

Estudio de las aguas del manantial “Madre Juana” (Los Realejos). Tenerife.

Navarro, E.; Alemán, C.E.; González, M.

Departamento de Farmacología. Unidad de Hidrología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. Tenerife.

Resumen

En el presente trabajo se realiza el estudio del manantial “Madre Juana”, conocido como “Fuente de la Madre Juana”, perteneciente al término municipal de Los Realejos en la isla de Tenerife. Se aportan datos sobre situación, entorno botánico, geológico y climatológico, factores muy importantes que ayudan a definir una clase de aguas, así como los parámetros físico-químicos y químicos de sus aguas minerales. También se aborda el estudio farmacológico preliminar de estas aguas bicarbonatado-sódicas y sus posibles indicaciones clínicas. Se encuentra localizado dentro del Macizo de Tigaiga, importante espacio protegido de gran riqueza de ecosistemas florístico y de fauna de la isla de Tenerife. Se clasifican dichas aguas según su residuo seco, temperatura de emergencia y composición química. Se discuten, los resultados preliminares de sus acciones farmacológicas, así como los posibles usos terapéuticos.

Palabras Clave

Manantial Madre Juana, aguas bicarbonatado-sódicas, parámetros físico-químicos y químicos, clasificación, acciones farmacológicas, usos terapéuticos.

Introducción

El manantial “Madre Juana” es conocido desde la primera mitad del siglo XIX y ha contribuido, junto a otros muchos nacientes también del término municipal de los Realejos (Tenerife), a saciar la sed de gran cantidad de personas de la zona donde emergen sus excelentes aguas minerales (1). El hermoso paraje donde se encuentra dicho manantial presenta gran variedad de plantas endémicas y medicinales de la flora canaria, que lo hace digno de visita en cualquier época del año. Consideradas como aguas digestivas han tenido gran predicamento en la vecindad de la zona.

En la actualidad la Fuente de Madre Juana, sigue siendo visitada

por mucha gente para disfrutar de sus aguas y del toda la zona que rodea dicho venero. Su antigüedad data –por lo menos– desde 1841 y la calidad de sus aguas da lugar a que sea digna de un estudio de investigación.

Características del municipio de Los Realejos

El municipio de Los Realejos, con una superficie de 57.09 Km², se extiende desde el nivel del mar, en el Norte de Tenerife, hasta Las Cañadas. Su límite oriental está en el barranco de La Raya, que lo separa de La Orotava y, el occidental en el barranco de La Rambla de Ruiz, que comparte con S. Juan de La Rambla. Tiene una población de 37.224 habitantes.



Situación del manantial “Madre Juana” en el barrio de Tigaiga

Desde el punto de vista geomorfológico, Los Realejos está a caballo entre dos unidades claramente diferenciadas, tanto por sus formas de relieve como por su génesis: el Macizo de Tigaiga y el Valle de La Orotava. Entre ambas, formando parte de una y de la otra, La Pared de Tigaiga, que sí, desde el punto de vista morfovolcánico, pertenece al macizo, en su configuración han participado, también, los procesos que han dado origen al Valle.

Las diferencias morfológicas entre una y otra unidad repercuten, a su vez, en los avatares sufridos por el paisaje vegetal, que muestra un desigual estado de conservación en uno y otro sector. La Pared, a este respecto, muestra, de nuevo, su peculiaridad al albergar el mejor bosque de laurisilva del municipio (2).

Geología de la zona

El macizo de Tigaiga es una construcción volcánica de forma

Correspondencia:

Dr. E. Navarro García

Departamento de Farmacología. Unidad de Hidrología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. 38071. La Laguna. S/C de Tenerife. E-mail: enavarro@ull.es.

más o menos trapezoidal, con paredes escarpadas en sus cuatro bordes. Su límite Norte es un antiguo acantilado costero, de unos 5 Km. de longitud, cuya altura desciende, de E a W, desde unos 550 m. (Icod el Alto) a 200m (S. Juan de La Rambla). En sentido longitudinal el macizo se extiende a unos 9 Km., desde los 2150 m. de altitud, en el sector de La Fortaleza y El Cabezón, hasta la costa, con una pendiente media de unos 13°. (2,3)

La estructura general del macizo es, aparentemente, sencilla, pues está formado por una sucesión tabular de coladas con intercalaciones piroclásticas de menor entidad. El substrato es un aglomerado brechoide sobre el que se asientan coladas basálticas y traquibasálticas de la Serie II, muy alteradas. Sobre estas se disponen mantos de piroclastos ácidos, compactados en tobas, de la misma Serie, que pueden alcanzar espesores de hasta 100 m.

La Serie II continúa desarrollándose con emisiones ácidas, pero diferenciándose en dos sectores: al Este se forma un domo fonolítico de gran espesor, en dos mantos sucesivos; en el sector occidental es sustituido por un manto ignimbrítico. Cubriendo ambas formaciones, pero adelgazándose hacia el Oeste, se disponen coladas traquibasálticas muy fluidas, correspondientes a la Serie III.

El Valle de La Orotava es una amplia depresión enmarcada por dos abruptos escarpes laterales, las laderas de Sta. Úrsula y de Tigaiga. Su planta es disimétrica e irregular, con una anchura mínima de 10 Km. en el sector costero, entre la Playa de El Socorro y la punta del Ancón, y una máxima de 14 Km. en el sector meridional, entre El Cabezón y Montaña de Joco.

Los edificios volcánicos que salpican el tramo de la dorsal que dominan al Valle han emitido gran número de coladas que rellenan la totalidad del fondo del mismo, y ocultan los materiales más antiguos de su cabecera. Únicamente, en el contacto con La Pared de Santa Úrsula afloran estos materiales más antiguos, incididos por profundos



Camino de Tigaiga

barrancos en el paraje denominado Los Órganos. Por el contrario, al Oeste, la dorsal de Pedro Gil se separa de La Pared de Tigaiga por una gran escotadura (El Portillo), a través del cual se han canalizado diversas corrientes lávicas procedentes de Las Cañadas (2,3).

