

# Estudio del manantial Chorros del Roque. Ingenio - Gran Canaria (Islas Canarias)

Isabel GUEDES<sup>(1-2)</sup>, Eduardo NAVARRO<sup>(1-2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Hidrología y Climatología Médicas de Canarias, Villa de Firgas, Gran Canaria

<sup>(2)</sup>Departamento de Farmacología, Unidad de Hidrología Médica, Facultad Medicina,  
Universidad La Laguna.  
enavarro@ull.es

Recibido: 05-02-15

Aceptado: 10-05-15

## Resumen

*Introducción:* En el trabajo que se presenta se emprende el estudio del manantial “Los Chorros del Roque”, situado en el “Barranco del Roque” del municipio de Ingenio. Está limitado al sur por el “Barranco de Guayadeque”. Las aguas emergen de forma espontánea y han sido utilizadas por los vecinos del pueblo desde la segunda mitad del siglo XIX como agua de mesa y para la alimentación del ganado. Son incoloras, inodoras y sin sabor anómalo. *Métodos:* Se ha estudiado de forma sintética la localización, zona geológica, clima e hidrografía de la zona. También se han estudiado los parámetros físico-químicos y los componentes mineralizantes de las aguas del manantial Chorros del Roque, así como las acciones farmacológicas e indicaciones clínicas más relevantes de este tipo de aguas. *Resultados:* Según el análisis practicado emergen a 18 °C; pH = 6.8; Conductividad = 350 µS/cm; Residuo seco = 214 mg/L; Dureza = 8,8 °F; sílice = 60mg/L. Son aguas ligeramente ácidas, de mineralización débil, blandas y silíceas. Principales componentes minerales (mg/L): Aniones: Cl<sup>-</sup> = 50; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = 10; CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> = 66; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 30; Cationes: Na<sup>+</sup> = 28; Mg<sup>+2</sup> = 13; K<sup>+</sup> = 1.9; Ca<sup>+2</sup> = 14. Son aguas clorurado-sódicas, dentro de las aguas de débil mineralización. Cuando se administran por vía hidropínica presentan actividad diurética, antilitiásica, antibacteriana, digestiva y remineralizante por su concentración en sílice. *Conclusiones:* En el presente trabajo se estudia por primera vez este manantial, realizándose además, un estudio comparativo con las aguas minerales naturales “Toscal”, manantial que también emerge en La Pasadilla de Ingenio.

**Palabras clave:** Los Chorros del Roque, Gran Canaria, Aguas clorurado-sódicas, parámetros físico-químicos, componentes mineralizantes, usos terapéuticos

Study of spring Chorros del Roque. Ingenio - Gran Canaria (Islas Canarias)

## Abstract

*Introduction:* We are going to study a spring called “Los Chorros del Roque”, located in “Barranco del Roque”, near to “Barranco de Guayadeque”, Ingenio, Gran Canaria. This water emerges spontaneously and it has been used by the people who live in the village

since 19<sup>th</sup> century for consumption and for the animals. *Methods:* Physicochemical and chemical parameters have been analyzed. Possible pharmacological actions and therapeutic uses have been revised. *Results:* This water is colourless, odourless and does not have anomalous taste. According to the analysis, this water emerges to 18 °C; pH = 6.8; Conductivity = 350 µS/cm; Dry residue = 214 mg/L; Hardness = 8.8 °F; Silica = 60 mg/L. Consequently, this water is slightly acidic, weak mineralization, soft and siliceous. The most abundant components (mg/L) are: Anions: Cl<sup>-</sup> = 50; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = 10; CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> = 66; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 30; Cations: Na<sup>+</sup> = 28; Mg<sup>+2</sup> = 13; K<sup>+</sup> = 1.9; Ca<sup>+2</sup> = 14. According to the results, this water is chlorided-sodic by its composition, within of waters of weak mineralization. Furthermore, when they are consumed have diuretic, anti-lithiasic, antibacterial, digestive and remineralizing actions. *Conclusions:* This is the first time that this spring is studied. In addition, this water will be compare with the water from “Toscal”, spring of Mineral Natural Water that is located in “La Pasadilla” too.

