



Grado de Nutrición Humana y Dietética

**ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y PROPIEDADES BENEFICIOSAS
PARA LA SALUD DE AGUAS MINERALES PROCEDENTES DE MANANTIALES DE
JARABA (FONTECABRAS) Y CARIÑENA (LA MAJUELA)**

NUTRITIONAL ANALYSIS OF COMPOSITION AND BENEFICIAL PROPERTIES FOR
HEALTH OF MINERAL WATERS FROM JARABA (FONTECABRAS) AND CARIÑENA (LA
MAJUELA).

AUTORA DEL TRABAJO:

Carla Garro Caballero

TUTORES DEL TRABAJO:

Carlos Gil Chueca:

Área de Fisiatría y Enfermería

Sandra Val Canga:

Departamento de Marketing. Agua Fontecabras.

7 de Septiembre de 2016

RESUMEN

Según la normativa actual, las aguas de manantial son las 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; características que se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación.

Hoy en día, el consumo de este tipo de aguas en nuestra sociedad va en aumento progresivo, en parte derivado de las propiedades aparentemente beneficiosas que se atribuyen a las mismas.

En el presente trabajo se pretende realizar un estudio descriptivo de la composición analítica, sobre todo en componentes minerales, de este tipo de aguas, en dos manantiales procedentes de Jaraba y Cariñena; y en función de la misma, razonar y argumentar las posibles aplicaciones clínicas y beneficios para la salud.

Todo ello siguiendo los procedimientos establecidos que regulan la explotación y comercialización de las aguas de manantial envasadas para el consumo humano.

PALABRAS CLAVE: Aguas de manantial, pureza, beneficios, consumo humano.

ABSTRACT

Under current regulations, springs waters are those with underground sources that spontaneously emerge to the earth's surface or that are captured by means of certain techniques. These spring waters naturally characteristics of purity; those characteristics remain intact due to the underground origin of water, by means of the natural protection of the aquiferous against and pollution risk.

Nowadays, spring water consumption in our society is progressively increasing, being one reason the apparently beneficial properties they are assumed to have.

This paper aims to carry out a descriptive study about the analytical composition- specially the mineral components- of this type of water in two natural springs, one in Jaraba and the other in Cariñena.

According to the results of the analysis, this paper intends to reason and argue the potential clinical applications and health benefits.

All this following established procedures which regulate the exploitation and commercialization of spring waters packed for human consumption.

KEYWORDS: Springs waters, purity, benefits, human consumption.

LISTADO DE ABREVIATURA

HTA: Hipertensión arterial

IOM: Institute of Medicine: Instituto de Medicina

USDA: United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

OMS: Organización Mundial para la Salud.

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.

C: Correcto.

I: Incorrecto.

FQ: Fisicoquímico.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN Págs. 1-5

1.1. Normativa: Definición y tipos de aguas manantiales. Pág.1

1.2. Características microbiológicas, químicas, nutritivas de las aguas de manantial. Pág. 2

- 1.2.1. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL AGUA DE CONSUMO HUMANO.Págs.2-3
- 1.2.2. EXPOSICIÓN DE LOS MINERALES DE AGUA MINERAL DE MANANTIAL. Págs.3-4
- 1.2.3. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS Y PARASITOLÓGICAS Págs.4-5

1.3. Contextualización de los manantiales de Piedra. Págs. 5

- 1.3.1. HISTORIA DEL AGUA DE “FONTECABRAS”. Págs. 5-6
- 1.3.2. HISTORIA DE AGUA DE “LA MAJUELA”.Pág.6
- 1.3.3. EL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE LAS AGUAS DE “LA MAJUELA”. Págs. 6-11

2. OBJETIVOS Págs. 11-14

2.1. Describir la composición y características generales de las aguas minerales sometidas a estudio. Págs. 11-14

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO Págs. 15-18

3.1. Recopilación de material de estudio: Análisis y estudio de los documentos aportados por la empresa. Pág. 15

3.2. Búsqueda bibliográfica con relación al trabajo. Describir los buscadores. Pág. 15

3.3. Analizar los posibles beneficios documentados del consumo de aguas minerales. Pág.15

- 3.3.1. SEGÚN VARIOS ESTUDIOS, LOS POSIBLES BENEFICIOS DE AGUA MINERAL DE MANANTIAL RELACIONADO CON CIERTAS PATOLOGÍAS. Págs.15-16

- 3.3.2. CLASIFICACIÓN DEL USO DE AGUA CON CIERTOS MINERALES Y LOS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN CON SU CONSUMO. Págs. 16-17
- 3.3.3. INDICACIONES TERAPÉUTICAS DE LAS AGUAS MINERALES. Págs. 17-18

4. RESUMEN Y DISCUSIÓN Págs. 18-44

4.1. Describir los componentes analizados en las aguas y su relación con la salud. Pág. 18

- 4.1.1. AGUA Y POTASIO. Págs. 18-19
 - 4.1.1.1. EQUILIBRIO SODIO- POTASIO EN AGUA. Pág. 19
- 4.1.2. AGUA Y LACTANCIA. Págs. 19-20
 - 4.1.2.1. CLORUROS, SODIO Y POTASIO EN LAS AGUAS Y ALIMENTACIÓN DEL LACTANTE. Págs. 21
 - 4.1.2.2. ¿CUÁNTO TIEMPO DEBE HERVIRSE EL AGUA PARA PREPARAR LOS BIBERONES? Págs. 21-23
 - 4.1.2.3. AGUA Y FLÚOR. Págs. 23-25
 - 4.1.2.4. NITRATOS EN EL AGUA DE BEBIDA Y RIESGO DE METAHEMOGLOBINEMIA. Págs. 25-26
 - 4.1.2.5. CALCIO Y MAGNESIO EN LAS AGUAS DE CONSUMO PÚBLICO. Págs. 26-28
- 4.1.3. AGUA MINERAL NATURAL Y EL RIESGO CARDIOVASCULAR Págs. 28-30
 - 4.1.3.1. AGUA Y SILICIO. Pág. 30
- 4.1.4. AGUA Y CALCIO EN OSTEOPOROSIS. Pág. 30-32
- 4.1.5. AGUA Y LITIASIS RENAL. Pág. 32
 - 4.1.5.1. CALCIO Y LITIASIS RENAL. Págs. 32-33
 - 4.1.5.2. BICARBONATO Y LITIASIS RENAL. Pág. 33
 - 4.1.5.3. SODIO Y LITIASIS RENAL. Pág. 33
 - 4.1.5.4. PROPUESTA DE RECOMENDACIÓN PARA PACIENTE LITIÁSICOS. Pág. 33
 - 4.1.5.5. RIESGO DE OSTEODISTROFIA RENAL POR EXCESO DE CALCIO EN LA DIETA. Pág. 34
- 4.1.6. AGUA MINERAL NATURAL E HIDRATACIÓN. Pág. 34
 - 4.1.6.1. HIDRATACIÓN Y EMBARAZO. Págs. 35-36
 - 4.1.6.2. HIDRATACIÓN Y ANCIANOS. Págs. 36-37
 - 4.1.6.3. HIDRATACIÓN Y DEPORTISTAS. Pág. 37

4.2. Análisis microbiológico y composición en metales pesados y pesticidas, etc... componentes químicos. Pág. 38

- 4.2.1. ESTOS SON LOS PARÁMETROS FQ EN AGUAS MINERALES. Págs. 38-

- 4.2.2. ESTUDIO DE LOS NIVELES DE ANTIMONIO EN EL AGUA EMBOTELLADA.

Págs. 41-43

4.3. Realizar un cuadro de los componentes más habituales en minerales y verificar el % de RDA de consumo con relación al consumo de 100 ml y un litro de agua. Págs. 43-44

5. CONCLUSIÓN Pág.44

6.BIBLIOGRAFÍA.Págs.45-46

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Normativa: Definición y tipos de aguas manantiales.

- El agua mineral: se obtiene de manantiales que llegan a la superficie mediante perforaciones de distinta profundidad.

Lo que diferencia a esta de otras aguas de bebida es su naturaleza mineral y su pureza original, ya que su origen subterráneo protege el acuífero de contaminaciones químicas o bacterianas.

- El agua mineral natural: se define como "aguas bacteriológicamente sanas extraídas de yacimientos subterráneos y que brotan de un manantial en uno o varios puntos de alumbramiento naturales o perforados".

Sobre el agua mineral natural se permiten sólo dos operaciones, que mejoran su calidad sin variar sensiblemente la composición inicial: eliminar compuestos naturales inestables como hierro y azufre, y modificar su contenido en gas carbónico.

La reducción o eliminación del hierro y del azufre se realiza para evitar que el agua presente un color, olor o sabor no deseables.

El tipo y cantidad de sustancias disueltas en el agua dependen de la tipología geológica de la zona donde fluye la fuente.

Así, de las capas profundas sale un agua muy rica en minerales y carbonatada.

Si en su camino se filtra por piedra calcárea, se originan aguas duras (con elevado contenido en sales de calcio y magnesio).

Si es por arena compacta, tendremos agua semidura, y si discurre por granito y basalto, serán aguas blandas.

Estas sustancias solubles también determinan su sabor: las aguas ricas en sodio y cloruros saben ligeramente saladas.

Las sales de calcio y magnesio proporcionan un sabor duro y terroso, y los sulfatos proporcionan un sabor un poco amargo.

- Las aguas de manantial: son aguas potables de origen subterráneo que emergen espontáneamente a la superficie o se extraen mediante labores practicadas a tal efecto pero que previamente a su consumo precisan la aplicación de unos mínimos tratamientos físicos para la separación de materiales no deseables.(1)

1.2. Características microbiológicas, químicas, nutritivas...de las aguas de manantial.

1.2.1. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL AGUA DE CONSUMO HUMANO

Según el Real Decreto 1798/2010, de 30 de Diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales y naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano.

- Definiciones dependiendo del criterio microbiológico:

-Aguas minerales naturales: aquellas microbiológicamente sanas que tengan su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que broten de un manantial o puedan ser captadas artificialmente mediante sondeo, pozo, zanja o galería, o bien, la combinación de cualquiera de ellos.

Éstas pueden distinguirse claramente de las restantes aguas de bebida ordinarias:

1. Por su naturaleza, caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes y, en ocasiones, por determinados efectos.
2. Por su constancia química.
3. Por su pureza original, características estas que se han mantenido intactas, dado el origen subterráneo del agua que la ha protegido de forma natural de todo riesgo de contaminación.

Para la utilización de esta denominación, las aguas deberán cumplir las características establecidas en la parte A del anexo I y los requisitos de declaración y autorización fijados en el artículo 3 para este tipo de aguas, así como las condiciones de explotación y comercialización establecidas en el capítulo II de esta disposición.

-Aguas de manantial: son las 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; características que se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación. Para la utilización de esta denominación, las aguas deberán cumplir las características establecidas en la parte B del anexo I y los requisitos de declaración y autorización fijados en el artículo 3 para este tipo de aguas, así como las condiciones de explotación y comercialización establecidas en el capítulo II de esta disposición.

-Microbismo normal del agua: Es la flora bacteriana perceptiblemente constante, existente en el manantial con anterioridad a cualquier manipulación del mismo, y cuya composición cualitativa y cuantitativa, tenida en cuenta para el reconocimiento de dicha agua, sea controlada periódicamente mediante los análisis pertinentes.

-Aguas de consumo público envasadas: aquellas distribuidas mediante red de abastecimiento público y las procedentes de este origen, envasadas conforme a la normativa que regula los materiales en contacto con alimentos, de forma coyuntural para su distribución domiciliaria y

gratuita, con el único objeto de suplir ausencias o insuficiencias accidentales de la red pública, que deben cumplir el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de las aguas de consumo humano. Asimismo, serán de aplicación a los efectos previstos en este real decreto, en la medida que resulte necesario, el resto de las definiciones contenidas en la normativa vigente aplicable y, en particular, las establecidas en el Reglamento (CE) n.º 178/2002 y en el Reglamento (CE) n.º 852/2004.(2)(3)

1.2.2. EXPOSICIÓN DE LOS MINERALES DE AGUA MINERAL DE MANANTIAL

Las siguientes sustancias se encuentran naturalmente en el agua en una proporción equilibrada.

