

AGUAS CARBÓNICAS, CARBOGASEOSAS O ACÍDULAS ("AGUAS CON GAS")

2ª Parte: Aguas con gas envasadas

Dr. Juan Carlos San José Rodríguez

Presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica.

e-mail: hidromed@ctv.es

Resumen

Actualmente, existe la moda del consumo de aguas envasadas, lo que hace que estén presentes en múltiples situaciones de nuestra vida. La actual "cultura de salud" está haciendo que el agua envasada sea la bebida que suplante al agua del grifo. El consumo de agua con gas embotellada es popular y supera los 215 millones de litros anuales en España, por lo que hay un gran número de consumidores implicados. Es conveniente, entonces, conocer las peculiaridades de las aguas envasadas.

En el presente artículo se revisan las indicaciones y limitaciones terapéuticas de las aguas con gas envasadas, también llamadas aguas carbónicas o acídulas y el interés dietético y nutricional.

Palabras clave: aguas con gas, aguas carbónicas, aguas envasadas.

Summary

Actually it has become fashionable to consume bottled water, which means it is very much present in multiple situations of our daily life. The today's "health culture" makes that bottled water replaces water from the tap. The consumption of bottled sparkling water has become very popular and in Spain it is superior annually to 215 million liters, which means a great number of people are regular consumers. Therefore, it is convenient to know the peculiarities of sparkling water.

In this article the therapeutical indications and limitations of bottled sparkling water are revised (also called carbonic water) as well as its dietetics and its nutritious values.

Key words: sparkling water, carbonic water, bottled water.

Résumé

Actuellement existe la mode de consommer des eaux embouteillées, ce qui fait qu'elles sont présentes dans un tas de situations de notre vie. L'actuelle "culture de la santé" provoque que l'eau embouteillée soit la boisson qui remplace l'eau des robinets. La consommation d'eau gazeuse embouteillée est devenue très populaire et dépasse les 215 litres annuelles en Espagne, ce qui se traduit dans un grand nombre de consommateurs. C'est donc convenable de connaître les particularités des eaux gazeuses embouteillées.

Dans ce présent article sont révisés les indications et limitations thérapeutiques des eaux gazeuses embouteillées, aussi appelées eaux carboniques ou acidulées et l'intérêt diététique et pour la nutrition.

Mots clés: eaux gazeuses, eaux carboniques, eaux embouteillées.

Las “aguas con gas” cuyo gas es el anhídrido carbónico o dióxido de carbono (CO_2) se denominan científicamente aguas carbónicas, carbogaseosas o acídulas por su sabor ligeramente ácido.

En el año 1.967, el Código Alimentario Español⁽¹⁾ estableció en 250 mg/L el contenido mínimo de anhídrido carbónico libre que debiera contener un agua para ser denominada como “agua con gas”, y desde entonces se mantiene este límite. Sin embargo, en el ámbito de la Hidrología Médica no todos los países están de acuerdo en la cantidad mínima de carbónico que debe contener el agua. Así, por ejemplo, la Asociación de Balnearios Alemanes⁽²⁾ para considerar un agua como carbónica, exige un contenido mínimo de 1.000 mg/L cuando el agua sea para beber y de 500 mg/L para utilizarla en baños.

España tiene una gran variedad de fuentes de las que se envasan aguas minerales naturales. Actualmente tiene más de 135 aguas minerales naturales reconocidas por la Unión Europea ocupando el tercer puesto entre los Estados Miembros que mas aguas minerales naturales tienen reconocidas; y según datos de la Federación Europea de Aguas Embotelladas⁽³⁾, España está en la cabeza del consumo europeo de aguas envasadas ocupando el cuarto lugar tras Alemania, Italia y Francia.

En España, la producción y consumo de aguas envasadas se viene incrementando año tras año. En 2.006, según los datos publicados por la Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasada⁽⁴⁾ se produjeron 215 millones de litros de agua con gas (un 4% del total de aguas envasadas).

Es conveniente, entonces, conocer las peculiaridades de las aguas envasadas, puesto que hay distintas procedencias del agua con distintas características, y diferenciar las “minerales naturales” que al contener minerales y oligoelementos característicos, las hacen mas favorables para la salud. En este capítulo se abordan las aguas carbónicas de origen natural, es decir, las aguas carbónicas minerales naturales de origen subterráneo.

