

Actividad diurética de las aguas minerales termales del balneario de Azuaje (Gran Canaria, Islas Canarias)

Eduardo NAVARRO⁽¹⁻³⁾, Josefina ALONSO⁽²⁻³⁾, Kevin CONCHA⁽³⁾,
Isabel GUEDES⁽³⁾, Ricardo NAVARRO⁽³⁾

⁽¹⁾Departamento de Farmacología, Unidad de Hidrología Médica, Facultad Medicina,
Universidad La Laguna.

⁽²⁾Centro de Salud Barranco Grande, Barranco Grande, S/C de Tenerife

⁽³⁾Instituto de Hidrología y Climatología Médicas de Canarias, Villa de Firgas, Gran Canaria
enavarro@ull.es

Recibido: 17-01-15

Aceptado: 28-02-15

Resumen

Introducción: El manantial de Azuaje, descubierto a principios de la segunda mitad del siglo XIX es también es conocido como “El Pastor” porque un pastor curó sus afecciones de piel y ojos con dichas aguas. Clasificadas como aguas Minero-Medicinales desde 1868 y declaradas de “Utilidad Pública”, en 1948. Métodos: Se estudiaron los parámetros fisico-químicos y la composición química de las aguas del Manantial de Azuaje”. Excreción Urinaria Volumétrica en ratas macho Sprague-Dawley, las cuales recibieron por vía oral una sobrecarga de 50 ml/kg de Suero Fisiológico (SF) (control), 50ml/kg Agua de Azuaje (AA) y 50 ml/Kg de un Agua Carbogaseosa Canaria (AC) de similar mineralización. Tiempo de Máxima Diuresis y Concentración de Electrolitos en Orina. Resultados: Las Aguas de Azuaje (AA) se caracterizan por su sabor ácido o agrio y estíptico; Aspecto ligeramente ocre y sin olor anómalo; Temperatura de emergencia: 29 °C; pH = 6.4; Conductividad (20 °C) = 2020 µS/cm; Residuo seco = 1652 mg/L; Dureza = 48.3 °F; CO₂ = 780 mg/L; Composición química (mg/L): Bicarbonato, CO₃H⁻ = 967; Cloruro, Cl⁻ = 195; Sulfato, SO₄²⁻ = 60; Sodio, Na⁺ = 250; Calcio, Ca⁺⁺ = 92; Magnesio, Mg⁺⁺ = 61; Potasio, K⁺ = 26, Hierro, Fe⁺⁺ = 1.59. Sílice (SiO₂) = 114 mg/L. Conclusiones: Las Aguas de Azuaje son aperitivas y digestivas por el contenido en CO₂ y bicarbonatos. Por su contenido en bicarbonatos y CO₂ se comportan como aguas diuréticas con una importante eliminación de sodio. Por lo tanto indicadas en las infecciones urinarias y en el tratamiento de las litiasis urinarias.

Palabras clave: aguas de Azuaje, aguas termales, actividad diurética, electrolitos

Diuretic activity of thermal and mineral waters of balneary of Azuaje
(Gran Canaria, Islas Canarias)

Abstract

Introduction: The spring of Azuaje was discovered in the second half of nineteenth century and known as “El Pastor”. Classified as Mineral-Medicinal since 1868 and declared of “public utility” in 1948. Methods: Physicochemical and chemical parameters have been analyzed. Water of Azuaje was compared with a carbonated mineral water of Gran Canaria Island and saline as control. Urinary Volume Excretion, Maxim Diuresis Time and urinary concentration of ions Na^+ , K^+ and Cl^- in rats were examined. Results: organoleptic analysis of water of Azuaje: flavour, acidulous; odour, odourless; colour, colourless. Spring temperature: 29 °C; pH = 6.4; Conductivity (20 °C) = 2020 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Dry residue = 1652 mg/L; Hardness= 48.3 °F; CO_2 = 780 mg/L; mineralizing components: (mg/L): CO_3H^- = 967; Cl^- = 195; SO_4^{2-} = 60; Na^+ = 250; Ca^{++} = 92; Mg^{++} = 61; K^+ = 26, Fe^{++} = 1.59. (SiO_2) = 114 mg/L. Water of Azuaje produces a steady increase in UVE of water at all hours following administration in comparison with a carbonated mineral water and saline. Water of Azuaje produces a significant decrease in MDT in comparison with saline and carbonated mineral water. Conclusions: The waters of Azuaje are carbonated chlorided-sodic of strong- mineralization with aqueous diuretic action administered by p.o. route. Therefore, are indicated in urinary tract infections and treatment of urinary stones.