- **Calcio:** Es crucial para mantener la densidad ósea normal. La ingesta de calcio en cantidades suficientes ayuda a fortalecer los huesos y prevenir el desarrollo de enfermedades óseas como la osteoporosis.
- **Magnesio:** Este mineral fortalece el sistema inmunológico, lo que ayuda a combatir las infecciones con eficacia.
- **Sulfato:** El sulfato es un agente desintoxicante y ayuda a limpiar el cuerpo completamente.
- **Hierro:** El hierro es muy importante, ya que rejuvenece la piel, mejorando la apariencia física. El hierro es esencial para el transporte de oxígeno de manera efectiva a todas las células del cuerpo, así como mejorar los niveles de energía en el cuerpo.

Aparte de estos cuatro minerales, esta agua subterránea contiene otros minerales importantes tales como sodio, zinc, potasio, cloruro que también tienen grandes beneficios para la salud.

Equilibrio electrolítico adecuado: Las personas que experimentan un desequilibrio electrolítico se les pide que beban agua mineral para restablecer y mantener el equilibrio electrolítico normal.

- **Agua mineral y caries dentales:** Las caries dentales son un problema común. Sin embargo, la investigación ha revelado que el consumo diario de agua mineral puede mantener a raya las caries dentales. Las propiedades anti-inflamatorias del agua para mejorar el dolor. Las personas que sufren de dolor en las articulaciones e hinchazón a menudo se les aconseja beber agua mineral. Los componentes de las aguas minerales también promueven la salud cardiovascular al disminuir el colesterol malo (LDL) en sangre.
- **Agua Mineral y los cálculos renales:** Aunque aumente la ingesta de una gran variedad de fluidos se recomienda agua potable mineral como la mejor opción. Generalmente, los problemas renales se producen debido a la formación de una piedra de calcio renal de oxalato. El agua potable mineral que contiene magnesio y calcio en cantidades adecuadas ayuda a disminuir la concentración de oxalato de calcio. Los estudios también han revelado que el agua mineral puede reducir considerablemente el riesgo de sufrir una piedra de riñón d ácido úrico.

- Agua mineral durante el embarazo: Durante el embarazo, es esencial para mantener el cuerpo hidratado bebiendo agua de vez en cuando. Con el fin de dar a luz a un bebé saludable, las mujeres embarazadas deben consumir agua mineral sin falta. Un beneficio añadido de agua mineral carbonatada es capaz de destruir los gérmenes que son una fuente de diversas infecciones virales y bacterianas. Tenga en cuenta que los minerales son muy muy necesarios para maximizar la capacidad de su cuerpo para trabajar de manera eficiente. La manera más barata de prevenir la deficiencia de estos nutrientes es beber agua mineral todos los días. (4)

1.2.3. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS Y PARASITOLÓGICAS

- En los puntos de alumbramiento, el contenido total de microorganismo revivificables de un agua mineral natural deberá ajustarse a su microbismo normal y manifestar una protección eficaz del manantial contra toda contaminación. El contenido total de microorganismos revivificables no debería superar respectivamente, 20 colonias por mililitro después de incubación a 20-22° C durante setenta y dos horas y 5 colonias por mililitro después de incubación a 37° C durante veinticuatro horas, dando por supuesto que estos valores deberán considerarse como datos y no como concentraciones máximas. El recuento deberá efectuarse en las doce horas siguientes al envasado; durante este tiempo, el agua deberá mantenerse a una temperatura entre 4°C y 1°C.
- Tras el envasado, el contenido total de microorganismos no deberá exceder el contenido en el punto de alumbramiento en 100 colonias por mililitro después de incubación a 20-22°C durante setenta y dos horas en placas de agar y 20 colonias por mililitro después de incubación a 37°C durante veinticuatro horas en placas de agar. El recuento deberá efectuarse en las doce horas siguientes al envasado; durante este tiempo, el agua deberá mantenerse a una temperatura entre 4°C y 1°C.
 1. Tanto en los puntos de alumbramiento como durante su comercialización un agua mineral natural deberá estar exenta de: Parásitos y microorganismos patógenos,
 2. “E.coli” y otros coliformes, y de estreptococos fecales, en 250 mililitros de la muestra examinada.
 3. Anaerobios sulfito reductores esporulados, en 50 mililitros de la muestra examinada y
 4. “Pseudomonas aeruginosa”, en 250 mililitros de la muestra examinada.
- Sin perjuicio de lo establecido en los anteriores apartados y en el artículo 4, durante la fase de comercialización el contenido total de microorganismos revivificables del agua mineral

natural sólo podrá resultar de la evolución normal del contenido en gérmenes que tuviera en los puntos de alumbramiento.

PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS		
Tipo Agua	Parámetro	Valores Paramétricos (UFC)
Aguas minerales naturales	<i>Escherichia coli</i> (E.coli)	0/250 ml.
	Estreptococos fecales	0/250 ml.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 ml.
	Recuento de colonias a 22 °C/Incubación 72 horas	100/ml.
	Recuento de colonias a 37 °C/Incubación 24 horas .	20/ml.
	Anaerobios sulfito reductores esporulados	0/50 ml.
Aguas de manantial	<i>Escherichia coli</i> (E.coli)	0/250 ml.
	Estreptococos fecales	0/250 ml.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 ml.
	Recuento de colonias a 22 °C/Incubación 72 horas	100/ml.
	Recuento de colonias a 37 °C/Incubación 24 horas .	20/ml.
	Anaerobios sulfito reductores esporulados	0/50 ml.

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS AGUAS DE CONSUMO HUMANO. Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano.		
PARAMETROS INDICADORES		
Tipo Agua	Parámetro	Valores Paramétricos (UFC)
Aguas de manantial	Bacterias coliformes totales	0/250 ml

1.3. Contextualización de los manantiales de Piedra.

1.3.1. HISTORIA DEL AGUA DE “FONTECABRAS”

La historia del agua de “Fontecabras” va de la mano de la historia de Jaraba, localidad zaragozana enclavada en el Valle del río Mesa y cuyos manantiales cuentan con aguas con propiedades mineromedicinales.

Las propiedades benéficas de estas aguas eran ya conocidas desde tiempos de los romanos que bautizaron a los manantiales de agua caliente de las cercanías del río Mesa con el nombre de “*Aguas de las Ninfas*”.

La primera referencia oficial al carácter minero-medicinal y a la utilidad pública de las aguas termales de Jaraba aparece en la “*Nota de la Dirección General de Beneficencia y Establecimientos Penales*”, publicada en la Gaceta de Madrid 16/04/1869.

Es el 15 de Abril de 1873 cuando las “*aguas de Jaraba*” aparecen en la “Reseña de todos los manantiales que existen en España, declaradas de utilidad pública” y en 1888 cuando el agua del manantial “*San Antonio*”, posteriormente denominado “*Fontecabras*” fue declarada de utilidad pública con propiedades minero-medicinales.

En 1981 el propietario del balneario de la Virgen de Jaraba vendió el aprovechamiento de las aguas del manantial “*Fontecabras*” pasando por diferentes empresas, siendo en 1997 y hasta día de hoy propiedad de la empresa Manantiales del Piedra S.L., que comercializa el agua con el mismo nombre que su manantial “*FONTECABRAS*”. (5)

1.3.2. HISTORIA DE AGUA DE “LA MAJUELA”.

El agua del manantial “*La Majuela*” fue declarada de tipo Mineral Natural el 16 de mayo de 1991. Esta denominación significa que procede de un yacimiento subterráneo; el agua brota a unos 16° de temperatura de un manantial a partir de un punto de alumbramiento excavado, lo cual permite que sea un agua saludable y alta calidad. Su mineralización débil es idónea para todas aquellas dietas bajas en sodio y muy especialmente para el cuidado de los más pequeños y la preparación de sus alimentos. Sierra del Águila cuenta con un envasado en botellas o garrafas de pet con tapones de polietileno, lo que favorece el mantenimiento de las condiciones originales del producto (tanto físico-químicas como microbiológicas). (6)

1.3.3. EL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE LAS AGUAS DE “LA MAJUELA”:

En la planta de procesamiento, donde el agua ya se introduce en botellas, su pozo está a 160 metros de profundidad y a unos 14-16°C y requiere de bomba para sacarla y hacerla llegar a la planta.

El agua de “*Fontecabras*”, situada en *Jaraba*, es manantial termal, está a 5-6 metros de profundidad y a unos 32 ° C, no requiere de bomba. Está es recogida directamente desde la planta .Consta de 21 personas de plantilla, 10 personas por turno.

El procedimiento es muy sencillo, comenzamos con el punto de partida de los tapones y envases que están en cubetas grandes, y al lado la fase de soplado donde ponen forma al envase, ya que donde están los envases en cubetas grandes, es un plástico que es similar a unos tubos de ensayo.

De esa base de forma de tubo de ensayo, en la fase de soplado, se forma el envase procedente, dependiendo el modelo que quieren fabricar en ese momento.

Tratan de quitar las impurezas mediante filtrados de ozono, seguidamente van a la fase de llenado donde la máquina no toca la boquilla del envase, sino que el chorro de agua es de un diámetro inferior al del tapón y cae dentro de las botellas, las cuales estás cogidas con pinzas.

Cuando ya está llena la botella, se les pone el tapón y pasan directamente a la fase de etiquetado por una cinta transportadora.

Primero le ponen la etiqueta y seguidamente el código y fecha de caducidad, está todo mecanizado.

En mi caso, yo estuve observando las botellas de 1,5l, las cuales se agrupan en 6 botellas para pasar a la zona de embalaje y les ponen un asa de transporte.

Las paletizan, pasan a zona de embalaje de mercancía para después almacenarlas en la fábrica.

Por ejemplo, las botellas de 5l de la marca *Co-aliment*, se embalan de forma individual o agrupadas en dos.

El agua tiene que estar unos días en el almacén y hay que dejar stock de embalaje.

Esto ocurre para dejar stock y para si hay alguna infracción sanitaria no sacarlas al mercado

El agua de La Majuela contiene menos minerales y es de baja mineralización y esa es directamente recogida en el manantial, no como el agua de Fontecabras que está situada en un pozo a 160 metros y es necesaria la ayuda de bombas para hacer llegar el agua a la planta de trabajo.



FASE DE
SOPLADO



SE OBTIENE LA FORMA
DE LAS BOTELLAS



ANTES DE LA FASE DE
LLENADO, PASAMOS A
FILTRAR EL AGUA



PASAMOS A LA FASE DE
ETIQUETADO



COMIENZAN A APILAR
LAS BOTELLAS PARA
PASAR A EMBALAJE





POSTERIORMENTE, DESPUES DE EMBALAJE POR PACK, PASAMOS A EMPAQUETADO DE
PACK PARA TRANSPORTE A GRANDES EMPRESAS



Agua de “*La Majuela*” tiene tres tamaños para sus envases, son de 1,5l, 5, y 8l.

Sin embargo, el agua de “*Fontecabras*” tiene los tamaños de 0,33 l, 0,5 l, 1,5 l, 5 l y 8 l.

2. OBJETIVOS

En el presente trabajo se pretende realizar un estudio descriptivo de la composición analítica, sobre todo en componentes minerales, de este tipo de aguas, en dos manantiales procedentes de Jaraba y Cariñena, y en función de la misma razonar y argumentar las posibles aplicaciones clínicas y beneficios para la salud. Todo ello siguiendo los procedimientos establecidos que regulan la explotación y comercialización de las aguas de manantial envasadas para consumo humano.

2.1. Describir la composición y características generales de las aguas minerales sometidas a estudio.

Producto	Valores legislados	FONTECABRAS	LA MAJUELA
Descripción	Agua mineral natural	Agua mineral natural. Mineralización media.	Agua mineral natural. Mineralización débil. Indicado para dietas pobres en sodio
Manantial		Manantiales de Piedra	Manantiales de piedra
Precio (euros / litro)		0,30	0,32
Etiquetado		Correcto	Correcto
Volumen neto (L)		1,5	1,5
Parámetros caracterizantes			
Residuo seco (mg/l) ¹		552	320
Dureza total (GHF) ²		39,4	25,4
PH ³	4,5 y 9,5	7,24	7,39
Bicarbonatos (mg/l)	Bicarbonatada > 600	297	242
Sulfato (mg/l)	Sulfatada > 200	129	20,8
Cloruro (mg/l)	Clorada > 200	54,2	32,6
Calcio (mg/l)	Cálcica	101	79,7

		> 150	
Magnesio (mg/l)	Magnésica > 50	34,4	13,4
Fluoruro (mg/l)	Fluorada > 1	0,25	0,17
Hierro (μg/l)	Ferruginosa > 1	5,86	< 5
Sodio (mg/l)	Sódica > 200	35,8	9,78
Aluminio (μg/l)		< 5	<5
Manganeso (μg/l)		<0,5	<0,5
Carbono orgánico total (mgC/l)		-	-
Sílice (mg/l)		10,3	13,6
Potasio (mg/l)		2,28	1,11
Contaminantes⁴	Correcto		Correcto
Estado micro-biológico	Correcto		Correcto

A continuación vamos a valorar estos dos tipos de agua según los valores normales de referencia: Exigencias específicas del etiquetado de las aguas minerales naturales complementarias de las generales establecidas en el artículo 2 de este real decreto 1798/2010.(3)

Menciones	Criterios para efectuar las menciones en base a contenidos
De mineralización muy débil.	Hasta 50 mg/l de residuo seco.
Oligometálicas o de mineralización débil.	Hasta 500 mg/l de residuo seco.
De mineralización media.	Desde 500 mg/l hasta 1.500 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 flúor.	Más de 1 mg/l de flúor.
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.	
Indicada para dietas pobres en sodio.	Hasta 20 mg/l de sodio.
Puede tener efectos laxantes.	
Puede ser diurética.	

