orientación, dejándola después en abandono, debido tal vez á no ser el mi-

neral buscado el *sulfato sódico*, que formando parte integrante de la *glauberita*, es la base geológica del cerro. A la expresada excavación ó mina, acudieron desde luégo las aguas del manantial, sirviendo como de depósito, hasta la época reciente del año 1880, en que se ejecutaron nuevas obras.

Los conocimientos de química cuyos adelantos progresan con tanta rapidez; la geología, objeto de tantas controversias, sobre el origen y formación del *globo*; los principios mineralizadores de las aguas, que tan delicados análisis necesitan; los períodos de la historia física del cosmos, que tan vasto campo ofrecen á las investigaciones, lo mismo etnográficas que antropológicas y paleontológicas; los grandes trastornos de conmoción, que durante el período histórico sufrió y sigue experimentando nuestro planeta, facilita de un modo bastante claro la termalidad y mineralización de las aguas.

Los doctos en *hidrología médica*, deducen de estas evoluciones hechos que explican los efectos de las aguas *minero-medicinales*, formando así opinión cierta sobre el valor de cada una y dejando sin importancia las suposiciones, conjeturas y juicios interesados de personas ajenas á esta elevada clase de conocimientos.

Sabida es la relación que existe entre la química, la física, la geología, mineralogía y botánica, con las aguas *minero-medicinales*; y cuando por criterios de

aquellos conocimientos, se explican los efectos de las aguas, el hecho es evidente; tanto más cierto, si no se desatienden los efectos terapéuticos que determinan. Esta clase de elucubraciones, que fijan la correlación de hecho y hecho, desde el extremo minero-medical al fenómeno patológico, será objeto de ulteriores explicaciones.

Siendo de sedimentos superiores bien determinados el perímetro pintoresco del cerro de *Cabeza Gorda* de Carabaña, conviene perfectamente con la calidad de estas aguas, en las que hay condiciones que las hacen superiores á todas las de su esfera.

Diremos por último, que las condiciones higiénicas de Carabaña son inmejorables; que siendo del más fácil acceso los vientos N. y SE., como queda dicho, se tiene en favor de sus habitantes una ventaja contra las invasiones epidémicas, que asolando algunas poblaciones, privadas de aquella circunstancia, las dejan á merced de sus estragos, lamentando la situación de su territorio. Seguramente que el clima de Carabaña es á propósito para las personas débiles y las extenuadas por largas enfermedades, pues más de apreciar es un buen clima, que las comodidades de una localidad insalubre. La sobriedad de los habitantes de Carabaña, es también un dato para apreciar la buena salud de que disfrutaban, lo cual, unido á la excelente calidad de los frutos y productos alimenticios de su territorio, forma un rico presente

de conservación, que ofrece para ellos un inapreciable tesoro de bienes. Por otra parte, sus buenas costumbres y trato, recomienda la estancia en aquella comarca; y es de suponer que con el tiempo sea punto de recreo y descanso de muchas personas que buscan sitios como aquel para su reposo. La humedad natural de la tierra, abundante y agradable agua; la placidez higrométrica y termométrica; la igual suavidad de la atmósfera, explicada y comparada por aquellos medios, aumentan las buenas condiciones de aquella villa.

Tratándose de las constituciones epidémicas, sabemos que en unas comarcas hay peste por corrupción del aire, en otras fiebres pestilentes sin peste, y en otras sólo vulgares y comunes. Contribuye á la intensidad de las epidemias la disposición de los sujetos, pues el aparato y disposición de los humores viciados y corrompidos, predispone á recibir los vapores mefíticos y exhalaciones contagiosas; por lo cual conviene depurarlos y extraerlos, digámoslo gráficamente así, usando remedios depurantes, que neutralicen la acción destructora de los miasmas. A la salud y robustez de los carabañeses, contribuyen las buenas condiciones de su *fona*, su *flora* y su *fauna*, que aunque no se hallan estudiadas, según corresponde á su importancia, se deduce que son favorables á la salud.

