

31

SOCIEDAD DE AGUAS  
DE  
ALICANTE

# Aguas de Alimentación

AGUAS DURAS  
o sean de alta mineralización

AGUAS BLANDAS  
o sean poco mineralizadas

ALICANTE  
TALLERES TIPOGRÁFICOS DE  
SUCR. DE SUCH, SERRA Y COMP.  
SAGASTA, NÚM. 28

Caja Mediterráneo

Q 15484

Sociedad de Aguas

DE

ALICANTE

# Aguas de Alimentación

AGUAS DURAS

o sean de alta mineralización

AGUAS BLANDAS

o sean poco mineralizadas

ALICANTE

TALLERES TIPOGRÁFICOS DE

SUCR. DE SUCH, SERRA Y COMP.

SAGASTA, NÚM. 28

Caja Mediterráneo



# Aguas de alimentación

AGUAS DURAS, de alta mineralización

AGUAS BLANDAS, poco mineralizadas

Al punto de vista bacteriológico las aguas de alimentación han de ser *limpias*, es decir exentas de toda clase de toxinas y de todo germen patógeno. En cuanto a su composición química, las aguas de alta graduación hidrotimétrica que contienen muchas sales minerales, AGUAS DURAS, se consideran generalmente malas para la alimentación y es indudable que no convienen para los usos industriales.

En cambio, la opinión más generalizada está a favor de las aguas de poca graduación hidrotimétrica, o sea de pocas sales minerales. Estas aguas que, por oposición a las anteriores, llamaremos AGUAS BLANDAS, se consideran generalmente buenas para la alimentación y es indudable que convienen para los usos industriales.

Será útil examinar si *científicamente* se debe confirmar o infirmar esta clasificación gratuita de—AGUAS BLANDAS BUENAS Y AGUAS DURAS MALAS PARA LA ALIMENTACIÓN—.

Tomaremos los datos que seguidamente vamos a reproducir de la obra del Doctor D. José María Rosell, publicada en Barcelona en 1927, y que tiene por título:



—LOS ACTUALES CONOCIMIENTOS DEL METABOLISMO MINERAL. IMPORTANCIA FISIOLÓGICA, PATOLÓGICA, TERAPÉUTICA E HIGIÉNICA DE LOS ELEMENTOS MINERALES CONTENIDOS EN LOS ALIMENTOS Y EL AGUA.—

Dice el autor, a guisa de prólogo: «Nos proponemos subsanar muchos prejuicios que, causando perjuicios de diversos órdenes, se sostienen en España contra el uso de ciertas aguas, por temor principalmente a sus cualidades químicas.

»Los estudios históricos nos enseñan que los países más adelantados en el aprovechamiento de las aguas han sido los de las grandes civilizaciones primitivas: Egipto, Asiria, India, China... y luego la Edad Moderna, en tanto que la mayor deficiencia corresponde a la Edad Media.

»Hasta fecha muy reciente no existieron normas químicas que dictaminaran, al gramo o milígramo, la potabilidad de las aguas; bastaba con que fuesen límpidas, inodoras y sin sabor desagradable, añadiendo la experiencia de sus buenos o malos efectos sobre el organismo.

»La aparición de juicios químicos puede decirse que casi corre parejas con la del jabón para usos domésticos. Por singular que ello parezca, hasta fecha muy reciente se juzgaba de la bondad de las aguas por su aptitud a disolver el jabón y a cocer ciertos alimentos, a la vez que por sus ventajas o inconvenientes en los usos industriales.

»La experiencia biológica de valía científica apenas existía hace cuarenta años, ya que es más joven el estudio positivo del metabolismo mineral y del efecto de los elementos minerales en el organismo.

»Se impone, pues, valernos de dicho estudio para determinar fijamente las cualidades higiénicas que se requieren del agua alimenticia y sus ventajas para la salud pública.»

Generalmente se clasifican las aguas conforme al siguiente cuadro en que se trata de grados hidrotimétricos franceses:

Desde 0° hasta 7 grados hidrotimétricos :	AGUA MUY BLANDA			
Id. 7	íd. 14	íd.	íd.	: AGUA BLANDA
Id. 14	íd. 21	íd.	íd.	: AGUA SEMIDURA
Id. 21	íd. 30	íd.	íd.	: AGUA ALGO DURA

Desde 30    íd. 53    íd.            íd.        : AGUA DURA

Id. más allá de los 53    íd.            íd.        : AGUA MUY DURA

Una deficiente ingestión de elementos minerales fisiológicos, por ser la clase de alimentación pobre en sales, (caso corriente en la vida moderna) o porqué las aguas potables sean poco mineralizadas, tendrán lógicamente consecuencias idénticas.