Key words: mineral water of Azuaje, termal waters, diuretic activity, urinary electrolytes

REFERENCIA NORMALIZADA

Navarro E, Alonso J, Concha K, Guedes I, Navarro R. Actividad diurética de las aguas minerales termales del balneario de Azuaje (Gran Canaria, Islas Canarias). *Bol Soc Esp Hidrol Med*, 2016; 31(1): 65-72. DOI: 10.23853/bsehm.2017.0205

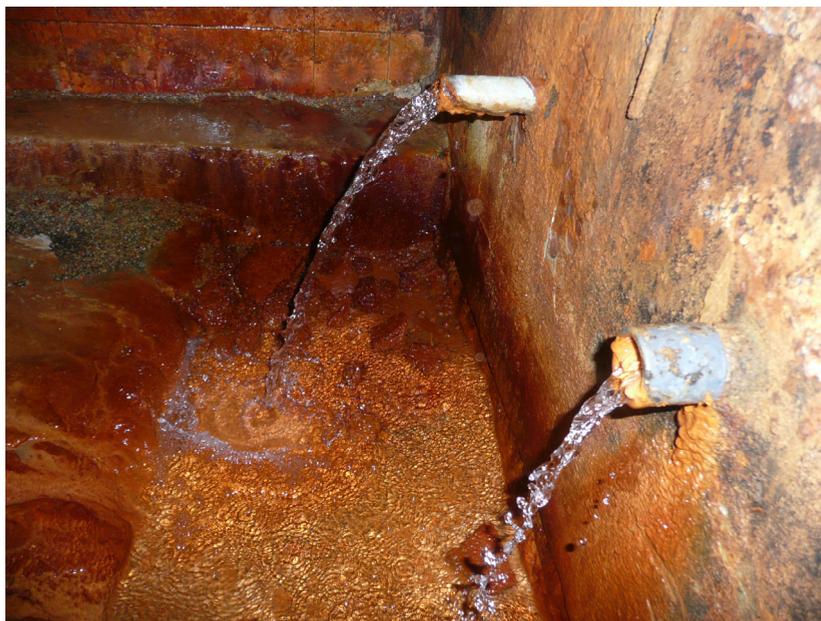
INTRODUCCIÓN

El manantial de Azuaje, descubierto a principios de la segunda mitad del siglo XIX, también es conocido como “El Pastor” porque un pastor curó sus afecciones de piel y ojos con dichas aguas. Fueron clasificadas como aguas Minero-Medicinales desde 1868 y declaradas de “Utilidad Pública”, en 1948, BOE Núm. 172¹. Las aguas brotan por dos chorros situados en el edificio del Balneario que se encuentra en el Barranco de Azuaje (Cuenca del Bco. La Virgen) (Figuras 1 y 2). Son diversos los investigadores canarios, españoles y europeos los que se han ocupado del estudio del manantial de Azuaje. Desde el Dr. D. Antonio Casares en 1869² hasta el Dr. Eduardo Navarro en 2012³, pasando por los Drs. Mehu y Lasegue en 1869⁴, Dr. Monagas en 1887⁵, Dr. Apolinario Macías en 1910⁶, Dr. Luis Millares-Cubas en 1915⁷, Dr. Juan Bosch Millares en 1934⁸ y 1967⁹, entre otros. Se han usado por su efecto aperitivo y facilitador de la digestión, en el tratamiento de las dispepsias. Su acción es importante sobre algunas enfermedades hepáticas, litiasis renal y excreción urinaria. En balneación para enfermedades de la piel. En el presente trabajo se estudia la actividad diurética de las Aguas de Azuaje, comparándolas con otras aguas carbogaseosas canarias de similar mineralización.

Figura 1 – Antiguo edificio del Hotel-Balneario de Azuaje



Figura 2 – Manantial El Pastor o Manantial de Azuaje



MÉTODOS

Determinaciones Físico-Químicas y Químicas de las Aguas de Azuaje: Se estudiaron los parámetros físico-químicos y la composición química de las aguas del Manantial de Azuaje” (aniones y cationes).