Vamos a valorar según los nutrientes reseñados en el recuadro anterior:

COMPUESTOS	LA MAJUELA	FONTECABRAS
Residuo seco	320	552
Bicarbonato	242	295
Sulfatada	20,8	117
Clorurada	32,6	49,5
Cálcica	79,7	90,1
Magnésica	13,4	37,5
Fluorada	0,17	0,25
Ferruginosa	<5	<5
Acidulada/alcalina	-	-
Sodio	18,2	32,6

RESIDUO SECO A 180°:

“Fontecabras”: 552mg/l es de mineralización media (desde 500mg/l hasta 1500mg/l de residuo seco).

“La Majuela”: 320mg/l es de mineralización débil (hasta 500mg/l de residuo seco).

BICARBONATO:

“*Fontecabras*”: 295 mg/l. No contiene más de 600mg/l, no es bicarbonatada.

“*La Majuela*”: 242mg/ l. No contiene más de 600mg/l, no es bicarbonatada.

SULFATADA:

“*Fontecabras*”:117mg/l. No contiene más de 200mg/l, no es sulfatada.

“*La Majuela*”:20,8 mg/l. No contiene más de 200mg/l, no es sulfatada.

CLORURADA:

“*Fontecabras*”:49,5mg/l. No contiene más de 200mg/l, no es clorurada.

“*La Majuela*”:32,6mg/l. No contiene más de 200mg/l, no es clorurada.

CÁLCICA:

“*Fontecabras*”: 90,1 mg/l. No contiene más de 150mg/l, no es cárlica.

“*La Majuela*”: 79,7mg/l .No más de 150mg/l, no es cárlica.

MAGNÉSICA:

“*Fontecabras*”:37,5mg/l. No contiene más de 50mg/l, no es magnésica.

“*La Majuela*”:13,4mg/l. No contiene más de 50mg/l, no es magnésica.

FLUORADA:

“*Fontecabras*”: 0,25mg/l. No contiene más de 1mg/l, no es fluorada.

“*La Majuela*”: 0,17mg/l. No contiene más de 1mg/l, no es fluorada.

FERRUGINOSA:

“*Fontecabras*”:<5 ug/l. No contiene más de 1mg/l, no es ferruginosa.

“*La Majuela*”:<5ug/l. No contiene más de 1mg/l, no es ferruginosa

SODIO:

“*Fontecabras*”:32,6mg/l. No es indicada para dietas pobres en sodio.

“*La Majuela*”:18,2mg/l. Indicada para dietas pobres en sodio (hasta 20 mg/l).

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1. Recopilación de material de estudio: Análisis y estudio de los documentos aportados por la empresa.

Analíticas de las dos aguas manantiales: Fontecabras y La Majuela e historia bibliográfica de estas aguas por su página web correspondiente.

3.2. Búsqueda bibliográfica con relación al trabajo. Describir los buscadores.

-Eroski consumer.

-Biblioteca unizar.

-Pubmed.

3.3. Analizar los posibles beneficios documentados del consumo de aguas minerales.

3.3.1. SEGÚN VARIOS ESTUDIOS, LOS POSIBLES BENEFICIOS DE AGUA MINERAL DE MANANTIAL RELACIONADO CON CIERTAS PATOLOGÍAS:

El agua mineral, contiene ciertas características que hacen de este líquido el suplemento ideal para la dieta de las personas. Sin embargo, el agua gasificada no es recomendada para todo tipo de personas. Dentro de los beneficios que conlleva tomar este tipo de líquido se encuentra una mejora en el tono de la piel, una mejor hidratación, además de un mejor transporte de nutrientes como las vitaminas y minerales como calcio, magnesio, sodio y potasio. El agua mineral también funciona como relajante muscular, por lo cual se le considera un energizante natural. No obstante, "el agua mineral no es recomendada para todas las personas y se debe tener especial cuidado en quienes consumen este líquido".

- AGUA MINERAL Y COLESTEROL:**

El agua mineral, que ayuda a reducir los niveles de colesterol malo (LDL) y aumenta los buenos (HDL), puede ser factor de riesgo para personas con problemas de hipertensión, diabetes, niños o personas que tengan problemas de riñón.

Las personas con hipertensión pueden tener, dependiendo los niveles de sodio, problemas con el agua mineral. Y aunque no están totalmente prohibidas, es recomendable acudir con un especialista para saber qué marca es la mejor para beber con base en el nivel de hipertensión de cada persona.

- **AGUA MINERAL Y LITIASIS RENAL:**

"Por otra parte y, aunque esta bebida es excelente para llevarse con toda la comida y ayuda a regular la temperatura del cuerpo, puede agravar la salud de los riñones; esto como consecuencia del dióxido de carbono que se convierte en ácido carbónico".

- **AGUA MINERAL, OSTEOPOROSIS Y DIENTES:**

Otra de las preocupaciones que tomar agua mineral provoca es la descalcificación, así como la erosión de los dientes. El carbonatado es responsable de la pérdida de calcio en el cuerpo, lo que contribuye a problemas de salud, como el desarrollo de la osteoporosis.

El esmalte de los dientes se disuelve a un pH inferior a 5,2 por lo tanto, el agua carbonatada tiene un efecto perjudicial para la dentadura de las personas con el consumo en exceso de este líquido.

- **AGUA MINERAL E HIDRATACIÓN:**

El consumo de este hidratante es recomendado por sus peculiaridades cada tercer día con un porcentaje de 600 ml. Al hidratarse con agua mineral se contribuye a satisfacer las necesidades diarias de minerales que el organismo requiere, ya que estas representan una gran fuente de minerales esenciales y oligoelementos. Es importante cuidar el nivel en el consumo de este hidratante pues su ingesta en exceso puede ser no tan benéfico para el organismo. (7)

3.3.2. CLASIFICACIÓN DEL USO DE AGUA CON CIERTOS MINERALES Y LOS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN CON SU CONSUMO:

- Aguas bicarbonatadas: su aporte en bicarbonatos supera los 600mg/l. Ayudan a hacer la digestión y mejoran la actividad de la vesícula y el hígado. Son antiácidas y se digieren bien, y ayudan a movilizar y eliminar el ácido úrico en la orina, protegen el hígado y se aconsejan para personas diabéticas o que siguen dietas bajas en sal.
- Aguas cárnicas: más de 150mg/l de calcio. Aportan calcio y son indicadas para niños en periodo de crecimiento, pero hay que tener cuidado con este tipo de agua para personas con propensión a crear cálculos.
- Aguas cloruradas: tienen más de 200mg/l de cloruro. Al contener cantidades significativas de cloruros, estimulan las funciones metabólicas. Favorecen la circulación sanguínea y linfática, y provocan que la vesícula biliar produzca más cantidad de bilis y más fluida, lo que facilita la digestión. Se advierte no ingerir este tipo de aguas en pacientes que padecen úlcera gástrica o duodenal.
- Aguas ferruginosas: tienen más de 1mg/l de hierro, se recomiendan para personas con anemia, obesos y reumatismos. Al ser ricas en hierro y están indicadas para personas con carencias de

este mineral. A modo de ejemplo, quienes padecen anemia ferropénica, quienes tienen uñas y cabellos frágiles por falta de hierro o quienes sufren glositis.

- Aguas fluoradas: más de 1mg/l de fluoruros, puede actuar de protección dental contra las caries.
- Aguas hiposódicas: tienen menos sodio, es decir, tienen que tener menos de 20mg/l. Benefician a las personas con HTA, problemas cardiacos y afecciones renales.
- Aguas oligometálicas: son aquellas que contienen muchos minerales pero con poca cantidad, tienen efecto diurético, ayudan a filtrar y permiten eliminar arenillas y algunos cálculos renales. Pero sólo deben tomarse por prescripción médica, una vez comprobado el tipo de cálculo renal que tiene la persona.
- Aguas sódicas: tienen más de 200mg/l de sodio. No se recomiendan para personas con HTA.
- Aguas sulfatadas: aportan más de 200mg/l de sulfatos. Tienen un sabor ligeramente amargo, benefician la piel y el aparato digestivo. Pueden ser ricas en calcio, sodio o magnesio. Actúan sobre la vesícula biliar y el movimiento intestinal, y en función de los componentes que predominen efecto astringente o diarreico. (8)

AGUAS MINERALES	COMPOSICIÓN MINERAL/litro	BENEFICIOS
Bicarbonatadas o alcalinas	Más de 600 mg/L de bicarbonatos	Facilitan la digestión y neutralizan la acidez de estómago.
Cálcicas	Más de 150 mg/L de calcio	El calcio del agua se absorbe bien por el organismo y contribuye a la mineralización de huesos y dientes. Se recomiendan para embarazadas, niños, ancianos y para prevenir la osteoporosis.
Magnésicas	Más de 50 mg/L de magnesio	Contribuyen a la mineralización de huesos y dientes y pueden resultar ligeramente laxantes. Ayudan a combatir el estrés.
Hiposódicas	H: menos de 20 mg/L de sodio	H: benefician a quienes sufren alteraciones renales, hipertensión o retención de líquidos y a los bebés y personas mayores.
Fluoradas	Más de 1 mg/L de fluoruros	Pueden prevenir la caries dental.
Carbónicas o con gas	Más de 250 mg/L de anhídrido carbónico natural o añadido	Estimulan el apetito y facilitan la digestión.

(9)

3.3.3. INDICACIONES TERAPÉUTICAS DE LAS AGUAS MINERALES:

- En las anemias y en las depresiones orgánicas están indicadas las aguas arsenicales ferruginosas por la acción reconstituyente del hierro y del arsénico.

- En las enfermedades del hígado y de las vías biliares están indicadas las aguas sulfurosas y sulfatado- clorurado sódicas.
- En la litiasis renal están indicadas las aguas minerales ricas en litio y de baja mineralización.
- En las enfermedades del recambio se mejoran con las aguas alcalinas, purgantes, termales e hipotermiales.
- En la artritis crónica, cuando es de naturaleza gotoso, mejora con las aguas termales y fangos.
- En las enfermedades de la piel (dermatitis) son útiles las aguas sulfurosas, arsenicales, ferruginosas, termales alcalinas, etc.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Describir los componentes analizados en las aguas y su relación con la salud: Por ejemplo, calcio, magnesio, cobre, hierro, sodio, potasio, etc... Dureza de las aguas y su relación con la enfermedad cardiovascular, hipertensión, etc...

4.1.1.AGUA Y POTASIO

El potasio tiene un papel en la síntesis de proteínas y tejido muscular. También trabaja dentro de todas las células para mantener el pH y actúa como electrólito, una molécula, que transmite actividad eléctrica entre las células. La actividad cardíaca depende del potasio, al igual que la contracción muscular. Como muchas actividades corporales están controladas por la actividad muscular, el potasio es esencial para muchas funciones normales, como la digestión.

La ingesta adecuada de potasio, según lo establece *la Food and Nutrition Board of The Institute of Medicine*:

Para los hombres y las mujeres mayores de 14 años, es de 4,700mg por día.

Los niños con edades entre 9 y 13 años necesitan 4,500 mg por día

La ingesta diaria para las mujeres embarazadas también es de 4,700 mg y las madres en lactancia necesitan 5,100mg por día.

Los niños con edades entre 4 y 8 años necesitan de 3,800mg por día.