El agua que emerge al pie del cerro llamado *Ca-*



beza Gorda, además del origen que tiene en la excavación ó mina practicada en forma perpendicular á la orientación del cerro, según hemos expresado ya, filtrándose en distancias más ó menos extensas, imprimen indudablemente al agua y frutos de uso común, principios de mineralización, que es de presumir concurren á la ley armónica de la vida en aquellos habitantes.

Las aguas tienen más orígenes que la mina mencionada, próximo á la que existe otra agua *minero-medicinal*, de muy distinta clase y composición, que será objeto de nuevos estudios y trabajos científicos, en averiguación de sus propiedades medicinales.

Ciertamente, que al descomponerse por la presencia de las sustancias orgánicas del exterior, que en ella se precipitan, la hacen inadmisibile para los usos comunes; mas esto no implica que las filtraciones profundas é internas en el subsuelo, impregnen de sus mejores principios el agua y frutos de los usos de la vida, por *analogismos* y caracteres de *prioridad*, en la esfera potable, por especiales *detritus* de toda sustancia disponente del peso específico y sabor de un puro y completo *óxido de hidrógeno*, ó agua de los usos generales.

ANÁLISIS QUÍMICO

CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

DE LAS AGUAS MINERO-MEDICINALES DE CARABAÑA

PROVINCIA DE MADRID

PRACTICADO POR D. GABRIEL DE LA PUERTA

de la Real Academia de Ciencias y de la de Medicina,
Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central,
Consejero de Sanidad del Reino, etc.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGUA

Es incolora y trasparente. No tiene olor ninguno después de algún tiempo de recogida y tal como se halla embotellada para el uso; pero recién cogida, y sobre todo, en el manantial, huele algo á huevos podridos, lo cual es debido al hidrógeno sulfurado que contiene en corta cantidad, y que pierde completamente al poco tiempo de hallarse en contacto con el aire.

El sabor es amargo, propio del sulfato de sosa.

Cuando se agita el agua en un vaso se nota desprendimiento de algunas burbujas de gas.

Temperatura en el manantial: De 12° á 16° centígrados según las estaciones. (Este dato le ha sido comunicado al que suscribe.)

Aforo: Según datos comunicados al que suscribe, produce el manantial unos 2.500 litros en veinticuatro horas.

Peso específico, determinando por el método del frasco: 1,0758.

Grados del areómetro de Baumé: Señala 10° que corresponden á la densidad de 1,075.

ANALISIS CUALITATIVO

REACCIONES PRELIMINARES

Tintura de flor de malva. — Al pronto no se altera el color, pero después azulea un poco. Si el agua está hervida, produce color verde. Esta reacción no es debida, como pudiera creerse, á la existencia en el agua de carbonatos alcalinos, sino al cloruro de magnesio que contiene, como se dirá después.

Papel rojo de tornasol. — Apenas se altera al pronto, pero azulea después de algún tiempo de contacto con el agua, y si ésta se ha hervido, al poco tiempo recobra el color azul, cuya reacción es debida al cloruro de magnesio.

Agua de cal. — Opalinidad, que desaparece por la adición de más agua mineral, lo cual es debido á la existencia de ácido carbónico libre.

Potasa. — Precipitado blanco poco abundante.

Amoniaco. — Precipitado blanco poco abundante.

Cloruro de bario.—Precipitado blanco muy abundante, insoluble en ácido nítrico.

Nitrato de plata.—Precipitado blanco abundante, soluble en parte en ácido nítrico, quedando otra parte insoluble.

Acetato de plomo básico.—Precipitado muy abundante, perfectamente blanco. Esta reacción se ha examinado en el laboratorio con el agua embotellada; pero probablemente al pie del manantial, tomará dicho reactivo alguna coloración por el hidrógeno sulfurado que contiene el agua y que después pierde completamente.

Oxalato amónico más cloruro amónico.—Precipitado blanco poco abundante.