Clima de la zona

El clima que afecta a las Islas Canarias y por lo tanto al Macizo de Tigaiga, se explica a partir de una serie de factores:

1. La ubicación de Canarias en la zona de contacto de dos dominios climáticos:
 - a. Dominio de las latitudes medias con circulación del oeste.
 - b. Dominio de las altas presiones subtropicales.
2. La corriente marina fría de Canarias.
3. Los efectos de la orografía y la orientación.
4. La proximidad del continente africano.

El clima de Canarias es el que es, porque el archipiélago se ve afectado por una serie de tiempos que por orden de frecuencia serían los siguientes:

1. El régimen de los alisios.
2. Las invasiones de aire sahariano.
3. Las perturbaciones oceánicas.
4. Las invasiones de aire polar.
5. Las borrascas del sur-oeste.
6. Las depresiones frías: "gota fría".

Todos estos factores hacen que Canarias, tenga un clima muy específico, tanto que es difícil ponerle nombre. No es tropical pues no llueve en verano y, sin embargo, tiene los alisios que son típicamente tropicales. Por otro lado, no es templado porque no llueve tanto como es típico en estos climas, pero llueve debido a su circulación. Podríamos considerarlo mediterráneo ya que llueve de otoño a invierno, pero el régimen térmico no es estrictamente mediterráneo.

La orografía es el factor principal a la hora de determinar nuestro clima. Es decir, en una misma isla pueden aparecer varios "microclimas".

En general, los climas se pueden clasificar en función de dos corrientes muy distintas entre sí:

1. "Clasificaciones exclusivamente climáticas" que se elaboran a partir de cálculos efectuados fundamentalmente con los valores medios de temperaturas y precipitaciones.
2. "Clasificaciones genéticas" basadas en el análisis de la circulación atmosférica.

Lo más adecuado es utilizar ambas simultáneamente consiguiendo, de esta manera, la unión de la climatología descriptiva y la dinámica. Sin embargo no existe, por el momento, clasificación alguna capaz de abordar ambos puntos de vista. En este sentido, se recurre a otros métodos más conocidos y utilizados, como puede ser la "clasificación de Köppen".

A partir de esta clasificación se determina cuál es el clima característico de la zona de Tigaiga (en la que se incluye el manantial de "Madre Juana"). Se trata de un clima tipo "Csb", esto es: temperaturas bajas en los meses estivales (inferiores a 22°C) e inviernos frescos (inferiores a 18°C), con un elevado porcentaje de humedad relativa y precipitaciones abundantes (4).

Flora de la zona

Los viajeros y naturalistas del siglo XIX, con el característico tono bucólico que solían utilizar para describir los parajes más pintorescos y exuberantes, no dejaron de recoger este aspecto, la existencia de una gran variedad de especies vegetales en las tierras de Los Realejos. Sabino Berthelot nos dejó una entusiasmada descripción de la hacienda de la Rambla de Castro durante su primera estancia en Tenerife (entre 1820 y 1830), señalando que era una propiedad muy productiva repleta de viñedos y huertas, comparable con los Jardines de Armida:

"Esta encantadora propiedad está situada cerca del mar, en la parte baja de los pueblos recién nombrados. El propietario le saca un asombroso producto a este terreno en pendiente y cortado por barranquillos. Me gusta vagar por sus senderos serpenteantes cubiertos por una espléndida vegetación, escuchar el rumor de la espumosa cascada que se precipita entre las rocas para después discurrir más sosegadamente sobre un suelo esmaltado de flores. Las viñas hacen gala de sus dorados racimos y las huertas de los más hermosos frutos. Contemplando la Rambla de Castro no parece que en ella haya intervenido la mano del hombre, es como si aquí se hubiesen creado los jardines de Armida..." (2).

Una descripción más completa es la que nos ofrece Jules Leclercq en 1879, quien señala el esplendor y la variedad natural de esta misma hacienda:

"... es un jardín tropical, suspendido en las rocosas laderas que dominan el mar. Nada tan atrevido como estos escalones montados sobre otros y apoyados en muros de sostén contruidos con grandes esfuerzos. Los caminos discurren horizontalmente, en medio de una frondosa vegetación. Las aguas, claras como diamantes fundidos, caen en cascadas. Hay senderos que pasan bajo una cúpula de verdor, rocas cubiertas por rústicas pasarelas, grutas que despiertan los recuerdos clásicos de la isla de Calipso, barrancos llenos de frescor en los que florecen enormes ñameras en medio de las aguas, y, sobre todo, una avenida bordeada por una doble columnata de palmas datileras que me ha hecho soñar con la célebre avenida de palmeras de Río de Janeiro. También está el Castillo, fortaleza en miniatura, artillada de viejos y oxidados cañones, dominando las negras rocas basálticas en las que se estrellan las espumeantes olas del Océano. En los muros del Castillo he leído estos versos: <<En medio de estos jardines/ y paseos y cascadas/ pasa la vida veloz>>".

No obstante, la mejor expresión de la gran variedad de producciones vegetales que se daban en las tierras de Los Realejos es la descripción que hace René Verneau en 1878 de la hacienda de Los Príncipes, donde vivió algún tiempo:

"Un poco abandonada en esa época, no producía sino lo que se podía atender. Con la cantidad de agua que tiene y que es suficiente para hacer mover dos molinos, se le sacaría un beneficio considerable. Allí crece todo maravillosamente: el naranjo, el café, así como el trigo, el millo, el tabaco y el arrurruz. Los muros que mantienen las tierras están cubiertos de ranúnculos y cinerarias. En la parte alta de la finca, que se extiende casi hasta la cumbre, crecen manzanos, perales y castañeros, mientras que en la parte que da al mar, los dragos, las palmeras, los guayabos y las plataneras somborean todos los paseos" (2).