Los pequeños entre 1 y 3 años de edad necesitan 3 mg por día. Los bebés de 7 meses a 1 año necesitan 700 mg y los bebés de 6 meses requieren de 400 mg por día, que se pueden suministrar a través de la leche materna o una fórmula fortificada. (10)

Tabla de referencia de ingesta adecuada de potasio según el Departamento de IOM y la USDA tanto para bebés, niños y adultos.

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres(mg/día)
0-6 meses	400	400
7-12 meses	700	700
1-3 años	3000	3000
4-8 años	3800	3800
9-13 años	4500	4500
14-18 años	4700	4700
19 años y más	4700	4700
embarazo		4700
lactancia		5100

(11)

- 4.1.1.1.EQUILIBRIO SODIO- POTASIO EN AGUA:

El cuerpo tiene que mantener un equilibrio saludable de sodio y potasio para funcionar, porque estos minerales juntos mantienen la salud. Sin embargo, la mayoría de las personas consumen excesivamente el sodio, mientras que mantienen corta la ingesta de potasio, explica la Harvard School of Public Health. Esto establece un desequilibrio de potasio, lo que a cambio incrementa el riesgo de enfermedad cardíaca.

AGUA DE “FONTECABRAS”

POTASIO: 2,28mg/l.

SODIO: 35,8mg/l, está indicada para dietas pobres en sodio.

AGUA DE “LA MAJUELA”

POTASIO: 1,11mg/l.

SODIO: 18,2mg/l.

Según las dosis recomendadas de potasio, estas dos aguas pueden ser darse en bebés de 0-6 meses, 7-12 meses. En niños de 1-3 años hasta lactancia dependerá de la cantidad que se consuma de agua.

Según este estudio se recomienda un equilibrio entre sodio y potasio y esté agua es baja en ambos minerales, aunque para que se produzca un equilibrio correcto de estos minerales también va a depender de la dieta del individuo.

4.1.2. AGUA Y LACTANCIA

Se revisan tipos de agua de consumo público y aguas de bebida envasadas. Se realizan recomendaciones sobre las características que debe reunir el agua destinada al lactante.

Para la reconstrucción correcta de todas las fórmulas de inicio comercializadas en España, el contenido en sodio debe ser menor a 25mg/l.

El agua de consumo público debe hervirse un máximo de 1 minuto (a nivel del mar).

Para evitar la excesiva concentración de sales. No precisa ebullición el agua de bebida envasada.

El nivel de flúor debe ser menor de 0,3 mg/l en el primer año de vida para evitar FLUOROSIS.

La concentración de nitratos en agua debe ser menor de 25mg/l para evitar METAHEMOGLOBINEMIA.

Aguas con una concentración entre 50 y 100mg/l de calcio suponen una fuente dietética pues aportan entre un 24 y un 56% de la ingesta adecuada diaria en el lactante.

El lactante normal necesita del 10 al 15% del peso corporal diario frente al adulto que precisa sólo del 2 al 4%.

AGUA MINERAL NATURAL “FONTECABRAS”:

- FLUORUROS: 0,25 mg/l.
- NITRATOS: 14mg/l.

AGUA MINERAL NATURAL “LA MAJUELA”:

- FLUORUROS: 0,17 mg/l
- NITRATOS: 21 mg/l.

Estas aguas parecen evitar la fluorosis y la metahemoglobinemia acorde a los datos registrados en este estudio.

Cualquier recomendación sobre componentes ideales del agua para lactantes debe asumir la limitación de los conocimientos sobre los efectos de muchos de sus compuestos.

Este estudio pretende centrarse en aquellos temas más estudiados (sodio, necesidad de hervir, flúor, nitratos y calcio), también hay que tener en cuenta el papel de los nuevos contaminantes del agua (trihalometanos, herbicidas y compuestos orgánicos volátiles), así como al de los metales pesados (plomo, selenio, etc).

- 4.1.2.1. CLORUROS, SODIO Y POTASIO EN LAS AGUAS Y ALIMENTACIÓN DEL LACTANTE:

TABLA 2. Requerimientos estimados e ingestiones recomendadas de cloruros, sodio y potasio de 0 a 4 meses

	Crecimiento (mg/día)	Pérdidas (mg/día)	Requerimiento (mg/día)	Ingestión recomendada (mg/día)
Cloruro	29	45	74	78
Sodio	27	24	51	54
Potasio	36	42	78	82

Tomada de Fomon⁶.

(12)

Según Fomon, en los primeros 4 meses de vida los requerimientos estimados y la ingestión recomendable de Cl⁻, Na⁺ y K⁺ son las indicadas en la tabla 2.

La leche humana aporta 60-120 mg de Na⁺/día (1 mEq/100 kcal) y no deberían emplearse valores inferiores, sobre todo en pretérminos, pues pueden tener una reducción temporal de la capacidad de retención de sodio.

Los lactantes menores de 3-4 meses tienen una capacidad disminuida de excreción de sodio por su menor velocidad de filtración glomerular y su incapacidad de transporte tubular.

Además, con el aporte limitado de agua del biberón, la capacidad de concentración renal se convierte en el factor limitante de la excreción de minerales. Cada miliequivalente de iones Na⁺, K⁺ y Cl⁻ contribuye aproximadamente en un miliosmol a la carga renal de solutos. Por lo tanto, y para evitar la sobrecarga salina, debe restringirse el contenido mineral de las fórmulas de inicio, de modo que sea inferior al de la leche de vaca y semejante al de la leche humana madura. Basándose en el considerable coste en la fabricación que supone la desmineralización, *la European Society of Pediatric Gastroenterology and Nutrition (ESPGAN)* recomienda la dilución de la leche de vaca hasta un determinado contenido proteico, resultando así un límite máximo de 12 mEq/l de Na⁺ (1,76 mEq por 100 kcal) y 50 mEq/l para la suma de iones de Cl⁻, Na⁺ y K⁺ para la fórmula de inicio.

El valor limitante de Na⁺ en agua para reconstituir correctamente todas las fórmulas de inicio en España es aproximadamente 25 mg/l (exactamente, 22,99 mg/l), ya que el valor máximo de sodio en 100 ml de fórmula reconstituida es de 1,1 mEq/l (la diferencia con el límite máximo de la *ESPGAN* es de 0,1 mEq/l). En las fórmulas de continuación, el valor limitante aproximado de Na⁺ es mucho mayor, pues el valor máximo de sodio en 100 ml de fórmula reconstituida es de 1,8 mEq (la diferencia con el límite máximo de la *ESPGAN* es de 0,7 mEq/l).

- 4.1.2.2. ¿CUÁNTO TIEMPO DEBE HERVIRSE EL AGUA PARA PREPARAR LOS BIBERONES?:

En sus dos primeras ediciones de la *Guía de Salud Materno-Neonatal* se recomendaba que “se prepare el biberón con agua potable siempre hervida y templada”.

La ebullición del agua potable durante 10 min aumenta la concentración de sodio unas 2,5 veces, con lo que la reconstitución de las fórmulas de inicio con agua potable supera fácilmente el límite de sodio indicado antes.

Según el estudio 15,52 de 106 ciudades españolas, sobre todo de las zonas costeras, tienen agua potable con cifras de sodio superiores a 100 mg/l (0,4 mEq/100 ml), por lo que habría que elegir una fórmula que contenga menos de 0,8 mEq/100 ml de sodio, condición que sólo ocurre en 5 de 21 fórmulas de inicio comercializadas en España (tabla 3). Además, el agua hervida durante 10 min multiplica por 2,4 la concentración de nitratos, con lo que habría un riesgo adicional de metahemoglobinemia. La respuesta debe razonarse en función de la desinfección del agua potable. El tratamiento desinfectante del agua incluye generalmente la cloración.

Tabla 5. Contenido de minerales en aguas minerales naturales (AMN), AMN con “mención especial” y niveles de parámetros químicos en aguas “indicadas para la preparación de alimentos infantiles”

Parámetros	AMN envasadas España (BOE, 2010)	AMN y de manantial Lactantes, Francia (Arrêté, 2010)	AMN envasadas con mención, España (BOE, 2010)
Bicarbonato	-	-	>600 mg/l (bicarbonatada)
Sulfatos	-	140 mg/l	>200 mg/l (sulfatada)
Cloruros	-	250 mg/l	>200 mg/l (clorurada)
Calcio	-	100 mg/l	>150 mg/l (cálcica)
Magnesio	-	50 mg/l	>50 mg/l (magnésica)
Fluoruros	5 mg/l	0,5 mg/l (0,3 mg/l)*	>1 mg/l (fluorada)
Hierro	-	-	>1 mg/l (ferruginosa)
CO ₂	-	250 mg/l	>250 mg/l (acidulada)
Sodio	-	200 mg/l	>200 mg/l (sódica)

(12)

AGUA MINERAL DE MANANTIAL “FONTECABRAS”:

- BICARBONATO: 297 mg/l, no es bicarbonatada.
- SULFATOS: 129mg/l, no es sulfatada.
- CLORUROS: 54,2mg/l, no es clorurada.
- CALCIO: 101mg/l, no es cálcica.
- MAGNESIO: 34,4,mg/l, no es magnésica.

- FLUORUROS: 0,25mg/l, no es fluorada.
- HIERRO: 5,86ug/l, no es ferruginosa.
- CO₂:-
- SODIO: 35,8mg/l, no es sódica.

AGUA MINERAL DE MANANTIAL “LA MAJUELA”:

- BICARBONATO: 242 mg/l, no es bicarbonatada.
- SULFATOS: 20,8mg/l, no es sulfatada.
- CLORUROS: 32,6mg/l, no es clorurada.
- CALCIO: 79,7mg/l, no es cálcica.
- MAGNESIO: 13,4mg/l, no es magnésica.
- FLUORUROS: 0,17mg/l, no es fluorada.
- HIERRO: <5ug/l, no es ferruginosa.
- CO₂:-
- SODIO: 18,2mg/l, no es sódica.

No presentan valores característicos para mención especial e indicar para la preparación de alimentos infantiles.

○ 4.1.2.3.AGUA Y FLÚOR:

La administración de flúor puede realizarse de forma sistémica o tópica. La medida de salud pública más importante para prevenir la caries fue la fluoración artificial del agua de consumo humano. Se estimaba en 1mg/l el nivel apropiado de flúor en el agua de consumo público. Actualmente asistimos a una creciente preocupación por la fluorosis dental, situación en la que hay una hipomineralización del esmalte dental debida a una excesiva ingesta de flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción (antes de los seis año de vida)

Las causas más importantes de este aumento de la fluorosis son:

1. El efecto “en cascada” o amplificador por el que numerosos alimentos acaban siendo ricos en flúor. Así, el agua fluorada se usa en la elaboración de bebidas y alimentos.
2. La amplia difusión de dentífricos y colutorios muy ricos en flúor, sobre todo en menores de seis años en los que puede no haber un adecuado control de la deglución con lo que el flúor tópico puede acabar siendo sistémico.
3. Los países más desarrollados son los que más riesgos tienen de tener fluorosis, ya que hay mayor cantidad de alimentos elaborados con agua fluorada y mayor número de medidas de higiene dental en niños pequeños.

Hay evidencia científica de que el empleo de los suplementos de flúor puede ser un factor adicional de fluorosis.

TABLA 5. Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de la concentración de flúor en el agua de bebida, según la Academia Dental Americana y American Academy of Pediatrics (1995)²⁵

Edad	Flúor agua (< 0,3 ppm)	Flúor agua (0,3-0,6 ppm)	Flúor agua (> 0,6 ppm)
De 6 meses a 3 años	0,25 mg	0	0
De 3 a 6 años	0,50 mg	0,25 mg	0
De 6 a 16 años	1 mg	0,50 mg	0

(13)

Hay evidencia científica de que el empleo de los suplementos de flúor puede ser un factor adicional de fluorosis.

Actualmente se continúa recomendando las concentraciones que se expresan en la tabla 5, solamente lo hace en referencia a niños con riesgo de caries dental.

Sobre el empleo de flúor en la prevención de la caries dental recomiendan aportes mucho menores y sólo en los grupos de riesgo de la tabla 6.

TABLA 6. Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de la concentración de flúor en el agua de bebida, según la European Academy of Pediatric Dentistry²⁶ y el Canadian Consensus Conference sobre el empleo de flúor en la prevención de la caries dental²⁷

Edad	Flúor agua (< 0,3 ppm)	Flúor agua (0,3-0,6 ppm)	Flúor agua (> 0,6 ppm)
Menos de 6 meses	0	0	0
6 meses a 3 años	0,25 mg	0	0
De 3 a 6 años	0,50 mg	0	0
Más de 6 años	1 mg	0	0

Basándose en la ingesta máxima diaria de flúor para evitar la fluorosis dental (70ug/kg/día)

Y en el contenido que aportan la leche artificial y la alimentación complementaria, Fomon concluye que en el primer año de vida el agua debe tener menos de 0,3 mg/l de flúor.