Las **aguas minerales naturales** pueden distinguirse claramente de las restantes aguas potables por su pureza original o por su naturaleza caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes y, en ocasiones, por determinados efectos. Para utilizar la denominación de Mineral Natural, las aguas deben cumplir una serie de requisitos establecidos en la legislación⁽⁶⁾, los principales son:

- Origen subterráneo en un estrato o yacimiento subterráneo y que brotan de un manantial en uno o varios puntos de alumbramiento, naturales o perforados.
- La composición y temperatura no deberán verse afectadas por posibles variaciones del caudal del manantial.
- No exceder los límites de indicadores contaminantes y cumplir determinados parámetros químicos en sustancias potencialmente peligrosas^(5,6) (Tabla 1)
- No deberán presentar ningún defecto organoléptico ajeno a las características propias de cada agua, considerando olor, sabor, color, turbidez o sedimentos y cumplir los criterios microbiológicos establecidos^(5,6) (Tabla 2)
- Tener permitida la separación de elementos no deseados⁽⁶⁾: hierro, manganeso, azufre y arsénico a condición de que no altere la composición del agua en lo que respecta a aquellos componentes esenciales que confieren a éste sus propiedades.

El contenido mineral total de cada agua mineral le otorga su clasificación. Este contenido debe figurar en la etiqueta del envase (tabla 3).

En el caso de las aguas carbogaseosas el carbónico que se desprende en los manantiales puede ser captado mediante campanas al efecto y posteriormente almacenado. Con este gas se puede regasificar el agua del manantial para que la cantidad de carbónico embotellada sea mayor. También cabe añadir gas carbónico de origen industrial al agua; pero todas estas circunstancias deben estar especificadas en las etiquetas de las botellas. Así pueden distinguirse y debe figurar obligatoriamente en la etiqueta de la botella:

“Agua mineral natural carbónica natural” o “Agua mineral natural naturalmente gaseosa”: aquella que el contenido en CO_2 , una vez envasado, es igual al que tuviere en el puntos de alumbramiento. Si en el proceso de envasado se liberara gas y hubiera que añadirlo, deberá proceder del mismo manantial.

“Agua mineral natural reforzada con gas del mismo manantial”: aquella que el contenido en CO_2 , una vez envasado, es superior al que tuviere en el puntos de alumbramiento. El gas añadido deberá proceder del mismo manantial.

“Agua mineral natural con gas carbónico añadido”: aquella que se le ha añadido CO_2 no proveniente del mismo manantial.

“Agua mineral natural parcialmente desgasificada”:
aquella que se le ha eliminado el CO₂ libre parcialmente por medios exclusivamente físicos.

“Agua mineral natural totalmente desgasificada” Ya no es un agua carbogaseosa; pues se le ha eliminado el CO₂ libre totalmente por medios exclusivamente físicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Unidad	Notas
			-
Acrilamida	0,10	ug/l	Nota 1
Antimonio	5,00	ug/l	-
Arsénico total	10,00	mg/l	-
Bario	1,00	mg/l	-
Benceno	1,00	ug/l	-
Benzo(a)pireno	0,01	ug/l	-
Boro	1,00	mg/l	Nota 10
Bromato	10,00	ug/l	Nota 2
Cadmio	3,00	ug/l	-
Cromo	50,00	ug/l	Nota 3
Cobre	1,00	mg/l	Nota 3
Cianuro	70,00	ug/l	-
1,2-dicloroetano	3,00	ug/l	-
Epiclorhidrina	0,10	ug/l	Nota 1
Fluoruro	5,00	mg/l	-
Plomo	10,00	ug/l	Nota 3
Mercurio	1,00	ug/l	-
Níquel	20,00	ug/l	Nota 3
Nitrato	50,00	mg/l	Notas 4 y 12
Nitrito	0,50	mg/l	Notas 4, 11 y 12
Plaguicidas	0,10	ug/l	Notas 5 y 6
Total plaguicidas	0,50	ug/l	Notas 5 y 7
Hidrocarburos	0,10	ug/l	Nota 8
Selenio	10,00	ug/l	-
Tetra y tricloroetano	10,00	ug/l	-
Total trihalometanos	100,00	ug/	Nota 9
Cloruro de vinilo	0,50	ug/l	Nota 1