**Key words:** Chorros del Roque, Gran Canaria, chlorided-sodic waters, physicochemical and chemical parameters, therapeutic uses

#### REFERENCIA NORMALIZADA

Guedes I, Navarro E. Estudio del manantial Chorros del Roque. Ingenio - Gran Canaria (Islas Canarias). *Bol Soc Esp Hidrol Med*, 2016; 31(2): 191-202. DOI: 10.23853/bsehm.2017.0213

## INTRODUCCIÓN

El manantial “Los Chorros del Roque” es conocido al menos desde la primera mitad del siglo XIX y ha contribuido, conjuntamente con otros muchos nacientes de la zona<sup>1</sup> localizados también en el término municipal de Ingenio, a saciar la sed de gran cantidad de personas y del ganado así como para regar los cultivos de la zona. La historia del municipio de Ingenio está íntimamente ligada al término municipal de Agüimes, también con gran cantidad de nacientes en su territorio<sup>2</sup>.

En la actualidad como consecuencia de las explotaciones acuíferas de la zona, el caudal de este manantial ha disminuido considerablemente, por lo que sus aguas fluyen por los restos de la acequia, barranco abajo hasta quedar almacenada en el estanque que sirve de suministro a los miembros de la heredad. Se encuentra localizado cerca del “Manantial de Aguas el Toscal” que actualmente es un agua mineral natural de referencia en Gran Canaria. Así pues, debido a la similitud y a la calidad de sus aguas, hace posible que las aguas que emergen del manantial “Los Chorros del Roque”, sean dignas de un estudio de investigación.

## MÉTODOS

Se estudió a pie de manantial el color, olor, sabor, pH y caudal de las aguas de

este manantial, se interpretaron los parámetros físico-químicos (pH, conductividad, residuo seco...) y la composición química de estas aguas (componentes mayoritarios, aniones, cationes...), obtenidos del laboratorio del Cabildo Insular de Las Palmas de Gran Canaria. Con los resultados de la concentración iónica, se evaluó el balance iónico. Además, mediante los parámetros físico-químicos y químicos se estableció su clasificación, en función de la cual se procedió al estudio preliminar y elucidación de las posibles acciones farmacológicas, que permitirían deducir los posibles usos terapéuticos. También se ha descrito de forma sintética la localización del manantial, zona geológica, clima e hidrografía de la zona.

### **Características del municipio de Ingenio**

Ingenio es un municipio español, fundado en 1816 y localizado en la provincia de Las Palmas, concretamente en el sureste de la isla de Gran Canaria, cuyas coordenadas son: 27° 55' 17.08" N, 15° 25' 56.5" W y constituyendo junto con los municipios de Agüimes y Santa Lucía de Tirajana la Mancomunidad del Sureste. Su altitud se establece en 310 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su distancia a la capital es de 27 Km. Presenta una superficie de 38.15 Km<sup>2</sup>, ocupando el décimo tercer lugar en cuanto a superficie total de la isla. Su población es de 29.978 habitantes<sup>3</sup>. El espacio ocupado por Ingenio tiene forma triangular y sus límites lo forman el Barranco del Draguillo al norte, que sirve de divisoria con el municipio de Telde, y al sur el Barranco de Guayadeque que establece los límites con Agüimes. Constituye un largo interfluvio, a modo de suave rampa, incidida por el Barranco de Guayadeque, formada por materiales basálticos a modo de coladas lávicas y mantos piroclásticos<sup>4</sup>.

### **Geología de la zona**

Como se mencionó con anterioridad, el manantial a estudiar, se encuentra localizado a pocos kilómetros del barranco de Guayadeque, por lo que comparten características geológicas, flora y fauna.

De la interacción entre los procesos volcánicos, generativos del relieve, y de los agentes físicos que los desmantelan (erosivos) surge la fisiografía del Barranco de Guayadeque. En este ámbito se localiza buena parte de las rocas que han conformado el territorio insular a lo largo de una amplia secuencia volcanoestratigráfica que se inició en la mitad del Mioceno, hace 14.5 millones de años, cuando la isla emergió del mar, configurándose como un extenso escudo volcánico formado por el sucesivo apilamiento de multitud de flujos lávicos y piroclásticos. Durante el resto del Mioceno hasta el inicio del Plioceno se sucedió el periodo erosivo más relevante de la historia geológica de la isla; un periodo de inactividad volcánica que se prolongó durante 3 millones de años, aproximadamente. La principal singularidad de la actividad volcánica en el Plioceno Superior de Gran Canaria es la ausencia de actividad basáltica importante<sup>5</sup>. La actividad volcánica se reanudó hace 3.6 millones de años con las primeras emisiones basálticas del ciclo Roque Nublo, que discurrie-