Mas, para que se manifiesten claramente estas consecuencias, en cuanto a las aguas, será preciso hacer comparaciones durante una larga temporada, entre los efectos producidos en una misma comarca, según sea surtida en aguas blandas o en aguas duras.

Vamos a referir diversos estudios del Dr. Roëse, Consejero de Sanidad alemán y entre ellos los que hizo en la Turingia Central que tiene las aguas más calcáreas de Alemania (184 grados hidrotimétricos franceses) y seguidamente en Friburgo de Brisgovia, cuyas aguas son sumamente blandas.

También reproduciremos aserciones del Dr. Hagen, como conclusión de sus estudios en la ciudad de Nordhausen, que primitivamente se surtía en pozos de aguas durísimas y que, desde larga temporada, por medio de un acueducto, trajo a Nordhausen aguas muy blandas.

Kersting de Aquisgran, Bartels de Friburgo de Brisgovia, Miquel de Wursburgo y Elof Gorberg de Estocolmo, llevaron a cabo estudios de la misma índole que los antes referidos y con resultados análogos.

Enfin, relataremos autorizadas opiniones de otros sabios doctores higienistas.

El doctor Roëse en su obra titulada «EMPOBRECIMIENTO MINERAL Y DEGENERACIÓN», dice: «Contrastando con »los animales silvestres y con algunos pueblos salvajes, los »habitantes de los países civilizados yá no se *atienden* a las »condiciones originales prescritas por la naturaleza para la »vida humana; consecuentemente se registran fenómenos de »degeneración que obedecen principalmente a la composición »química de las aguas que emplean».

»Entre las *sales nutritivas* necesarias para la estructura

»y desarrollo del cuerpo humano, las alcalinas térreas, cal y »magnesia, ocupan lugar preeminente.»

Veamos qué conclusiones saca Roëse de su estudio.

#### RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD DE LA DENTADURA (Signo de buena constitución orgánica) Y LA MINERALIZACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO.

De los datos recogidos en la Turungia, resulta que el número de dientes enfermos es menor cuanto mayor sea la dureza definitiva del agua potable; lo cual quedó plenamente confirmado por investigaciones posteriores hechas por el mismo doctor en el resto de Alemania y en numerosas regiones de Holanda, Suecia, Dinamarca, Bélgica y Austria, por las cuales extendió sus estudios.

Entre los años 1894 y 1904 Roëse reconoció la dentadura de 87.617 niños de escuelas, en 164 ciudades y aldeas. La dureza de las diferentes aguas potables de dichas ciudades y aldeas oscilaba entre el mínimo de 2,0 grados alemanes (3°,6 franceses) y el máximo de 54,8 grados alemanes (98,6 franceses). Al mínimo de dureza del agua=2 grados, correspondía el menor número de dentaduras sanas, que era de 1,3 %. Conforme iba creciendo la dureza de las aguas, crecía también el porcentaje, llegándose con el máximo de dureza de aguas (54°,8 alemanes) (98°,6 franceses) al máximo de dentaduras sanas: 21 %.

Folberg llegó a la misma conclusión en Suecia.

La historia muestra, según Roëse, que los países de aguas calcáreas y suelo calizo han sido preferidos por la humanidad. La fértil llanura de la Bohemia Central y el resto de Europa, cuyas zonas están formadas por tierras calcáreas, estuvieron ya pobladas en la Edad de Piedra. Las espléndidas dentaduras de nuestros ante-pasados, las de los negros del Africa Central y los dientes de los gauchos argentinos, se han formado en terrenos fuertemente calcáreos y de aguas duras.

- RELACIÓN ENTRE LA UTILIDAD DE LOS INDIVIDUOS PARA EL SERVICIO MILITAR Y LA MINERALIZACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO. -

Roëse estudió detenidamente este punto, teniendo en cuenta el género usual de alimentación y resultando, en los distritos septentrionales del reino de Sajonia, de tierras calcáreas, un porcentaje de los mozos útiles mayor que en los distritos meridionales, pobres de calcio. En la Suiza sajona, cuyas aguas potables tienen 3,9 grados alemanes (7,0 franceses), solo el 22,8 % de los reclutas resultaban útiles para el servicio militar; en cambio, en el distrito de Neissen, cuyas aguas tienen una dureza de 48 grados franceses, el porcentaje fué mayor.

En el distrito de Schwerrin la dureza del agua era de 34 grados y el porcentaje de utilidad de 28,7 %; en cambio, en el distrito de Sarnter, con agua de 53 grados, la utilidad alcanzó hasta 44,6 %.