A partir del año, sin embargo, y dado que los niveles máximos tolerables son más elevados, no habría ningún inconveniente en recomendar la bebida de agua fluorada (hasta 1mg/l de flúor) para aprovechar el efecto tópico y continuado de la bebida.

FLÚOR EN AGUA “FONTECABRAS”: 0,25 mg/l

FLÚOR EN AGUA “LA MAJUELA”: 0,17 mg/l

Es recomendable para el consumo de preparaciones de leche artificial y alimentación suplementaria en el lactante y están dentro de los valores adecuados de consumo de flúor, para no sufrir caries ni fluorosis. (13)

○ 4.1.2.4. NITRATOS EN EL AGUA DE BEBIDA Y RIESGO DE METAHEMOGLOBINEMIA:

La toxicidad del nitrato en el lactante se atribuye a su reducción a nitrito.

El mayor efecto biológico del nitrito es la oxidación de la hemoglobina normal a metahemoglobina, la cual es incapaz de transportar oxígeno a los tejidos. Tanto la OMS como nuestra legislación establecen como valor máximo 50mg/l de nitratos.

Se considera que la concentración de nitritos en el agua debe ser menor de 0,5 mg/l en la red de distribución y menor de 0,1 mg/l a la salida de la estación de tratamiento de agua potable y debe cumplirse la condición:

$$[\text{Nitratos en mg/l}] / 50 + [\text{nitritos en mg/l}] / 3 < 1$$

AGUA DE “FONTECABRAS”: 14 mg/l en nitratos y <0,01 mg/l de nitritos.

AGUA DE “LA MAJUELA”: 21 mg/l en nitratos y <0,01 mg/l de nitritos.

La ingesta diaria admisible para nitratos y nitritos: es la cantidad máxima de dicha sustancia que puede ser ingerida por un individuo al día durante toda su vida sin que le produzca ningún efecto adverso sobre su salud.

Por debajo de la Ingesta Diaria Admisible (IDA) no hay riesgo para la salud

El comité conjunto de la FAO/OMS (JEFCA) en el año 2002 estableció los siguientes valores:

ION	INGESTA DIARIA ADMITIDA (IDA)
NITRATO(NO_3^-)	0 - 3,7 mg/kg de peso corporal
NITRITO(NO_2^-)	0 - 0,07 mg/kg de peso corporal

Por lo tanto, para que una persona que pese 70kg, la ingesta diaria admisible de nitratos y nitritos no debería ser superior a 259mg/día (para nitratos) y 4,9mg/día (para nitritos).

Los límites legales de nitratos y nitritos en el agua de consumo humano son:

Los límites máximos permitidos de presencia de nitratos en las aguas de consumo humano

La legislación española (ver punto 12) establece las cifras siguientes:

ION	VALOR MÁXIMO ORIENTATIVO
NITRATO(NO_3^-)	50 mg/L
NITRITO(NO_2^-)	0,5mg/L

En las aguas de consumo la Organización Mundial de la Salud (OMS), señaló como valor máximo orientativo la cantidad de 50mg/l de “ión nitrato”. Éste límite se estableció para prevenir el principal problema tóxico de los nitratos/ nitritos que se produce en los niños menores de cuatro meses.

Los efectos de los nitratos sobre la salud humana:

- Los posibles efectos tóxicos son debido a los nitritos: Los efectos tóxicos de los nitratos se deben a su conversión (reducción) a nitritos y no a los nitratos directamente.
- Los nitratos no representan una amenaza seria para la salud, salvo para los niños menores de 4 meses: Los niños menores de 4-6 meses son más sensibles a la exposición excesiva a nitratos, aunque se puede producir el cuadro clínico de intoxicación agua en niños de mayor edad. Este cuadro muy característico que se denomina Metahemoglobinemia (síndrome del bebé azul).
- No perjudica la lactancia materna: los nitratos prácticamente no llegan a la leche materna, por tanto la presencia de exceso de nitratos no contraindica la lactancia natural-
- Ausencia de intoxicación crónica: No hay evidencias científicas ni se han detectado cuadros clínicos de intoxicación por exposición prolongada a nitratos y nitritos (intoxicación crónica).
- Efectos beneficiosos de los nitratos: Los nitratos en la dieta también tienen efectos beneficiosos al incrementar las defensas contra patógenos gastrointestinales.(14)

○ 4.1.2.5. CALCIO Y MAGNESIO EN LAS AGUAS DE CONSUMO PÚBLICO:

La dureza del agua es un constituyente inespecífico debido principalmente al calcio y al magnesio. Ni nuestra legislación ni la OMS establecen un límite máximo, basándose en la falta de evidencia de asociación entre dureza del agua y salud. Cuando se revisan las recomendaciones sobre el tipo de agua de consumo público en la infancia a restarle importancia al calcio. Los dos motivos fundamentales son los inconvenientes de las incrustaciones en los sistemas de conducción de las aguas duras, así como la posible asociación entre aguas duras y nefrolitiasis .Sin embargo, el calcio del agua

es un componente nutricional que no debería ser depreciado y más ante la tendencia de nuestra sociedad de consumir bebidas refrescantes ricas en fosfatos desde la infancia con lo que hay un menor absorción de calcio.

Las aguas duras se someten a menudo a procesos de intercambio iónico o de ósmosis inversa para eliminar el calcio, generando aguas poco recomendables por el exceso de sodio o déficit de flúor, respectivamente. El calcio del agua tiene una biodisponibilidad semejante a la de la leche.

Por ello, en niños y personas sin nefrolitiasis, el agua con concentración de calcio, entre 50 y 100mg/l puede suponer una fuente no desdeñable de calcio, ya que supone entre el 24 y 21 56% de la ingesta adecuada recomendada diaria de calcio en el caso del lactante.

TABLA 6. Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de la concentración de flúor en el agua de bebida, según la European Academy of Pediatric Dentistry²⁶ y el Canadian Consensus Conference sobre el empleo de flúor en la prevención de la caries dental²⁷

Edad	Flúor agua (< 0,3 ppm)	Flúor agua (0,3-0,6 ppm)	Flúor agua (> 0,6 ppm)
Menos de 6 meses	0	0	0
6 meses a 3 años	0,25 mg	0	0
De 3 a 6 años	0,50 mg	0	0
Más de 6 años	1 mg	0	0

En resumen, hay que recordar que tanto el agua como la leche deben seguir siendo las bebidas básicas en la infancia frente a los zumos de frutas y las bebidas de refresco cuyo consumo ha aumentado sobremanera en los últimos años.

Con la finalidad de prevenirla caries dental y evitar la fluorosis dental, desde 2011 se recomienda una concentración óptima de flúor de 0,7 mg/L frente a los 0,7-1,2 mg/L recomendados previamente. Si durante la infancia la concentración de flúor en el agua de bebida es superior a 1,5 mg/L se puede producir fluorosis dental, mientras que si es superior a 4 mg/L puede dar lugar a fluorosis esquelética.

CONCLUSIÓN:

El agua ideal para lactantes debe ser hipomineralizada para asegurar una reconstrucción correcta de la fórmula (< 25mg/l de sodio para la fórmula de inicio); si es agua potable debe hervirse un máximo de 1 min; si es agua de bebida envasada no precisa su ebullición; debe contener menos de 0,3mg/l de flúor (dando suplementos a los mayores de 6 meses si pertenecen a grupos de riesgo); debe contener la

mínima cantidad posible de nitratos (<25 mg/l): y nutricionalmente, puede ser interesante el empleo de aguas con 50 a 100mg/l de calcio.

AGUA DE “FONTECABRAS”:

- SODIO: 35,8 mg/l.
- FLUORUROS: 0,25 mg/l.
- NITRATOS: 14 mg/l.

AGUA DE “LA MAJUELA”:

- SODIO: 18,2 mg/l.
- FLUORUROS: 0,17 mg/l.
- NITRATOS: 21 mg/l.

Con estos valores quiero indicar que está dentro de los valores recomendados, es decir, es apta para consumo público y lactantes y evita la fluorosis. (12)(13)(14)

4.1.3. AGUA MINERAL NATURAL Y EL RIESGO CARDIOVASCULAR

Las aguas minerales naturales se definen como “aquellas bacteriológicamente sanas que tengan su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que broten de un manantial en uno o varios puntos de alumbramiento, naturales o perforados.

Diversos estudios epidemiológicos han mostrado las asociaciones entre el tipo de agua que se bebe y la muerte por enfermedades cardiovasculares (ECV). Sin embargo, los ensayos de intervención con agua en humanos son muy escasos.

El agua mineral carbónica rica en sodio (manantial de Vichy Catalán) reduce el riesgo cardiovascular en mujeres postmenopáusicas, mediante una reducción de los niveles de colesterol total, LDL-colesterol, cociente LDL-colesterol/ HDL- colesterol, de los parámetros de inflamación o disfunción endotelial y una disminución de las concentraciones postprandiales de los triglicéridos en suero y en quilomicrones. Todas las grasas que entran al flujo sanguíneo se relacionan con arterosclerosis y ECV.

El agua utilizada en este estudio proporcionó aproximadamente 1g/día de sodio a la dieta, no se observó ningún efecto sobre la presión arterial. Esto podría explicarse porque las participantes en el estudio no tuvieran “sensibilidad a la sal” pero también por la protección de los iones de bicarbonato”.

Las aguas bicarbonatadas estimulan el peristaltismo y favorecen la secreción de la bilis.

Las aguas duras ricas en sales cálcicas y magnésicas, se han considerado un factor protector frente a las ECV.

También se ha observado que la ingestas de estas aguas ricas en calcio y/o magnesio puede ser beneficiosa para personas que presentan hipertensión arterial.

Respecto al magnesio del agua de bebida, los estudios epidemiológicos muestran resultados contradictorios sobre la relación de este mineral con las ECV y las enfermedades cerebrovasculares.

Otro mineral que está presente en determinadas aguas es el SILICIO.

El consumo de este elemento se ha relacionado también con cierto papel CARDIOPROTECTOR.

Se comprobó que cuando se incrementaba al doble el silicio en el agua de bebida se reducía a la mitad la incidencia de ECV y, al contrario, cuando se disminuía el silicio el agua aumentaba la incidencia de estas enfermedades y siempre sin que existieran otros factores de riesgo para el desarrollo de este tipo de patologías cardiovasculares, como consumo de lípidos, alcohol, tabaco, etc.

Se puede afirmar que ciertas aguas minerales, en función de su composición, pueden ejercer un papel importante en la reducción del riesgo cardiovascular, y ha de considerarse su utilidad como un alimento más de una dieta cardiosaludable.

AGUA DE “FONTECABRAS”:

- CALCIO: 101 mg/l.
- MAGNESIO: 34,4 mg/l.
- SILICIO: 10,3 mg SIO₂/l.

AGUA DE “LA MAJUELA”:

- CALCIO: 79,7 mg/l.
- MAGNESIO: 13,4 mg/l.
- SILICIO: 13,6 mg SIO₂/l.

Estos datos nos informan que son aguas blandas ya que no llegan a los valores requeridos para ser destacados en agua cálcica que tiene que ser >200mg/l y agua magnésica tiene que ser > 50 mg/l.

Pero dependiendo la cantidad de agua que se consuma puede tener factor beneficioso con la cantidad de calcio en agua de “Fontecabras”, ya que comparado a las demás agua el aporte de calcio es uno de los que más elevado está.

No actuará de factor protector para enfermedades cardiovasculares en ese aspecto, pero en la cantidad baja de sodio si actuará como tal, entonces es recomendable para personas hipertensas, siendo la tensión arterial elevada uno de los principales factores de riesgo cardiovascular. (15)

- 4.1.3.1. AGUA Y SILICIO

Debido a la cantidad de silicio puede tener efectos beneficiosos dependiendo de la cantidad de agua consumida, en:

- Aumenta las defensas y fortalece el sistema inmune.
- Protege los huesos y las articulaciones.
- Actúa contra la hipertensión.
- Reduce los niveles de colesterol.
- Es un potente analgésico y cicatrizante.
- Protege la piel y contra los radicales libres y oxidación.

