

MANUAL TÉCNICO DEL AGUA SALUDABLE

MANUAL TÉCNICO DEL AGUA SALUDABLE

1a Edición
São Paulo / SP - 2025

Copyright © 2025 por João Rodrigues da Silva Neto
Producción editorial: Fábio Soprani Rodrigues da Silva
João Henrique Soprani Rodrigues da Silva
Investigación: Dra. Milca Magalhães de Souza
Diseño y portada: Marcos Augusto
Diagramación: Marcos Augusto
Colaboración: President's Club / Vitalflex
Edición: João Rodrigues da Silva Neto

Todos los derechos reservados. La reproducción, almacenamiento, transmisión o publicación no autorizada de esta publicación, incluso mediante fotocopia, grabación mecánica o electrónica por cualquier medio, total o parcial, sin autorización previa por escrito, constituye una violación de la Ley 9.610.

Los derechos de edición de la obra en lengua portuguesa han sido adquiridos por:
João Rodrigues da Silva Neto

IDEALIZADORES

Idealizador

João Rodrigues da Silva Neto

Coordinadores

Fábio Soprani Rodrigues da Silva

João Henrique Soprani Rodrigues da Silva

Investigaciones científicas

Dra. Milca Magalhães de Souza

Fuentes de investigación

**PubMed, informes proporcionados por el fabricante
e información técnica del producto.**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los millones de clientes satisfechos que confían en nuestra marca y en nuestros productos, y a los miles de distribuidores que hacen posible nuestra misión de llevar salud y calidad de vida al mayor número de personas.

INTRODUCCIÓN

Les presentamos el **Manual Científico del Agua Saludable**. Este material fue desarrollado con el propósito de reunir información y evidencias encontradas en la literatura científica con respecto a los problemas relacionados con el agua y sus principales contaminantes, la eliminación de dichos contaminantes a través de filtros purificadores comunes, los elementos de filtración avanzada utilizados en los Dispositivos Reparadores de Agua (Purificadores Alcaline), las tecnologías adicionales de la línea Alcaline para mejorar la calidad del agua y los beneficios del agua alcalina ionizada, mineralizada y rica en hidrógeno

Realizamos una amplia investigación sobre estos temas a través de PubMed (la mayor base de datos en el área médica), conducida por la Dra. Milca Magalhães, fisioterapeuta y magíster en Ciencias de la Salud (Unifesp).

Tras analizar cientos de artículos científicos encontrados en la búsqueda, incluimos en esta recopilación 65 referencias, por presentar buena calidad metodológica y contener información pertinente a nuestro sector, por investigar los beneficios de las tecnologías utilizadas en los Purificadores Alcaline, y por evidenciar los beneficios de agua alcalina ionizada, mineralizada y rica en hidrógeno. Al estudiar este material, será posible adquirir mayor conocimiento y seguridad sobre estos contenidos, constituyendo una herramienta poderosa de capacitación y ventas.

ÍNDICE

Idealizadores	5
Agradecimientos	7
Introducción	9

1. DESAFIOS DEL AGUA EN EL SIGLO XXI 14

2. PROBLEMAS Y POLUENTES DEL AGUA

2.1 Cloro y los subproductos de desinfección (DBPs)	21
2.2 Microplásticos y nanoplasticos (MPs)	22
2.3 Agroquímicos y pesticidas.....	24
2.4 Bacterias y coliformes fecales	27
2.5 Productos farmacéuticos y compuestos disruptores endocrinos (F&DE)	29
2.6 Agua del grifo	31
2.7 Agua de pozo y fuentes alternativas	31
2.8 Agua embotellada	34

3. FILTROS Y PURIFICADORES COMUNES

3.1 Eliminación de cloro, sus subproductos y Microplásticos	43
3.2 Eliminación de bacterias, coliformes fecales y otros micropoluentes	44
3.3 La importancia de las múltiples barreras de tratamiento en los filtros de agua	47

4. ELEMENTOS AVANZADOS DEL DISPOSITIVO REPARADOR DE AGUA

4.1 Carbón activado con nanopartículas de plata coloidal	51
---	----

4.2 Cuarzo	52
4.3 Esferas Alcaline pH+ y Mineralizador Natural	53
4.3.1 Calcio	55
4.3.2 Magnesio (Mg).....	56
4.3.3 Potasio (K).....	58
4.4 Imanes	59
4.5 Ion Balls	63

5. BENEFICIOS DEL DISPOSITIVO REPARADOR DE AGUA

5.1 Agua pura y reparada	67
5.2 Mejora en la hidratación corporal y aumento de la fluidez sanguínea	68
5.3 Favorece el equilibrio ácido-base en el cuerpo humano	73
5.4 Produce efecto antioxidante y combate los radicales libres	76
5.5 Genera efectos antienvjecimiento	79
5.6 Ayuda en el proceso de cicatrización	80
5.7 Produce efectos antidiabéticos y mejora los niveles de colesterol	81
5.8 Otros beneficios	82

6. CONCLUSIÓN

87

7. ANEXOS

96

8. REFERENCIAS

103

1.

DESAFÍOS DEL ÁGUA EN EL SIGLO XXI

1. DESAFIOS DEL AGUA EN EL SIGLO XXI

En la última década, la contaminación del agua se ha convertido en una preocupación global, ya que la demanda de agua potable ha aumentado considerablemente debido a la superpoblación. Para que el agua sea adecuada para el consumo humano, el tratamiento del agua es esencial.^[1]

En 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció el Objetivo de Desarrollo Sostenible para proporcionar agua potable a toda la población; sin embargo, datos de 2020 muestran que aproximadamente 2 mil millones de personas —más del 25% de la población mundial— no tienen acceso a agua potable gestionada de forma segura.^[2]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa el mismo dato: dos mil millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a fuentes de agua gestionadas de forma segura. Y aunque el acceso a fuentes mejoradas de agua potable se está expandiendo a nivel mundial, el acceso por sí solo no significa ausencia de riesgos para la salud. En una encuesta de 2017, se estimó que 1,2 millones de personas murieron como resultado del uso de fuentes de agua inseguras en el período de un año.^[3]

Aproximadamente 2 mil millones de personas — más del 25% de la población mundial— no tienen acceso a agua potable gestionada de forma segura.^[2]

En un estudio de 2017, se estimó que 1,2 millones de personas murieron como resultado del uso de fuentes de agua inseguras en el período de un año.^[3]

En el proceso de tratamiento del agua, la desinfección se considera una etapa vital para garantizar el suministro de agua potable limpia y segura.^[4] La desinfección implica la eliminación de organismos patógenos (como bacterias, virus, protozoos y sus quistes, gusanos y larvas) presentes en el agua para hacerla apta para el consumo. Existen varios métodos para el tratamiento del agua, y las sustancias utilizadas en la desinfección del agua se conocen como desinfectantes.^[1]