Tabla 1.- Parámetros químicos que han de cumplir las aguas minerales naturales⁽⁵⁾

Nota 1: el valor del parámetro se refiere a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua. Nota 2: cuando sea posible sin que afecte a la desinfección, se deberá procurar que el valor sea más bajo. Nota 3: el valor se aplica a una muestra de agua destinada al consumo humano, obtenida por un método adecuado de muestreo, siempre que sea representativa de un valor medio semanal ingerido por los consumidores. Nota 4: a la salida de las instalaciones, el valor de los nitritos debe ser menor o igual a 0,10 mg/l, cumpliendo además la condición de que $[\text{nitrato}]/50 + [\text{nitrito}]/3$ menor o igual a 1. Los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato (NO₃) y para el nitrito (NO₂). Nota 5: por “plaguicidas” se entiende: insecticidas orgánicos, herbicidas orgánicos, fungicidas orgánicos, nematocidas orgánicos, acaricidas orgánicos, algicidas orgánicos, rodenticidas orgánicos, molusquicidas orgánicos, productos relacionados (entre otros, reguladores de crecimiento) y sus pertinentes metabolitos y productos de degradación y reacción. Sólo es preciso controlar aquellos plaguicidas que sea probable que estén presentes en un suministro dado. Nota 6: el valor paramétrico se aplica a cada uno de los plaguicidas. En el caso de la aldrina, la dieldrina, el heptacloro y el heptaclorepóxido, el valor paramétrico es de 0,030 ug/l. Nota 7: por “total plaguicida” se entiende la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de control. Nota 8: Los hidrocarburos están referidos a los policíclicos aromáticos y los compuestos especificados son: benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno(1, 2, 3-cd)pireno. El valor paramétrico será la suma de concentraciones de compuestos especificados. Nota 9: cuando sea posible sin que afecte a la desinfección, se debe obtener un valor más bajo. Los compuestos especificados son: cloroformo, bromoformo, dibromoclorometano, bromodiclorometano. El valor paramétrico será la suma de concentraciones de compuestos especificados. Nota 10: el límite máximo para el boro se fijará, si fuera necesario, previo dictamen de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y a propuesta de la Comisión Europea. Nota 11: en las aguas minerales naturales el límite máximo para el nitrito será de 0,1 mg/l. Nota 12: en las aguas minerales naturales, la autoridad sanitaria correspondiente del Ministerio de Sanidad y Consumo podrá referirse a un valor más bajo, en el marco del procedimiento del reconocimiento oficial de dichas aguas minerales naturales, con la condición de que dicho valor se aplique a todas las peticiones que se presenten en dicho procedimiento.»

Hay que distinguir las aguas minerales naturales de las envasadas que no tienen esta consideración, como las aguas de manantial y las aguas preparadas:

- **Aguas de manantial** son las potables de origen subterráneo que emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto, con las características naturales de pureza que permiten su consumo. La diferencia con las minerales naturales es que no poseen una mineralización especial ni tienen reconocidos efectos favorables para la salud.

- **Aguas preparadas** son las que no siendo aptas para el consumo en su origen han sido sometidas a tratamientos autorizados fisicoquímicos necesarios para que reúnan las características de consumo. Cabe distinguir: **aguas potables preparadas**: cuando procedan de manantial o captación y hayan sido sometidas a tratamiento para que sean potables y **aguas de consumo público envasadas** cuando sean aguas de consumo público envasadas coyunturalmente para

su distribución domiciliaria con el único objeto de suplir ausencias o insuficiencias accidentales de las aguas de consumo público distribuidas por la red general.

Y también hay que distinguir las aguas carbogaseosas de las **bebidas refrescantes** elaboradas industrialmente con aguas potables (no minerales naturales), con las que nada tienen que ver, denominadas:

-“**Agua de seltz**”, (también llamada carbónica en la Reglamentación Técnico Sanitaria de bebidas refrescantes⁽⁷⁾, dando lugar a confusión) constituida por agua potable y anhídrido carbónico añadido.

-“**Agua de soda**”, constituida por agua potable, anhídrido carbónico añadido y un mínimo de 0,3 g/L de bicarbonato.

-“**Gaseosa**”, constituida por agua potable, anhídrido carbónico, azúcares y/o edulcorantes artificiales, agentes aromáticos y aditivos autorizados.