ron por los barrancos excavados en el relieve fonolítico. Aún en el Plioceno, se iniciaron las emisiones del ciclo post Roque Nublo que se sucedieron a lo largo del Pleistoceno hasta hace algunos miles de años cuando surgen la Caldera de los Marteles y La Calderilla, a kilómetro y medio de aquella. Guayadeque es uno de los mayores barrancos del Este de Gran Canaria. Las aguas de escorrentía le han dado origen tras dismantelar el sustrato conformado por el apilamiento de coladas volcánicas y sedimentos, generados a lo largo de los periodos constructivos y erosivos que ha registrado la isla en su configuración<sup>6</sup>.

### **Clima de la zona**

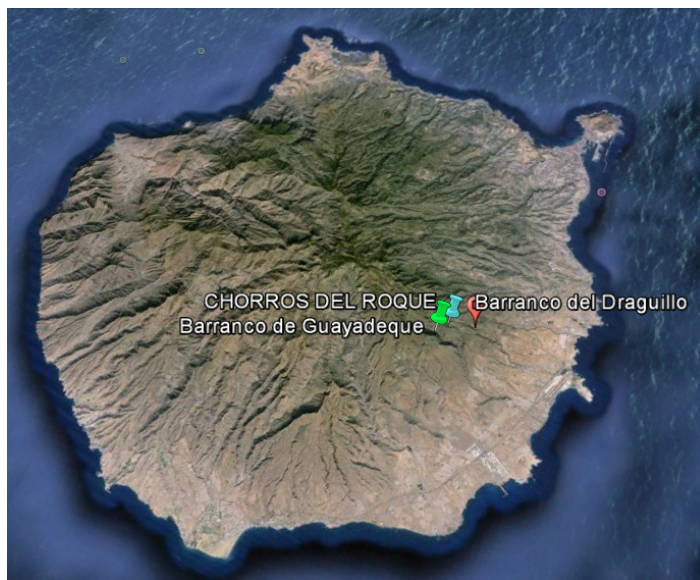
El clima característico de las Islas Canarias y por consiguiente, de la zona geográfica donde se localiza el manantial sometido a estudio, se explica a partir de una serie de factores, entre los que cabe destacar la ubicación de Canarias en la zona de contacto de dos dominios climáticos, la corriente marina fría de Canarias, los efectos de la orografía y la orientación y la proximidad del continente africano<sup>7</sup>. Por tanto, el clima de Canarias es el resultado de la combinación de tiempos que en orden de frecuencia serían: el régimen de los alisios, las invasiones de aire sahariano, las perturbaciones oceánicas, las invasiones de aire polar, las borrascas del sur-oeste y las depresiones frías: “gota fría”. Todos estos factores hacen que Canarias, tenga un clima muy específico, motivo por el cual es complejo asignarle un nombre. La orografía, constituye pues un factor fundamental a la hora de determinar el clima de las islas, pues de hecho, en una misma isla puede aparecer lo que se denomina comúnmente como “microclimas”.

A partir de la clasificación de Köppen se determina cuál es el clima de la zona de La Pasadilla. Se trata de un clima tipo “Csb” en el que son características las 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<sup>8</sup>.

### **Hidrografía de la zona**

Los recursos superficiales están vinculados a la interceptación y al almacenamiento de la escorrentía que discurre por los cauces de los barrancos, producto de las precipitaciones que se registran en la cuenca. Los puntos de agua hacen constatar la pasada existencia de un elevado número de nacientes y manantiales que han agotado su caudal. Las extracciones de agua hechas con destino al riego de amplias superficies destinadas a la explotación de cultivos de exportación, en las primeras décadas del siglo XX, que provocaron un espectacular descenso del nivel freático y la consiguiente desaparición de los afloramientos. Con respecto al aprovechamiento, se ha contabilizado alrededor de cincuenta obras destinadas a la explotación de los acuíferos. De éstas, once pozos y cuatro galerías están ubicados dentro de los límites del Monumento Natural; otras galerías abiertas en enclaves anejos, penetran en el acuífero del barranco<sup>6</sup> (Figura 1).

**Figura 1** – Localización del manantial “Chorros del Roque” con respecto al Barranco de Guayadeque



### Situación del manantial

El manantial “Los Chorros del Roque” se localiza en el Barrio de la Pasadilla. Se encuentra a una altura aproximada de 300 metros sobre el nivel del mar. Su distancia hasta Ingenio es de aproximadamente 6 Kilómetros y hasta la capital de 19 Kilómetros (latitud: 27° 56' 40.16" N y longitud: 15° 28' 56.17" O). (Figura 2).