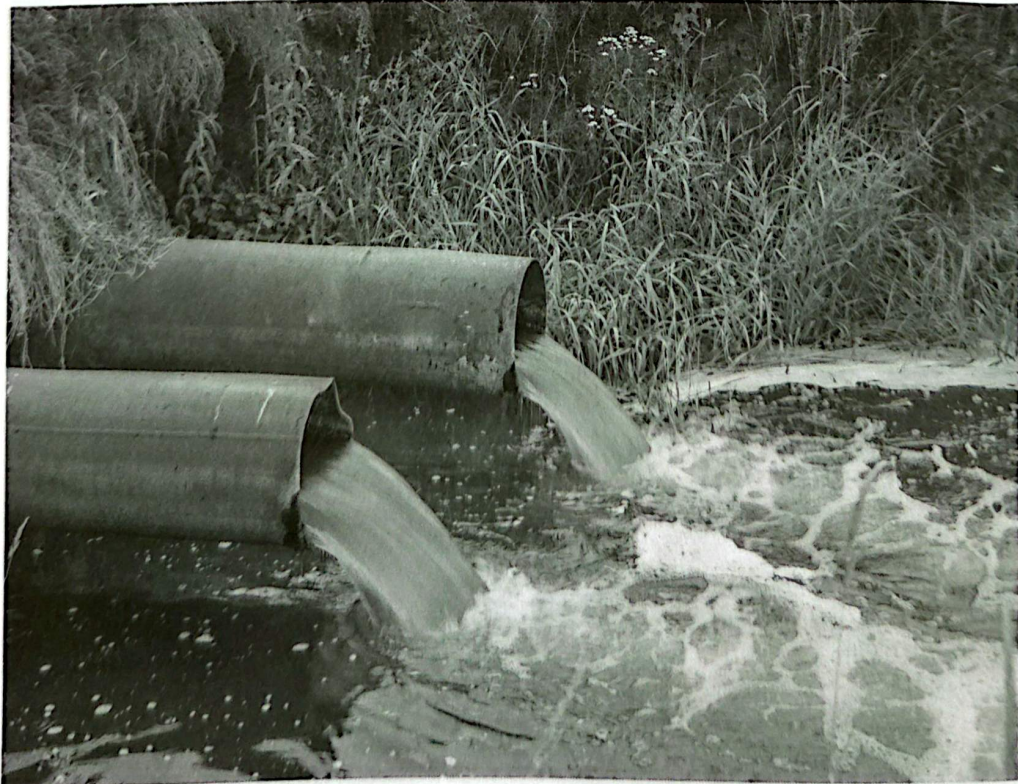
Los procesos de purificación, desinfección, preparación y almacenamiento necesarios para suministrar y distribuir agua potable pueden introducir otros productos químicos, incluidos algunos utilizados con estos fines y otros derivados de la interacción entre ellos y compuestos de origen natural.



Los procesos convencionales de purificación del agua no eliminan eficazmente muchos contaminantes químicos y, de hecho, el tratamiento puede aumentar la mutagenicidad y genotoxicidad de las aguas residuales.

La composición del agua potable, por lo tanto, es compleja y varía según el lugar y las estaciones del año. La tecnología moderna se utiliza para minimizar las cantidades de muchas de estas sustancias, pero algunas pueden persistir.^[5]

Los procesos convencionales de purificación del agua no eliminan eficazmente muchos contaminantes químicos y, de hecho, el tratamiento puede aumentar la mutagenicidad y genotoxicidad de las aguas residuales.



Mutagenicidad y genotoxicidad se refieren a la capacidad de una sustancia para causar mutaciones o daños en el ADN humano, provocando disfunciones celulares, enfermedades genéticas o cáncer. Además, estos procesos de tratamiento enfrentan cada vez más dificultades operativas debido a la contaminación generalizada de los recursos hídricos.^[6]

Contaminantes orgánicos como los Pesticidas Organo-Clorados (OCPs), los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) y los Productos Farmacéuticos y de Cuidado Personal (PPCPs) suelen ser ignorados debido a sus bajas concentraciones durante el monitoreo de la calidad del agua, pero estos contaminantes presentan una alta persistencia y un fuerte potencial de bioacumulación.^[6]

Investigaciones de la OMS indican que cerca del 80% de las enfermedades en todo el mundo están relacionadas con el consumo y uso de agua potable contaminada.^[7]



2.

**PROBLEMAS
Y POLUENTES
DEL AGUA**

2. PROBLEMAS Y POLUENTES

DEL AGUA

2.1 Cloro y los subproductos de desinfección (DBPs)

El cloro (Cl_2), considerado un "mal necesario", se encuentra entre los desinfectantes más utilizados en el tratamiento del agua. La cloración, debido a su eficiencia en la eliminación y su buena relación costo-beneficio, ha sido ampliamente utilizada como método de desinfección del agua, siendo el más empleado para eliminar los patógenos presentes en el agua, gracias a su efectividad en el control de enfermedades y su bajo costo.

Sin embargo, el proceso de desinfección puede añadir al agua diversos tipos de sustancias conocidas como "subproductos de desinfección" (DBPs). El uso de cloro como desinfectante del agua, al reaccionar con la materia orgánica presente en el agua, genera una serie de DBPs que pueden causar numerosos problemas de salud.^[1, 4, 8, 9]



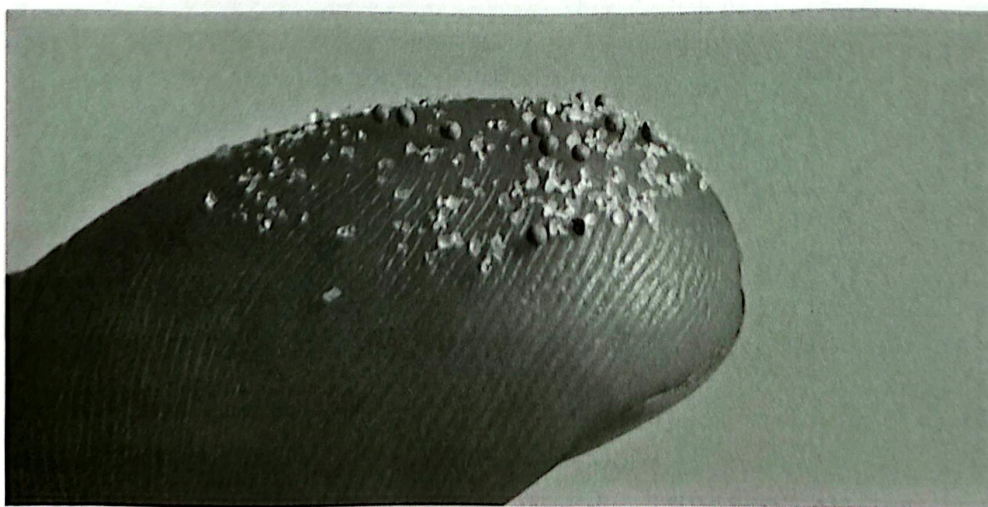
Entre estas sustancias nocivas, las principales son los Trihalometanos (THM) y los Ácidos Haloacéticos (HAA), que son perjudiciales para los seres humanos por ser genotóxicos, cancerígenos y mutagénicos.^[1, 4, 10]

2.2 Microplásticos y nanoplásticos

Los plásticos son ampliamente utilizados en nuestra vida diaria. Sin embargo, una cantidad significativa de residuos plásticos se desecha directamente en el medio ambiente o mediante procesos inadecuados de reutilización o reciclaje.

La degradación de los residuos plásticos genera partículas plásticas de tamaño micro o nano, definidas como microplásticos o nanoplásticos (MNPs). Los microplásticos (MPs) son partículas de plástico con un diámetro inferior a 5 mm, mientras que los nanoplásticos (NPs) varían en diámetro de 1 a 100 o 1000 nm.^[11]

Los microplásticos (MP) se definen como un contaminante emergente que se detecta en el entorno natural (marino y de agua dulce, suelo y aire) con potencial para perjudicar a los organismos vivos.^[12-14]



Los microplásticos (MPs) han sido ampliamente detectados en fuentes de agua potable y en el agua de grifo, lo que ha aumentado la preocupación sobre la eficacia de las plantas de tratamiento de agua para proteger a la población de la exposición a los MPs a través del agua potable.^[15]

Hasta el momento, los estudios toxicológicos sobre los posibles efectos de los MPs en la salud humana aún están en desarrollo, y es necesario profundizar las investigaciones que aborden el problema de la contaminación por MPs en las plantas de tratamiento de agua potable.^[12]

El tema ha ganado gran relevancia, tanto que, en 2022, Dronjak L. y otros autores revisaron 50 estudios que investigaban la presencia de microplásticos en el agua potable y en sus principales fuentes de agua dulce. Esto incluyó la evaluación de datos sobre la presencia de microplásticos en aguas de ríos y lagos, aguas subterráneas, agua de grifo y agua potable embotellada.^[12]

En un estudio reciente publicado en 2024 [16], los investigadores encontraron micro y nanoplásticos en las arterias de pacientes, y observaron una posible asociación de este hallazgo con la aparición de enfermedades cardiovasculares, según los resultados de la investigación. De acuerdo con los investigadores, los pacientes con niveles detectables de plástico en las arterias tenían un riesgo casi cinco veces mayor de sufrir un evento cardiovascular en comparación con los demás participantes (tasa de riesgo, 4,53; intervalo de confianza del 95%, 2,00 a 10,27; $P < 0,001$).