El territorio que abarca el Espacio Natural conocido como

Ramblas de Castro se halla enclavado dentro del piso bioclimático infracanario. Desde el punto de vista de la vegetación se pueden distinguir tres grandes unidades, que se corresponden con una zona de acantilados y taludes costeros con vegetación halófila, con una zona superior de los acantilados con escasa pendiente y con vegetación típica de cardonal tabaibal y una zona transformada por el hombre, que incluye distintas áreas de cultivos, tanto en explotación como abandonadas.

La vegetación que albergan los acantilados está compuesta por una serie de especies adaptadas a vivir en condiciones adversas. El viento, la maresía que se proyecta sobre las rocas y la escasez de suelo hace que estas comunidades alberguen un conjunto de especies halófilas, entre las que sobresalen la Lechuga de Mar (*Astydamia latifolia*), Perejil de Mar (*Crithmum maritimum*), Tomillo Marino (*Frankenia ericifolia*), Corazoncillo (*Lotus sessilifolius*), Incienso (*Arthemisia thuscula*), Magarza (*Argyranthemum frutescens*), Salado (*Salsola oppositifolia*), Siempreviva de Mar (*Limonium pectinatum*), Cerraja (*Reichardia ligulata*), Tarajal (*Tamarix canariensis*), etc. También se pueden observar en esta banda halófila la introgresión de algunos elementos propios de la formación superior (cardonal-tabaibal), tales como el Cardón (*Euphorbia canariensis*), Tabaiba (*Euphorbia obtusifolia* ss. *regis jubae*), Bugallón (*Pericallis echinatus*), etc. Igualmente, destaca la presencia de especies rupícolas como el Pastel de Risco (*Aeonium tabulaeforme*) (5).

La zona superior de los acantilados presenta una vegetación de cardonales-tabaibales típica del piso basal, modificada en algunos enclaves por la acción antropógena. Entre las especies más sobresalientes están el Cardón (*Euphorbia canariensis*), Taginaste (*Echium Giganteum*), Mosquera (*Globularia salicina*), Malpica (*Carlina salicifolia*), Duraznillo (*Messerschmidia fruticosa*), Bejeques (*Aeonium canariense* y *A. arboreum*), Pastel de Risco (*Aeonium tabulaeforme*), Drago

(*Dracaena draco*), Palmera (*Phoenix canariensis*), Cornical (*Periploca laevigata*), Tasaigo (*Rubia fruticosa*), Vinagrera (*Rumex lunaria*), Hediondo (*Bosea yerbamora*), Guaydil (*Convolvulus floridus*), Cerrajas (*Sonchus congestus* y *Sonchus leptocephalus*), Verol (*Kleinia neriifolia*), Mato Risco (*Lavandula canariensis*), Zarza (*Rubus inermis*), Orobal (*Withania aristata*), Espárrago (*Asparagus umbellatus*), etc. (5).

En los lugares transformados por el hombre se han instalado un conjunto de especies que van desde las endémicas agresivas hasta las exóticas asilvestradas (5).

Donde el suelo se ha removido es posible observar un matorral casi monoespecífico de Incienso (*Artemisi thuscula*), con algunos ejemplares de Vinagrera (*Rumex lunaria*) y Magarza (*Argyranthemum frutescens*). El resto lo constituyen especies introducidas como el Tártago (*Ricinus communis*), la Hierba Espuma (*Ageratina adenophora*), Pitera mexicana (*Agave mexicana*), Tunera (*Opuntia ficus-indica*) y la Caña (*Arundo donax*).

En el cauce del Barranco de Castro y, gracias a la existencia de agua en el mismo, existe una vegetación característica de estos hábitats, destacando la presencia del Sauce o Sao (*Salix canariensis*) que debió ser más abundante en tiempos pasados, siendo en gran parte sustituido posteriormente por una formación de cañaverales de *Arundo donax*.

En el margen izquierdo de este barranquillo, propiciado por la existencia de suelos desarrollados y la disponibilidad de agua en el subsuelo, existe un excelente palmeral de *Phoenix canariensis*, quizás el más importante de la isla (6).

Hidrografía de la zona

Barrancos

El dorso del Macizo de Tigaiga está drenado por una red de barrancos que adopta diversas formas en relación con la erosión diferencial, las líneas estructurales y la erosión regre-



Sendero y Paraje de Tigaiga

siva. Entre ellos destaca, por sus dimensiones, el de la Rambla de Ruiz, llamado en su parte alta Bco. Hondo, que marca el límite occidental del municipio de Los Realejos.

Los barrancos ofrecen caracteres diferentes según las cotas altitudinales en las que se desarrollan, pudiéndose distinguir dos sectores claramente diferenciados. Desde las cumbres hasta los 100m., aproximadamente, el macizo está surcado por numerosos barrancos poco profundos, con cuencas de recepción difusas que, a veces, quedan cortadas por la Pared de Las Cañadas. Desde los 1000 m. la incisión es mucho mayor y los cursos principales agrupan a los demás. Al final, toda la red queda agrupada en dos barrancos principales (de la Rambla de Ruiz y de Chausera), que forman profundos encajamientos hasta su desembocadura en el mar (1).

Caudales de agua

Los dos Realejos contaban desde el siglo XVI con una importante superficie de tierras de regadío que pertenecían, casi exclusivamente, a las grandes haciendas de la antigua terratenencia de la zona. Los datos que nos aporta la estadísticas de Escolar y Serrano para el Realejo de Abajo señalan que las tierras de regadío de aquella jurisdicción ocupaban unas 2.475 fanegadas, todas ellas regadas con las aguas del

heredamiento de Los Príncipes, pues, o bien se trataba de tierras de la hacienda del Adelantamiento, o eran terrenos que se regaban con los sobrantes de aguas que habían rematado los administradores de la hacienda en el siglo XVII (1).