Parámetro	Valor paramétrico	Unidad	Notas
Aluminio	200,00	ug/l	-
Amonio	0,50	mg/l	-
Oxidabilidad	5,00	mg/IO ₂	Nota 2
[iones H ⁺]*	>6,5 y <9,5	Unidades pH	Nota 1
Manganeso	0,50	mg/l	-
Bacterias coliformes	0	nº/250 ml	-
Carbono Orgánico Total		-	-
Recuento colonias a 22°C y a 37°C		-	-
Olor	Aceptable, sin cambios anómalos	-	-
Sabor	Aceptable, sin cambios anómalos	-	-
Color	Aceptable, sin cambios anómalos	-	-
Turbidez	Aceptable, sin cambios anómalos	-	-

Tabla 2.- Parámetros indicadores para las aguas minerales naturales⁽⁵⁾

* Para el agua que sea naturalmente rica en dióxido de carbono o con adición artificial de éste, el valor mínimo podrá ser inferior.

Utilidad terapéutica de las aguas carbónicas por vía oral

Al ingerir las aguas carbónicas hay una primera sensación de hormigueo en la lengua. Esta sensación no está producida por el anhídrido carbónico sino por el ácido carbónico formado a partir del CO_2 . La enzima anhidrasa carbónica, ubicada en todas las células y tejidos del ser humano, cataliza la formación de ácido carbónico a partir del CO_2 mediante la reacción:



El ácido carbónico así formado activa los receptores quimiosensitivos de la lengua produciendo la sensación de hormigueo. Esta sensación se puede revertir utilizando inhibidores de la anhidrasa carbónica⁽⁸⁾, lo que prueba la relación directa de esta enzima y del ácido carbónico en el efecto. Tras esta primera sensación de hormigueo se produce una ligera amortiguación de la capacidad gustativa, comportándose el agua carbónica como ligeramente anestésiante⁽⁹⁾ de la lengua.

Una vez en el estómago, clásicamente se le atribuía a las aguas carbónicas un aumento del peristaltismo y vaciado gástrico; pero un estudio en voluntarios sanos que evaluó el vaciado gástrico de comida radiomarcada tras ingerir agua carbónica y lo comparó con el vaciado producido por el agua del grifo⁽¹⁰⁾, concluyó que las aguas carbónicas no alteran el vaciado gástrico en comparación con las aguas del grifo, y producen una distensión del estómago proximal con una mayor

presencia de alimentos en esa zona.

La principal utilidad terapéutica de las aguas carbónicas es la derivada de sus efectos gastrointestinales: excitan la secreción del jugo gástrico, favorecen la absorción del contenido gástrico, estimulan la motilidad intestinal y facilitan la salida de bilis al intestino⁽⁹⁾, ayudando, así, al proceso de la digestión. Estos efectos, señalados desde antaño, han sido confirmados recientemente por un estudio⁽¹¹⁾ que evalúa a doble ciego los resultados de la ingesta de agua carbonatada en pacientes con dispepsia funcional y estreñimiento. El estudio estima el vaciado gástrico, vaciado de la vesícula biliar y el tiempo de tránsito colónico mediante marcadores radio-opacos; concluyendo que las aguas carbonatadas mejoran la dispepsia, el estreñimiento y el vaciado de la vesícula biliar en los pacientes aquejados de estreñimiento y dispepsia funcional.

La mayor parte de carbónico ingerido con las aguas es neutralizado o eliminado por el propio aparato digestivo; pero una cierta parte se absorbe produciendo un ligero y fugaz aumento de la alcalinidad sanguínea, seguido de una elevación del pH de la orina, que además se elimina en mayor cantidad.

A pesar del efecto alcalinizante de la orina y diurético de las aguas carbónicas, no se suelen utilizar con tal fin; ya que requieren ser administradas en cantidades que ocasionan molestias por el aumento de la presión gástrica debida al excesivo volumen de CO_2 .