Fosfato sódico-amónico.—El líquido de la reacción anterior, filtrado después de algún tiempo para separar la cal, da con dicho reactivo precipitado blanco poco abundante.

Ferricianuro potásico.—Con gran cantidad de agua. Nada.

Sulfuro amónico.—Con gran cantidad de agua. Nada.

Molibdato amónico.—Con algunas gotas de ácido nítrico y calentando, ligerísima coloración amarilla.

Permanganato de potasa.—Algunas gotas de esta disolución, no son descoloradas por el agua, ni en frío ni en caliente.

Cloruro platínico. — Con bastante agua mineral, nada, ni al pronto ni al día siguiente.

Coloración de la llama. — Amarillo-pálida, muy marcada de las sales de sosa.

EVAPORACIÓN DEL AGUA MINERAL

Litro y medio de agua mineral se evaporó hasta reducirla próximamente á la mitad de su volumen, y se dejó hasta el día siguiente. Apareció un pequeño precipitado insoluble y algunas sales cristalizadas, que por la adición de agua destilada se disolvieron.

ESTUDIO DEL LÍQUIDO FILTRADO. — Dió las reacciones siguientes:

Tintura de flor de malva. — Enverdece débilmente.

Papel rojo de tornasol. — Se vuelve azul al cabo de algún tiempo de contacto.

Estas reacciones podrían demostrar existencia de carbonatos alcalinos, pero una porción bastante del líquido evaporado hasta sequedad, no dió efervescencia ninguna con el ácido clorhídrico. La alcalinidad que produce el agua hervida y concentrada, es debida al cloruro de magnesio que contiene.

Cloruro de bario. — Precipitado blanco muy abundante, insoluble en ácido nítrico. (Sulfatos.)

Nitrato de plata. — Precipitado blanco abundante,

que se disuelve en parte en el ácido nítrico, y queda otra cuajosa y completamente insoluble. (Cloruros.)

Oxolato amónico más cloruro amónico.—Poco precipitado blanco. (Cal.)

Fosfato sódico-amónico.—El líquido de la reacción anterior, filtrado después de algún tiempo para separar la cal, da poco precipitado blanco. (Magnesia.)

Molibdato amónico.—Con algunas gotas de ácido nítrico y calentando, coloración amarilla. (Un fosfato soluble.)

Brucina y ácido sulfúrico.—Ninguna coloración. (Ausencia de nitratos.)

Una cantidad bastante de agua concentrada se trató con agua de barita para separar el ácido sulfúrico, y después de filtrar se añadió carbonato amónico, calentando para separar la magnesia, cal y exceso de barita. Después de frío el líquido se filtró y evaporó hasta sequedad, y el residuo se calentó al rojo para desalojar las sales amoniacales. Disuelto el residuo en agua destilada y filtrado, se trató con cloruro platínico y alcohol, adicionando algunas gotas de ácido clorhídrico, y no se formó precipitado ninguno ni al pronto ni al día siguiente. (Ausencia de potasa.)

Una porción del mismo líquido dió señales evidentes de contener *sosa* en gran cantidad por la

coloración de la llama y el reactivo bimeta-antimoniato potásico.

ESTUDIO DEL PRECIPITADO.—El precipitado resultante de la evaporación del agua mineral era blanco y en corta cantidad. Se recogió sobre un filtro, y después de lavado con un poco de agua destilada se disolvió en ácido clorhídrico diluído sin dejar residuo ninguno y sin producir efervescencia. Esta reacción demuestra la ausencia de carbonatos térreos.

La disolución clorhídrica del precipitado dió las reacciones siguientes:

Ferrocianuro potásico. — Diluída en agua destilada, ligera coloración azul.

Sulfocianuro potásico. — Diluída en agua destilada, apenas coloración roja.

Súlfuro amónico. — Después de neutralizar con amoniaco, ligera alteración sin formar precipitado al pronto; pero al día siguiente aparecieron algunos copos muy tenues negros.

Estas reacciones indican existencia de *hierro*, pero en tan corta cantidad, que sólo puede decirse: indicios de hierro.