- Juega un papel importante en el metabolismo general del cuerpo. Es indispensable para la asimilación del calcio. (16)

Su aporte recomendado: 15-35mg. Aunque se absorbe aproximadamente un 50% del silicio de la dieta. (17)

El agua “La Majuela” se acerca a los valores recomendados de silicio ya que contiene 13,6 mg SIO₂/l, y el agua “Fontecabras” 10,3 SIO₂/l. Aun así no se pueden clasificar como factor protector ya que no llegan a los valores recomendables.

4.1.4. AGUA Y CALCIO EN OSTEOPOROSIS

Estilos de vida y factores de riesgo para la osteoporosis, es llamativo la acción que hacen los estilos de vida modificables para la prevención de la osteoporosis o las fracturas no se incluyera el consumo de agua mineral rica en calcio, lo que nos ha animado a remitirle las siguientes observaciones:

1º En los casos de consumo insuficiente de productos lácteos y derivados, el calcio del agua mineral es recomendable por su fácil administración e idónea biodisponibilidad.

2º En sujetos que padecen intolerancia a la lactosa, el calcio de las aguas minerales puede y debe convertirse en una fuente primordial; y 3º estas aguas nos permiten paliar el escaso cumplimiento, mala tolerancia y efectos indeseables que suelen conllevar los suplementos cárnicos medicamentosos.

El aporte principal de Ca en la dieta proviene de los productos lácteos, siendo la cantidad diaria recomendada de 0,8 a 1,5g.

La ingesta adecuada de calcio es un requisito indispensable para la adquisición y el mantenimiento de la masa ósea y por tanto de primordial importancia en el desarrollo de osteoporosis y el consecuente incremento de riesgo de fractura.

El calcio se encuentra en forma iónica en el agua de consumo, con una elevada biodisponibilidad.

Y así, la fracción de calcio absorbida es comparable o superior a la de la leche, por lo que el aporte de calcio a través del agua de bebida tiene una gran relevancia desde el punto de vista dietético.

Además, no solo se mostró que el calcio de las aguas minerales ricas en este catión se captaba de manera similar o mejor que el de los productos lácteos y derivados, sino que investigó el efecto de las mismas sobre el metabolismo óseo.

En este sentido, objetivó una clara acción beneficiosa con descenso de la hormona paratiroidea sérica, disminución de biomarcadores de la resorción ósea y protección ósea.

De ahí que las bebidas ricas en calcio, hoy en día al alcance de todos y de fácil administración en varias tomas puedan y deban convertirse en fuente particularmente recomendable de este catión.

Esto es especialmente importante en grupos con insuficiente consumo de productos lácteos como son las personas mayores, los intolerantes a la lactosa o aquellos a los que desagrada la leche y derivados.

Queremos concluir recalando la trascendencia del agua de bebida como elemento nutritivo básico, destacando, en casos de osteoporosis y elevado riesgo de fracturas por pérdida de masa ósea, la importancia de incluir en la dieta el consumo de las aguas minerales naturales ricas en calcio.

Con la ventaja fundamental de la constancia de sus principales elementos mineralizantes, entre ellos de calcio, cuyo contenido se refleja en la etiqueta; se administran fácilmente con una biodisponibilidad similar o algo superior a los productos lácteos y derivados; carecen de los inconvenientes de éstos en casos de intolerancia a la lactosa; proporcionan un complemento nutricional sin aporte calórico y permiten paliar la frecuente intolerancia y efectos indeseables digestivos de los suplementos cárnicos medicamentosos.

En una reciente revisión, Millán Rodríguez, efectuaron un análisis de las aguas de España (embotelladas y de grifo) y constataron que entre las aguas minerales embotelladas, la de mayor contenido de calcio tenía 181mg/l. Entre las aguas de grifo de las ciudades españolas, Albacete con 139,6 mg/l.

De esto se deduce que sería necesario tomar diariamente más de 8 litros de agua embotellada o 30 litros de agua de grifo para alcanzar los 1500mg de calcio diarios recomendados por Consenso en la mujer posmenopáusica para el tratamiento de la osteoporosis.

También debe tenerse en cuenta que el agua embotellada con más calcio tiene un costo de alrededor de 1 euro por botella de litro o litro y medio. Con 2 litros de agua y aportándose tan solo 360 mg de calcio diariamente, esta medida tendría un costo mensual de 40 o 50 euros. Por lo tanto, la medida de recomendar una determinada agua embotellada rica con calcio sería factible en las familias que ya beben habitualmente agua embotellada y en la mayoría de regiones españolas que prevalece el consumo de agua de grifo, esta sugerencia es difícil de mantener económicamente en la población osteoporótica, que ésta suele presentarse en personas mayores, que en nuestro país son habitualmente pensionistas; con limitados recursos económicos. Además, proporcionalmente, el consumo de leche supone un aporte más eficiente de calcio ya que un litro de leche no suele pasar de los 50 céntimos y contiene por lo menos 1000mg de calcio. Aunque estamos de acuerdo con que, en determinadas circunstancias especiales, el agua mineral embotellada rica en calcio podría ser un factor más a tener en cuenta como fuente de este mineral, los lácteos y derivados deben constituir la principal fuente de calcio de la dieta.

Esto quiere decir, que la ingestión de agua mineral puede llegar a cubrir los objetivos nutricionales de calcio y de magnesio, algo que puede ser más destacado en el caso de las personas no consumidoras de lácteos por diferentes circunstancias. (18)

4.1.5. AGUA Y LITIASIS RENAL

Una persona con una baja ingesta de agua no va a poner en peligro el equilibrio hidroelectrolítico, pero sí que producirá una orina sobresaturada teniendo un riesgo mayor de formación de litiasis.

- **4.1.5.1. CALCIO Y LITIASIS RENAL :**

La dosis diaria recomendada de ingesta de calcio es de 1000mg. Dado que muchos casos de litiasis de oxalato cálcico se asocian a hipercalciuria, hace años se pensaba que una dieta de bajo contenido en calcio, disminuiría la hipercalciuria y por tanto, la recurrencia de la litiasis oxalocálcica. Pero varios estudios demostraron que dicha teoría era falsa y producía el efecto contrario. La relación de la concentración de calcio en aguas con ciertas enfermedades ha sido estudiada principalmente en el campo de la litiasis renal y en la osteoporosis. Es importante asegurar una ingesta adecuada de calcio en los pacientes con osteoporosis también ha de tenerse en cuenta que para favorecer su absorción, los bifosfonatos se han de tomar con aguas bajas en calcio porque si no forman sales insolubles.

Al analizar un tipo de agua en concreto no ha de tenerse en cuenta sólo la concentración de calcio sino la de otros iones como el bicarbonato, el sodio o el magnesio que también pueden influir en la formación de la litiasis.(19)

- 4.1.5.2. BICARBONATO Y LITIASIS RENAL:

La ingesta de bicarbonato y por tanto de la de aguas ricas en bicarbonato , debido a su acción alcalinizante constituye un recurso terapéutico eficaz en el tratamiento de la litiasis úrica , consiguiéndose en ocasiones, la disolución de la litiasis. El principal problema de las aguas con alto contenido en bicarbonato, es su alto contenido en sodio por lo que no es aconsejable un uso prolongado en pacientes litiásicos, y más aún si son hipertensos. Y aunque la toma de bicarbonato provoque un aumento de citraturia que beneficie a los pacientes afectos de litiasis oxalocálcica, el efecto terapéutico más importante, lo encontramos en el tratamiento de la litiasis úrica debido a su papel alcalinizante.

- 4.1.5.3. SODIO Y LITIASIS RENAL:

Se recomienda en pacientes litiásicos dietas bajas en sal y en consecuencia, aguas con un bajo contenido en sodio. La ingesta de sodio diaria debería oscilar entre los 500 y los 3000 mg. Sin embargo, según la guía del “*Tratamiento no farmacológico de la HTA*” de la Sociedad Española de Hipertensión.

Los pacientes hipertensos deberían consumir menos de 2gr de sodio diario.

- 4.1.5.4. PROPUESTA DE RECOMENDACIÓN PARA PACIENTES LITIÁSICOS:

La primera recomendación debe ser que aumente la ingesta líquida hasta conseguir una diuresis de 2000ml por lo que la ingesta debería ser como mínimo de estos 2000ml variando de en función del peso, la actividad y las características meteorológicas.

Va a contribuir también a disminuir la osmolaridad y la concentración de sodio en orina que se recomienda que sean inferiores a 1020 g/cm3 y 200mmol/24h respectivamente. Una vez aceptado que a mayor ingesta de agua, menor riesgo de recurrencia litiásica. El agua que mejor no conviene, va a depender de la composición química en concentración en el calcio. El aporte diario de calcio de un adulto ha de ser de 1000mg, si con la ingesta de productos no lácteos se consigue un aporte de 200-300mg, quedan 700-800 mg que deben ser aportados entre la toma de productos lácteos y la ingesta de agua.

En pacientes que toman abundantes lácteos (sobre todo quesos) se debe recomendar agua bajas en calcio. (19)

○ 4.1.5.5.RIESGO DE OSTEODISTROFIA RENAL POR EXCESO DE CALCIO EN LA DIETA:

El término osteodistrofia renal engloba al conjunto de alteraciones óseas que se observan en la uremia. El paciente en diálisis, ya sea diálisis peritoneal o hemodiálisis, cursa parte de la evolución de su enfermedad metabólica ósea antes del deterioro total de su función renal. En consecuencia, es preferible abordar el tema de forma global para entender mejor su etiopatogenia y manejo. (20)

4.1.6. AGUA MINERAL NATURAL E HIDRATACIÓN

El agua es un componente esencial para nuestra vida. Debe aportarnos junto con la alimentación una cantidad suficiente de líquidos para favorecer nuestras acciones fisiológicas y compensar nuestras pérdidas, que aumentan en ambientes de calor, con el ejercicio y en determinadas enfermedades y trastornos pasajeros como la gastroenteritis.

La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria promueve la “Guía para una Hidratación Saludable” cuyos autores han configurado una “Pirámide de hidratación saludable” a modo de guía, clasificando las diferentes bebidas y organizándolas en grupos en distintos niveles a partir de la frecuencia de consumo recomendable.

De manera que las bebidas ubicadas en la base, serán las de consumo habitual frecuente y las situadas hacia el vértice serán las optionales o de consumo esporádico.



Imagen: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

(21)

GRUPO 1. Aguas minerales, aguas de manantial o de grifo de bajo contenido salino.

GRUPO 2. Aguas minerales o del grifo con mayor contenido salino. Bebidas refrescantes sin azúcar/ acalóricas. Té o café sin azúcar.

GRUPO 3. Bebidas con cierto contenido calórico y nutrientes de interés. Zumos de frutas naturales. Zumos de verduras (tomate, gazpacho,...) y caldos. Zumos comerciales a base de fruta (100%), leche o productos lácteos bajos en grasa sin azúcar. Leche o productos lácteos con azúcar y sustitutos de leche. Cerveza sin alcohol. Bebidas para deportistas. Té o café con azúcar.

GRUPO 4. Bebidas refrescantes carbonatadas o no, endulzadas con azúcar o fructosa.

“LA HIDRATACIÓN, NO TODO ES AGUA”

El agua es la única bebida imprescindible, y la que mejor nos calma la sed. Sin embargo, no es nuestra única fuente de hidratación, también podemos hidratarnos a través del agua que contienen los alimentos, de otras bebidas como caldos, infusiones suaves o zumos y con la mayoría de frutas y verduras, que además contienen muchos de los nutrientes que perdemos a través del sudor y otros fluidos corporales.

○ 4.1.6.1. HIDRATACIÓN Y EMBARAZO

Durante el embarazo se producen una serie de cambios fisiológicos que hacen que se incrementen los requerimientos de agua. De hecho, una mujer embarazada necesita aumentar su ingestión diaria de agua en al menos 300 mililitros con el fin de disponer de la cantidad suficiente para atender la formación del líquido amniótico, el crecimiento del feto y la mayor ingestión de energía que se produce durante el embarazo.

A pesar de que el organismo establece su propio mecanismo preventivo y que con el embarazo disminuye el umbral de sed, es decir, se tiene sed cuando ya ha comenzado el proceso de deshidratación, conviene beber al menos 2,3 litros de agua al día a intervalos regulares cada 4-5 horas. Por esta razón, durante la gestación, el Instituto de Investigación Agua y Salud, de acuerdo con la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria, recomienda a la mujer embarazada el citado aumento de al menos 300 mililitros de agua diarios respecto a la ingesta habitual, y beber agua antes de tener sensación de sed, de esta manera se asegurará un óptimo estado de su salud y la del bebé.

