

MEMORIA ANALÍTICA

DE LAS

AGUAS MINERALES

DE

TOLOX.



MINERAL WATERS
OF THE
MOUNTAINS OF SWITZERLAND
BY
HENRI DUBOIS
FOR JOSEPH BIRBECK & CO.
AGUAS-MINERALES

TORONTO

MEMORIA ANALÍTICA

DE LAS

AGUAS SALINO-BROMURADAS,

ALCALINO-AMONICO-SULFURADAS,

CRENATO-FERRO-MANGANESIANAS

DE TOLOX,

POR

DON JOSÉ GARCIA REY,

LICENCIADO EN LA FACULTAD DE FARMACIA, Y SUBDELEGADO
DE SANIDAD DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO
DE LA CIUDAD DE MALAGA.



MALAGA.

IMPRESA DE D. JOSE MARTINEZ DE AGUILAR.

HOY DEL AVISADOR. MALAGUEÑO, MARQUÉS, 10 y 12.

1869.

MEMORANDUM

FOR THE RECORD

DATE: [illegible]

TO: [illegible]

FROM: [illegible]

SUBJECT: [illegible]

[illegible text]

ADVERTENCIA.

Al dar publicidad á esta reducida Memoria, que prescindiendo de su poco mérito, es sin embargo el resultado de muchas y detenidas observaciones, no me propongo otro objeto, que manifestar mis deseos de dar á conocer los buenos resultados que desde tiempo inmemorial se vienen obteniendo con el uso de las aguas minerales de Tolóx, denominadas Amargasas, como tambien el análisis practicado en ellas, encontrándoles sustancias muy raras ó poco conocidas en las demás aguas minerales de la península, con la asociacion de otros principios de la mayor eficacia, habiéndome valido para ello de autores de reconocida probidad y esclarecida ciencia, ya que no me sea posible apoyarme en el testimonio de personas competentes; y por último, el haber formado, para poderlas utilizar, un modesto pero cómodo establecimiento de baños.

No me lisonjeo de haber hecho con esto todo cuanto reclama para su perfeccion este importante asunto; por lo cual, y siendo un deber imprescindible el que me obliga á hacer esta publicacion, ruego á las personas de ciencia que se dignasen parar en esto su atencion, que en sus criticas me sean indulgentes, atendiendo á que mis deseos, mis aspiraciones, solo se reducen á ser útil y complacer á todos.

JOSÉ GARCIA REY.

ADVERTENCIA

El presente libro es una obra de carácter científico y de gran utilidad para los que se dedican a la enseñanza de la Lengua Castellana. En él se expone el método más adecuado para enseñar la Gramática y la Ortografía, de modo que los alumnos puedan adquirir los conocimientos necesarios para escribir correctamente y con propiedad. El autor ha procurado que el libro sea claro y sencillo, para que sea entendido por todos los que se dedican a la enseñanza de la Lengua Castellana. Este libro es el resultado de una larga experiencia en la enseñanza de la Lengua Castellana, y es el más completo y moderno que se ha publicado hasta ahora. Se recomienda a los maestros que deseen enseñar la Lengua Castellana de un modo eficaz, que se sirvan de este libro como de un modelo. El precio de este libro es de 10 céntimos.

EL AUTOR

Breve reseña histórica de las aguas minerales de Tolox.

Pródiga la naturaleza en proporcionar al género humano cuanto necesita para su alimentación y recreo, no lo fue menos en poblar la superficie de la tierra, y aun sus centros, de sustancias medicinales con que el hombre pudiese acudir á remediar sus innumerables padecimientos, dejando á la ciencia, y muchas veces á la casualidad, su descubrimiento, y á los profesores su aplicacion.

Muchos establecimientos de baños se encuentran en España, que dan los mas favorables resultados á la humanidad doliente; pero son infinitas las aguas de esta clase que yacen en el olvido, bien sea por su escasez, ó ya por que no se haya hecho el exámen analítico de las sustancias que las componen para poder apreciar sus virtudes y hacer la correspondiente aplicacion. Entre estas, por desgracia, se han encontrado las conocidas por el nombre de *Amargosas* en la villa de Tolox.

Entre las innumerables fuentes y manantiales de aguas de que está poblado el término de esta villa, aparecen varias con el carácter de minerales, y conocidas con el nombre de *Amargosas* por el sabor especial que las acompaña.

Ninguna tradicion se tiene de su descubrimiento, ni aparece ni hay noticias de haberse hecho algun ensayo analítico de estas virtuosas aguas; verdad es que la pobreza de sus antiguos manantiales, la posicion topográfica del terreno donde vierten, y otras

circunstancias que le rodean, hayan alejado á cualquier genio pensador de ocuparse de una cosa al parecer insignificante, existiendo así desde tiempo inmemorial, habiéndose estendido el uso de ellas sucesivamente, no solo á los casos á que se debe su descubrimiento sino tambien á varias enfermedades que por capricho de los que las padecian se disponian su aplicacion, siendo notable que en lo general causaban los mismos buenos efectos, única razon en que se apoyaban para ponderar la virtud de dichas aguas aquellos que movidos por la sola noticia de hechos ocurridos acudian á gozar de sus beneficios.

Se ha hecho principalmente uso de estas virtuosas aguas para las afecciones de estómago en que siempre han dado los mas felices resultados, tanto que ya no solo se aprovechaban de este beneficio los naturales del pueblo, sino tambien muchos de los limítrofes y aun algunos de lejanas provincias, y de este modo fueron adquiriendo el poco nombre que hoy tienen. El número de bañistas forasteros ha variado en cada año, habiendo llegado en alguno hasta ochenta.