Oxalato amónico. — Después de neutralizar con amoniaco y añadir cloruro amónico, precipitado blanco. (Cal.)

Fosfato sódico-amónico. — El líquido de la reacción anterior después de filtrar para separar la cal

no dió precipitado ninguno. (Ausencia de magnesia.)

Molibdato amónico.—Con algunas gotas de ácido nítrico y calentando, ninguna coloración. (Ausencia de fosfatos insolubles.)

Cloruro de bario.—Precipitado blanco insoluble en los ácidos. (Sulfatos.)

De todas estas reacciones se deduce que el precipitado obtenido por la evaporación del agua mineral está constituido casi en su totalidad por *sulfato de cal*.

REACCIONES ESPECIALES

Investigación de la materia orgánica.—100 centímetros cúbicos de agua mineral se evaporaron hasta sequedad en cápsula de platino, y calentada ésta al rojo no apareció ennegrecimiento ninguno en las sales, las cuales permanecieron perfectamente blancas. (Ausencia de materia orgánica.)

Investigación de ioduros y bromuros.—Gran cantidad de agua muy concentrada por evaporación; no dió señales de contener ni unos ni otros.

Investigación de la sílice, alúmina y hierro.—Un litro de agua mineral acidulada con ácido nítrico se evaporó hasta sequedad, y el residuo se trató con ácido clorhídrico y agua destilada, y no dejó residuo ninguno de *sílice*.

El líquido claro se trató con cloruro amónico y

amoniaco en exceso, y si bien no precipita en seguida, lo hace á las 24 horas, apareciendo un precipitado tenue de aspecto gelatinoso y con muy poco color. Examinado este precipitado resulta ser de alúmina con indicios de *ácido fosfórico y óxido de hierro*.

Investigación del amoniaco. — Gran cantidad de agua se aciduló con ácido sulfúrico y evaporó hasta casi sequedad, y tratado el residuo con hidrato de cal, no produce desprendimiento de amoniaco.

EXAMEN ESPECTROSCÓPICO

Examinada el agua mineral concentrada con el espectroscopio (gran modelo) apareció bien marcada la raya amarilla del *sodio*, y también las rayas del *calcio*, sin que se haya notado existencia de otros metales alcalinos.

El agua natural sin concentrar presenta igualmente las rayas del *sodio* y el *calcio*.

EXAMEN MICROSCÓPICO

Examinada varias veces una gota de agua mineral con el microscopio (aumento de 500 diámetros), no se ve nada de particular; únicamente se perciben cristalitos de sulfato de sosa, que se forman por la evaporación espontánea del agua durante la observación.

ANALISIS CUANTITATIVO

Determinación de los gases.

Un litro de agua mineral se hirvió en un aparato conveniente y con todas precauciones recogiendo los gases en una campana graduada sobre la cuba hidrargiro-neumática. Trasladada la campana con los gases á una vasija con agua y dispuesto de modo que el nivel del agua exterior fuese el mismo que el del interior, resultaron 23,5 centímetros cúbicos á la temperatura de 22°, y presión de 706 m.m. Se hizo la corrección de presión, temperatura y humedad del modo siguiente:

$$V = \frac{23,5 \text{ c. c. } (0,706 - 0,0197)}{0,760 (1 + 0,00366 \times 22)} = 23,2$$

Resultan 23,2 centímetros cúbicos de gases. Este volumen quedó reducido por la absorción de potasa cáustica á 11 centímetros cúbicos después de hecha la corrección, de modo que fueron absorbidos 12,2 centímetros cúbicos de *ácido carbónico*.

Los 11 centímetros cúbicos restantes, disminuyeron por la acción del ácido pirogálico y potasa 1,25 centímetros cúbicos, lo cual representa el oxígeno quedando 9,75 centímetros cúbicos que representan el nitrógeno, hechas las correcciones correspondientes.