El estudio se realizó con 257 personas que habían sido sometidas a una cirugía llamada endarterectomía

carotídea. Los investigadores hicieron un seguimiento de los pacientes durante un promedio de 34 meses después de la cirugía. El polietileno, el tipo de plástico más utilizado en el mundo, fue detectado en la placa de la arteria carótida de 150 pacientes (58,4%); además, 31 pacientes (12,1%) presentaban cantidades mensurables de cloruro de polivinilo. Durante el seguimiento, el 20% de los pacientes estudiados sufrió un infarto no fatal, un ACV no fatal o falleció por cualquier causa.

Los pacientes en los que se detectaron MNPs dentro del ateroma presentaron un mayor riesgo de sufrir un infarto, ACV o morir, en comparación con aquellos en los que no se detectaron dichas sustancias. Este estudio podría abrir camino a futuras investigaciones que refuercen la relación entre la presencia de micro y nanoplásticos en el organismo y las enfermedades cardiovasculares.^[16]

Investigadores encontraron micro y nanoplásticos en las arterias de pacientes, y observaron una posible asociación de este hallazgo con la aparición de enfermedades cardiovasculares.

2.3 Agroquímicos y pesticidas

Los agroquímicos son ampliamente utilizados en numerosas aplicaciones agrícolas, comerciales, residenciales e industriales para controlar y eliminar plagas, ayudando a la sociedad a combatir enfermedades y aumentar la productividad agrícola. Sin embargo, los agroquímicos pueden ser transportados al aire, al agua y al suelo tras múltiples aplicaciones, y pueden representar riesgos

**Brasil presenta datos
alarmantes sobre la
presencia de agroquímicos
en el agua potable.**

tanto para el ecosistema como para la salud humana. El impacto de los residuos de agroquímicos en la salud humana es un problema a nivel mundial, y la exposición a ellos puede ocurrir por ingestión, inhalación o contacto dérmico. El suministro de agua potable puede contaminarse con estos pesticidas, ya que pueden trasladarse a las aguas superficiales o subterráneas, que suelen considerarse fuentes importantes de agua potable. [17-19]

Los pesticidas generan diferentes tipos de toxicidad, como neurotoxicidad, mutagenicidad, carcinogenicidad, teratogenicidad y disrupción endocrina. [6, 18]

NEUROTOXICIDAD: ocurre cuando las sustancias interfieren en el funcionamiento del sistema nervioso. Esto puede provocar síntomas como mareos, temblores, convulsiones, pérdida de memoria, y contribuir al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como el mal de Parkinson.

MUTAGENICIDAD: se refiere a la capacidad de provocar mutaciones permanentes en el ADN de las células. Estas alteraciones genéticas pueden afectar el funcionamiento celular y aumentar el riesgo de enfermedades hereditarias o la aparición de cáncer.

CARCINOGENICIDAD: está directamente relacionada con la formación de tumores, ya sean benignos o malignos, en distintos órganos del cuerpo.

TERATOGENICIDAD: es la capacidad de causar malformaciones en el feto, lo que puede derivar en defectos congénitos, problemas en el desarrollo de órganos y tejidos, abortos espontáneos o complicaciones durante el parto.

DISRUPTORES ENDOCRINOS: afectan el equilibrio hormonal del cuerpo, pudiendo causar problemas como infertilidad, pubertad precoz, alteraciones en el metabolismo, disfunciones tiroideas y un mayor riesgo de cánceres hormonodependientes, como los de mama y próstata.

Estos efectos muestran cómo la exposición a pesticidas puede comprometer seriamente la salud humana en distintos niveles, lo que exige mayor atención a su uso, regulación y presencia tanto en los alimentos como en el agua.

Un estudio reciente demostró que Brasil presenta datos alarmantes sobre la presencia de agroquímicos en el agua potable.^[20, 21]



2.4 Bacterias y coliformes fecales

Las diferentes etapas de las plantas de tratamiento de agua potable desempeñan funciones específicas en la eliminación de diversos contaminantes presentes en las

fuentes naturales de agua. Aunque estas etapas están diseñadas para garantizar el tratamiento adecuado del agua, las distintas fases y el sistema de distribución crean un microambiente favorable para el crecimiento bacteriano, persistiendo la presencia de bacterias resistentes a los antibióticos en el agua tratada a medida que son transmitidos a los usuarios finales a través de los sistemas de distribución de agua potable.^[7]

Entre los parámetros existentes utilizados para el monitoreo de la calidad del agua, se encuentran las mediciones de la presencia de bacterias; *Escherichia coli* es un indicador de contaminación fecal, y la presencia de estas bacterias en el agua, junto con otras del grupo de los coliformes, indica la presencia de material fecal o contaminación por aguas residuales, lo que puede infectar a las personas al consumir dicha agua.^[22]

La contaminación del agua por *Escherichia coli* (*E. coli*) y otros coliformes fecales representa un grave riesgo para la salud pública. La ingestión de agua contaminada puede causar diversas enfermedades, como diarrea aguda, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis A y E, cólera y distintos



tipos de gastroenteritis bacterianas o virales.

En los casos más graves, especialmente con cepas como la E.coli enterohemorrágica, la infección puede causar complicaciones serias, como insuficiencia renal. En niños pequeños, estas enfermedades pueden provocar desnutrición, retraso en el crecimiento y en el desarrollo cognitivo, además de aumentar significativamente el riesgo de mortalidad infantil, principalmente por deshidratación.

2.5 Productos farmacéuticos y compuestos disruptores endocrinos (F&DE)

Los riesgos que representan los productos farmacéuticos y los compuestos disruptores endocrinos (F&DE) para el medio ambiente y la salud humana son un tema de interés actual. Cientos de (F&DE) pueden llegar al medio ambiente, por lo que es necesario clasificar el nivel de preocupación respecto a la exposición humana a estos compuestos.

Actualmente, no existe consenso ni evidencia suficiente sobre los niveles de seguridad necesarios para prevenir efectos adversos de estos compuestos en el medio ambiente o en la salud humana. Por ello, la mayoría de ellos generalmente no está incluida en las regulaciones ambientales ni en los estándares de agua potable y, por lo tanto, también se les conoce como contaminantes de preocupación emergente.

[23]

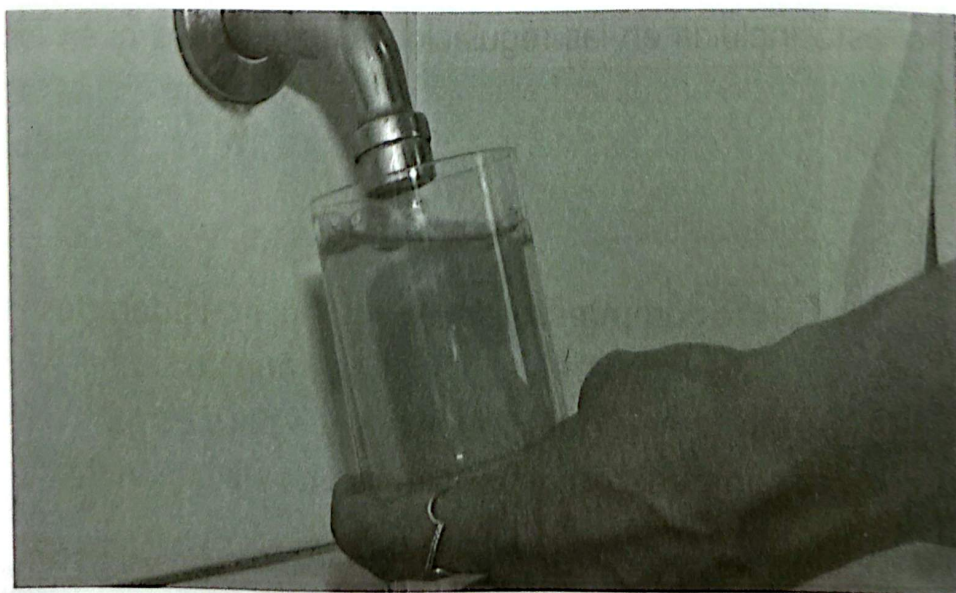
Para siete compuestos, el riesgo fue considerado elevado (tres estrógenos y cuatro antiinflamatorios), mientras que para otros siete compuestos se consideró una situación de "alerta".