Entre tan corto número de enfermos como en cada año se han visto concurrir á aquel mal acomodado baño, se cuentan casos los mas notables y de difícil curacion. Infinitos son los que han curado radicalmente de las espresadas afecciones de estómago, muchos de erupciones cutáneas, algunos de hidropesías, varios de dolores reumáticos, y otros de oftalmias, de parálisis, escrófulas, danza de San Vito y otros varios padecimientos.

Viendo los felices resultados obtenidos con el uso de estas saludables aguas, y el lamentable estado en que yacian, fijé mi atencion en los beneficios que podrian reportar á la humanidad doliente, haciendo en ellas un establecimiento regular de baños en que con toda comodidad pudieran utilizarse.

Para llevar á cabo mi pensamiento, animado de los mejores deseos, hice algunos trabajos de exploracion en el terreno de los dos antiguos veneros del rio de la Alfaguara que venian usándose desde tiempo inmemorial en dos pequeñas y mal acomodadas albercas; á pesar de mis esfuerzos no pude conseguir aumento alguno del agua.

Ultimamente, haciendo las mismas investigaciones en otro cortísimo venero que existia en otro rio que llaman de los Caballos al S. de la poblacion, en el punto que nombran del Colmenar, pude conseguir una cantidad del agua mineral de 13 litros por minuto, y con ella he formado un modesto establecimiento de baños, pero con todas las comodidades necesarias.

Descripcion topográfica del pueblo de Tolóx y su término.

La cordillera que desde la sierra de Lujar y de Tejada, se estiende hasta la de Antequera, interrumpiéndose luego en varias prolongaciones, va alternando con otras montañas de menor elevacion, hasta presentarse de nuevo para continuar su cadena por las sierras de Casarabonela, Alozaina, Yunquera y Tolóx, donde tiene su mayor elevacion, volviendo á interrumpirse en la parte S. para elevarse de nuevo en las sierras de Monda, Mijas y Torremolinos, hasta concluir en el mar por este punto.

Al pie de esta famosa sierra y rodeada por N. O. y S. de otras varias montañas de menor elevacion, y á la falda de una de sus colinas se halla la villa de Tolóx, dotada por la naturaleza con sus virtuosas aguas.

Una profunda y extensa cañada por donde corre el rio nombrado de los Caballos, contiene inmediato á su cauce la preciosa fuente medicinal.

La circunstancia de estar rodeado dicho pueblo de mas ó menos elevadas montañas por los lados de N. O. y S. le resguardan de los vientos que vienen de estos puntos, recibiendo con mas frecuencia los suaves y húmedos del Mediterráneo por la parte del E.

Las laderas de la ya citada cuenca, que son de una grande estension, se ven todas cubiertas de una lozana vegetacion.

La parte mas alta de estas montañas, que nombran sierra Blanca ó de la Nieve, se compone de rocas calizas y dolomíticas, presentando salpicadas las matas y plantas que las habitan, habiendo estado no muchos años ha cubierta de espesos pinares y otros muchos árboles, que han desaparecido en su mayor parte á causa de repetidos incendios.

Hay otra parte de sierra que la forman montañas de menor elevacion y la nombran Sierra Parda; la componen rocas serpentínicas, arcillosas y pizarrosas, presentando por varios puntos el amianto, por muchos el cuarzo, el greis y el feldespató; cubierta en su mayor parte por densos jarales, y sus faldas las cultivan sus vecinos, estando pobladas de viñas con higueras, olivos, almendros y otros muchos árboles, y la parte mas baja la utilizan para los sembrados de maíz y demás cereales y hortalizas, con mucha arboleda de toda clase de frutales y entre ellos muchos naranjos.

En las faldas de todas estas montañas y aun en la planicie que

forma en su parte mas alta, nacen diferentes manantiales; todos ellos, despues de fertilizar las respectivas vertientes que recorren, y de esparcir frescura y lozanía por aquel suelo, contribuyen á formar arroyuelos que riegan las quebradas, y unidos dan origen á los dos grandes arroyos de la Alfaguara y de los Caballos, que se unen en la extremidad del pueblo para formar uno solo, el cual va á aumentar al que llaman Rio grande, que trae su origen de un caudaloso nacimiento que existe en el punto de separacion de los términos de Yunquera y Tolóx.

Las aguas de todas estas fuentes son en general frescas y agradables al gusto, sus mineralizadores varian, y por lo tanto sus cualidades segun las circunstancias del punto donde nacen.

La poblacion de Tolóx se halla á 7 leguas de distancia y al O. de la ciudad de Málaga, y dos de la villa de Coin, su cabeza de partido. Se compone de unas 600 casas, con mas de 900 vecinos que forman un número de 3,600 almas. Como construido en ladera ofrece muy buenas vistas, adornado su ruedo con las arboledas y follages que producen los huertos que á manera de gradas se elevan por una y otra parte sobre la base del pueblo, presentando un pais ameno y pintoresco.

Las calles en lo general son tortuosas y de regular piso, aunque hay varias que atraviesan la poblacion llanas y bien empedradas.

Los alimentos ordinarios de este pueblo son la carne de cabra ó macho, la de borrego y la de cerdo, bastante caza, buena leche y queso y toda clase de verduras y frutas.

Sus habitantes son robustos, gozando en lo general de buena salud; no son altivos, son afables y atentos, principalmente con los forasteros.

Las vias de comunicacion son en su mayor parte cómodas, habiendo ferro-carril desde Málaga á Cártama; desde este punto á Coin hay servicio de carruajes, y de aquí á Tolóx, que solo dista dos leguas, se puede ir en caballerías; y si es por la estacion de la Pizarra, desde esta á Tolox solo restan tres leguas y media de regular camino para ir en caballerías, $\frac{2}{3}$ iguales á este los que vienen de los demás puntos de la provincia á este pueblo.