Según esto, los gases desprendidos por la ebullición de un litro de agua mineral son los siguientes:

	Cents cubs.
Acido carbónico.	12,20
Aire 11 cents. cúb. compuesto de	(Nitrógeno. 9,75
	(Oxígeno. 1,25
	23,20

Determinación de la cantidad total de materias fijas.

Veinte centímetros cúbicos de agua mineral se evaporaron primero en cápsula de porcelana, y después en cápsula de platino en baño de aire á la temperatura de 120°, hasta que las sales perdieron toda el agua y resultó como término medio de dos operaciones, 1,6342 gramos, que corresponden á 81,710 de sales anhidras por litro de agua mineral.

Determinación de los sulfatos.

Diez centímetros cúbicos de agua mineral se trataron con cloruro de bario y ácido clorhídrico calentando la mezcla. El precipitado formado al día siguiente, se recogió sobre un filtro, se lavó bien, se desecó y se incineró todo y se pesó. Descontando el peso de las cenizas del filtro, resultó 1,303 gramos de sulfato de barita, en donde hay 0,44693 de ácido sulfúrico, y para un litro de agua mineral 44,693 gramos de dicho ácido.

Determinación de los cloruros.

Cien centímetros cúbicos de agua mineral se trataron con nitrato de plata y ácido nítrico en exceso. Recogido el precipitado sobre un filtro al día siguiente, lavado y desecado se expuso á un fuego fuerte en un crisolito de porcelana previamente tarado hasta incinerar el filtro y fundir el cloruro argéntico. Éste, después de descontar el peso del crisol y el de las cenizas del filtro, pesó 0,8604 gramos, en donde hay 0,2128 de cloruro y corresponde á 2,128 gramos de cloro para un litro de agua mineral.

Determinación de la alúmina, ácido fosforico y hierro.

Un litro de agua mineral acidulada con ácido nítrico se evaporó hasta sequedad. El residuo se disolvió en ácido clorhídrico y agua destilada bastante, y no quedó nada de sílice.

El líquido filtrado se trató con cloruro amónico y amoniaco en exceso, y se dejó durante dos días, al cabo de los cuales aparecieron unos copos muy tenues, de aspecto gelatinoso, ligeramente coloreados y con los caracteres de alúmina. Recogida ésta sobre un filtro, lavada, desecada é incinerada con el filtro, pesó, descontando las cenizas de éste, 0,00049 gramos.

Hecha esta operación tres veces, se trató en una de ellas de determinar el óxido de hierro, pero la cantidad era tan mínima, que fué imposible apreciar su peso.

También se trató de pesar la cantidad de ácido fosfórico, pero ésta era también tan pequeña, que no fué posible apreciarla.

De modo que los copos tenues de aspecto gelatinoso, pueden considerarse como alúmina acompañada de indicios de ácido fosfórico y óxido de hierro.

Determinación de la cal.

Quinientos centímetros cúbicos de agua mineral después de separar la alúmina y ácido fosfórico por la acción del cloruro amónico y amoniaco, se trataron con oxalato amónico, y se dejó hasta el día siguiente. El precipitado formado de oxalato de cal se recogió sobre un filtro, se lavó, desecó, y después se incineró con el filtro, resultando 0,6922 gramos de carbonato de cal, en donde hay 0,387632 de cal, y para un litro de agua mineral 0,775264 gramos.

Determinación de la magnesia.

Quinientos centímetros cúbicos de agua mineral después de separar la alúmina y la cal, se trataron con fosfato sódico-amónico, y se dejó durante dos días, al cabo de los cuales se recogió el precipitado

en pequeños cristallitos sobre un filtro, lavándole con agua amoniacal. Después de lavado y seco, se incineró con el filtro, y resultó 2,9036 gramos de pirofosfato de magnesia en donde hay 1,0462 de magnesia, y corresponde para un litro de agua mineral 2,0924.

Determinacion de la sosa.