En este sentido, un excelente estudio nacional realizado por investigadores de Minas Gerais y publicado en 2021^[23], tuvo como objetivo establecer una lista prioritaria de Fármacos y Disruptores Endocrinos (F&DE) en Brasil mediante una Evaluación Cuantitativa de Riesgos Químicos (QCRA).

Como resultado de esta extensa investigación, el estudio permitió identificar 55 compuestos farmacéuticos y disruptores endocrinos (F&DE) que probablemente están presentes en las aguas superficiales brasileñas utilizadas como fuentes de abastecimiento público.

Para 41 de ellos se realizó una evaluación de riesgo, estimando su margen de exposición al considerar su presencia en agua potable y valores de referencia obtenidos a partir de datos sobre la ingesta diaria aceptable reportada.

Para siete compuestos, el riesgo fue considerado elevado (tres estrógenos y cuatro antiinflamatorios), mientras que para otros siete se consideró una situación de "alerta". Todos estos datos están descritos minuciosamente en la publicación.^[23]



2.6 Agua del grifo

Además de toda la contaminación ya descrita, durante la distribución del agua desde las estaciones de tratamiento hasta la población, el agua tratada enfrenta un factor agravante más: los subproductos corrosivos de la red de tuberías influyen en la descomposición de los desinfectantes y en la formación de más subproductos nocivos de la desinfección.

Factores como los subproductos de la corrosión del cobre desempeñan un papel significativo en la aceleración de la descomposición del desinfectante y en la catálisis de la producción de subproductos. Los biofilms adheridos a las paredes de las tuberías reaccionan con el cloro residual, lo que lleva a la formación de subproductos de desinfección (DBPs) que también aumentan los riesgos para la salud.^[10]

2.7 Agua de pozo y fuentes alternativas

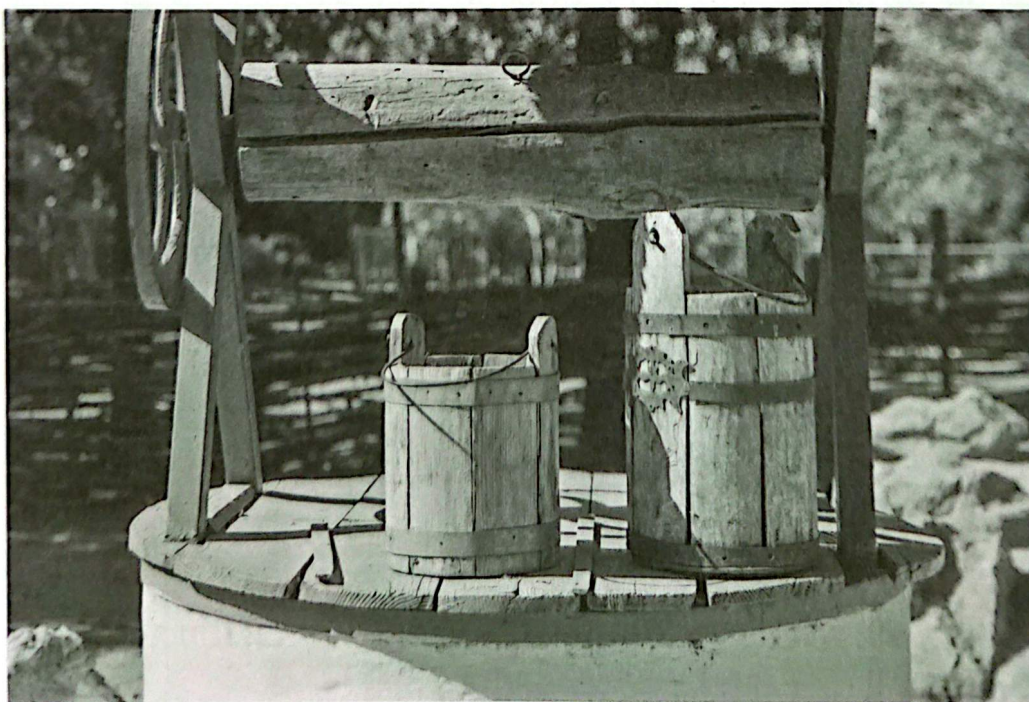
En Brasil, el abastecimiento de agua en pequeñas ciudades y zonas rurales difiere del de los grandes centros urbanos. En las zonas rurales, cerca del 70% de las familias consume agua de fuentes alternativas, cuya potabilidad no es monitoreada. Las bacterias y los protozoos son con frecuencia los principales responsables de brotes de enfermedades transmitidas por el agua.^[24]

El acceso al agua a través de pozos de aguas subterráneas poco profundas es una práctica común en asentamientos costeros. Esto, junto con la falta de planificación para la eliminación de aguas residuales, favorece la contaminación fecal de las aguas subterráneas y representa una amenaza para la salud humana.^[25]

En un estudio realizado en Paraná, al sur de Brasil, y publicado en 2015^[22], los autores investigaron veinte propiedades rurales, con 21 puntos de agua que consistían en 10 pozos artesianos (de 90 a 130m de profundidad), 10 pozos comunes (de 14 a 37m de profundidad) y una vertiente.

Para el análisis parasitológico, las muestras de los pozos artesianos y comunes estaban dentro de los estándares establecidos por la Resolución 2.914/2011 del Ministerio de Salud (Brasil), (que recomienda la ausencia de quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en el agua).

Sin embargo, de los 20 pozos analizados, solo tres (14,3%) presentaron resultados negativos para coliformes totales y termotolerantes, cumpliendo así con las exigencias de la Resolución 2.914/2011 del Ministerio de Salud (Brasil), que recomienda la ausencia de *E. coli* en 100 mL de agua. La presencia de esta bacteria en los demás pozos varió de < 1 a $6,24 \times 10^4$ UFC/100 mL.



**El agua de la vertiente
fue la más
contaminada.**

En los pozos comunes se observó el mayor número de muestras contaminadas con bacterias totales y termotolerantes, y algunos datos de turbidez y color se encontraban fuera de los parámetros aceptables en comparación con los pozos artesianos.

A mayor contaminación en los pozos comunes, en comparación con los pozos artesianos, puede explicarse por su menor profundidad, lo que incrementa la probabilidad de exposición a fuentes fecales como aguas residuales o excrementos de animales.

Los pozos artesianos fueron los menos contaminados por coliformes y también presentaron mejores parámetros fisicoquímicos, lo que puede explicarse por su mayor profundidad; el agua de los pozos artesianos tiende a sufrir menos alteraciones al estar más profunda y más protegida de la exposición al viento, la lluvia y el polvo.

El agua de la vertiente fue la más contaminada. En el análisis parasitológico se detectaron dos ooquistes de *Cryptosporidium* spp. por litro, un aumento en los niveles de coliformes totales (1.564 unidades formadoras de colonias [UFC]/100 mL) y coliformes termotolerantes (691 UFC/100 mL), además de alteraciones en los parámetros fisicoquímicos de color (38,5 Hu) y turbidez (7,6 UNT).^[22]

2.8 Agua embotellada

El constante aumento de la demanda de agua potable por parte de la humanidad ha impulsado la proliferación de empresas de agua embotellada, las cuales se están volviendo cada vez más populares en todo el mundo. Sin

embargo, esto plantea una preocupación creciente respecto a la necesidad de analizar posibles contaminaciones en esta fuente de agua potable.].^[26-28]

Diversas marcas, tanto autorizadas como no reguladas, se encuentran contaminadas con uno o más tipos de bacterias, algunas de ellas multirresistentes. Los procesos utilizados por las empresas embotelladoras de agua contribuyen a dicha contaminación.