**Figura 2** – Localización del Manantial “Los Chorros del Roque” con respecto al pueblo de La Pasadilla y del Barranco de Guayadeque



## RESULTADOS

### Caracteres organolépticos

Las aguas que emergen espontáneamente desde este manantial son incoloras, inodoras, presentan un aspecto limpio, y sin sabor anómalo. Según el análisis practicado, emergen a 18 °C y con un pH de 6.8, aportando un caudal de 0.25 L/s.

### Determinaciones Físico-Químicas de las aguas del manantial Chorros del Roque

Al realizar las determinaciones mediante técnicas de laboratorio, los resultados obtenidos son los que se muestran en la tabla que aparece a continuación (Tabla 1), en la que se especifican además, los procedimientos mediante los cuales se obtuvieron dichos resultados

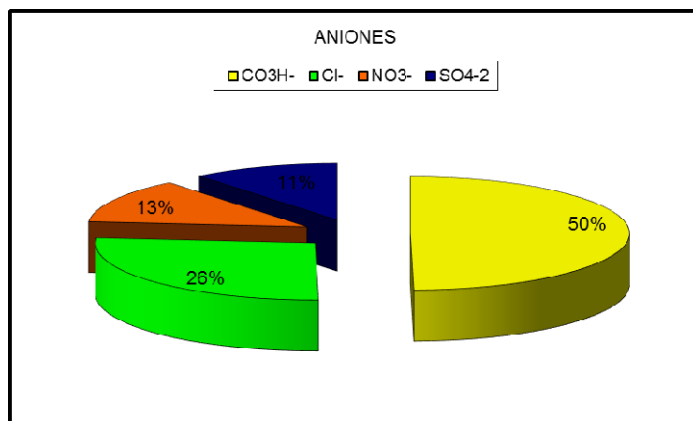
**Tabla 1** – Parámetros físico-químicos y componentes minerales de las aguas del manantial “Chorros del Roque”

Parámetros	Símbolo	Resultados
<i>Acidez/Basicidad</i> (1)	pH	6.8
<i>Conductividad</i> (1)	CE	350 microS/cm
<i>Sales disueltas</i> (2)	SD	214 mg/L
<i>Relación de Adsorción de Sodio</i> (2)	S.A.R.	1.3 (mEq/L)1/2
<i>Carbonato sódico residual</i> (2)	CSR	-0.77 mEq/L
<i>Sodio</i> (3)	Na <sup>+</sup>	28 mg/L
<i>Potasio</i> (3)	K <sup>+</sup>	1.9 mg/L
<i>Calcio</i> (3)	Ca <sup>+2</sup>	14 mg/L
<i>Magnesio</i> (3)	Mg <sup>+2</sup>	13 mg/L
<i>Cloruros</i> (4)	Cl <sup>-</sup>	50 mg/L
<i>Sulfatos</i> (4)	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	10 mg/L
<i>Carbonatos</i> (5)	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	0 mg/L
<i>Bicarbonatos</i> (5)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	66 mg/L
<i>Nitratos</i> (4)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30 mg/L
<i>Amonio</i> (6)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.05 mg/L
<i>Fósforo</i> (3)	P	0.1 mg/L
<i>Boro</i> (3)	B	0.044 mg/L
<i>Cobre</i> (7)	Cu	<0.015 mg/L
<i>Hierro</i> (7)	Fe	<0.015 mg/L
<i>Manganeso</i> (3)	Mn	<0.005 mg/L
<i>Cinc</i> (7)	Zn	<0.010 mg/L
<i>Sílice</i> (3)	SiO <sub>2</sub>	60 mg/L

1: Electrometría; 2: Calculado; 3: ICP-OES; 4: Cromatografía iónica;

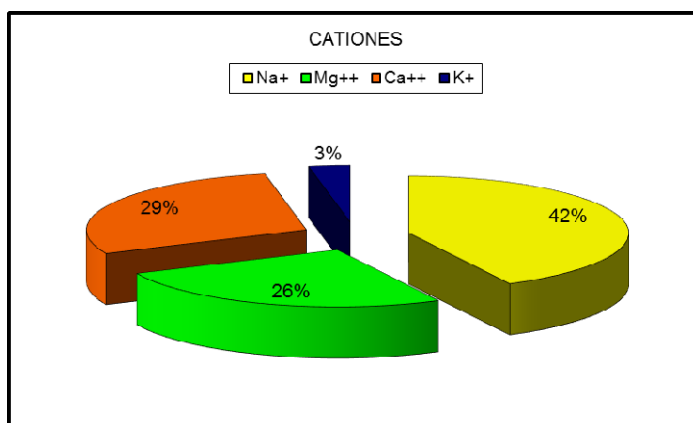
5: Val. Potenciométrica; 6: Nessler; 7: PNT-AGU-07.