Exámen del agua mineral de Tolóx denominada AMARGOSA.

Estas aguas tienen su origen muy próximo al cauce del rio de los Caballos, saliendo á la superficie de la tierra por las fi-

suras de las capas serpentínicas de que está formado este terreno; está recogida en un depósito formado en el punto de su nacimiento, y conducida por cañerías de atanores de barro vidriado; corriendo un espacio de 40 metros hasta llegar al establecimiento.

La cantidad de agua que hoy produce este manantial es de 13 litros por minuto.

En el acto de su salida produce burbujas en forma de rosario, que se rompen en la superficie, y esta se ve cubierta de una película blanca como pulverulenta y en algunos puntos irisada.

ANALISIS CUALITATIVO.

CARACTÈRES ORGANOLÈPTICOS.

Impresion á la vista.—Es perfectamente diáfana é incolora al nacer y mientras permanece tranquila en las albercas; pero al ser movida por los bañistas se enturbia.

Sabor.—Es un poco amarga y astringente conteniéndola algun tiempo en la boca; picante al tragarla, y despues queda en el paladar cierto gusto algo azucarado, sabiendo tambien algunas veces á huevos cocidos.

Olor.—Recientomada del manantial y permaneciendo puesta en vasijas perfectamente llenas son inodoras; pero si dicha vasija tiene algun vacio, se percibe al destaparla un olor particular aromático, parecido al del azafran ó una sustancia balsámica, y en ciertas ocasiones da olor de sulfido-hídrico.

Color.—Vista el agua tanto en el manantial como en las albercas, aparece transparente, y en estas de un color amarillo-verdoso. Cuando se agita en las albercas por los bañistas, adquiere un color opalino, debido á los productos insolubles que abandona el agua al contacto del aire.

CARACTÈRES FÍSICOS.

Densidad.—No es constante esta propiedad física en estas aguas, pues cambia al mismo tiempo que pierden la sulfuracion, alcalinidad y demás gases que contienen, como tambien por la descomposicion de los silicatos.

Temperatura.—Estas aguas, en el punto de su nacimiento, tienen la temperatura constante de 17.° R.

Calor, ebullicion.—Por este medio va dejando en el fondo del vaso evaporatorio un depósito blanco sucio, y en sus paredes una sustancia amarillenta, de sabor salado y delicuescente. A medida que se evapora toma el líquido color amarillento.

Calcinacion.—El residuo de la evaporacion, que es blanco-sucio ó pardo, puesto sobre las ascuas se ennegrece despidiendo olor empireumático.

Soplete.—Tratando por este medio el residuo de la evaporacion con varios fundentes se obtienen vidrios de diferentes colores, indicando así la naturaleza de ciertos cuerpos contenidos en el agua.

Accion del aire.—Expuesta el agua al contacto del aire pierde algunos de los cuerpos contenidos en ella, descomponiéndose al mismo tiempo otros, y dando lugar á la formacion de ciertos precipitados.

CARACTÈRES QUÍMICOS.

Exámen de los principios contenidos en el agua mineral.

Principios gaseosos.—Para la investigacion de estos principios puse á calentar un matrás lleno del agua mineral, provisto de un tubo encorbado lleno tambien de ella, sumergido por su estremidad libre en agua y dirigido á una campana; le sujeté á la ebullicion en varias ocasiones, hasta que dejó de desprender burbujas. Recogidos los gases, coloqué debajo de la campana un fragmento de potasa caustina, con lo que nada disminuyó el volumen del gas, señal de no contener ácido carbónico libre.

Oxígeno.—En seguida introduje un pedacito de fósforo, dejándolo en esta disposicion por espacio de veinticuatro horas; al cabo de ellas noté que habia disminuido el volumen del gas cierta cantidad.

Azoe.—En la campana quedó el resto del gas, que era incoloro é inodoro, y apagaba la luz de una cerilla cuando se introducía en él.

Amoniaco.—La presencia de este mineralizador en las aguas que nos ocupan se manifiesta por sus variadas reacciones.

Estas aguas, al salir á la superficie de la tierra, son alcalinas: luego que están por cierto tiempo espuestas al contacto del aire pierden esta propiedad.

La infusion de malvas toma al momento con ella un color verde intenso.

Con la tintura alcohólica de curcuma toma color rojo subido.

El papel de tornasol enrojecido por un ácido, recobra su primitivo color azul cuando se pone en contacto con el agua.

Saponifica los aceites, formándose con ella un líquido lechoso.

El fosfato de magnesia da un precipitado en copos blancos.

El producto de la destilacion del agua manifiesta reaccion alcalina y lo mismo la que queda en la retorta, pues opone mayor resistencia á separarse por medio del fuego que por su contacto con el aire.

Ninguna de estas reacciones se manifiesta en el agua que ha estado por espacio de 20 ó 24 horas al contacto del aire.

Al desprenderse este cuerpo de las aguas, no manifiesta su olor característico, sino otro muy diferente, parecido á una sustancia balsámica y de un olor agradable.

Por el resultado de estos ensayos y de otros muchos se hace ver que las aguas minerales de Tolóx son alcalinas, y que el elemento que les comunica esta propiedad debe ser el amoniaco, encontrándose en estado de combinacion con otro cuerpo tambien volátil.

Azufre.—La forma y cantidad en que se encuentra este elemento en las aguas es una condicion esencial; espodré los medios empleados para conseguir una idea de su estado en estas.

El nitrato de plata disuelto, da inmediatamente un precipitado pardo negruzco ó de color de pizarra.

La disolucion de acetato de plomo da un precipitado pardo amarillento y algunas veces es casi blanco.

Decolora el yoduro azul de almidon.