Menciones	Contenidos
De mineralización muy débil	Hasta 50 mg/l de residuo seco
De mineralización débil u Oligometálicas	Hasta 500 mg/l de residuo seco
De mineralización fuerte	Más de 1.500 mg/l de residuo seco
Bicarbonatada	Más de 600 mg/l de bicarbonato
Sulfatada	Más de 200 mg/l de sulfatos
Clorurada	Más de 200 mg/l de cloruro
Cálcica	Más de 150 mg/l de calcio
Magnésica	Más de 50 mg/l de magnesio
Fluorada, o que contiene fluoruros	Más de 1 mg/l de fluoruros
Ferruginosa, o que contiene hierro	Más de 1 mg/l de hierro bivalente
Acidulada	Más de 250 mg/l de CO_2 libre
Sódica	Más de 200 mg/l de sodio
Indicada para la preparación de alimentos infantiles	Hasta 20 mg/l de sodio
Indicada para dietas pobres en sodio	Hasta 20 mg/l de sodio

Tabla 3.- Clasificación y menciones del etiquetado de las aguas minerales naturales según su contenido mineral⁽⁵⁾

Las contraindicaciones de las aguas carbónicas son:

- Las correspondientes a la hiperclorhidria que provocan.
- La enfermedad por reflujo gastroesofágico, ya que se ha comprobado que las aguas carbónicas durante los veinte minutos siguientes a su ingestión, producen una disminución del tono del esfínter esofágico inferior, alcanzando el nivel de incompetencia en el 60% de los casos⁽¹²⁾.

Debe tenerse en cuenta en las aguas carbónicas, que además de su contenido en gas CO₂ tienen una composición mineral que también las puede caracterizar. Esta composición figura en la etiqueta del envase. Así, podemos encontrar aguas carbónicas bicarbonatadas, carbónicas cloruradas, carbónicas mixtas, etc. Este aspecto es muy importante porque a los efectos del carbónico se añaden los propiedades terapéuticas de cada mineralización, aumentándose, entonces, las indicaciones terapéuticas de cada agua en función de su composición específica. Por ejemplo, se ha comprobado en mujeres postmenopáusicas, que tras dos meses de consumo diario de un litro de aguas minerales naturales carbónicas-bicarbonatado-clorurado-sódicas, se produjo un descenso significativo del colesterol total y del LDL-colesterol, y un aumento de la fracción HDL-colesterol⁽¹³⁾.

Interés dietético y nutricional

El interés dietético y nutricional de las aguas minerales naturales reside en el aporte de oligoelementos esenciales y minerales contenidos en estas aguas.

Los oligoelementos esenciales son de importancia vital en la nutrición y en las funciones biológicas del ser humano, actuando como inhibidores o activadores de las mismas. Es fundamental un equilibrio en el aporte diario para evitar patologías derivadas del exceso o deficiencia de estos metales.

Los déficits de oligoelementos se deben principalmente a ingestas inadecuadas o a la existencia de una serie de alteraciones orgánicas que determinan patologías a pesar de un aporte suficiente (ej: la hipercalcemia determina una disminución de la absorción de zinc). Los excesos dan lugar a toxicidad que depende de diversos factores relacionados con la formulación química del elemento, distribución en los tejidos, velocidad de excreción, etc.

Dado que el desequilibrio en el aporte diario de estas sustancias da lugar a diferentes patologías, se origina

la necesidad de establecer unos niveles guía y unas concentraciones máximas admisibles de oligoelementos. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a las necesidades diarias de los distintos oligoelementos aconsejadas por los diferentes organismos. Tampoco hay consenso en cuanto a los niveles guía y concentraciones límite en las aguas envasadas. Hay discrepancias entre autores europeos y americanos (USA, Canadá) en cuanto a los niveles óptimos y los niveles que causan patologías por defecto o exceso de estos oligoelementos.

La Food and Nutrition Board, organismo dependiente de la National Academy of Sciences (USA), elabora normas y establece principios y directrices para una nutrición adecuada. Estas normas son utilizadas por organismos gubernamentales y privados para desarrollar programas de nutrición y estrategias relacionadas con la salud pública, constituyendo el patrón de referencia para la mayoría de los expertos en dietética y nutrición. Las necesidades diarias de elementos varían en función de la edad, sexo, gestación o lactancia. Las establecidas

Elemento	Necesidades diarias Adultos
Fe	8-18 mg
Zn	8-11 mg
I	150 ug
Se	55 ug
Cu	900 ug
Ca	1.000-1.200 mg
Mn	1,8-2,3 mg
Cr	20-35 ug
Mo	45 ug
P	700 mg
K	4,7 g
Na	1,2-1,5 g
Mg	320-420 mg
Cl	1,8-2,3 g
F	3-4 mg

Tabla 4.- Necesidades diarias de elementos.

para adultos por la Food and Nutrition Board⁽¹⁴⁾ se resumen en la tabla 4.