Diez centímetros cúbicos de agua mineral se trataron con cloruro de bario para precipitar todo el ácido sulfúrico de los sulfatos, y al líquido filtrado se añadió carbonato amónico bastante, calentando la mezcla para precipitar la cal, magnesia y exceso de barita. Se filtró después de algún tiempo, se evaporó y sometió en cápsula de platino á un fuego fuerte hasta desalojar las sales amoniacaes.

El producto, que era cloruro de sodio, pesó 0,6253 gramos, que corresponde á 0,331815 de sosa, y para un litro de agua mineral 33,1815 gramos de sosa.

También se determinó la sosa por el procedimiento siguiente: 50 centímetros cúbicos de agua mineral se trataron con carbonato amónico, calentando para precipitar la cal y la magnesia. Se añadieron al residuo algunas gotas de ácido sulfúrico para decomponer el cloruro de sodio, y se calentó fuertemente en cápsula de platino, hasta desalojar las sales amoniacaes y el exceso de ácido sulfúrico, y

resultó un producto de sulfato de sosa que pesó 3,708 gramos, lo cual corresponde para un litro de agua mineral á 74,160 gramos de sulfato de sosa.

Cuerpos existentes en un litro de agua mineral, según los trabajos analíticos expuestos.

Gases.

Ácido carbónico.	12,20	cents. cúbs.
Nitrógeno.	9,75	”
Oxígeno.	1,25	”

Ácidos y bases.

Ácido sulfúrico.	44,6930	gramos.
Cloro.	2,1280	”
Sosa.	33,1815	”
Cal.	0,7753	”
Magnesia.	2,0924	”
Alúmina.	0,0005	”
Ácido fosfórico.	Indicios.	”
Óxido de hierro.	Indicios.	”

AGRUPACIÓN DE LOS ÁCIDOS Y LAS BASES

Difícil es representar con exactitud el estado natural de las sales contenidas en un agua mineral, aunque se conozcan bien la naturaleza y cantidad de los ácidos y las bases.

Sirve de guía para esto el orden de afinidades respectivas de los mismos, ó como hoy se admite en la ciencia, sus condiciones termo-químicas, así como las reacciones especiales reveladas por el análisis en el

agua evaporada y en los depósitos obtenidos, según la mayor ó menor solubilidad de las sales existentes.

Pero aun con todos estos datos, y haciendo los cálculos convenientes, casi siempre resulta que la agrupación de los ácidos y las bases para formar sales, tal como se representa en los análisis de aguas minerales, es más bien una composición hipotética.

Afortunadamente en estas aguas, por la naturaleza de las sales que contienen y por el gran predominio del sulfato de sosa, puede aplicarse un procedimiento que conduce hasta donde es posible el aislamiento y separación de cada una de las sales, tales como se encuentran en el agua. En el análisis de otras aguas minerales salinas que he practicado, he obtenido un resultado bastante exacto, lo mismo que en éstas, para la averiguación de las sales que realmente existen en disolución.

Por tratamientos convenientes del agua natural con alcohol anhidro y en las proporciones necesarias he conseguido separar los sulfatos de los cloruros, averiguando entre los primeros el sulfato de sosa en gran cantidad, el sulfato de magnesia y el sulfato de cal. Entre los cloruros se ha demostrado hasta la evidencia que existe el cloruro de magnesio, el de calcio y el de sodio.

Para determinar las cantidades de cada una de estas sales se ha determinado la cal y la magnesia de los sulfatos, averiguando de este modo la proporción

de sulfato de cal y de sulfato de magnesia, dando como sulfato de sosa el resto. En cuanto á los cloruros, la facilidad con que se descompone el cloruro de magnesio por el calor, y la precipitación de la cal del cloruro de calcio, después de filtrar para separar la magnesia, han dado el medio de determinar las cantidades de cada uno de ellos.

El resultado de estas operaciones, que no se detallan más, por no alargar tanto este escrito, ha sido el siguiente:

Cincuenta centímetros cúbicos de agua mineral han dado:

Sulfatos desecados. 3,9375 gramos.