En el distrito de Gotha en los pueblos que tenían aguas de menos de 45 grados la utilidad de los reclutas era de 40,3 % y en aquellos que pasaba de 45 grados, la utilidad era de 51,3 %

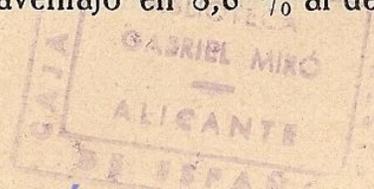
Observaciones del Dr. Hagen en el distrito de Nordhausen y Hohnstein.

DUREZA DEL AGUA	MOZOS ÚTILES	DURANTE UN PERÍODO DE 20 AÑOS
Menos de . . . . 5 <sup>o</sup> ,7	37,9 %	29,8 %
de 10 a . . . . 17,8	41,4 %	31,4 %
más de . . . . 33,5	46,7 %	38,8 %
más de . . . . 53,6	58,8 %	51,3 %

De estas estadísticas se desprende también que con la dureza de las aguas aumenta la circunferencia torácica de los individuos.

Roëse publica una estadística de Gotha, ciudad que se abasteció desde el año 1882 de aguas muy blandas, a la vez que los suburbios siguieron usando las aguas duras de antaño.

Mientras la capital se alimentó con el agua dura antigua, el porcentaje de sus mozos útiles, aventajó en 8,6 % al de los



suburbios que utilizaban la misma agua. Introducidas las aguas blandas en la capital, el porcentaje de sus mozos útiles resultó inferior en 5,9 % al de los suburbios. Mientras en los suburbios el término medio de la estatura de los mozos no sufrió alteración alguna, disminuyó en 0<sup>m</sup>, 012 en la ciudad de Gotha, después de la introducción de las aguas blandas.

Roëse también hizo notar la influencia favorable del agua dura sobre la duración de la capacidad de las madres para lactar. Además, de sus reconocimientos hechos en 23.776 niños de las escuelas de 129 pueblos rurales, deduce; **QUE CON EL AUMENTO DE DUREZA DE LAS AGUAS POTABLES, DISMINUYE EL NÚMERO DE LOS CASOS DE RAQUITISMO.**

En resumen, Roëse, con abundante material demostrativo, aportó la prueba de que el uso del agua potable pobre de calcio, (AGUA BLANDA) desfavorece notablemente el desarrollo corporal de la juventud.

### **Conclusiones que sienta el Doctor Hagen**

«Muchas ciudades alemanas se abastecen todavía con  
»aguas blandas perjudiciales para la salud pública, si bien es  
»verdad que son favorables para las calderas, tintorerías y otras  
»industrias. Mantuve una lucha acérrima en contra de las aguas  
»blandas, pero hube de resultar vencido... por las locomotoras.

»Por fin ya existe un proyecto para abastecer a Berlín,  
»aprovechando las aguas calcáreas (duras) de la fuente más  
»abundante de Alemania, el llamado Ruhmesspring del Eisch-  
»feld, dejando las blandas para usos industriales.

»Si alguien me preguntase ¿Qué hacer contra la falta de  
»cal en el organismo? Yo le contestaría: Ir a vivir en una región  
»rica en cal y dotada de aguas potables duras.

»Registrando la bibliografía, cualquiera puede cerciorarse  
»de que aún no se ha podido demostrar que las aguas potables  
»más mineralizadas, aguas hasta 200 grados de dureza o más,  
»hayan acarreado daño a la salud de los individuos o de los  
»pueblos que las han consumido durante siglos.»

En el «Gran Manual de Higiene Alemán» redactado por 52

profesores de Higiene, encontramos, en su página 43, el siguiente párrafo: «Las aguas duras no producen efecto perjudicial »alguno en el bienestar de sus consumidores, sobre todo si la »dureza del agua se debe primordialmente a la presencia del »carbonato de calcio.» Asimismo lo confirma la experiencia.

En esta misma obra, como en muchas otras, se cita el ejemplo fehaciente de las durísimas aguas del pueblo de Büregd (Turungia), que se están consumiendo impunemente desde hace mil años. Dichas aguas tienen sin embargo 103 grados alemanes de dureza, o sea 185 grados franceses, de los que 163 son debidos a la cal y 22 a la magnesia. Como otros ejemplos de aguas duras destinadas para la alimentación, pueden citarse las de:

Aschersleben con	89°	—	las de Bernburgo con	97°
Köthen . . . . .	85°	—	Eisleben . . . . .	134°
Göttingen . . . . .	76°	—	Halle-Trotha. . . . .	149°
Oschersleben . . . . .	83°	—	Wursburgo . . . . .	113°
Hannover-Ricklingen	76°	—	Helmstedt . . . . .	89°
Reichenbach de Silesia 113°				

AGUA BLANDA.—En la misma obra, página 44 tomo II 2.<sup>a</sup> Sección «Higiene del agua», encontramos lo siguiente:

«En cuanto al agua blanda, muchos autores la consideran perjudicial para la salud, opinión basada en que los compuestos de cal y las sales minerales desempeñan en nuestra nutrición, un papel mucho más importante del que se creía hasta hace poco.»