Situación del manantial Madre Juana

El manantial “Madre Juana” se localiza en el Barrio de Tigaiga. Esta fuente está situada a unos 700 m. de altura. La distancia hasta Los Realejos es de 1.5 Km y hasta Santa Cruz de unos 35 Km. (2)

Ruta barrio Tigaiga- manantial de Madre Juana

En la pequeña Plaza de la Hispanidad del Barrio de Tigaiga, bajo los acantilados del Mirador de El Lance, comienza esta ruta con un pequeño recorrido urbano de unos quinientos metros por la Calle Tigaiga; nos encontraremos primero un calvario a nuestra izquierda y luego una fuente pública donde podremos abastecernos de agua, el recorrido sigue por la calle estrecha y muy cuidada hasta el final donde hay otro calvario en la Cruz del Aserradero junto a un Drago (*Dracaena draco*); justo detrás asciende en fuerte pendiente el Camino de las Vueltas de Icod el Alto, como así reza una señal en la pared de una casa. Al final del asfal-

to se estrecha entre muros de piedra seca donde crecen Helechos (*Pteridium aquilinum*) y Bejequillos (*Aeonium spathulatum*), junto a algunos árboles frutales en las pequeñas huertas anexas. El camino sigue un pequeño tramo con firme de cemento, hasta que aparece una señal de entrada en el Paisaje Protegido de los Campeches, Tiagaiga y Ruiz donde el empedrado del camino comienza su andadura; es un sendero bastante ancho que va ascendiendo hasta que lo corta una pista de acceso a la última casa del lugar.

Hay una señal de madera bajo grandes Vinagreras (*Rumex lunaria*) que nos indica la dirección hacia Icod el Alto; después de rebasar la casa aparece una valla de madera que delimita el camino, por los alrededores crecen Ortigones (*Gesnouinia arborea*), la Corona de la Reina (*Gonospermum fruticosum*), Helechos (*Pteridium aquilinum*), Palomeras (*Senecio heritieri*) y algunos Cerrajones (*Sonchus acaulis*) aislados; las vistas que van quedando detrás son espectaculares, desde la ladera que cierra el Valle de la Orotava por el sur terminando en el mar, pasando por el cono volcánico denominado Monumento Natural de Montaña de los Frailes (373 m.) que destaca sobre el casco urbano de Los Realejos.

Sigue el bello sendero empedrado en su totalidad, ejemplo de conservación de un camino ancestral; siguiendo junto a una edificación por donde pasa una antigua canalización de agua que pertenece a la Galería del Gran Poder y luego asciende zigzagueante protegido por una valla de madera que da lugar a una larga recta bordeada de un auténtico cañaveral y donde crecen multitud de Helechos (*Pteridium aquilinum*).

Después de varias vueltas del camino, la última curva hacia la izquierda nos lleva en unos pocos metros a la carretera TF-342 de acceso al barrio de Icod el Alto, donde hay un paseo peatonal delimitado junto a la valla de la carretera; caminando hacia la derecha, entre

el talud de piedra que se precipita bajo La Corona atestado de laurisilva y el precipicio que se abre hacia el Valle de La Orotava con impresionantes vistas del mismo; a unos seiscientos metros de recorrido llano se sitúa el Mirador de El Lance donde se alza una magnífica escultura de bronce rindiendo tributo al Mencey Bentor; éste fue uno de los últimos menceyes de Tenerife, hijo del Mencey Bencomo que murió en la Batalla de Agüere; Bentor siendo nuevo Rey de Taoro se enfrentó al conquistador Fernández de Lugo y fue vencido en la Batalla de Acentejo, esta derrota provoca su suicidio, antes de su rendición, despeñándose por la Ladera de Tigaiga desde este lugar.

Desde el mirador, justo donde una señal indica el paisaje protegido, asciende un estrecho sendero sin señalizar que en unos cien metros nos deja en la trasera de una casa y al comienzo de la Calle el Lance que asciende fuertemente asfaltada por el centro del Barrio de El Lance; cuando terminan las casas, sigue la pista pavimentada entre huertas de cultivo y con vistas panorámicas hacia el valle, conformando un paisaje agrario de gran belleza, hasta que se ve el cauce del Barranco del Dornajo donde una pista de tierra se adentra hacia la izquierda entre Codesos (*Adenocarpus foliolosus*), Balangos (*Avena canariensis*) y Helechos (*Pteridium aquilinum*); sigue recta y en fuerte pendiente hasta encontrarnos un muro de piedras que delimita el Mirador de la Corona, desde aquí se vislumbra el Caserío de Icod el Alto y después de rodear el muro llegaremos a dicho mirador. Es un espacio empedrado y amplio idóneo para un largo descanso donde se alza una especie de templete con una cruz en medio que se asoma vertiginosamente hacia el Valle de la Orotava, ofreciéndonos vistas impresionantes del mismo; en un lateral hay acondicionada una rampa de despegue utilizada para parapentes y en lo más alto, multitud de antenas de telecomu-

nicaciones.

Después del deleite de tan fascinante paisaje, retomamos el camino por el Camino de Madre Juana, el cual se adentra en el Macizo de Tigaiga, por un sendero medianamente ancho y protegido de vallas de madera que desciende por la derecha del mirador a través de un monte compuesto por restos de laurisilva donde son mayoritarias las especies arbóreas como Brezos (*Erica arborea*) y las Fayas (*Myrica faya*).

Baja empedrado un largo tramo donde podemos observar un ecosistema único formado por especies endémicas como las Cruzadillas (*Hypericum reflexum*), los Taginastes (*Echium virescens*), Codesos (*Adenocarpus foliolosus*), Rosalillos (*Pteroccephalus dumetorus*), entre muchas otras, así como una población muy escasa y difícil de ver del Saúco Canario (*Sambucus palmensis*). A continuación se pasa por una zona un poco más llana donde hay menos empedrado y se estrecha el camino, hay varios escalones de piedra un poco más adelante que dan paso a la desaparición definitiva del empedrado.