En la Figura 3 se representa el porcentaje de los aniones más abundantes. Se puede comprobar que el anión más abundante es el Bicarbonato que contribuye con un 50 %, seguido del Cloruro que aporta un 26 % del total, el Nitrato con un 13 % y en

**Figura 3** - Representación gráfica de aniones más abundante (%) de Los Chorros del Roque

última instancia, el Sulfato con un 11% del total de aniones, siendo la suma de aniones 3.18 mEq/L.

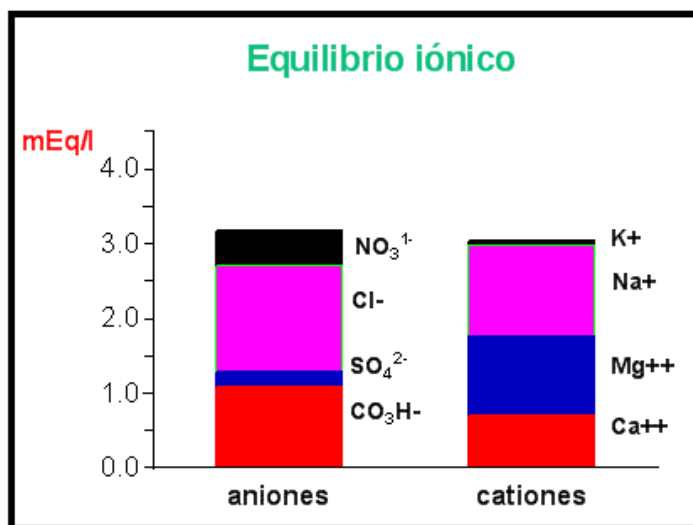
En la Figura 4 se muestra el porcentaje de los cationes más abundantes de las aguas que emanan de este manantial. Se puede observar que el Sodio constituye el 42 % del total de los cationes, siendo el más abundante, seguido el Calcio, que contribuye con un 29 %, y del Magnesio que constituye un 26 % del porcentaje total de cationes. La suma de cationes es de 3.04 mEq/L.

**Figura 4** - Representación gráfica de cationes más abundantes (%) de Los Chorros del Roque

En la Figura 5 se representa el balance iónico correspondiente a las concentraciones de iones más abundantes del manantial Chorros del Roque en mEq/L. Los resultados obtenidos referente a los aniones son: Cl<sup>-</sup> = 1.41; CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> = 1.08; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> =

0.48;  $\text{SO}_4^{2-} = 0.21$ , mientras que los correspondientes a cationes son:  $\text{Na}^+ = 1.22$ ;  $\text{Mg}^{+2} = 1.07$ ;  $\text{Ca}^{+2} = 0.7$ ;  $\text{K}^+ = 0.05$ ,

**Figura 5** - Balance iónico (mEq/L) para las aguas minerales de Los Chorros del Roque



### Clasificación de las aguas minerales del Manantial Chorros del Roque

En función de su pH (6.8) se trata de aguas *ligeramente ácidas*. En base a su temperatura de emergencia (18 °C), son *aguas hipotermales*. Además, son clasificadas como *clorurado sódicas* (puesto que el anión y el catión más abundantes son, respectivamente el cloruro y el sodio) dentro del campo de las de *mineralización débil*. Por su residuo seco a 180 °C de 214 mg/L son de *mineralización débil*. Debido a su concentración en  $\text{CaCO}_3$  (88 mg/L), que equivale a 8.8 °F., son clasificadas como *aguas blandas* y por su concentración en sílice ( $\text{SiO}_2$ ) (60mg/L) se consideran *aguas silíceas*.