Además, si la hidratación en el embarazo se hace mucho más necesaria, hacerlo con agua mineral natural aporta una serie de ventajas saludables que mejorarán el bienestar de la mujer gestante. Por ello, el Instituto de Investigación Agua y Salud (IIAS) recomienda a las mujeres beber agua mineral natural durante su embarazo porque, entre otras muchas razones:

-El agua mineral natural procede de manantiales subterráneos que están protegidos de cualquier tipo de contaminación. Al ser sanas desde su origen, las aguas minerales naturales no necesitan tener ningún tratamiento desinfectante ni filtrado doméstico para su consumo, envasándose tal cual están en la Naturaleza. Por eso, cuando se bebe un agua mineral natural se está bebiendo un agua en su estado natural.

-Dos litros de agua mineral natural al día aportan minerales esenciales y oligoelementos ayudando al organismo a satisfacer las necesidades diarias de forma saludable.

-La composición en minerales y oligoelementos del agua mineral natural es constante en el tiempo, por lo que siempre que se elija un tipo concreto de agua mineral natural, se está bebiendo lo mismo sin variaciones en su composición y sabor.

-El agua mineral natural es una bebida sin calorías, por eso es ideal para mantener un hábito de vida saludable durante el embarazo, donde la mujer debe cuidar especialmente su peso.

-El agua mineral natural va a ayudar también al organismo a transportar nutrientes, eliminar desechos y favorecer la digestión.

-Beber agua con frecuencia facilita también el trabajo de los riñones y ayuda a regularizar el tránsito intestinal.

- 4.1.6.2. HIDRATACIÓN Y ANCIANOS

Al envejecer, disminuye la proporción de agua en el organismo, por eso, en los mayores el agua representa tan sólo el 60% en hombres y el 50% en mujeres, frente al 80% en la edad infantil y juvenil. Las personas de edad avanzada tienden a beber de forma insuficiente al sentir menos sed. Esto, junto con la presencia de ciertas enfermedades, el consumo de fármacos y las condiciones climáticas adversas, pueden contribuir a su deshidratación.

Por todo ello, nuestros mayores son especialmente sensibles frente a la deshidratación, y desde el Instituto de Investigación Agua y Salud, consideramos que es necesario sensibilizar a este grupo poblacional para que mantengan una correcta hidratación a través de una opción tan saludable como la ingesta de agua mineral natural.

-Los mayores deben tener unos hábitos regulares de bebida, ya que sus requerimientos de agua son importantes. De esta manera podrán mantener la función renal, una buena hidratación, evitar el estreñimiento o mantener la temperatura corporal entre otros.

- Hay que animar a las personas de edad avanzada a que beban aunque no tengan sed. En este sentido, el agua mineral natural debe considerarse un aliado saludable para este colectivo, ya que incluye un aporte nada despreciable de minerales.

-La ingesta de agua debe realizarse de forma gradual a lo largo del día. Sería recomendable que las personas mayores bebieran, al menos, un vaso de agua en cada una de las comidas del día (desayuno, comida, merienda y cena), para favorecer la ingestión de sólidos, así como que tomaran al menos otros 4 vasos de agua repartidos en el resto de la jornada.(21)

- 4.1.6.3. HIDRATACIÓN Y DEPORTISTAS

-Después del deporte, para una correcta hidratación post competición se recomienda una cantidad de sodio: 40-50 mEq/l y potasio: 2-6 mEq/l. y 200-330 mosml/ kg de agua. A una temperatura correcta entre 10-20 ° C.

El balance hídrico entre ingresos que depende de bebida, alimentos, metabolismo y Pérdidas que ocurren por sudoración, perspiración (piel, aire expirado), orina y heces. (23)

AGUA DE “FONTECABRAS”: 2,28mg/l y AGUA “LA MAJUELA”: 1,11 mg/l, por lo que el agua de Fontecabras sí que se puede usar como base de preparación para bebida de deportistas para hidratación post competición. El agua La Majuela no está dentro de los valores requeridos.

4.2. Análisis microbiológico y composición en metales pesados y pesticidas, etc... Componentes químicos. En las cantidades analizadas no hay peligro de consumo excesivo de estos componentes con las cantidades cotidianas de consumo y patologías asociadas al excesivo consumo de los mismos:

4.2.1. ESTOS SON LOS PARÁMETROS FQ EN AGUAS MINERALES:

Parámetro	Valor paramétrico	Unidad	Notas
Antimonio	5,0	µg/l	
Arsénico total	10	µg/l	
Benceno	1,0	µg/l	
Benzo (a) pireno	0,010	µg/l	
Boro	1,0	mg/l	
Cadmio	5,0	µg/l	
Cromo	50	µg/l	Nota 1.
Cobre	2,0	mg/l	Nota 1.
Cianuro	50	µg/l	
Fluoruro	1,5	mg/l	
Plomo	10	µg/l	Nota 1.
Mercurio	1,0	µg/l	
Níquel	20	µg/l	Nota 1.
Nitrato	50	mg/l	
Nitrito	0,5	mg/l	
Plaguicidas	0,1	µg/l	Notas 2 y 3.
Total plaguicidas	0,5	µg/l	Notas 2 y 4.
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	0,10	µg/l	Suma de concentraciones de compuestos especificados (nota 5).
Selenio	10	µg/l	

Nota 1: 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 2: 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 3: el valor paramétrico se aplica a cada uno de los plaguicidas. En el caso de aldrin, dieldrín, heptaclor y heptacloroperoxido, el valor paramétrico es de 0,030 µg/l.

Nota 4: por «total plaguicidas» se entiende la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de control.

Nota 5: los compuestos especificados son: Benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(gh)pireno e indeno (1,2,3-cd)pireno.

(3)

MICROORGANISMOS	PARÁMETROS	FONTECABRAS	LA MAJUELA
ANTIMONIO	5,0	<0,1	<0,1
ARSÉNICO	10	0,737	0,409
BARIO	1,0	0,0317	0,128
BENCENO	1,0	<0,1	-
BENZO(A)PIRENO	0,010	<0,0050	<0,0050
CADMIO	3,0	<0,1	<0,1
CROMO	50	<0,5	<<0,5
COBRE	1,0	<0,00100	0,00161
CIANURO	70	< 3	< 3
FLUORURO	5,0	0,25	0,17
PLOMO	10	<0,2	<0,2
MANGANESO	0,5	<0,5	<0,5
MERCURIO	1,0	<0,1	<0,1
NÍQUEL	20	<0,5	0,657
NITRATO	50	14	21
NITRITO	0,1	<0,010	<0,010
SELENIO	10	<0,5	<0,5

PLAGUICIDAS	0,10	-	-
TOTAL PLAGUICIDAS	0,50	<0,5	<0,5
HIDROCARBUROS POLICÍCLIOS AROMÁTICOS	0,10	ME.Q 92	ME.Q 92

Según los parámetros normales de contaminantes en agua mineral natural de BOE RD 1798/2010;

Todos los valores de las aguas de Fontecabras y La Majuela indican estar dentro de los valores permitidos, es decir, son aptos para consumo y apenas tienen contaminantes.

Lo mismo con los contaminantes microbianos (E. coli st). Ha habido una " posible" intoxicación por agentes microbianos en Cataluña por el consumo de un agua mineral contaminada. Los estudios epidemiológicos llevados a cabo así parecen confirmarlo y observa los condicionantes que han llegado a esta afección a nivel sanitario. Cataluña registra el primer brote de norovirus en agua embotellada.

Cataluña se ha convertido en el primer lugar del mundo donde se registra un brote de gastroenteritis por agua embotellada contaminada. El brote ha afectado durante este pasado mes de abril a 4.136 personas que bebieron agua envasada de la marca Font d'Arinsal. La gastroenteritis la causó un norovirus, un tipo de virus que causa diarrea, dolor estomacal y vómitos. No se sabe aún cómo llegó al agua envasada, pero sí que el origen de la contaminación eran heces humanas. El agua recogida en el manantial se pudo mezclar con aguas fecales durante el proceso de embotellado. Los norovirus detectados en el agua son muy pequeños y resistentes, y resulta muy difícil retenerlos en procesos de filtrado de bacterias, además, hacen falta muy pocos para provocar un brote.

La Generalitat eleva a 3.166 la cifra de afectados por el brote de gastroenteritis en Cataluña. Detectan la presencia de un norovirus en los cultivos de algunas de las personas afectadas por la intoxicación. La cifra de afectados por el brote de gastroenteritis detectado la semana pasada en Barcelona y Tarragona asciende ya a 3.166 personas, de las cuales solo una ha requerido hospitalización y ya ha sido dada de alta, según han precisado hoy fuentes del departamento de Salud de la Generalitat. A falta de una confirmación oficial, el origen más probable del brote está en las garrafas de agua procedentes del manantial de Arinsal, en Andorra, distribuidas por la empresa Eden Springs España a casi un centenar de empresas entre los días 7 y 13 de abril. La Generalitat actualizó ayer los datos y confirmó que los resultados de los cultivos realizados a distintos afectados apuntan a un norovirus como causante de la intoxicación. Las mismas fuentes precisan que este microorganismo origina la mitad de los casos de esta enfermedad.

Fuentes de Salut consultadas por ABC admitieron que la cifra de afectados podría incrementarse en los próximos días, «no tanto por la presencia de nuevos casos sino porque algunos de los afectados que aún no han ido al médico se decidan a hacerlo ante la repercusión mediática que ha tenido el brote».

Más de 6.000 garrafas retiradas.

La empresa *Eden Springs España*, que fue la que distribuyó el agua, retiró la semana pasada de forma preventiva más de 6.000 garrafas de 19 litros de agua de la marca Font d'Arinsal en las provincias de Barcelona y Tarragona, informa Efe.

Las autoridades andorranas están llevando a cabo una investigación sobre cómo se puede haber contaminado el agua, cuyos resultados serán posteriormente enviados a laboratorios catalanes para comparar sendas muestras de agua, y se calcula que el proceso concluirá en un mínimo de diez días. No obstante, la empresa apuntó ayer que los resultados podrían trascender el jueves.

Los primeros casos del brote de gastroenteritis, que causa vómitos, fiebre y diarrea, entre otros síntomas, fueron detectados entre los días 12 y 13 de abril, y desde entonces solo uno de los afectados ha ingresado en un hospital, aunque el pasado domingo ya fue dada de alta. (23)

Según la causa de esta noticia obtenida del periódico de ABC sobre la intoxicación de agua mineral natural en Cataluña es debido a un brote de norovirus (E. coli) en agua mineral natural de la marca Font d' Arinsal:

Se debe por un exceso de E.coli en esa agua, ya que dado los valores normales de E.coli en agua es de:

Parámetros microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico (UFC)
Escherichia coli (E-coli)	0/250 ml.
Estreptococos fecales	0/250 ml.
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml.
Recuento de colonias a 22 °C/Incubación 72 horas	100 ml.
Recuento de colonias a 37 °C/Incubación 24 horas	20 ml.
Anaerobios sulfito reductores esporulados	0/50 ml.

(3)

Las causas de este brote podrían deberse a un error sobre higiene y seguridad alimentaria, no contrastado por falta de información.

Comparando con nuestros dos tipos de agua según los datos proporcionados por la empresa del análisis químicos de estas dos aguas:

AGUA MINERAL NATURAL “FONTECABRAS”

Datos no disponibles en este análisis.

AGUA MINERAL NATURAL “ LA MAJUELA”.

MICROORGANISMOS	Valores en AGUA “ LA MAJUELA”
E.COLI	0 ufc/250 ml
ENTEROCOCOS	0 ufc/muestra
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	0 ufc/250ml
M.O CULTIVABLES AEROBIOS A 22°C	<1 ufc/ml
M.O CULTIVABLES AEROBIOS A 37°C	<1 ufc/ml
RECUENTO DE ESPORAS DE MESÓFILOS ANAEROBIOS	0 ufc/50 ml

4.2.2. ESTUDIO DE LOS NIVELES DE ANTIMONIO EN EL AGUA EMBOTELLADA:

Se registra que los valores de microorganismos en esta agua son normales, es decir, están libres de microbios.

- Análisis de botellas europeas y canadienses: El año pasado, el mismo grupo de investigadores midió la abundancia de antimonio en agua embotellada de 48 marcas comerciales europeas y 15 canadienses y hallaron niveles cien veces más elevados que el que normalmente se halla en las aguas prístinas, que normalmente es de 2 partes por trillón. Los investigadores detectaron niveles de antimonio de hasta 550 partes por trillón. La mayoría de las botellas comerciales son de polietileno tereftalato (PET). Para su fabricación se utiliza trióxido de antimonio como catalizador, de forma que el material final contiene antimonio en concentraciones de varios centenares de miligramos por kilogramo según *Plastics Europe*, asociación de fabricantes europeos de plásticos.