Entre multitud de Helechos (*Pteridium aquilinum*), Follas (*Viburnum rigidum*) y algún ejemplar aislado de Palomera (*Senecio heritieri*), desciende suavemente zigzagueando y teniendo vistas del valle entre la vegetación arbórea de Fayas (*Myrica faya*) y Brezos (*Erica arborea*), hasta que en un determinado momento se abre el paisaje cruzando un barranquillo hacia La Tarasca y El Asomadero, riscos pertenecientes a la misma Ladera de Tigaiga y que están plagados de laurisilva entre la cual sobresalen numerosos Eucaliptos (*Eucalyptus globulus*). Más adelante el camino aparece bordeado por un talud lleno de líquenes y que retiene mucha humedad, creciendo en lo alto Fayas (*Myrica faya*) y Acebiños (*Ilex canariensis*), para dar paso a un tramo con grandes escalones formados por troncos de madera que hace que el sendero no se deteriore

cuando llueva. En unos pocos metros se encuentra una entrada hacia la derecha entre un bosque de Eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) que posiblemente vaya hacia la Galería del Sauquero, una de las muchas que existen en la ladera.

Finalmente, un muro de piedras bordeando el camino más llano y unas huertas donde crecen Castañeros dan paso al último tramo donde nos da la bienvenida una pequeña fuente proveniente de un manantial, casi tapada por un manto verde de Hiedra Canaria (*Hedera canariensis*) y conocida como Fuente de Madre Juana (2).

Material y métodos

Caracteres organolépticos

Se estudió a pie de manantial: color, olor, sabor, pH y caudal de las aguas del manantial Madre Juana.

Determinaciones Físico-Químicas y Químicas de las aguas del manantial "Madre Juana"

Se estudiaron los parámetros físico-químicos (pH, conductividad, residuo seco, etc.) y la composición química de las aguas del manantial "Madre Juana" (componentes mayoritarios, aniones, cationes).

Determinación del balance iónico

Con los resultados de la concentración iónica (aniones y cationes) más abundantes se evaluó el equilibrio iónico de dichas aguas.

Clasificación de las Aguas del manantial Madre Juana

Mediante los parámetros físico-químicos y químicos se procedió a la clasificación de las aguas minerales del manantial "Madre Juana" (7).

Acciones farmacológicas

En base a la clasificación de las aguas minerales del manantial "Madre Juana" se ha procedido al estudio preliminar y la elucidación de las posibles acciones farmacológicas de dichas aguas (8).

Resultados

Caracteres organolépticos

El agua es incolora, presentan un aspecto límpido y trasparente, no posee ningún olor ni sabor anómalo. Temperatura en el punto de emergencia = 20°C y pH = 7.4. Aportando un caudal de 0.25 L/s.

Determinaciones Físico-Químicas y Químicas de las aguas del manantial "Madre Juana"

Temperatura en laboratorio 20°C. pH = 7.4 Conductividad (20°C) = 278 μ S.cm⁻¹; residuo seco a 180°C = 198 mg/l; dureza total = 48.30 mg/l (CO₃Ca); sílice (SiO₂) = 75.75 mg/l;

La Tabla 1 muestra la composición química de aniones y cationes en mg/l es: CO₃H⁻ = 92.0; SO₄⁻² = 9.0; Cl⁻ = 28.0; NO₃⁻ = 14.0; Na⁺ = 33.0; Ca⁺² = 8.3; Mg⁺² = 6,7; K⁺ = 7.1; Zn⁺² = 0.010; Fe⁺⁺ = 0.015; B⁺³ = 0.020; Cu⁺² = 0.015; P⁺³ = 0.4. También en forma de mEq/L y porcentaje.

En la Fig. 1 se muestra el porcentaje de los cationes más abundantes de las aguas del manantial "Madre Juana". El sodio contribuye con un 55.64% como catión más abundante, le sigue el magnesio con 21.40%, el calcio con 15.95% y finalmente el potasio con un 7%. Suma de cationes 2.57 meq/L.

En la fig. 2 se representa el porcentaje de los aniones más abundantes de las aguas del manantial "Madre Juana". Se puede observar que el bicarbonato contribuye con un 55.76%, siendo el más abundante, le sigue el anión cloruro con 29.36%, el nitrato con 8.17% y finalmente el sulfato con 6.69%. Suma de los aniones 2.69 meq/L.

En la Fig. 3 se muestra en diagrama de barras, los valores de las concentraciones de los iones más abundantes expresados en mEq/l: CO₃H⁻ = 1.50; Cl⁻ = 0.79; SO₄⁻² = 0.18; NO₃⁻ = 0.22; Na⁺ = 1.43; Mg⁺⁺ = 0.55; Ca⁺⁺ = 0.4; K⁺ = 0,0.18.

Clasificación de las aguas minerales del manantial "Madre Juana"

Por su temperatura de emergencia (20°C) se trata de aguas hipotermales. Por su residuo seco (198 mg/l) son aguas de débil mineralización. Por su relación calcio-magnesio se trata de aguas muy blandas. Por su composición química son aguas, bicarbonatado-sódicas y ricas en sílice. Son aguas equilibradas atendiendo a su balance iónico. Siendo los iones predominantes: bicarbonato, sodio, y cloruro.

Acciones farmacológicas

Para el estudio farmacológico de las aguas del manantial "Madre Juana" es importante tener en cuenta que se trata de aguas bicarbonatado-sódicas, de muy débil mineralización. Por lo tanto, sus acciones farmacológicas y sus indicaciones clínicas se centran en torno a las aguas que presentan estas dos características. En estudios preliminares, con este tipo de aguas, se ha podido observar que las aguas del manantial "Madre Juana" cuando son administradas por vía hidropícnica (vía oral) en cantidades suficientes, poseen actividad diurética. Este efecto es máximo al final de la primera hora de la administración y perdura hasta seis horas después. El pH = 7.4 (ligera-mente alcalino) y el bicarbonato le confieren la propiedad de neutralizar la acidez. Estas aguas poseen la capacidad de aumentar la eliminación de urea y ácido úrico. El contenido en sílice le aporta propiedades cardioprotectoras. Participa en la mejoría de determinadas enfermedades cutáneas, así como reforzando el cabello y las uñas.