El sulfato de zinc disuelto produce un precipitado en copos blancos, que pasadas algunas horas toman color amarillo, resultando completamente desulfurada el agua, pues no decolora el yoduro azul de almidon.

Por su esposicion al aire pierden estas aguas la propiedad de ser sulfurosas, aunque sin dar olor de hidrógeno sulfurado, notándose completamente desulfuradas á las veinte y cuatro horas ó antes, pues no precipita en este estado por el sulfato de zinc, verificándolo en blanco por el nitrato de plata y sin decolorar el yoduro azul de almidon.

He notado tambien que durante la ebullicion; tanto al aire libre como privada del contacto de este agente, se resiste á desprenderse el elemento sulfuroso, habiéndose observado esto mismo por algunos hidrólogos; pues dicen que ciertas aguas cargadas de sulfuros no dejan desprender por la ebullicion mas que una parte de su azufre.

En el producto de la destilacion se encuentra tambien parte del elemento sulfuroso, por la misma razon de la resistencia que opone á su separacion.

Por el exámen de estos fenómenos se manifiesta que en las aguas minerales de Tolóx se encuentra el azufre como uno de sus mineralizadores, siendo su estado el de combinacion, formando sulfuro, el cual es volátil sin descomponerse.

SUSTANCIAS FIJAS.

ALCALIS Y TIERRAS.

Potasa.—Concentrada por la ebullicion el agua y tratada por el cloruro platínico toma un color rojo; filtrado y evaporado este líquido casi á sequedad, y añadido alcohol y éter, se origina un precipitado amarillo de cloruro platínico potásico.

Sosa.—Con el meta-antimoniato potásico se produce un precipitado blanco de meta-antimoniato sódico.

Cal.—El oxalato amónico forma en el agua un precipitado blanco de oxalato cálcico.

Magnesia.—Despues de filtrar el líquido que produjo el oxalato cálcico, le puse fosfato sódico y no ocasionó alteracion alguna; pero con la adicion del amoniaco se formó un abundante precipitado blanco de fosfato amónico magnésico.

METALES.

Hierro.—La disolucion de ácido agállico produce en el agua un color azul verdoso, resultando despues un precipitado negruzco.

El residuo de la evaporacion tratado por el ácido clor-hídrico, dilatado despues en agua, da por el amoniaco un precipitado en copos blanco-amarillentos que pasan despues á rojo.

Tratado por el agua destilada el residuo de la evaporacion, y filtrado, toma con el tanino un color oscuro, depositando un precipitado de color de heces de vino.

Manganeso.—Disuelto en ácido clor-hídrico el residuo de la evaporacion del agua ó el depósito que abandona por donde pasa, neutralizado el exceso de ácido con carbonato amónico y añadido ferro-cianuro potásico, forma un depósito blanco rosado.

Este depósito, lo mismo que el que deja el agua en su trayecto, tratado al soplete con potasa y nitrato potásico, produce una masa de color verde azulado.

El agua da con el ferro-cianuro potásico, pasado algun tiempo, un depósito de color de rosa, que tratado al soplete como el anterior da igual resultado.

Bromo.—La presencia del bromo en proporcion algo notable puede tener cierto interés para la terapéutica, segun dice Mr. Henry en su tratado de analisis de las aguas minerales; y añade, que la determinacion exacta de las cantidades de este principio contenido en estado salino en las aguas minerales, ha venido á ser importante en el dia.

Las aguas de esta naturaleza, segun el mismo autor, no presentan en sus caractéres físicos, rasgos que sirvan para reconocerlas con facilidad por medio de los sentidos; pero que algunas veces, cuando los bromuros son algo predominantes, el agua tiene cierto aroma.

Teniendo presente esta circunstancia y observando el olor particular aromático que se desprende de las que me ocupo, me he dedicado en primer lugar á indagar su existencia, y despues á determinar su cantidad; para ello concentré el agua á un quinto de su volumen y puesta en un frasco con cloro disuelto y unas gotas de cloroformo, despues de agitado tomó este un color rosado; en seguida añadí éter y lo agité, resultando éste teñido de color amarillo.

Otra cantidad igual del agua, tratada con ácido nítrico y sulfúrico, dió color rosado ó rojo amarillento al cloroformo, y amarillo al éter.

He repetido estas operaciones en distintas ocasiones con el agua ya concentrada, ya sin concentrar, y con la disolucion de los residuos, obteniendo en casi todas igual coloracion, con la diferencia de mas ó menos intensa, y he comprobado estos hechos con soluciones de un bromuro en agua destilada.

Este cuerpo debe estar en estas aguas en proporcion notable, pues se manifiesta su presencia por el éter aun en corta cantidad de agua.

Yodo.—Una disolucion ácida de cloruro de paladio, neutralizada exactamente con carbonato amónico, da origen en el agua mineral á un precipitado pardo rojizo.

Tratado el precipitado por el amoniaco para separar la materia orgánica que le acompaña, y que es insoluble en este vehículo, le puse al líquido amoniacal dilatado en agua, almidon y ácido nítrico con lo que tomó color de lila.

ÁCIDOS.

Cloro.—Desulfurada el agua al contacto del aire ó por el sulfato de zinc, forma con el nitrato de plata un precipitado blanco en copos, que despues toma color rojo violado, y ultimamente negro.

Tratado el precipitado por el amoniaco se disuelve en su mayor parte, quedando un residuo negro debido á la materia orgánica.

Acido carbónico.—Tratada el agua con una disolucion de cloruro bárico no se nota reaccion alguna, pero con la adiccion del amoniaco se forma un abundante precipitado, soluble completamente y con efervescencia en el ácido nítrico.