En los cuales resultaron:

Sulfato de cal.	0,0765	”
Sulfato de magnesia.. . . .	0,1540	”
Sulfato de sosa.	3,7070	”

Cloruros juntos. 0,1496 ”

En los cuales hay:

Cloruro de magnesio.	0,1015	”
Cloruro de calcio.	0,0144	”
Cloruro de sodio.. . . .	0,0337	”

Comparado este resultado con el de las cantidades de ácidos y bases obtenidos se encontró conformidad, y en alguna que no resultaba, rectificando y repi-

tiendo las operaciones, llegó á encontrarse, como no podía menos.

Con estos datos y los obtenidos en la determinación de ácidos y bases puede representarse la composición de estas aguas, como se expresa en el resumen general.

Únicamente resta exponer el estado en que se encuentra la corta cantidad de alúmina y los indicios de ácido fosfórico y óxido de hierro. Lo más probable es que la alúmina se encuentre en estado de sulfato, puesto que no existe sílice, con la que podría suponerse combinada. En cuanto al ácido fosfórico, no puede admitirse que se halle en estado de fosfato de cal porque el depósito formado por la evaporación del agua mineral no dió señales de contener fosfatos. Estos aparecen en el agua evaporada y filtrada, de donde se infiere que existe un fosfato soluble, probablemente el fosfato de magnesia, ó tal vez el fosfato de alúmina. Y por fin el óxido de hierro, del cual sólo se han encontrado indicios, debe hallarse en estado de bicarbonato ferroso.

RESUMEN GENERAL

de la composición de las aguas minero-medicinales de Carabaña.

Temperatura media en el manantial.	14° centígrados.
Densidad.	1,0758
Grados areométricos de Baumé.	10°

Gases en un litro de agua.

	Cents. cúbs.
Ácido carbónico.	12,20
Aire 11 cents. cúbs. com- puesto de.	{ Nitrógeno.. . . . 9,75 { Oxígeno.. . . . 1,25
<i>Total de gases en el agua embotellada (1).</i>	23,20

Sales anhidras en un litro de agua.

	Gramos.
Sulfato de sosa.	74,1419 (2)
Sulfato de magnesia.	3,0711
Sulfato de cal.	1,5299
Cloruro de magnesio.	2,0301
Cloruro de sodio.	0,6742
Cloruro de calcio.	0,2876
Alúmina.	0,0005
Fosfatos.	} Indicios.
Oxido de hierro.	}
<i>Total de sales anhidras.</i>	81,7353

(1) En el manantial existe una corta cantidad de hidrógeno sulfurado, que pierde completamente el agua al poco tiempo de recogerla.

(2) Equivalentes á 168 gramos de sulfato de sosa cristalizado.

Clasificación de las aguas.

Atendiendo á la composición química de estas aguas y á la sal que predomina extraordinariamente, deben clasificarse como *aguas salinas sulfatado-sódicas*.

Es muy notable la existencia de ácido carbónico en estas aguas, el cual se conserva aún después de mucho tiempo de recogidas en la proporción que queda indicada, esto es, 12,2 centímetros cúbicos por litro, debiendo suponer con algún fundamento que la cantidad existente de este gas en el manantial y en el agua recién cogida sea mayor, puesto que el análisis ha recaído en agua embotellada, tal como se expende en Madrid.

Madrid 15 de Setiembre de 1883.

Gabriel de la Puerta.

CUADRO DEMOSTRATIVO de la composición analítica de las aguas naturales salinas purgantes más conocidas en Europa que se emplean en bebida y á domicilio