El agua de las botellas canadienses incrementa su nivel de antimonio en un 19% mientras que las europeas lo hacen un 90% El antimonio también se usa como retardante de llama en productos plásticos. En la naturaleza, la cantidad de antimonio presente en rocas y suelos suele ser bastante menor, de 1 a 2 miligramos por kilogramo. Si el antimonio está en el material de la botella, puede migrar al agua. Por otro lado, hay homogeneidad en los niveles de antimonio de diferentes botellas de las mismas marcas (es decir, botellas de la misma marca tienen niveles similares de antimonio lo que indica niveles similares de migración del plástico al agua.

- No hay riesgo para la salud:

Los niveles siguen estando por debajo de los límites establecidos por las autoridades sanitarias, que en Europa están en 5 partes por billón, en EEUU y Canadá en 6 partes por billón y en Japón, en 2 partes por billón. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta 20 partes por billón se consideran niveles seguros. Es improbable que el consumidor llegue a beber un agua embotellada con un nivel demasiado elevado de antimonio. Pero los investigadores apuntan a otro aspecto preocupante. El uso de plásticos se ha incrementado y estos suelen llevar antimonio como retardante de llama. «Hay mucho antimonio en el plástico», anota Shotyk.

Si el antimonio de las botellas de agua va a parar al agua, nadie garantiza que todo el antimonio de los productos fabricados y llevados a vertederos no se esté filtrando al medio ambiente, a las aguas y que entre finalmente en la cadena alimentaria. Estudios previos de Shotyk y su equipo mostraban, por ejemplo, que los niveles de antimonio en el Ártico canadiense son, actualmente, unos 50% más elevados que hace 30 años.

España es el cuarto país de la Unión europea que más agua embotellada consume por habitante. Cada español consume unos 140 litros anuales de agua embotellada. La mayor parte se expende embotellada en envases PET, en cuya fabricación se usan diversos aditivos, entre ellos trióxido de antimonio como catalizador. El antimonio puede ser tóxico e, incluso, letal en cantidades de unos 100 mg y se estima una persona ingiere unos 0,5 miligramos/día de diversas procedencias. Como algunos compuestos derivados del PET de las botellas (formaldehídos, antimonio, ftalato, acetaldehído, etc.), podrían pasar al agua contenida en ellas existe una legislación que establece unos límites de migración para estos compuestos que son recomendados por comités de científicos expertos, a fin de que no existan riesgos para la salud.

Para el antimonio en Europa ello se traduce en un límite máximo de 5 µg/L (directiva 2003/40/CE de la Comisión de las Comunidades europeas), mientras que en EEUU se fija en 6 µg/L y la de la OMS es de 20 µg/L. (24)

Nuestros dos tipos de agua tienen <0,100ug/l, por lo que están dentro de la legalidad para importar agua y apta para consumo.

4.3. Realizar un cuadro de los componentes más habituales en minerales y verificar el % de RDA de consumo con relación al consumo de 100 ml y un litro de agua. Lo mismo que pone en las etiquetas con otros productos de consumo.

PRODUCTOS	VALORES LEGISLADOS	AQUABONA	SOLARES	ALZOLA	BEZOYA	INSALUS	FONT VELLA SALCAM	LANJARON	SOLAN DE CABRAS	EVIAN	FONTECABRAS	LA MAJUELA
Descripción	Agua Mineral Natural Indicado para dietas pobres en sodio	Agua Mineral Natural / Indicado para dietas pobres en sodio	Agua mineral natural	Agua mineral natural. Mineralizació n débil	Agua mineral natural. Mineraliza ción muy débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineraliza ción débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineraliza ción débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineraliza ción débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineraliza ción débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineraliza ción débil. Indicado para dietas pobres en sodio.	Agua mineral natural. Mineralización media
Manantial		Santolin Quintanauria (Burgos)	Solares (Cantabria)	Alzola Elgoibar (Guipúzcoa)	Bezoya de Trescasas (Segovia)	Lizartza (Guipúzcoa)	Font Sacalm	Salud San Hilario Sacalm (Gerona)	Solán de Cabras-Beteta (Granada)	Cachat Evian (Francia)	Manantial Fontecabras (Zaragoza)	Manantial La Majuela (Zaragoza)
Etiquetado			C	I	C	C	I	C	I	C	C	C

PARAMETROS CARACTERIZANTES												
Residuo seco(mg/l)		264	506	312	37	569	211	162	254	317	552	320
Dureza total(GHF)		23,7	24,9	17,7	1,7	41,8	14,7	10,4	25,5	30,8	39,4	25,4
PH	4,5 y 9,5	7,9	7,9	7	8	7	7,9	6,2	7,7	7,4	7,24	7,39
Bicarbonatos8 mg/l)	Bicarbonata da > 600	275	249	183	16	160	150	107	284	362	297	242
Sulfato(mg/l)	Sulfatada >200	7,64	37,4	23,9	<0,5	270	15,5	17,8	20,9	13,3	129	20,8
Cloruro (mg/l)	Clorada >200	4,42	144	67,8	0,63	12,8	27,7	12	7,89	7,52	54,2	32,6
Calcio (mg/l)	Cálcica >200	90,7	71,7	57,4	5,49	139	41,9	26,3	57,3	77,9	101	79,7
Magnesio (mg/l)	Magnésica >50	2,69	16,4	5,86	0,87	16,8	10,2	9,38	26	26,1	34,4	13,4
Fluoruro (mg/l)	Fluorada >1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	0,23	0,15	<0,1	<0,1	0,25	0,17
Hierro (ug/l)	Ferrugina sa>1	<5	11,4	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12,4	5,86	<5

Todo está dentro de los valores recomendados quitando en el agua INSALUS que es sulfatada porque tiene más de 200 y en el agua FONTECABRAS y EVIAN son ferruginosas porque tiene más de 1.

5. CONCLUSIONES

El agua mineral natural de “Fontecabras” y “La Majuela” según los estudios redactados anteriormente es:

- Apta para consumo humano, dado su bajo o escaso contenido en microorganismos y contaminantes.
- Apta para lactantes y preparados de alimentación infantil, dado a su bajo contenido en potasio.
- Puede llegar a evitar la fluorosis y formación de caries, por su contenido en flúor.
- Debido a su bajo contenido en minerales como el calcio, no tendrá acciones específicas protectoras para la enfermedad cardiovascular en este sentido, pero debido a su bajo contenido en sodio sí resulta recomendable para personas hipertensas, siendo además la tensión arterial elevada uno de los principales factores de riesgo cardiovascular, y especialmente el agua de “Fontecabras” la que es más indicada para dietas pobres en sodio.

La ingestión de agua mineral en general puede llegar a cubrir los objetivos nutricionales de calcio y de magnesio, algo que puede ser más destacado en el caso de las personas no consumidoras de lácteos por diferentes circunstancias.

La hidratación es muy importante y es recomendable para embarazos, ya que se pierde la sensación de sed y en ancianos sirve además para evitar descalcificaciones de huesos,...

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguas minerales naturales envasadas, Cuestión de gustos, necesidades y precios. Disponible en:<http://revista.consumer.es/web/es/20000901/actualidad/analisis1/30192.php>
2. Criterios microbiológicos de aguas para consumo humano, RD 1798/2010, de 30 de diciembre. Disponible en:http://coli.usal.es/web/criterios/criterios_micro/agua/mineral.html#paraindica
3. Boletín oficial del estado RD 1798/2010, de 30 de Diciembre:http://coli.usal.es/web/criterios/criterios_micro/agua/pdf/1798_2010_mineral.pdf o https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-971
4. Agua de manantial silvestre, posibles beneficios del agua mineral de manantial. Disponible en: <https://aguasilvestre.wordpress.com/2013/10/31/beneficios-del-agua-mineral-de-manantial/>
5. Historia de Agua de Fontecabras. Disponible en: <http://fontecabras.es/historia/>
6. Historia de Agua de La Majuela. Disponible en: <http://fontecabras.es/sierra-del-aguila/>
7. Beneficios y consecuencias de beber agua mineral. Disponible en:<http://www.informador.com.mx/suplementos/2015/582462/6/beneficios-y-consecuencias-de-beber-agua-mineral.htm>
8. Tipología del agua, sus características principales y sus usos, los beneficios para la salud. Disponible en: <http://www.biohabitabilidad.es/2014/03/tipologia-del-agua-sus-caracteristicas-principales-y-sus-usos-los-beneficios-para-la-salud/>
9. Beneficios según su composición, Instituto de investigación de agua y salud. Disponible en: <http://institutoaguaysalud.es/agua-mineral-natural/beneficios-segun-su-composicion/>
10. El potasio en la dieta y funciones. Disponible en:<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002413.htm>
11. Requerimiento diario de potasio en la dieta. Disponible en:<http://www.zonadiet.com/nutricion/potasio.htm#RequerimientoDiario>
12. I. Vitoria Miñana. Sección de Nutrición Infantil. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. Profesor Asociado de Nutrición y Bromatología. Universidad de Valencia. España. Agua de bebida en el lactante.
13. Francisco Maravera, Isidro Vitoriab,*, José Manuel Almerich-Sillac y Francisco Armijo ; Escuela Profesional de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense,

Madrid, España; Unidad de Nutrición y Metabolopatías, Hospital La Fe, Valencia, España; Departamento de Estomatología, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad de Valencia, España. Recibido el 10 de febrero de 2014; aceptado el 11 de abril de 2014 Disponible en Internet el 21 de junio de 2014. Fluoruro en aguas minerales naturales envasadas en España y prevención de la caries dental, www.elsevier.es/ap :

14. Agencia de Protección y Seguridad Alimentaria. Castilla y León. Los nitratos y los nitritos y el agua de consumo.
15. STEFANIE SCHOPPEN, ANA MARÍA PÉREZ-GRANADOS Y MARÍA PILAR VAQUERO. Departamento de Metabolismo y Nutrición. Instituto del Frío. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid. España. Agua mineral natural y riesgo cardiovascular.
16. Silicio orgánico. Propiedades y contraindicaciones. Disponible en:<http://elsilicioorganico.com/>
17. Guía de Alimentación y Salud. Guía de Nutrición. La composición de los alimentos: minerales. Disponible en: http://www2.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-I/guia_nutricion/compo_minerales.htm
18. Sr. Editor, Papel de las aguas minerales ricas en calcio en la osteoporosis. Role of calcium-rich mineral waters in osteoporosis, www.elsevier.es/medicinaclinica
19. Análisis de las aguas embotelladas y de grifo españolas y de las implicaciones de su consumo en la litiasis urinaria. Félix Millán Rodríguez, Silvia Gracia García*, Rocío Jiménez Corro, Miriam Serrano Liesa, Ferran Rousaud Barón, Francisco Sánchez Martín, Oriol Angerri Feu, Roberto Martínez Rodríguez, Humberto Villavicencio Mavrich, Servicio de Urología.
*Servicio de Bioquímica. Fundació Puigvert. Barcelona, España.
20. Osteodistrofia Renal. Etiopatogenia, diagnóstico, prevención y tratamiento. Jorge B Cannata Andía, Carmen Díaz Corte, Unidad de Metabolismos Oseo y Mineral. Instituto Reina Sofía de Investigación. Hospital Central de Asturias. Oviedo. España. Disponible en:<http://www.uninet.edu/cin2000/conferences/cannata/cannata.html>
21. Pirámide de hidratación saludable. Disponible en:<http://www.eroski.es/inspirate/blog-eroski/hidratacion-saludable>
22. Marta Castro, Iva Marques. Apuntes de Nutrición y Alimentación para el Deporte.
23. Brote de gastroenteritis en Cataluña, ABC. Disponible en:http://www.abc.es/espana/catalunya/abci-generalitat-eleva-3166-cifra-afectados-brote-gastroenteritis-cataluna-201604191522_noticia.html
24. Antimonio en agua embotellada. Disponible en: <http://cienciaysalud.laverdad.es/ciencias-basicas/quimica/agua-embotellada-antimonio-hoax-article.html>
25. Datos de análisis químico de las aguas de “Fontecabras” y “La Majuela” son procedentes de esta empresa. www.CNTA.es