Es conocido que las aguas bicarbonatado-sódicas se pueden emplear en los casos de hipersecreción gástrica para rebajar el contenido ácido del estómago. Además los excesos alcalinos se neutralizan por una parte en el estómago con una nueva secreción gástrica y por otra en el intestino de manera que el valor del pH gástrico se restablece rápidamente. También ha sido estu-

diado que las aguas bicarbonatado-sódicas atenúan los procesos inflamatorios de la mucosa gástrica, encontrándose en la actualidad en discusión una posible inhibición de los efectos secretores de la histamina y gastrina a través de la liberación de enterogastrina.

Discusión

Del estudio realizado a las aguas del manantial “Madre Juana” se deduce que posee las condiciones físico-químicas, químicas y bacteriológicas para ser declaradas “Agua Mineral Natural”. Clasificadas como bicarbonatado-sódicas, de muy débil mineralización y acratopegas (emergen a temperatura de 20°C) se asemejan a aguas como las de: Brisas de Anaga (Tenerife) (9) Borines (Oviedo), Onteniente (Valencia), Castromonte (Valladolid) (10), Fuentoror (Gran Canaria) (11), Fonteide (Tenerife) (12) San Antón (Gran Canaria) (13).

La concentración en aniones y cationes da lugar a que se consideren aguas equilibradas de mineralización muy débil (residuo seco 198 mg/l). Por su contenido en calcio y en magnesio se clasifican como aguas muy blandas, semejantes a las aguas anteriormente mencionadas (12-16). Estas características le confieren efectos diuréticos y su contenido en bicarbonato les aporta la propiedad de colaborar en la neutralización de la acidez (17).

Como las citadas anteriormente, las aguas del manantial “Madre Juana” son utilizadas como aguas de mesa por su agradable ingestión y por facilitar las funciones digestivas, así como para la preparación de biberones (7).

La principal indicación de este tipo de aguas es como diurética, como ha sido demostrado, por ejemplo, para las aguas de Teror de características físico-químicas y químicas similares y por lo tanto útiles en diferentes afecciones renales (14).

Así, se pueden utilizar en litiasis para modificar los factores litogénicos a nivel local como puede ser infecciones o estasis urinarias. En infecciones de orina, ya que

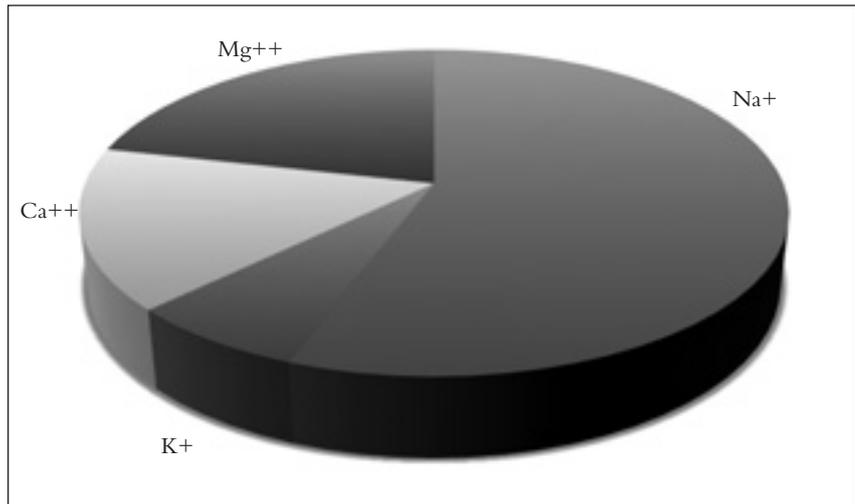


Figura 1
Porcentaje de cationes más abundantes de las aguas del manantial Madre Juana (mEq/L)

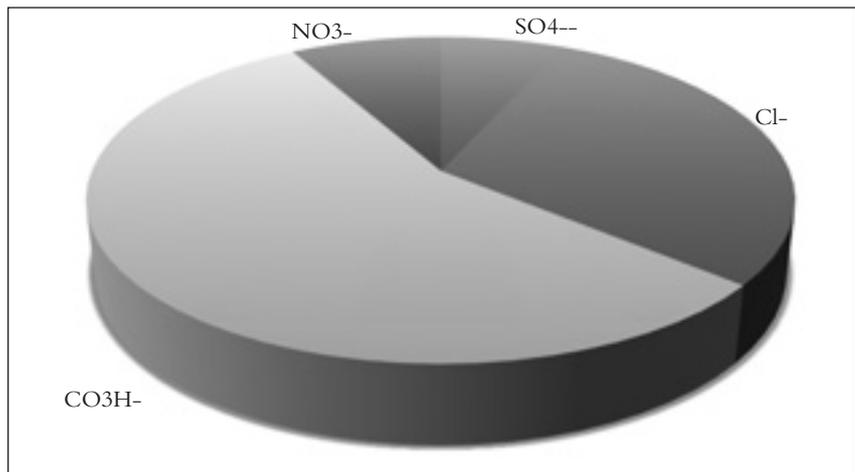


Figura 2
Porcentaje de aniones más abundantes de las aguas del manantial Madre Juana (mEq/L)