Muchos estudios se han dedicado a analizar la calidad del agua embotellada, evidenciando que diversas marcas, tanto autorizadas como no reguladas, se encuentran contaminadas con uno o más tipos de bacterias, algunas de ellas multirresistentes. Los procesos de las empresas embotelladoras de agua contribuyen a dicha contaminación.
[27]



En 2015, Williams A. y otros autores^[28] realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis sobre la contaminación fecal y el tratamiento inadecuado del agua envasada.

Un total de 170 estudios fueron incluidos en la revisión, siempre que evaluaran al menos diez muestras o marcas y analizaran el agua embotellada en cuanto a la presencia de *Escherichia coli*, coliformes termotolerantes o coliformes totales. Los principales hallazgos de esta revisión fueron:

En 78 de estas publicaciones se registraron hallazgos de bacterias indicadoras fecales en el agua embotellada.

El agua embotellada de países de ingresos bajos y medianos-bajos presentó una probabilidad 4,6 veces mayor de contener bacterias indicadoras fecales y coliformes totales, en comparación con el agua embotellada de países de ingresos medios-altos y altos.

En comparación con otros tipos de agua embotellada, el agua en botellas pequeñas tenía menor probabilidad de estar contaminada con bacterias indicadoras fecales y coliformes totales. Además, en comparación con otras fuentes de agua potable, el agua embotellada mostró una menor probabilidad de contener bacterias indicadoras fecales.^[28]

Además de la contaminación bacteriana, los microplásticos (MPs) han sido recientemente considerados un importante contaminante en el agua embotellada, debido a su ingestión oral y a las posibles amenazas que representan para la salud humana.^[26]

Actualmente, se han publicado estudios sobre la contaminación por microplásticos en aguas minerales embotelladas, constatándose que el material del envase, la tapa y otras etapas del proceso de llenado son fuentes potenciales de contaminación por microplásticos en el agua embotellada.^[29]

Independientemente del tipo, origen y marca comercial, el agua embotellada estaba contaminada con cientos a miles de microplásticos por litro.

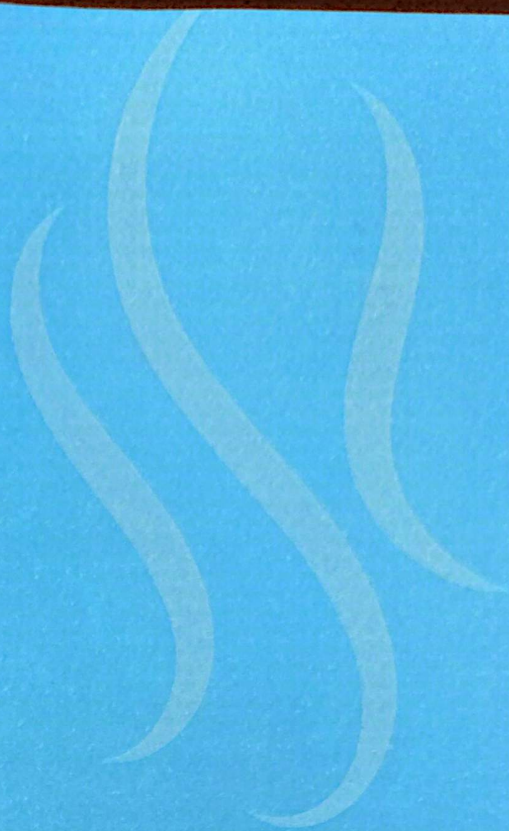
En 2022, Taheri S. y otros autores investigaron la contaminación del agua embotellada por microplásticos (MPs), así como los efectos del estrés mecánico, la exposición solar y el congelamiento de las botellas en la liberación de MPs. En este estudio, se determinaron las cantidades de MPs en 23 marcas iraníes populares de agua embotellada, y también se analizaron los efectos del estrés mecánico, los factores ambientales y el congelamiento en la liberación de MPs. El congelamiento del agua en las botellas no mostró ningún efecto significativo en la liberación de microplásticos, pero el estrés mecánico aplicado a las botellas aumentó significativamente la cantidad de MPs en el agua. Los factores ambientales, como la exposición a la luz solar y la antigüedad de las botellas, mostraron los efectos más degradantes en la estructura de los polímeros del cuerpo de las botellas de PET y en la liberación de MPs. Independientemente del tipo, origen o marca comercial, el agua embotellada estaba contaminada con cientos a miles

**En 78 de estas
publicaciones se
registraron hallazgos de
detección de bacterias
indicadoras fecales en el
agua embotellada.**

de microplásticos por litro. La mayor parte (más del 90%) de estos MPs eran partículas menores de 5 µm, con efectos considerables para la salud humana.^[26]

En 2023, Huan Li y otros autores investigaron la presencia de microplásticos en agua embotellada vendida en China. Posteriormente, se estimó el nivel de ingestión de microplásticos a través del consumo de agua potable. Los resultados mostraron que la abundancia media de microplásticos en el agua embotellada fue superior a la encontrada en el agua del grifo. En general, las estructuras microplásticas estaban dominadas por fragmentos en forma de láminas y consistían principalmente en celulosa y PVC. Estos resultados proporcionan datos valiosos para una evaluación más profunda de los riesgos para la salud humana asociados a la exposición a microplásticos.^[30]

En el agua embotellada de países de ingresos bajos y medianos-bajos se encontró una probabilidad 4,6 veces mayor probabilidad de contener bacterias indicadoras fecales y coliformes totales, en comparación con el agua embotellada de países de ingresos medianos-altos y altos.



3.

FILTROS Y PURIFICADORES COMUNES

3. FILTROS Y

PURIFICADORES COMUNES

3.1 Eliminación de cloro, sus subproductos y Microplásticos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce las tecnologías de tratamiento de agua en el punto de uso (POU) —es decir, filtros y purificadores— como medios eficaces para mejorar la calidad del agua distribuida a la población. Estos dispositivos han demostrado ser muy prometedores en la mejora de la calidad del agua en el punto de consumo, al eliminar el cloro y los subproductos de desinfección (DBPs).^[31]

Varios reglamentos sobre los subproductos de desinfección (DBPs) han sido establecidos por autoridades internacionales, como la OMS y otras organizaciones, con el fin de proteger la salud humana. Asimismo, se han desarrollado algunas técnicas para eliminar tanto los DBPs como sus precursores del agua.

Los consumidores continúan usando muchas tecnologías POU de barrera única son menos eficaces y no cumplen con los criterios de desempeño considerados protectores o altamente protectores por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuanto a la reducción de riesgos para la salud frente a todas las clases de microbios (virus, bacterias y parásitos protozoarios).

Las técnicas populares para la eliminación de subproductos de desinfección (DBPs) incluyen adsorción, procesos de oxidación avanzada, coagulación, filtración basada en membranas, enfoques combinados, entre otros. Se ha encontrado que la eficiencia de la técnica de filtración por adsorción puede alcanzar hasta el 90% en la eliminación de DBPs del agua. La filtración por adsorción puede realizarse mediante diferentes tipos de materiales, siendo el carbón activado uno de los más comúnmente utilizados. La filtración se considera muy eficaz para eliminar los precursores de DBPs presentes en el agua.^[1]

Los dispositivos de tratamiento de agua en el punto de uso (POU) pueden proporcionar una eliminación adicional de microplásticos (MPs) antes del consumo. Se estima que los filtros debidamente certificados pueden ser eficaces en la eliminación de microplásticos mayores a 1 micra (μm), que suelen ser los más difíciles de eliminar mediante procesos físicos.^[32]

Los purificadores Alcaline E-ENERGY® by NIPPONFLEX® están certificados por el INMETRO (Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (Brasil). Agencia de gobierno y clasificados como CLASE A, lo que representa una capacidad de retención de partículas entre 0,5 y 1 micra.