Acido silícico.—Evaporada á sequedad el agua, calcinado el producto y humedecido con ácido clor-hídrico y dilatado despues en agua destilada, queda un residuo insoluble en los ácidos y con los caractéres de la sílice.

Expuesta el agua al contacto del aire se deposita una sustancia, que tratada por un ácido se disuelve cierta cantidad, quedando un residuo insoluble.

Acido fosfórico.—La disolucion de sulfato de magnesia produce en el agua reciente un precipitado blanco en copos de fosfato amónico magnésico, formado sin la adiccion del amoniaco, por contenerlo el agua cuando no ha estado espuesta al aire.

El precipitado que forma el agua con el nitrato argéntico, separado y lavado, al tratarlo con ácido nítrico diluido produce un líquido, que saturado exactamente con el amoniaco deja precipitar de nuevo un producto insoluble amarillento de fosfato argéntico.

Acido nítrico.—Al agua muy concentrada añadí cierta cantidad de ácido sulfúrico concentrado, y puse en el líquido, despues de frio, un cristal de sulfato ferroso, el cual comunicó inmediatamente un color pardo.

Acido apocrénico.—Despues de hervida por espacio de media hora el agua con potasa, la filtré y sobresaturé con ácido acético, despues añadí acetato cúprico, con lo que se formó un precipitado pardo oscuro de apocrenato de cobre.

Acido crénico.—El líquido verdoso de que separé el precipitado anterior por la filtracion, lo saturé con carbonato amónico, hasta convertir el color verde del líquido en azul, lo puse á calentar y se formó un precipitado verde azulado de crenato de cobre.

Estos ácidos crénico y apocrénico se colocan generalmente al lado de las sustancias orgánicas ó extractivas que tambien acompañan á estas aguas minerales; los caractéres comunes á unas y otras sustancias son los siguientes:

Evaporadas estas aguas á sequedad toman antes un color amarillo y dejan un residuo pardo, el cual descomponiéndose por la calcinacion se ennegrece.

Hirviendo el agua con cloruro de oro, toma color violado intenso y se enturbia.

El tanino disuelto en alcohol da al agua un ligero color opalino.

El precipitado que forma el nitrato argéntico en el agua desulfurada por el sulfato de zinc, si se trata por el amoniaco, éste disuelve el cloruro, y queda un residuo negro ó pardo de materia orgánica.

ANÁLISIS CUANTITATIVO.

DETERMINACION DE LOS PRINCIPIOS GASEOSOS.

Para poder apreciar los gases que estas aguas contienen, tomé primeramente nota de la temperatura y presion atmosférica del laboratorio, siendo la primera de 18.^o c. y la segunda de 403 m. m.

Despues me he valido de un matrás, cuya capacidad conocia, lleno del agua mineral, como tambien el tubo que sostenia, el cual se colocó del modo mas conveniente para conducir los gases á una campana graduada llena de agua, sosteniendo la ebullicion hasta que pasó el desprendimiento de los gases; concluido este, anoté el volúmen obtenido é introduje en la campana un fragmento de potasa, sin que por este medio hubiese disminuido su volúmen, manifestándose de este modo que dichas aguas no contienen ácido carbónico libre.

Oxígeno.—En seguida coloqué un pedacito de fósforo, y en 24 horas que lo tuve en contacto, hizo disminuir al volúmen de los gases una cantidad que corresponde por litro á . . . 61,81 c. c.

Azoe.—El gas restante, no absorvido por el fósforo ni por la potasa, no queda duda que consiste en azoe, y en cantidad correspondiente á un litro del agua, de 111,24 c. c.

Azufre.—Aunque se proponen varios métodos para la dosificacion de este elemento, me ha parecido preferible el aconsejado por Dupasquier, que ofrece menos inconvenientes. Para ello he usado una disolucion de yodo en agua destilada, auxiliada del yoduro potásico, segun la modificacion hecha por Mr. Filhol, la que he renovado con frecuencia, y cerciorado de que cada décima de grado del sulfidrómetro contenia un milígramo de yodo seco á la temperatura del agua mineral.

Para poder apreciar con mas certeza la proporcion del azufre contenido en las aguas, he practicado esta operacion de tres modos en distintas ocasiones; una con el agua natural; otra añadiendo al agua un exceso de cloruro bórico, con el objeto de evitar el error que las sales alcalinas pudieran causar, y otra despues de desulfurar el agua con el sulfato de zinc.

Las diferentes operaciones sulfidrométricas me han dado por término medio los resultados siguientes:

| | |
|---|-------|
| Con el agua natural. | 7,5.º |
| Por la adición del cloruro bórico. | 7,2.º |
| Desulfurada por el sulfato de zinc. | 0,3.º |

Esta diferencia que se nota parece debida á la influencia de las sales disueltas.

Tomando por base el resultado de la adición del cloruro bórico, nos dá por el sulfidrómetro 7,2.º los cuales representan de

Azufre 0,00968 gram.

Amoniaco.—Para conseguir esta dosificación puse á un litro del agua, un exceso de fosfato magnésico disuelto y filtrado, lo que dió origen á un precipitado blanco en copos de fosfato amónico magnésico, que lavado y seco pesó—0,087 gram. á que corresponde de

Amoniaco 0,09744 gram.

DETERMINACION DE LAS SUSTANCIAS FIJAS.

El residuo de la evaporacion de un litro de agua despues de seco á 100.º pesa—0,30 gram.

Cloro.—Desulfurada naturalmente el agua, por su esposicion al aire, y tratada por el nitrato argéntico ácido, he obtenido el cloruro argéntico con cierta cantidad de materia orgánica.