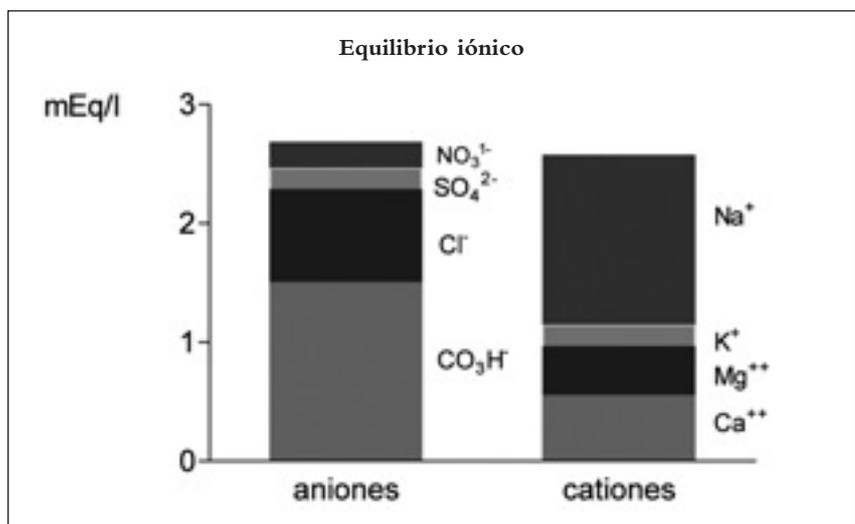


Figura 3
Representación gráfica del equilibrio iónico de las aguas del manantial Madre Juana (mEq/L)

CAUDALES DE AGUA DE LOS REALEJOS EN 1841

REALEJO DE ARRIBA:

- FUENTE DE MESA: Remanente situado en la ladera, junto a la cumbre. Parece susceptible de grandísimo provecho y sacada el agua puede ser de riego de todo el territorio del Realejo.
- FUENTES DE LA CALDERA, LOS ZARZALES Y BUCARONA: Son las fuentes donde nace el caudal de la Hacienda de los Príncipes.
- FUENTES DE LA HELECHERA, LA ZARZA, LOS HURONES Y LA CAL BLANDA: Concedidas por Real Gracia al mayorazgo de la Gorvorana pero nunca se han aprovechado las dos primeras. Las otras dos están desperdiciadas.
- FUENTE DEL VIÑÁTIGO: Pública, surte a algunos vecinos.
- FUENTES DE LA GALGA, DEL BLANQUEAL Y DEL AGUA DULCE: Situadas en La Ladera, capaces de aprovechamiento.
- FUENTE NUEVA: En el barranco de Villanueva. Puede unirse a las tres anteriores y dar toda tanta agua como la del heredamiento.
- FUENTE DEL BURGADO: Son dos fuentes pertenecientes al mayorazgo de Mejorada.
- FUENTE DE LAS AGUAS: Son una gran porción de arroyos y remanentes muy abundantes, sin dueño ni aprovechamiento.
- FUENTE DEL REY: Son cuatro arroyos que se han concedido al Puerto de la Orotava que los ha aprovechado.
- FUENTE DE LAS CASITAS: Pertenece a los herederos de D. Miguel Grijalba, pero sus aguas van a parar al mar en su mayor parte.
- FUENTE DE LA CORUJERA: Pertenece a D^a. Josefa de Ponte.

REALEJO DE ABAJO:

- FUENTE DE LA MADRE JUANA: Nace en el camino público llamado del Lance de Arriba, se junta con la siguiente.
- FUENTE DEL SABUQUERO: Ambas fuentes las aprovechan varios hacendados, riegan una fanegada cada día.
- FUENTE DE MÉNDEZ: Situada en el pago de Tigaiga, es propiedad de D. Alonso Méndez, riega media fanegada de tierra.
- OTRA FUENTE DE MÉNDEZ: En Tigaiga, riega una fanegada de terreno.
- FUENTES DEL CUCHILLO Y DE LAS DAMAS: En Tigaiga. Nacen en la hacienda de D. Felipe Massieu, riegan entre ambas 50 fanegadas.
- FUENTE DE LA MADRE DEL AGUA: En la Rambla de Arriba, riega 50 fanegadas de terreno.
- FUENTE DE LA HACIENDA DE LA TORRE: Pertenece al Marqués de Villanueva del Prado, riega 6 fanegadas de terreno.
- FUENTE DE LA HACIENDA DEL ROQUE: Pertenece al Marqués de Villanueva del Prado, riega 2 fanegadas de terreno.
- FUENTE DEL TERRERO: Pertenece al Marqués de Villanueva del Prado, riega 2 fanegadas de terreno.
- FUENTE DEL BARRANCO DE LOS DORNAJOS: Dedicada al riego de las haciendas del Marqués de Villanueva del Prado.
- FUENTE DEL RISCO DE ICOD EL ALTO: Propiedad particular, riega 3 almudes de terreno.
- FUENTE DEL BARRANCO DE SAN ANTONIO DE LA RAMBLA DE ABAJO: Se aprovecha sólo una quinta parte.
- FUENTE DE LA HACIENDA DE SAN ANTONIO: Pertenece al Marqués de La Florida, riega 10 fanegadas de terreno.
- FUENTE DE LA HACIENDA DEL MARQUÉS DE LA QUINTA ROJA: Son cuatro arroyos de agua, riegan 20 fanegadas de terreno.
- FUENTE DE PEDRO MAYOR: Situada junto al monte público, en terrenos del Marqués de Villanueva del Prado, no se aprovecha.
- FUENTE DEL DORNAJITO: Pertenece al Marqués de Villanueva del Prado.
- FUENTE DEL RISCO: En el camino real de Icod el Alto, nacen tres arroyos que sirven para el abasto de los vecinos.
- FUENTE DE LA HACIENDA DE D. JOSÉ CASTRO EN ICOD EL ALTO: Es un arroyo grande que se aprovecha en su hacienda.
- FUENTE DEL LOMO DE LA GUARDIA: Es escasa y sirve para el abasto de los vecinos.
- FUENTE DE LA RAMBLA DE CASTRO EN LA RAMBLA DE ARRIBA: Son 14 fuentes considerables que riegan 80 fanegadas de terreno.

pueden facilitar la expulsión de orina y evitar la acumulación en las vías urinarias. También poseen una acción favorable en glomerulonefritis subagudas y crónicas, así como en inflamaciones crónicas de las vías urinarias (7). El considerable componente silíceo de estas aguas las hace útiles como hipocolesterolemiantes, en la hipertensión arterial o aterosclerosis, por ejemplo, como ha sido demostrado para otras aguas por diversos autores (15,16).