3.2 Eliminación de bacterias, coliformes fecales y otros micropoluentes

El uso de filtros cerámicos de agua ha sido aceptado globalmente en las últimas tres décadas, especialmente en los países en desarrollo. Se informó que, en el año 2022, el 77% de los estadounidenses filtraban el agua en sus hogares. Estas observaciones se reflejan en el tamaño del mercado de purificadores de agua, estimado en 5,85 mil millones de dólares en 2021, con una proyección de crecimiento hasta los 9,10 mil millones de dólares para 2029.

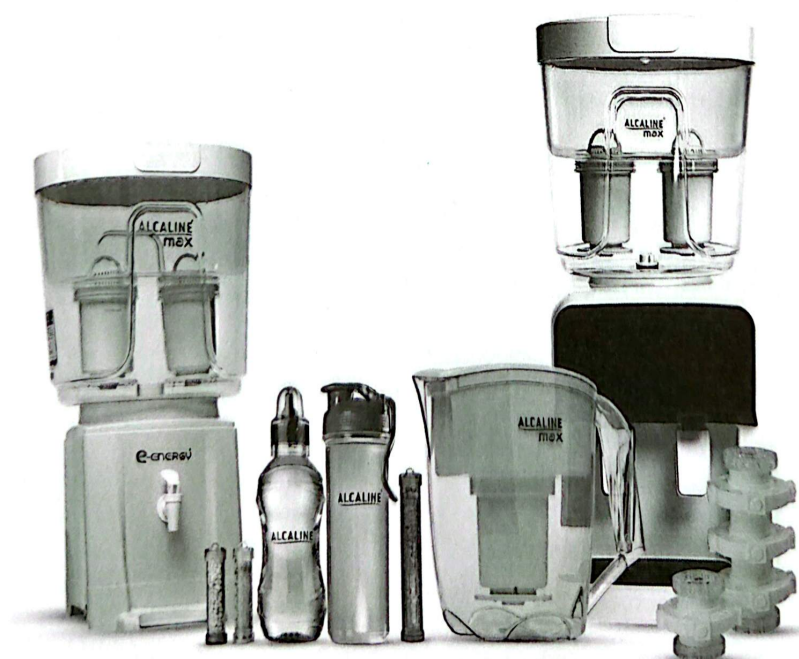
El filtro cerámico presenta algunas limitaciones, como una baja tasa de eliminación de virus y contaminantes químicos.

Existen diferentes tipos de filtros y purificadores de agua disponibles comercialmente en mercados abiertos y tiendas minoristas para los potenciales consumidores.^[33]

En un estudio reciente publicado en 2024, Ciawi Y. y Khoiruddin K.^[34] realizaron una revisión de la literatura enfocándose en los avances recientes sobre filtros cerámicos y su eficacia en la reducción de contaminantes en el agua. En estos dispositivos, la filtración se realiza por gravedad, requiriendo una entrada de energía relativamente baja o nula.

Sin embargo, el filtro cerámico presenta algunas limitaciones, como una baja tasa de eliminación de virus y contaminantes químicos. Para superar estas limitaciones, muchos estudios se han centrado en mejorar la capacidad de eliminación de virus mediante la incorporación de nanopartículas, como la plata. Se ha descubierto que los filtros cerámicos con nanopartículas presentan una eliminación eficaz de virus y propiedades antibacterianas, lo que ha generado un aumento en la cantidad de investigaciones en esta área.^[34]

La línea de Purificadores Alcaline E-ENERGY® by



NIPPONFLEX®, similar a los filtros cerámicos, realiza su proceso de purificación por decantación, sin estar sometida a la presión de la red hidráulica. Su desempeño está certificado por el INMETRO, (Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (Brasil) con reducción de cloro libre, retención de partículas Clase A y eficiencia bacteriológica.

3.3 La importancia de las múltiples barreras de tratamiento en los filtros de agua

En muchos países, las opciones de tratamiento de agua en el punto de uso doméstico (POU) se utilizan para eliminar o inactivar microorganismos presentes en el agua, pero no todas las tecnologías POU cumplen con los requisitos de desempeño establecidos por la OMS para garantizar agua potable segura.

A pesar de la amplia disponibilidad de tecnologías de tratamiento POU con múltiples barreras, muchos consumidores siguen utilizando tecnologías de POU de barrera única, que son menos eficaces y no cumplen con los criterios de desempeño considerados protectores o altamente protectores por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para reducir los riesgos para la salud frente a todas las clases de microbios (virus, bacterias y parásitos protozoarios). Para mejorar la eficacia de las tecnologías POU, se recomienda el uso de múltiples barreras de tratamiento como una forma de aumentar el rendimiento general del proceso de purificación del agua.^[3]

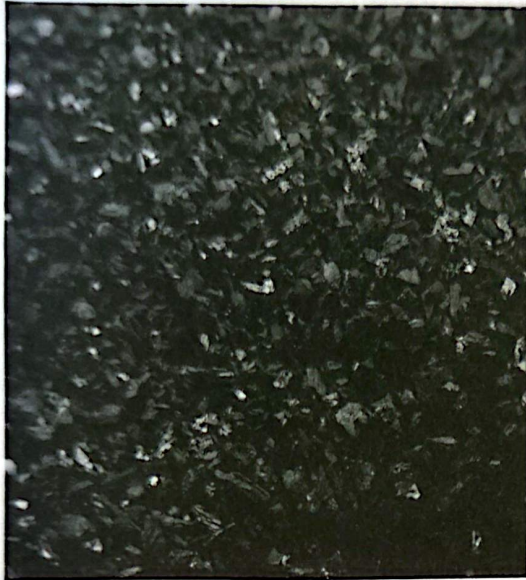
El filtro de los Purificadores Alcaline cuenta con 5 capas de potentes elementos de filtración y purificación: minerales, carbón activado con nanopartículas de plata coloidal, esferas Alcaline, carbón activado y cuarzo.



4.

ELEMENTOS
AVANZADOS
DEL DISPOSITIVO
REPARADOR
DE AGUA

4. ELEMENTOS AVANZADOS DEL DISPOSITIVO REPARADOR DE AGUA



4.1 Carbón activado con nanopartículas de plata coloidal

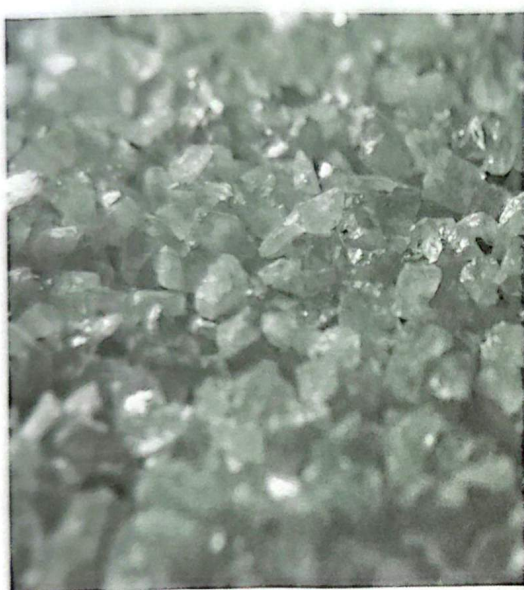
La filtración a base de carbón activado ha demostrado ser eficaz en la eliminación de partículas inorgánicas como los microplásticos, mediante filtración granular o adsorción.^[32]

En 2020, Rivera-Sánchez y otros autores evaluaron el desempeño de sistemas de filtros acoplados a un proceso de adsorción, compuesto por carbón activado granular impregnado con plata y zeolita, para eliminar del agua bacterias transmitidas por el agua como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.