Cada agua mineral natural tiene una composición mineral diferente e inimitable. Un estudio que analiza los oligoelementos esenciales de 133 aguas envasadas españolas⁽¹⁵⁾, encuentra que hay presencia de casi todos los elementos esenciales, algunos de ellos en cantidad próxima a la dosis recomendada diaria. El elemento que se halla con mayor frecuencia en esta agua es el flúor, a continuación el hierro, luego el manganeso y en cuarto lugar el zinc, seguido por el resto de elementos. El iodo y selenio, repartidos de forma escasa e irregular en la Naturaleza, están en muy pocas aguas y en bajísima concentración. Cromo y Molibdeno prácticamente no tienen presencia.

Así, entonces, el consumo de aguas minerales naturales puede complementar la dieta y ayudar a alcanzar los valores diarios necesarios de elementos minerales para mejor equilibrio del organismo; y el consumidor, cada vez mas exigente en cuanto a su bienestar, puede encontrar en el consumo de estas aguas un mejor equilibrio de su organismo.

BIBLIOGRAFIA

- 1- **ESPAÑA. BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO.** (1.967), Decreto 2484/1967 de 21 de septiembre por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español. Continuación. BOE 23 de octubre, núm. 253, p. 14430.
- 2- **DEUTSCHER HEILBÄDERVERBAND E.V.** (2.005), *Begriffsbestimmungen – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen*. 12ª ed. Ed. Deutscher Heilbäderverband e.V. Bonn.
- 3- **EUROPEAN FEDERATION OF BOTTLED WATER** (2.008) "The Bottled Water Industry in Figures" [on line] <<http://www.efbw.org/about>> [consulta 1 marzo]
- 4- **ASOCIACION NACIONAL DE EMPRESAS DE AGUAS DE BEBIDA ENVASADA.** (2.009) "Estadísticas. Nuestro sector en España" [on line] <<http://www.aneabe.com>> [consulta 15 septiembre]
- 5- **ESPAÑA. BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO.** (2.002), Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas. 29 de octubre, núm. 259 p.37934.
- 6- **ESPAÑA. BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO.** (2.003), Real Decreto 1744/2003, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas. 30 de diciembre, núm. 312 p. 23814
- 7- **ESPAÑA. BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO.** (1.992), Real Decreto 15/1992, de 17 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración, circulación y venta de bebidas refrescantes. 27 de enero, nº 23, p 2517
- 8- **DESSIRIER JM. et al.** (2.001) "The oral sensation of carbonated water: cross-desensitization by capsaicin and potentiation by amiloride." *Chemical Senses*. Jul; 639-43
- 9- **ARMIGO M.** (1.994) "Aguas carbónicas o acídulas" En: Armijo M; San Martín J. "Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia." Ed. Complutense. Madrid
- 10- **POUDEROUX P. et al.** (1.997) "Effect of carbonated water on gastric emptying and intragastric meal distribution." *Digestive Diseases Sciences*. Enero, 34-39.
- 11- **CUOMO R. et al.** (2.002), "Effects of carbonated water on functional dyspepsia and constipation." *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. Septiembre. 991-999.
- 12- **HAMOUIN N. et al.** (2.006) "Response of the lower esophageal sphincter to gastric distention by carbonated beverages." Junio, 870-877
- 13- **SCHOPPEN S. et al.** (2.004) "A sodium-rich carbonated mineral water reduces cardiovascular risk in postmenopausal women." *Journal of Nutrition*. Mayo. 1058-1063
- 14- **FOOD AND NUTRITION BOARD, INSTITUTE OF MEDICINE, NATIONAL ACADEMIES.** (2.008) "Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Intakes for Individuals, Elements." [on line] <<http://www.iom.edu>> [consulta 8 marzo]
- 15- **OLIVER-RODÉS B; BORRELL A.** (2.001) "Análisis comparativo del contenido en oligoelementos esenciales de diferentes aguas envasadas" *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*. Vol 17, núm. 3, 147-155