También por su contenido en sílice, las aguas del manantial Madre Juana están indicadas en casos de raquitismo cifosis dorsal, en personas con tendencia a fisuras, fatiga intelectual, supuraciones localizadas, etc.(17).

Es importante resaltar que la administración de grandes cantidades de aguas bicarbonatadas de forma continuada supone la existencia de un sistema cardiocirculatorio suficiente y una función renal intacta. Además, las investigaciones llevadas a cabo en 1994 por Gutenbrunner y Hidelbrant, a cerca de la contraindicación clásica de las aguas que contienen sodio en la hipertensión arterial, indican que dichas aguas no se deben administrar en los casos de edema manifiesto e hipersensibilidad a la sal común.

Parámetros	Símbolo	Resultados
Acidez/Basicidad (1)	pH	7.4
Conductividad (1)	CE	278 microS/cm
Sales disueltas (2)	SD	198 mg/l
Relación de Adsorción de Sodio (2)	S.A.R.	2.1 (meq/l)1/2
Sodio (3)	Na +	33 mg/l
Potasio (3)	K +	7.1 mg/l
Calcio (3)	Ca 2+	8.3 mg/l
Magnesio (3)	Mg 2+	6.7 mg/l
Cloruros (4)	Cl -	28.0 mg/l
Sulfatos (4)	SO4 2-	9.0 mg/l
Carbonatos (4)	CO3 2-	0.0 mg/l
Bicarbonatos (4)	HCO3 -	92.0 mg/l
Nitratos (4)	NO3 -	14 mg/l
Amonio (6)	NH4 +	0.03 mg/l
Fósforo (3)	P	0.4 mg/l
Boro (3)	B	0.020 mg/l
Cobre (3)	Cu	0.015 mg/l
Hierro (3)	Fe	0.015 mg/l
Manganeso (3)	Mn	0.005 mg/l
Cinc (3)	Zn	0.010 mg/l
Sílice (3)	SiO2	75.75 mg/l

(1) Electrométrico; (2) Calculado; (3) ICP; (4) Cromatografía iónica; (5) Acidimétrico; (6) Espectrofotometría UV

Tabla 1

Análisis físico-químico y químico de las aguas del manantial Madre Juana

También se debe reseñar que la alcalinización del medio urinario por encima del valor de la neutralidad puede dar lugar a la aparición

de infecciones por E. Coli, y la formación de cálculos infectados (fosfato o carbonato) en las vías urinarias (17).

BIBLIOGRAFÍA

- VVAA.** Galerías del Término municipal de los Realejos. Mancomunidad del Norte de Tenerife. CECAGUA. Centro de Control de Calidad de Aguas de Abastecimiento. 1997.
- VVAA.** Los Realejos: Una Síntesis Histórica. Santa Cruz de Tenerife. 2000.
- Palacios Estremera D.**: Caracteres geomorfológicos del sector occidental del Macizo de Tigaiga (Tenerife). Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid. Nº 9; 169-184. 1989.
- Carracedo J.C.**: Geografía de Canarias. (Tomo I) Editorial Interinsular Canaria. 1984.
- Pérez de Paz P.L., Hernández Padrón C.E.**: Plantas medicinales o útiles en la flora canaria. Ed. Francisco Lemus. 1999.
- Bramwell D., Bramwell Z.**: Flores silvestres de las Islas Canarias. Editorial Rueda S.L. Madrid 1990.
- Armijo Valenzuela M., San Martín Bacaicoa J.**: Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Editorial Complutense. Madrid (1994).
- Delso Jimeno J.**: Valoraciones Biológicas. Ed. Montalvo. 1966.
- Navarro E., Acosta Darias M.J., Alonso Díaz S.J.**: Estudio físico-químico y acciones farmacológicas del manantial de agua mineral natural "Brisas de Anaga". Canarias Médica y Quirúrgica. 5 (15):51-54. 2008.
- Maraver Eyzaguirre** y col.: Vademecum de las Aguas Minero-Medicinales Españolas. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. 2004.
- Agua Mineral Natural Fuentoror (Teror Gran canaria): Análisis Físico Químico. Reg. Q-97.790. Laboratorio Dr. Oliver Rodés. El Prat de Llobregat. 15 de abril de 2004.
- Agua Mineral Natural Fonteide (Tenerife): Análisis Físico Químico. Reg. BQ-58.572. Laboratorio Dr. Oliver Rodés. El Prat de Llobregat. 24 de Julio de 1997.
- Agua Mineral Natural San Antón (Valleseco): Análisis Físico Químico. Reg. Q-79.097. Laboratorio Dr. Oliver Rodés. El Prat de Llobregat. 12 de diciembre de 2001.
- Navarro E., Hernández F., Alonso S.J., San Martín J.**: Renal activity of mineral-medicinal waters of Teror. Gran Canaria. Canary Islands. Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology. 29, Suppl. 1. 2007.
- Tolomen M.**: Vitaminas y Minerales en la Salud y la Nutrición. Ed. Acribia. 1995.
- Schwarz K., Ricci B.A., Punsar S., Karvonen M.J.**: Inverse relation of silicon in drinking water and atherosclerosis in Finland. Lancet. March 5. 1977.
- San José Arango C.** Hidrología Médica y Terapias Complementarias. Universidad de Sevilla. 1998.