El porcentaje promedio de remoción varió entre el 98% y el 99,98%. Los hallazgos de este estudio sugieren que el sistema

Compuesto por carbón activado granular impregnado con plata y zeolita fue eficaz en la eliminación de bacterias transmitidas por agua contaminada.^[35]

Los estudios también indicaron que la filtración de agua con carbón activado y otros materiales como la plata coloidal tiene la capacidad de reducir eficazmente la concentración de iones de metales pesados, como zinc, níquel, manganeso, plomo, cromo, arsenito, arseniato y cobre.^[33]



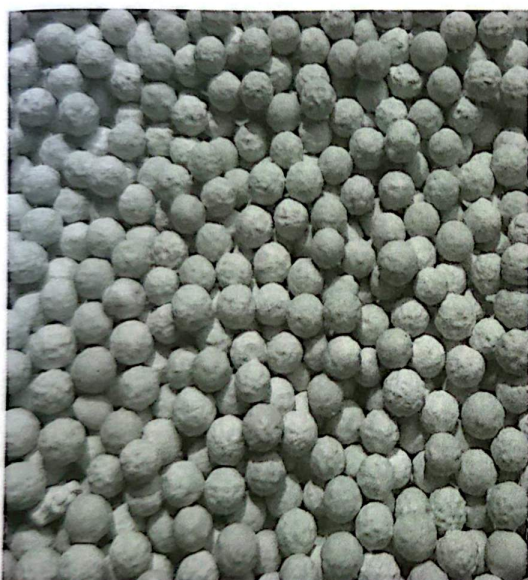
4.2 Cuarzo

La principal función de la arena de cuarzo en el tratamiento de agua potable ha sido la eliminación de la turbidez.^[36]

En 2022, Gui X. y otros autores^[9] investigaron la eficiencia del filtro de arena de cuarzo en cuanto a su capacidad para eliminar precursores de subproductos de desinfección (DBPs), así como lo compararon con la eficiencia del filtro de carbón activado + arena de cuarzo. Según los autores, el filtro de arena de cuarzo tradicional por sí solo tiene

dificultades para cumplir con los estándares del tratamiento de agua potable.

Sin embargo, cuando el cuarzo se combina con carbón activado en el proceso de filtración, se vuelve superior en la eliminación de contaminantes convencionales y orgánicos. Como resultado de este estudio, en el que los autores compararon tres tipos de filtros, la eficiencia del filtro de carbón activado + arena de cuarzo fue superior a la de los demás, alcanzando excelentes niveles de eliminación de precursores de DBPs y de la turbidez del agua.



4.3 Esferas Alcaline pH+ y Mineralizador Natural

El Dispositivo Reparador de Agua cuenta con Esferas Alcaline pH+, compuestas por magnesio quelado, rígidas y sintetizadas a alta temperatura, además de un Mineralizador formado por Magnesio, Calcio y Potasio.

Al entrar en contacto con el agua que fluye a través de ellos, liberan partículas de magnesio, lo que contribuye

**Una exposición de un
año al consumo de agua
rica en minerales es un
período suficiente para
que se manifiesten efectos
significativos en la salud.**

Existen numerosas publicaciones que documentan el aumento en las tasas de incidencia y mortalidad por enfermedades cardiovasculares asociadas al déficit de Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) en el agua potable.

al aumento del pH y añade minerales naturales al agua. Existen numerosas publicaciones que documentan el aumento en las tasas de incidencia y mortalidad por enfermedades cardiovasculares asociadas al déficit de Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) en el agua potable. Varios de estos estudios que abordan la relación entre el Ca y el Mg en el agua potable y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares señalan que una exposición de un año al consumo de agua rica en minerales es un período suficiente para que se manifiesten efectos significativos en la salud.

4.3.1 Calcio

El calcio es un elemento esencial que desempeña numerosas funciones biológicas en el cuerpo humano, siendo una de las más importantes la mineralización del esqueleto. Además, cumple un papel en una amplia variedad de funciones biológicas, como la contracción muscular y la transmisión de impulsos nerviosos. Dado que el calcio es fundamental para muchas funciones esenciales, es importante que su concentración en los fluidos corporales se mantenga dentro de un rango fisiológico. La ingesta adecuada de calcio en la dieta es importante para el desarrollo y metabolismo óseo, y su necesidad puede variar a lo largo de la vida.^[37]

La composición mineral del agua potable ha ganado relevancia en la modulación de la homeostasis del calcio. El calcio presente en las aguas minerales potables es una importante fuente cuantitativa de ingesta de calcio; la excelente biodisponibilidad del calcio en el agua contribuye al mantenimiento de la salud ósea.^[37]

Desde la década de 1990, se han realizado estudios para evaluar la biodisponibilidad del calcio contenido en el agua mineral rica en calcio en comparación con el calcio ingerido a través de productos lácteos.^[37]

La mayoría de los estudios demostraron que las aguas minerales ricas en calcio tienen un impacto positivo en los biomarcadores óseos.

4.3.2 Magnesio (Mg)

El magnesio cumple un papel fundamental en la homeostasis celular, participa en varios procesos biológicos y en el funcionamiento de los órganos. Los iones de Mg intervienen en el transporte de otros iones a través de las membranas celulares, en la contracción muscular y en el control de la excitabilidad de las neuronas.

El magnesio es cofactor en más de 600 reacciones enzimáticas y es necesario para todas las reacciones que implican ATP (fuente de energía para las células). En las últimas décadas, se ha reconocido la importancia fisiopatológica y clínica del Mg, así como los posibles efectos de su déficit en diversas enfermedades humanas.^[38]

Mantener un equilibrio óptimo de magnesio a lo largo de la vida puede ayudar en la prevención del estrés oxidativo y de condiciones crónicas asociadas al envejecimiento. Los déficits leves de Mg suelen ser asintomáticos, y los signos clínicos son generalmente inespecíficos o ausentes. Los déficits crónicos de Mg aumentan la producción de radicales libres, los cuales han sido implicados en el desarrollo de varios trastornos crónicos relacionados con la edad.^[38]

Numerosas enfermedades humanas han sido asociadas con deficiencias de magnesio, incluyendo enfermedades cardiovasculares, hipertensión y accidente cerebrovascular, síndrome cardiometabólico y diabetes mellitus tipo 2, síndromes de constricción de las vías respiratorias y asma, depresión, condiciones relacionadas con el estrés y trastornos psiquiátricos, enfermedad de Alzheimer y otros síndromes demenciales, enfermedades musculares (dolores musculares, fatiga crónica y fibromialgia), fragilidad ósea y cáncer.^[38]

Ya en 1996 se había demostrado la relación entre la mortalidad por infarto agudo de miocardio y el nivel de magnesio en el agua potable, a través de un gran estudio realizado en Suecia.^[39]

Estos datos sugirieron que el magnesio presente en el agua potable es un factor importante de protección contra la muerte por infarto agudo de miocardio en los hombres.

Numerosas enfermedades humanas han sido asociadas a deficiencias de magnesio.

En 2017, Naumann J. y otros autores^{40]} realizaron una revisión de la literatura con el objetivo de obtener una visión general sobre la posible influencia del agua potable y del agua mineral en la mejora de los parámetros glucémicos en personas con o sin diabetes tipo 2.

Entre los hallazgos de esta revisión, se demostró que en individuos que padecen deficiencia de magnesio, prediabetes o resistencia a la insulina, la ingesta adicional de magnesio puede mejorar el metabolismo de la glucosa.

El magnesio consumido a través del agua potable, generalmente más biodisponible que el Mg contenido en los alimentos, debe ser tenido en cuenta en la corrección de las deficiencias de magnesio.^[38]

4.3.3 Potasio (K)

El potasio es un nutriente esencial necesario para el mantenimiento de la función celular normal (especialmente para la contracción muscular y la conducción nerviosa). La ingesta inadecuada de potasio en la dieta puede aumentar el riesgo de enfermedades.

En adultos sanos, se recomienda una ingesta relativamente elevada de potasio: 2.600 mg/día para mujeres y 3.400 mg/día para hombres, con el fin de prevenir la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares.