GASES EN UN LITRO DE AGUA, cc.										
ESPAÑA.			AUSTRIA-HUNGRIA.			SAJONIA.				
CARABAÑA.	LOECHES.	RUBINAT.	HUNYADY JANOS.	PULLNA.	FRANZ JOSEF QUELLE.	FRIEDRICH HALL.				
Acido carbónico ¹	12,20	»	Juntos.	»	Juntos.	Juntos.				
Nitrógeno.....	9,75	17	0,522	»	0,749	0,402				
Oxígeno.....	1,25	8	»	»	»	»				
SALES EN UN LITRO DE AGUA. Gramos.										
	Anhidras.									
Sulfato de sosa	74,1419	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— de magnesia.....	3,0711	78,610	96,265	15,914	16,119	19,497	6,056			
— de potasa ²	»	23,097	3,268	16,015	12,120	26,495	5,150			
— de calcio.....	1,5299	8,540	0,239	0,084	0,625	0,055	0,198			
Cloruro de magnesio.....	2,0301	0,014	1,949	»	0,338	0,076	1,346			
— de sodio.....	0,6742	0,533	»	»	2,170	1,620	3,939			
— de calcio.....	0,2876	»	2,055	1,305	»	»	7,956			
Alúmina.....	0,0005	»	peq. ^a cantidad	0,933	0,100	»	0,014			
Acido fosfórico.....	»	»	peq. ^a cantidad	0,002	»	»	»			
Oxido de hierro.....	»	»	peq. ^a cantidad	»	»	»	»			
	»	»	»	0,002	»	0,003	»			

1 Fijarse en el Agua de **Carabaña**, en la conveniente cantidad de su ácido carbónico y la importancia de este gas en su composición, existente después de trasportada, aireada y embotellada.

2 El Agua de **Carabaña** es la única que no contiene absolutamente ninguna sal de potasa.

ANÁLISIS MICROGRÁFICO

y ensayo espectral, practicado en las aguas minero-medicinales de CARABAÑA por el Profesor Jefe del Museo Laboratorio Histo-químico del Hospital de San Juan de Dios, D. Antonio Mendoza de Miguel.

Para el examen microscópico fueron recogidos dos litros del manantial en un primer depósito cuya capacidad es de 20.000 litros; el modo de recolección fué introducir un frasco de la capacidad de 2 litros sin destaparle, bien limpio y esterilizado, y una vez á medio metro próximamente de la superficie del agua del depósito fué abierto, y penetrando entonces aquélla se cerró antes de sacarle; así herméticamente obturado el acceso del aire, le dejamos reposar en el laboratorio á fin de observar si presentaba primero algún precipitado; pasados dos días, el descenso de temperatura hizo cristalizar el sulfato de sosa, lo que nos molestó, pues había de estorbar el ver fácilmente la formación de dichos precipitados; sin embargo, en medio de las cristalizaciones observamos con la lente Brucke pequeños grupos opacos y de color algo oscuro; éstos eran para nosotros indudables sedimentos; pero para extraerlos era preciso disolver las sales, ya por la adición de agua destilada ó ya por el calor: el primer medio no era con-

veniente, pues diluyendo los principios disueltos había de dificultar luego los ensayos posteriores; el calor tenía, sin embargo, el inconveniente de que al determinar corrientes en el líquido por el desequilibrio de temperaturas, aquéllas habían de arrastrar los precipitados destruyéndolos por el momento: así optamos por colocar el frasco en la estufa á 40°, calor que bastaba para la redisolución de las sales, y que no podría determinar agitación del agua: una vez disueltas las sales y libres los precipitados, recogimos parte de ellas con una pipeta esterilizada anteriormente y pasada por la llama de la lamparilla de alcohol; por su construcción especial en dicha pipeta no pueden penetrar ni el aire, ni el agua que se va á inspeccionar sino después que ha llegado al fondo del recipiente donde se halle contenida; de este modo nada extraño puede penetrar sino sólo los precipitados que existan en el líquido que se examina.

Recogidos éstos ya en la pipeta, fué cerrada en su extremo inferior á fuego y puesta verticalmente para que de nuevo se formasen en ella el sedimento que al ser absorbido habíase agitado y suspendido en todo el líquido que contenía la pipeta; nuevamente sedimentado, abrimos la punta con las precauciones especiales que deben siempre tenerse en cuenta en estos casos, é hicimos varias preparaciones para hacer su estudio y determinar su composición; la