### Acciones farmacológicas e indicaciones clínicas

Cuando son administradas por vía hidropínica, se absorben fácilmente en el Intestino delgado y grueso, desde donde pasan al torrente circulatorio. Así es, la fácil absorción del agua ingerida y tanto más cuanto menor sea su mineralización lo que puede determinar cuando la ingestión es abundante, que se produzca un notable aumento de la presión portal condicionante de un enlentecimiento del tránsito intestinal. Si se pretende evitar esta dificultad, se recomienda ingerir agua en pequeñas cantidades (10 ml/min). Desde el punto de vista crenoterápico, la ingestión de aguas débilmente mineralizadas en cantidad adecuada puede suscitar una respuesta diurética que no es exclusivamente hídrica, sino que se acompaña de una



mayor eliminación de electrolitos y sustancias nitrogenadas, entre otras. Así pues, el aumento de la eliminación de ácido úrico se puede relacionar con un efecto movilizador de los depósitos tisulares, lo que facilita la eliminación ulterior tras una fase de aumento de la uricemia. La respuesta del organismo a la ingestión de dosis adecuadas de aguas minerales diuréticas supone una considerable depleción hidrosalina y un descenso en los valores urémicos y uricémicos. La eliminación de una orina más diluida supone una disminución en el trabajo renal de concentración al tiempo que el mayor flujo urinario supone una acción mecánica de arrastre y lavado en las vías urinarias que dificulta las precipitaciones y favorece su expulsión. Por otra parte, la estimulación de las contracciones ureterales fuerza la salida al exterior de las arenillas y sedimentos ya formados. Finalmente, el mayor volumen de orina, su dilución y su pH alcalino dificultan las precipitaciones de ácido úrico, cistina y oxalatos. Por tanto, entre las principales acciones de las aguas acratopegas cabe destacar su función diurética en las litiasis, infecciones urinarias y ciertas nefropatías<sup>9</sup>.

Las principales contraindicaciones son: nefritis y nefropatías crónicas hidropígenas, nefritis y glomerulonefritis agudas, glomerulonefritis crónicas uremígenas e hipertensivas, tuberculosis renal, nefrosclerosis hipertensiva, descomposiciones cardiovasculares, afecciones hepáticas graves, hipertensión grave, hipotonía gástrica<sup>9</sup>. Las aguas son de mineralización débil, por lo que su concentración de iones cloruro y sodio es más bajo que las aguas clorurado-sódicas *per se*. Por lo tanto, estas aguas presentan las funciones de las clorurado sódicas pero con intensidad menor. Así pues, debido a las acciones secretoras y motoras del tracto gastrointestinal, estarían indicadas para el estímulo del apetito, molestias funcionales gástricas y del intestino delgado, déficit en cloruro-sódico y líquidos debido a la edad, como tratamiento coadyuvante en la diabetes mellitus y la gota, alteraciones ortostáticas y en la regulación de la circulación sanguínea. La acción estimulante sobre las funciones gástricas, del intestino delgado, hígado y páncreas exocrino fundamenta su indicación en las alteraciones gastrointestinales de origen funcional, en pérdida de apetito, en casos de pesadez postprandrial, acidez y regurgitaciones ácidas<sup>10</sup>. Los iones cloruro y sodio, actúan influyendo en la presión osmótica de las células regulando la reserva de agua del organismo. La carencia de algunos de estos iones altera el equilibrio hídrico del organismo<sup>11</sup>. Al ser aguas hipotermas, su uso podría extenderse incluso al tratamiento hidroterápico de las enfermedades venosas, debido a la reacción venosa de vasoconstricción que se produce frente a estímulos fríos<sup>12</sup>.

### **Comparación entre el agua Mineral Natural “Toscal” y “Chorros del Roque”**

En la Tabla 2 se muestran algunas características de los manantiales “Toscal” y “Chorros del Roque”. El manantial de aguas “Toscal”, se encuentra localizado también en la Pasadilla, Gran Canaria, y debido a la similitud que presenta analíticamente con el agua procedente del manantial “Los Chorros del Roque”, es relevan-

te establecer una comparación entre ambas. En común, presentan características tales como su mineralización débil, además son blandas y frías. También presentan acciones muy similares, como son por ejemplo, el efecto diurético, digestivo y remineralizante.

**Tabla 2** – Características de los manantiales “Toscal” y “Chorros del Roque”

<b>Características</b>	<b>El Toscal</b>	<b>Chorros del Roque</b>
pH	7.4	6.8
Dureza (mg/L)	70.10	88
SiO <sub>2</sub> (mg/L)	57.2	60
Residuo seco (mg/L)	211	214
Clasificación	Bicarbonatado-Clorurado-Sódicas	Clorurado-Sódicas
Acciones farmacológicas	Diuréticas, digestivas, litotricas, remineralizantes e hipocolesterolemiantes	Diuréticas, digestivas y remineralizantes.