Excreción Urinaria Volumétrica: Se utilizaron 30 ratas macho Sprague-Dawley, en ayunas de 24 horas, de pesos comprendidos entre 200-250 g, divididos en 3 grupos de 10. Los cuales recibieron por vía oral (hidropínica) una sobrecarga de 50 ml/kg de Suero Fisiológico (SF) (control), 50 ml/kg Agua de Azuaje (AA) y 50 ml/Kg de Agua Carbogaseosa Canaria (AC) de similar mineralización. Se valoró el volumen de orina excretado durante las seis horas siguientes a la administración y fue expresado en ml/kg/h de excreción de orina.

Tiempo de Máxima Diuresis: Se define como el tiempo transcurrido desde que se administra el Agua hasta que se produce la Máxima Excreción Urinaria. Se expresa minutos.

Concentración de Electrolitos en Orina: Se realizó mediante fotometría de llama. Se estudió la concentración de iones Na^+ , K^+ y Cl^- . Los resultados se expresan en mEq/6 horas.

RESULTADOS

Determinaciones Físico-Químicas y Químicas de las Aguas de Azuaje:

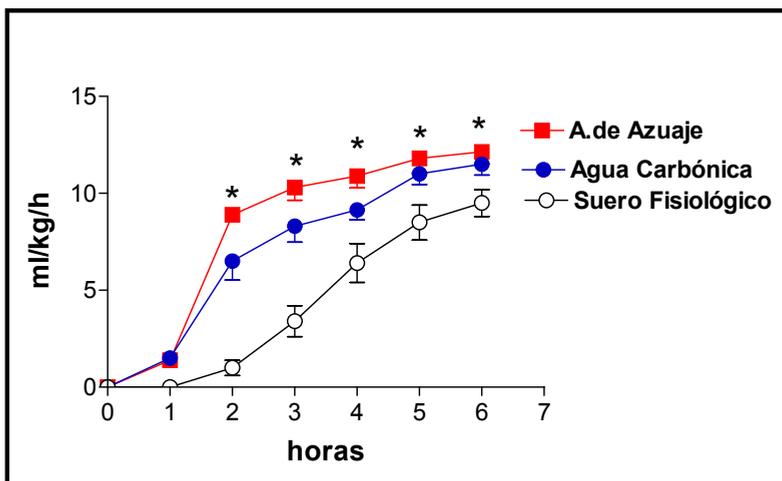
Las Aguas de Azuaje (AA) se caracterizan por su sabor ácido o agrio y estíptico; Aspecto ligeramente ocre y sin olor anómalo; Temperatura de emergencia: 29 °C; pH = 6.4; Conductividad (20 °C) = 2020 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Residuo seco = 1652 mg/L; Dureza = 48.3 °F; CO_2 = 780 mg/L; Composición química (mg/L): Bicarbonato, CO_3H^- = 967; Cloruro, Cl^- = 195; Sulfato, SO_4^{2-} = 60; Sodio, Na^+ = 250; Calcio, Ca^{++} = 92; Magnesio, Mg^{++} = 61; Potasio, K^+ = 26, Hierro, Fe^{++} = 1.59; Sílice (SiO_2) = 114 mg/L. Clasificación: “Minero-Medicinal” (BOE Núm. 172 20/06/1948). Por T_a de Emergencia: “hipotermal”. Por su Residuo Seco: “Mineralización Fuerte”. Por su relación calcio/magnesio: “aguas duras”. Por su composición: “bicarbonato-sódicas y silíceas”. Por su concentración en CO_2 son “aciduladas, carbónicas o carbogaseosas”. El análisis microbiológico demuestra que son aguas bacteriológicamente sanas. Parámetros importantes del Agua Carbónica (AC): Residuo seco = 1360 mg/L; Conductividad = 1151 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pH = 7.0; (SiO_2) = 137.9; CO_2 = 425 mg/L.

Excreción urinaria volumétrica y de iones:

En la Figura 3 se muestra la excreción de orina a lo largo de 6 horas, para el Suero Fisiológico (SF), Agua Carbónica (AC) y Agua de Azuaje (AA). Se puede observar la evolución temporal para cada una de las soluciones, siendo mayor para (AA), seguida (AC) y (SF) que sirve de control. Al comparar las tres entre sí, se