Disuelto el precipitado en el amoniaco quedó sin disolver la materia orgánica, y separado de este modo el cloruro, regeneré el precipitado por el ácido nítrico, el cual despues de lavado y seco lo fundí y pesé. De este modo, un litro de agua ha dado—0,168 gramos de cloruro argéntico, que contiene de

Cloro 0,05145

Bromo.—A un litro de agua le puse unas gotas de ácido

nítrico y sulfúrico, despues lo agité con éter, y obtuve una capa etérea de color amarillo con viso naranjado; separé el agua y lavé dos veces el licor etéreo; le puse una solucion de potasa y lo agité; en seguida puse á evaporar el líquido alcalino, y despues de calcinado y disuelto en agua destilada, lo descompuse con el nitrato argéntico, produciendo de este modo un precipitado re-quesonado blanco amarillento que despues se oscureció, soluble en el amoniaco, de cuyo líquido volví á precipitarlo por el ácido nítrico; despues de lavado y seco se pesó y dió—0,010 gram. de bromuro argéntico, que contiene de

Bromo. 0,004258

Ácido silícico—Para apreciar este principio, evaporé á sequedad un litro del agua, calciné el residuo, y despues lo humedecí con ácido clorhídrico; pasado algun tiempo lo dilaté en agua, y despues de separado por el filtro, y lavado, lo calciné de nuevo, y pesado resultó

Ácido silícico. 0,04625

Ácido fosfórico.—Este ácido lo aprecié tratando un litro del agua por el nitrato de plata, formándose un precipitado, que lavé con agua destilada y lo puse en contacto de ácido nítrico diluido, el cual dió un líquido claro, que saturé exactamente con amoniaco, y dejó precipitar de nuevo un producto insoluble amarillento, que despues de seco pesó—0,020 gram. de fosfato argéntico, equivalente á

Ácido fosfórico. 0,00341

Ácido apocrénico.—Hervida por media hora un litro del agua con potasa cáustica, filtrado el líquido y acidulado con ácido acético diluido, le añadí acetato cúprico disuelto, y se formó un precipitado de color parduzco de apocrenato de cobre, que despues de bien lavado y seco me dió por el peso—0,010 gram., los cuales contienen de

Ácido apocrénico. 0,0053

Ácido crénico.—Filtrado el líquido en que se ha producido el precipitado anterior, le añadí carbonato amónico hasta convertir el color verde del líquido en azul, despues lo calenté, y se formó un precipitado verde azulado que bien seco pesó—0,008

gram. de crenato cúprico, conteniendo de

Ácido crénico. 0,0060

Ácido azoótico.—Aunque se proponen varios métodos para la dosificación del ácido azoótico, no es fácil por ninguno de ellos llegar directamente al conocimiento exacto de sus cantidades; todos los procedimientos que se siguen son indirectos ó por aproximación; el que mejor resultado me ha dado es el aconsejado por M. Desbassyns, y para ello evaporé un litro de agua hasta reducirlo á un pequeño volúmen; le añadí ácido sulfúrico puro, como un cuartillo de este líquido, y despues de frio le puse en cortas porciones una solución de sulfato ferroso, con lo que se tiñó el líquido de color pardo.

Por comparación de los colores obtenidos en varias soluciones de nitrato potásico con cantidades conocidas, y practicadas iguales operaciones que con la mineral, escepto la concentración, hechas las correspondientes reducciones, conceptúo que el litro de agua contiene

Ácido azoótico. 0,00776

Ácido carbónico.—Para dosificar este cuerpo, traté un litro del agua con una solución de cloruro bárico amoniacal; el precipitado obtenido, despues de lavado y bien seco, me dió por el peso—0,111 gram. de carbonato bárico, que contiene de

Ácido carbónico. 0,02482

Potasa.—Un litro del agua fue evaporado hasta reducirlo á la cuarta parte de su volúmen, lo filtré y le añadí cloruro platínico, lo evaporé casi á sequedad despues de filtrado de nuevo, y poniéndole alcohol y éter se formó un precipitado amarillo de canario, que separado y lavado lo sequé á 100.º y pesé, resultando—0,104 gram. de cloruro platínico potásico, que contiene de

Potasa. 0,01983

Sosa.—El residuo de la evaporación de un litro del agua, disuelto en agua acidulada con ácido clorhídrico y filtrado, dió por el meta-antimoniato potásico un precipitado, que despues de bien seco pesó—0,134 gram. de meta-antimoniato sódico, conteniendo de

Sosa. 0,0160

Cal.—Para apreciar la cal, traté un litro del agua por el

oxalato amónico y amoniaco, y obtuve un precipitado de oxalato cálcico; lo sequé y calciné, dándome de peso—0,025 gram. de carbonato cálcico, á que corresponde de

Cal. 0,0140

Magnesia.—Del mismo modo un litro del agua, al que añadí cloruro amónico y amoniaco, fue tratado por una solución de fosfato sódico, y el precipitado despues de lavado se secó y calcinó, resultando de peso—0,1157 gram. de fosfato amónico magnésico, que contiene de

Magnesia. 0,02326

Hierro.—El residuo de la evaporacion de un litro del agua fue tratado por el ácido clorhidrico y despues dilatado en agua y filtrado, dándome por el amoniaco un precipitado de óxido ferroso, habiendo hervido ántes el líquido con unas gotas de ácido nítrico; despues de lavado y seco lo calciné, y me dió por resultado

Óxido ferroso. 0,022

Manganeso.—Para apreciar el manganeso tomé un gramo del residuo ó sedimento que deja el agua en su trayecto y lo disolví en ácido nítrico, quedando el líquido perfectamente neutro; lo filtré y añadí un exceso de ferro-cianuro potásico disuelto y filtrado, dándome un precipitado de flor de melocoton; recogido, lavado y calcinado, lo pesé, y obtuve de la espresada cantidad—0,050 gram. de ferro-cianuro manganoso, que corresponde por litro—0,01467 gram., y contiene de