## DISCUSIÓN

El manantial Chorros del Roque se encuentra en la cuenca del Barranco del Roque. Este barranco al igual que los de la zona, entre los cuales se encuentra el Barranco de Guayadeque, se ha caracterizado por poseer, en otros tiempos, gran cantidad de manantiales de características similares entre sí, según investigadores como Viera y Clavijo<sup>1</sup>. El uso de este manantial ha sido como “agua de mesa” y para dar de beber al ganado desde la primera mitad del siglo XIX. Hecho que ocurría con gran cantidad de manantiales de la zona. Esto da lugar a que actualmente se considere esta comarca como área a explorar para la obtención de aguas de mesa. Así se ha demostrado con la explotación del manantial agua mineral natural denominada “Manantial Toscal” situado en la cercanía<sup>13</sup>. Las características físico-químicas y químicas de Chorros del Roque, hace pensar que la mayoría de los manantiales de la zona presentan gran cantidad de similitudes entre sí. Así se ha podido comprobar al realizar la comparación entre ellos<sup>14</sup>. Los estudios preliminares del manantial Chorros del Roque demuestran que presenta una actividad diurética similar a la de otros manantiales canarios de las zonas de medianías<sup>15</sup>.

## CONCLUSIONES

El manantial Chorros del Roque, posee aguas de débil mineralización, hipotermales y blandas. Siendo sus componentes mineralizantes más abundantes el bicarbonato y el sodio. Considerándose además aguas silíceas. Por los estudios preliminares realizados presentan una interesante acción diurética, lo que implicaría su

posible uso para el tratamiento de infecciones urinarias y eliminación cálculos renales. Investigaciones, en este sentido, se están realizando en comparación con otras aguas de similares características para las cuales se han descrito las acciones farmacológicas e indicaciones clínicas expuestas anteriormente.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Viera y Clavijo J. Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias. Editorial: Exma. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas de Gran Canaria. 1982. 586 pp.
2. Lobo M. Textos para la Historia de Canarias. Cabildo Insular de Gran Canaria. 1994. 473 pp.
3. Instituto Nacional de Estadística. Censo del Municipio de Ingenio (1 de Enero de 2013).
4. Muñoz M. Código de Urbanismo. Tomo I. Editorial: Wolters Kluwer España. 2ª Edición. 2006. 886 pp.
5. Barrera JL. Canarias y el volcanismo neógeno peninsular: Gran Canaria. 2004. 637 pp.
6. Elorz F, Moreno C. Monumento Natural del Barranco de Guayadeque. Gobierno de Canarias. 2004. 82 pp.
7. Marías D, Amría V. Historia, clima y paisaje. Estudios geográficos en memoria del profesor Antonio López Gómez. Editorial Els autors. Universidad de Valencia. 2004. 567 pp.
8. Carracedo J C. Geografía de Canarias (Tomo I). Editorial Interinsular Canaria. 1984. 334 pp.
9. Armijo M, San Martín J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y helioterapia. Editorial Complutense. 1994. 688 pp.
10. San José C. Hidrología médica y terapias complementarias. Editorial Universidad de Sevilla. 2012. 245 pp.
11. Exel W, Rohrer K. ¡El agua cura! Sobre los beneficios de la hidroterapia. Editorial: Obelisco. Barcelona. 2011. 160. pp.
12. Maraver F, Zeki Karagülle M. Medical Hydrology and Balneology. Environmental Aspects. Balnea. Universidad Complutense de Madrid. 2012. 472 pp.
13. BOE. Condición de "Agua Mineral Natural" alumbrada en el pozo El Toscal en el término municipal de Ingenio, Gran Canaria. Orden número 68/12 de fecha 20 de febrero de 2012. Gobierno de Canarias. 2012.
14. Rodés O. Análisis físico químico y químico del agua mineral natural "Toscal". Laboratorio Dr. Oliver Rodés. Barcelona. España. 2013.
15. Navarro E, Velázquez R, Navarro ES, Navarro R. Actividad diurética de las aguas minerales de Fuentorer (Gran Canaria, Islas Canarias) versus otras aguas

de débil mineralización. 32 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacología. Málaga. 2011.