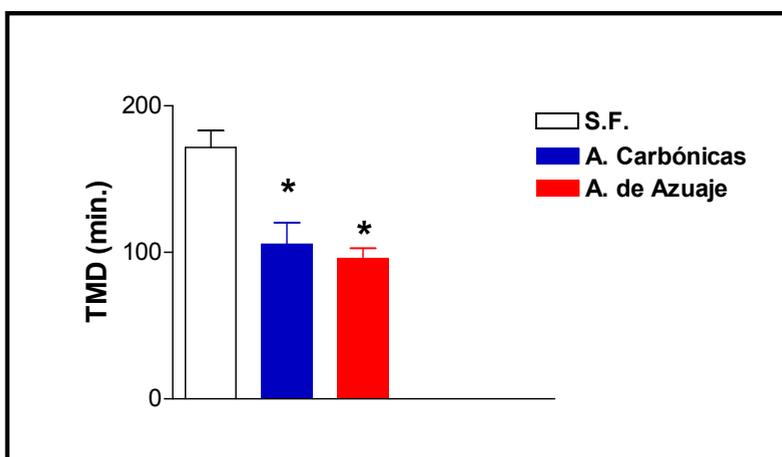
pueden observar diferencias estadísticas entre (AA) y (SF) a 2, 3, 4, 5 y 6 horas ($P < 0.05$), entre (AC) y (SF) a 2, 3, 4, 5 y 6 horas ($P < 0.05$) y entre (AA) y (AC) a 2, 3, y 4 horas ($P < 0.05$).

Figura 3 – Excreción urinaria volumétrica para Suero Fisiológico; Agua Carbónica y Agua de Azuaje



En la Figura 4 se muestra el tiempo de máxima diuresis (TMD) para Suero Fisiológico, Agua Carbónica y Agua de Azuaje.

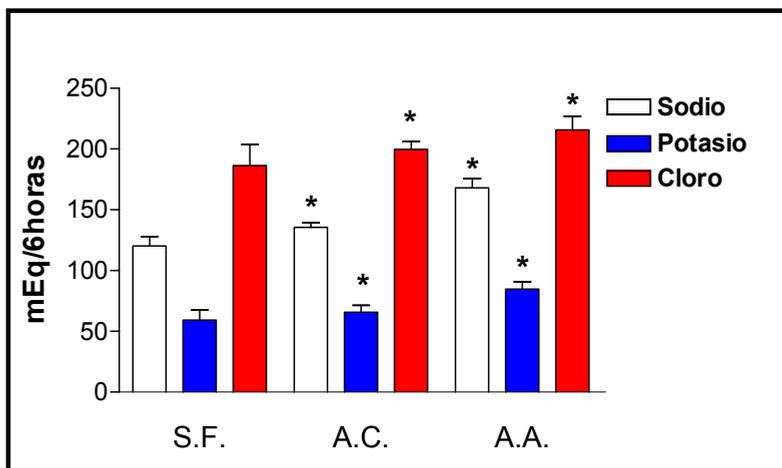
Figura 4 – Tiempo de Máxima Diuresis para Suero Fisiológico; Agua Carbónica y Agua de Azuaje



El menor Tiempo de Máxima Diuresis corresponde a (AA), le sigue el de (AC) y finalmente el de (SF). Existen diferencias estadísticas entre el (AA) y (SF) ($P < 0.05$), también entre el (AC) y (SF) ($P < 0.05$). No existiendo diferencias entre (AA) y (AC) ($P > 0.05$).

En la Figura 5 se representan la concentración de Na^+ , K^+ y Cl^- en orina excretada en Suero Fisiológico (SF), Agua carbónica (AC) y Agua de Azuaje (AA). Se puede observar que el Na^+ excretado con (AA) es mayor que el producido con (AC) y (SF) con diferencias significativas ($P < 0.05$). La excreción de K^+ también fue mayor con (AA) con respecto a (AC) y a (SF), presentándose también diferencias significativas entre (AA) y (SF) $P < 0.05$ pero no entre (AA) y AC con ($P > 0.05$). La excreción de cloro también fue mayor para (AA) respecto a (AC) y (SF). Encontrándose diferencias significativas sólo entre (AA) y (SF) ($P < 0.05$). Otros parámetros urinarios medidos, resultaron normales.