Rubner, en su célebre TRATADO DE HIGIENE, traducido al español (Espasa, página 418) dice: «El agua por pobreza de sales (pocos grados) debe considerarse como insana.»

También Opits subraya expresamente la necesidad de abastecer las ciudades con agua que contenga mucha cal, confirmando así la opinión de Roëse.

LA ENGLISH RIVERS <sup>de</sup> POLLACIÓN COMISSION, en un estudio sobre la salubridad las aguas duras comprendidas entre 14 y 53 grados alemanes, o sean 25 y 95 grados franceses,

estableció una estadística de mortalidad comparada entre ciudades de misma categoría en que las condiciones higiénicas generales son las mismas. Los resultados aparecen consignados en el siguiente cuadro:

CLASE DE CIUDADES	Mortalidad media anual por 1.000		
	Grados franceses		
	25°	54°	95°
Puertos de Mar . . . . .	30,1	29,4	25,1
Poblaciones del interior . Industriales .	29,7	26,9	25,5
Id. . . . . ( No indus- íd. . . . . ) triales. . . . .	25,4	25,0	23,2

El Director del Instituto de Higiene de la Universidad de Berlín, dice que es mucho más temible la falta de cal en la alimentación que su abundancia.

En la página 42 del trabajo de los profesores Emerich y Loerr, quizás el más completo de los existentes respecto al metabolismo del calcio, se lee: «Es evidente que las ciudades que disfrutan aguas ricas en cal tienen considerables ventajas sobre las que disponen solo de aguas pobres en cal.»

El Dr. Bunk Wasser ú Lehrbuch der Grundwasser Und dice que los valores límites de la dureza del agua, así para la cal como para los demás elementos químicos, no pueden ni deben fijarse.

No existe en Alemania reglamentación oficial que prohíba el uso del agua cuya dureza exceda de un límite determinado. España es, al parecer, el único país que ha adoptado una legislación sobre los límites de la mineralización de las aguas.

Los cuadros de composición han perdido hoy su crédito. En muy pocos países se hace referencia de ellos en las disposiciones sanitarias y donde han entrado en la Legislación, como en España, no se aplican.

En el año 1920, D. Obdulio Fernández, Jefe del servicio

de química del Instituto Nacional de Higiene, y D. Francisco Bustamante, Ayudante del mismo Instituto, publicaron un trabajo que abarca todas las regiones de España, titulado «ANÁLISIS DE MIL AGUAS UTILIZADAS PARA EL CONSUMO PÚBLICO.»

En dicho trabajo se marca que, sobre 1003 aguas analizadas se deberían rechazar 839 por exceso de mineralización, al sujetarse a los reglamentos oficiales, lo cual implicaría dejar sin agua a más de las tres cuartas partes de las poblaciones que integran la nación.

Además las prescripciones oficiales sólo conceptúan perjudiciales, a los fines de la nutrición, los elementos minerales que se encuentran en el agua, y no los que contienen los alimentos, siempre en cantidades incomparablemente mayores que aquélla.

Según reza en el Real Decreto de 29 de Octubre de 1920 se clasifican como aguas indeseables para la alimentación las que contengan sales de calcio en más de 150 miligramos por litro.

En cambio hasta ahora nada se ha objetado contra las coles que tienen 6000 a 8000 miligramos por kilo, ni contra la leche que tiene 700 miligramos de calcio por litro. Estos alimentos precisamente se recomiendan como remedio para la arterioesclerosis.

En resumen, ateniéndose a las aseveraciones de los higienistas, puede admitirse que las aguas, comprendidas entre límites extensos, serán tanto más sanas cuanto más mineralizadas estén, especialmente en sales llamadas con razón *sales nutritivas*.

El Dr. Rosell termina su obra declarando modestamente que ha hecho una exposición de opiniones basadas en puros hechos de información, y afirma su convencimiento de que las aguas más convenientes para la salud del individuo y de la raza y las más recomendables desde el punto de vista higiénico son las que reúnen las características de estar bacteriológicamente puras y de tener una buena mineralización.



P 15484

*Las aguas que abastecen a Alicante (desde Mayo de 1898) se analizan bacteriológicamente con mucha frecuencia en el Laboratorio Municipal.*

*Dichas aguas tienen unos 45° hidrotimétricos franceses.*

*Alicante, Septiembre de 1928.*