Óxido manganoso. 0,00651

CÁLCULO DE SUS COMBINACIONES.

| | <u>Gramos.</u> | <u>Gramos.</u> |
|--|----------------|----------------|
| La cantidad de azufre contenido en un litro de agua. | 0,009168 | |
| Unido al amoniaco que tambien contiene. | 0,009744 | |
| Constituyen: Sulfuro Amónico | | 0,018912 |

| | | |
|---|---------|---------|
| De la cantidad de 0,05145 gram. de cloro del litro de agua. | 0,02600 | |
| Combinados con sodio. | 0,01600 | |
| Se forma: Cloruro Sódico | | 0,04200 |
| Del sobrante del cloro. | 0,01356 | |
| Unido á calcio. | 0,00783 | |
| Componen: Cloruro Cálcico | | 0,02139 |
| El resto del cloro.. . . . | 0,01189 | |
| Con magnesio. | 0,01035 | |
| Forman: Cloruro Magnésico | | 0,02224 |
| La cantidad de bromo. | 0,00426 | |
| Unido á potasio. | 0,00208 | |
| Constituyen: Bromuro Potásico | | 0,00634 |
| El ácido crénico del litro de agua. | 0,00600 | |
| Combinado con óxido manganeso. | 0,00270 | |
| Componen: Crenato Manganeso | | 0,00870 |
| La cantidad de ácido apocrénico. | 0,00530 | |
| Con óxido ferroso. | 0,00505 | |
| Hacen: Apocrenato Ferroso | | 0,01035 |
| El ácido fosfórico que disuelven. | 0,00341 | |
| En combinacion con óxido magnésico. | 0,00192 | |
| Componen: Fosfato Magnésico | | 0,00533 |
| El ácido azoótico que contiene. | 0,00776 | |
| Unido á óxido potásico. | 0,00674 | |
| Forman: Azoato Potásico | | 0,01450 |
| De la cantidad de ácido silícico. | 0,01163 | |
| Con el resto de óxido cálcico. | 0,00706 | |
| Constituyen: Silicato Cálcico | | 0,01869 |
| Del sobrante del ácido silícico. | 0,02462 | |
| Con el resto del óxido magnésico. | 0,01099 | |
| Se forma: Silicato Magnésico | | 0,03561 |
| El resto del ácido silícico. | 0,01000 | |
| Con el sobrante del óxido potásico. | 0,01100 | |
| Componen: Silicato Potásico | | 0,02100 |
| De la cantidad de ácido carbónico. | 0,02046 | |
| Con el resto de óxido ferroso. | 0,01695 | |
| Hacen: Carbonato Ferroso | | 0,03741 |
| El sobrante del ácido carbónico. | 0,00420 | |
| Unido al resto del óxido manganeso. | 0,00340 | |
| Forman: Carbonato Manganeso | | 0,00760 |

RESULTADO.

SUSTANCIAS LIBRES.

| | <u>Cént. Cub.</u> |
|------------------|-------------------|
| Oxígeno. | 61,81 |
| Azoe. | 111,24 |

TOTAL. 173'05

SUSTANCIAS QUE SE HALLAN EN COMBINACION.

VOLÁTILES.

| | <u>Gramos.</u> |
|--------------------------|----------------|
| Sulfuro Amónico. | 0,018912 |

FIJAS.

| | |
|---|---------|
| Cloruro Sódico. | 0,04200 |
| Cálcico. | 0,02133 |
| Magnésico. | 0,02224 |
| Bromuro Potásico. | 0,00634 |
| Crenato Manganoso. | 0,00870 |
| Apocrenato Ferroso. | 0,01035 |
| Fosfato Magnésico. | 0,00530 |
| Azoato Potásico. | 0,01450 |
| Silicato Cálcico. | 0,01869 |
| Magnésico. | 0,03561 |
| Potásico. | 0,02100 |
| Carbonato Ferroso. | 0,03741 |
| Manganoso. | 0,00760 |
| Yodo, indicios. | |
| Materia extractiva, cantidad indeterminada. | |

| | |
|---|---------|
| Total de sustancias fijas obtenidas. | 0,25153 |
| Pérdida, debida en su mayor parte á la materia orgánica ó extractiva. | 0,04847 |

TOTAL. 0,30000

Observaciones sobre el nombre, origen y mineralizacion de estas aguas.

Siendo la denominacion de un agua mineral la que debe dar á conocer desde luego los elementos de mas interés en su composicion y que tienen mas decidida accion en sus propiedades medicinales, para calificar las aguas minerales de Tolóx, segun lo complicado de su composicion, no puede adoptarse una denominacion concisa; por cuya razon, para poder darles un nombre que abrace y facilite apreciar sus mas importantes propiedades, no dudo en designarlas con el de «Aguas calino-bromuradas, alcalino-amoniaco-sulfuradas, crenato-ferro-manganesianas,» aunque su accion terapéutica no estará reducida á solo la de estos elementos, pues tambien deberá atribuirse en ciertas ocasiones á los demás, como tambien á su natural combinacion y á las circunstancias que le acompañan.

En el estudio de las aguas hay una parte que ofrece grande interés para el conocimiento de la manera como pueden adquirir estas las cualidades de su formacion; pero en este exámen hay que abrigar precisamente la desconfianza de lo que solo se ha de buscar en el terreno de las suposiciones.

Todos los químicos están conformes en admitir una causa casi uniforme de formacion de las aguas minerales, y es la que resulta de la accion disolvente del agua sobre ciertas sustancias en viá de formarse ó ya enteramente formadas en el terreno, favorecida esta accion por agentes particulares.