Figura 5 – Concentración de electrolitos en orina para Suero Fisiológico; Agua Carbónica y Agua de Azuaje



DISCUSIÓN

Según el Vademecum de Aguas Mineromedicinales de Españolas¹⁰, las aguas ferruginosas son aquellas que contienen más de 5 mg/L de hierro total. Según el Real Decreto 1798/2010 por el que se regula la explotación de aguas minerales naturales, aquellas que posean una concentración en $\text{Fe}^{++} > 1\text{mg/L}$ se consideran aguas ferruginosas. Las aguas de Azuaje contienen 1.59 mg/L de Fe^{++} . Por lo tanto, si nos acogemos al segundo caso las Aguas de Azuaje por su contenido en hierro podrían considerarse ferruginosas. Las aguas de Azuaje, poseen un potente efecto

diurético, debido a la presencia de CO₂ y bicarbonatos, lo que las hace útiles en infecciones urinarias y cálculos renales. Estas indicaciones han sido constatadas desde antiguo por diversos investigadores como Domingo J. Navarro en 1868¹¹, Salvador Monagas en 1882⁵ o Luis Millares-Cubas en 1915⁷. La comparación con un agua carbónica de similar mineralización, a nivel experimental, muestra un comportamiento similar, pero con un efecto diurético más acusado entre las dos y cuatro horas después de la administración. Efectos similares también han sido encontrados para otras aguas carbónicas, aunque, de mineralización débil como las de Teror (Gran Canaria)¹².

Debido a la presencia de hierro en disolución, se asemejan a las aguas minero-medicinales de Agaete o de Los Berrazales (Gran Canaria)¹³ o a las de Lanjarón-Capuchina en Granada¹⁴. Ambas aguas también con un importante efecto diurético.

CONCLUSIONES

Las Aguas de Azuaje son aperitivas y digestivas por el contenido en CO₂ y bicarbonatos. Por su contenido en hierro podrían considerarse ferruginosas e indicadas en anemias ferropénicas. Por su contenido en bicarbonatos y CO₂, se comportan como aguas diuréticas con una importante eliminación de sodio. Por lo tanto indicadas en las infecciones urinarias y en el tratamiento de las litiasis urinarias.

BIBLIOGRAFIA

1. BOE. Declaración de utilidad pública para el Balneario El Pastor, de Las Palmas de Gran Canaria. BOE, núm. 172, 20 de Junio de 1948.
2. Casares y Rodrigo A. Análisis de las Aguas Minero-Medicinales de Azuaje en Gran Canaria. Ed. Sociedad Económica de Amigos del País de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 1869
3. Navarro E. La Fuente de Azuaje. En: Teror. La Fuente Agría y el Histórico Balneario. Ed. Instituto Museo Canario del Agua. IMCA. G. Canaria. I. Canarias. 2012. 384 pp.
4. Mehu C, Lasegue CH. Analyse des sources de Santa Catalina & Guadalupe (Grande Ile Canarie). Avec une notice sur l'emploi medical de ces eaux. Ed. Faculté de Medecine. Paris. 1869.
5. Monagas S. Las Aguas Minero-Medicinales de Azuaje en Gran Canaria. Análisis Químico de su composición e Informe Médico sobre sus cualidades. Tipografía La Atlántida. Las Palmas. 1887.
6. Apolinario Macías B. Baños de Azuaje. Aguas termo-minerales de Gran Canaria. Museo Canario. Las Palmas de Gran Canaria. 1910.
7. Millares Cubas L. El clima de las Canarias como recurso terapéutico. IX Congreso Internacional de Hidrología, Climatología y Geología. Imprenta de Ricardo F. Rojas. Madrid. 1915: 777- 803.

8. Bosch Millares J. Hidrología Médica de Gran Canaria. Primeras Jornadas Médicas Canarias. Librería y Tipografía Católica. Santa Cruz de Tenerife. 1934.
9. Bosch Millares J. Aguas Minero-Medicinales de Gran Canaria al finalizar el siglo XIX. Historia de la Medicina en Gran Canaria. Tomo 2. Ed. Exmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. 1967.
10. Maraver F. Vademecum de Aguas Mineromedicinales Españolas. Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. 2004. 310 pp.
11. Navarro DJ. Dictamen Médico sobre las Aguas Minerales de Azuaje. Imprenta de la Verdad. Gran Canaria. 1869. pp 31.
12. Navarro E, Hernández F, Alonso S.J, San Martín J. Renal activity of mineral-medical waters of Teror. Gran Canaria. Canary Islands. Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology. 2007. 29, 120.
13. Navarro E. Balneario de los Berrazales. En: Teror. La Fuente Agría y el Histórico Balneario. Ed. Instituto Museo Canario del Agua. IMCA. Gran Canaria. Islas Canarias. 2012. 384 pp.
14. Maraver F, Armijo F. Vademecum II de Aguas Minero-Medicinales Españolas. Ed. Complutense. Madrid. 2011. 365 pp.