La naturaleza y condiciones del terreno dan á conocer con toda perfeccion la causa de encontrarse en estas aguas las sales predominantes en su composicion y los raros mineralizadores indicados, encontrados con preferencia en los terrenos que envuelven las serpentinás.

Para fijar el terreno á que pertenecen estas aguas, basta considerar, que todas las de esta clase que se encuentran en el término de Tolóx, brotan en terrenos serpentínicos, á los que se encuentran asociadas la horublanda y feldespato que constituyen el trap primitivo estratiforme. Salen á la superficie de la tierra por las fisuras ó junturas de estratificacion de dichas rocas de las cuales toma sus principios mineralizadores.

Por todas estas razones y por la especial circunstancia de contener estas aguas idéntica mineralizacion á la del terreno de donde

brotan, presentando además sustancias rarísimas que ningun otro terreno le puede ceder, y á las que deben sus prodigiosas virtudes, me hacen creer con fundamento, que las aguas minerales de Tolóx proceden de terrenos primitivos.

Propiedades medicinales.

Habiendo espuesto en otro lugar las propiedades físicas y químicas de las aguas minerales de Tolóx, me ocuparé en designar algunas de sus cualidades médicas; y aunque un estudio de esta naturaleza no sea perteneciente á mi facultad, como para completar el de estas aguas, es necesario decir algo sobre sus propiedades médicas, solo podré referirme al resultado de mis observaciones sobre hechos prácticos, á las noticias adquiridas de otras personas, y á las indicaciones tomadas de autores médicos, y aplicadas á los principios contenidos en estas aguas.

Por su propiedad alcalina y estar mineralizadas por el amoníaco son indicadas en las enfermedades reumáticas, en la parálisis y en varias afecciones nerviosas. Entre las personas que han curado con el uso de estas aguas de las enfermedades referidas, citaré á un vecino de la villa de Monda, que padeciendo una parálisis general, en términos de no tener accion en ningun miembro de su cuerpo, consiguió, en la única temporada que usó de ellas, si no su completa curacion, al menos el poder ejercer todas sus funciones, y es de creer que si hubiera continuado en otras temporadas habria conseguido su perfecta curacion.

Por la propiedad de ser sulfurosas, se proponen estas aguas como útiles para las afecciones herpéticas y enfermedades crónicas de la piel, la clorosis, dolores reumáticos, escrófulas, supresiones menstruales, parálisis y otras varias enfermedades; habiéndose tocado, entre otros casos de curacion, el de un individuo del ejército, natural del mismo pueblo y vecino en la actualidad de la ciudad de Antequera, el cual despues de estar en los hospitales por mas de dos años, baldado de dolores todo su cuerpo y con el cuello lleno de escrófulas en supuracion, viendo los facultativos que era imposible curarlo, lo licenciaron por inútil; al momento acudió á tomar estos baños, y ántes de diez dias ya andaba sin muletas y con las escrófulas cicatrizadas, no habiendo vuelto á tener novedad.

Uno de los mineralizadores de estas aguas, quizas el principal, es el bromo; pero como hasta hoy está poco conocida esta clase de aguas, pues solo se ha hecho indicar su presencia en algunas,

no hay mucho que decir de ellas, sin poderse mas que sospechar sus propiedades medicinales. Parecen muy útiles para combatir las afecciones linfáticas y escrofulosas, excitan con fuerza el útero, son poderosos resolutivos que gozan de una accion especial sobre los aparatos absorbentes y reproductores, en las enfermedades crónicas de la piel, hidropesías pasivas, clorosis y otras. Entre los muchos enfermos que han conseguido alivio en sus padecimientos en enfermedades de las referidas, hay que hacer mencion de una señora de Gibraltar que vino á Málaga con una grande hidropesía de vientre; de aqui, aconsejada por algunas personas, pasó á Tolóx, se bañó y bebió el agua, y á los pocos dias se le aflojó el vientre en términos que ya iba al baño por su pie, y cuando regresó á su casa estaba casi buena.

Tanto el hierro como el manganeso que se encuentra en las aguas minerales, sea cual fuere el género á que ellas pertenezcan, pero con especialidad las que tienen por disolvente á los ácidos crénico y apocrénico, dirigen principalmente su accion al sistema circulatorio; convienen especialmente estas aguas á los temperamentos linfáticos, á las constituciones débiles que padecen con especialidad del tubo digestivo, se las considera como un poderoso específico para combatir los estravios menstruales; para reparar la insuficiencia de las fuerzas digestivas; en los casos de esterilidad por atonia del utero, y otras enfermedades.

Aunque no corresponda á estas indicaciones, no quiero dejar de referir un caso muy notable ocurrido en una niña de ocho ó diez años, hija de un fotógrafo, vecino en la actualidad de esta ciudad, que padecia de la enfermedad que llaman baile de San Vito, la cual despues de haber tomado baños minerales de varias clases sin obtener resultado favorable, vino á estos y á los pocos dias conoció alivio, y al concluir la temporada ya estaba enteramente buena, debiendo atribuirse esta curacion, por ser la enfermedad de naturaleza nerviosa, á la propiedad alcalina de las aguas.

Podria citar otros muchos casos de curacion de los innumerables que se han observado; pero no lo creo necesario, porque los mismos concurrentes los irán tocando y los facultativos esplanarán sus observaciones con mas propiedad por ser de su competencia.

Por último, unidos á los referidos principios, que son tan activos, la potasa y la sosa, y con especialidad la magnesia, la cal y otros óxidos, los cuales unidos al ácido carbónico, al cloro y al ácido silíceo forman la mineralizacion de estas aguas, debiendo dichos principios obrar de un modo distinto del que les es propio, influyendo para modificar su actividad.