Sin embargo, los datos epidemiológicos han demostrado de

forma consistente que los adultos (en un estudio realizado en EE. UU.) consumen menos potasio en la dieta de lo que indican las recomendaciones diarias, lo que ha llevado a que la ingesta inadecuada de potasio en la dieta se convierta en un gran problema de salud pública.^[41]

**La ingesta insuficiente de potasio
aumenta el riesgo de enfermedades
cardiovasculares y accidente
cerebrovascular.^[42]**



4.4 Imanes

Recientemente, el interés por el agua magnetizada ha aumentado significativamente. El agua magnetizada se obtiene al hacerla pasar por un imán permanente especialmente fabricado, que puede activar e ionizar las moléculas de agua para alterar su estructura hexagonal, similar a la del agua en nuestro cuerpo.^[43]

Al fluir el agua a través de un campo magnético permanente,

y dado que fluye de forma perpendicular a las líneas del campo magnético, el fluido se orienta en consecuencia. Esto hace que las partículas positivas y negativas se separen y se reorganicen para formar una nueva estructura.

El agua magnetizada tiene un efecto antioxidante eficiente y una alta capacidad para difundirse rápidamente en los tejidos.

El resultado final se denomina "agua magnetizada". Varios estudios han demostrado muchas diferencias microscópicas y macroscópicas entre el agua magnetizada y el agua normal, que incluyen la tensión superficial, viscosidad, conductividad eléctrica, pH, entre otras. La tensión superficial del agua magnetizada se reduce ligeramente, mientras que su velocidad aumenta en comparación con el agua normal. Por lo tanto, su penetración en la pared celular sería facilitada.^[44]

Las investigaciones han demostrado que el agua magnetizada tiene un efecto antioxidante eficiente y una alta capacidad para difundirse rápidamente en los tejidos.^[45]

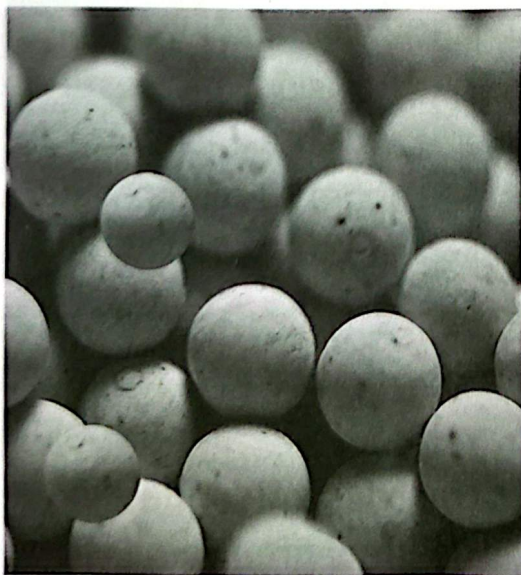
Zayed A. y otros autores^[45] realizaron en 2018 un estudio aleatorizado y controlado en ratas con el objetivo de explorar el efecto protector del agua magnetizada (MW) contra la nefrotoxicidad asociada a la diabetes mellitus tipo 2. Los investigadores dividieron aleatoriamente a los animales en grupos de control y grupos de tratamiento, en los cuales se administró agua magnetizada mediante

un imán de 600 gauss durante 4 semanas. Al finalizar el experimento, se recolectaron muestras de suero y tejido renal. Los niveles sanguíneos de glucosa, triglicéridos de colesterol, creatinina y urea fueron marcadamente más elevados en el grupo diabético en comparación con el grupo control. En todos los animales tratados con agua magnetizada, los niveles de urea, creatinina y glucosa se redujeron significativamente (todos con $P < 0,01$). En resumen, los datos de este estudio mostraron que el tratamiento con agua magnetizada protegió los riñones de ratas diabéticas tipo 2 contra daños nefrotóxicos, al reducir la hiperlipidemia, la uremia, el estrés oxidativo y la disfunción renal.

En 2013, Lee H. y Kang M. estudiaron el efecto de la suplementación con agua magnetizada sobre la glucemia, el daño al ADN de los linfocitos, el estado antioxidante y los perfiles lipídicos en ratas con diabetes inducida. Los animales fueron divididos en un grupo control y un grupo de tratamiento. El agua magnetizada utilizada en el experimento fue producida haciendo pasar el agua a través de un campo magnético de 9.000 a 13.000 gauss, y se administró a los animales durante 8 semanas. En conclusión, la ingesta de agua magnetizada durante 8 semanas en este estudio no solo redujo los niveles de glucosa en sangre y de hemoglobina glucosilada, sino que también disminuyó el daño al ADN en sangre e hígado en ratas diabéticas.^[43]

En todos los animales tratados con agua magnetizada, los niveles de urea, creatinina y glucosa se redujeron significativamente.

En 2014, Hafizi L. y otros autores estudiaron los efectos del agua magnetizada en las células epiteliales del ovario, en etapa de preimplantación y en las células epiteliales de las trompas en ratones. Los animales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo control que bebía agua normal y un grupo experimental que consumía agua magnetizada durante 2 semanas. El proceso de magnetización del agua se realizó mediante la exposición del agua a un campo magnético de 4000 Gauss a una temperatura de 37,5 °C durante 4 horas. El análisis de los datos mostró un aumento significativo en el número medio de cuerpos lúteos y en la altura de las células epiteliales de las trompas al comparar el grupo experimental con el grupo control ($p = 0,01$ y $p = 0,002$, respectivamente). Los resultados de este estudio sugirieron que el consumo de agua magnetizada aumenta el número de cuerpos lúteos y la altura de las células epiteliales de las trompas en ratones. Se requieren más investigaciones para determinar si esto podría aumentar la tasa de éxito en la fertilidad.^[44]



4.5 Ion Balls

Tecnología desarrollada en Japón por el científico Dr. Toshio Komuro y suministrada en exclusiva a Nipponflex, los ÍONS BALLS® es patentado por NIPPONFLEX® y está presente en diversos productos de la Línea E-ENERGY® by NIPPONFLEX®.

Las características de las esferas cerámicas ÍONS BALLS® fueron estudiadas por el Grupo de Estudios de los Fenómenos Fototérmicos (GEFF) del Departamento de Física de la Universidad Estatal de Maringá (Brasil), donde también se investigaron las características dieléctricas del agua mineral en contacto con los dispositivos ÍONS BALLS®.

Se concluyó que ÍONS BALLS® tiene en su composición minerales raros como la Celsiana y la Enstatita. El informe de esta investigación está disponible en este material (ANEXO 1).

El pH del agua mineral fue evaluado al entrar en contacto con un prototipo que contenía esferas de ÍONS BALLS® e imanes; se observó que hubo un aumento del pH del agua desde el inicio de su inmersión.

Este experimento fue presentado en un importante evento científico de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar) y el trabajo completo está disponible para consulta en este material (ANEXO 2).

Según el fabricante, los ÍONS BALLS® están compuestos por una mezcla de minerales raros encontrados en la corteza profunda de áreas volcánicas, que emiten naturalmente grandes cantidades de iones negativos (aniones), ionizando el agua y aumentando la cantidad de hidrógeno.

5.

**BENEFICIOS
DEL DISPOSITIVO
REPARADOR
DEL AGUA**

5. BENEFICIOS DEL DISPOSITIVO

REPARADOR DE AGUA

5.1 Agua pura y reparada

El Dispositivo Reparador del Agua fue creado para elevar la calidad del agua consumida diariamente, haciéndola más pura, segura y biológicamente eficiente. Su tecnología actúa en varias áreas, comenzando por la retención del cloro libre y sus subproductos de desinfección. El cloro – un mal necesario– debe llegar hasta tu grifo, pero no debe ser absorbido por el organismo. Además, el dispositivo promueve la eliminación de virus y bacterias, garantizando un agua microbiológicamente segura para toda la familia.

Con clasificación A del INMETRO (Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (Brasil), el dispositivo demuestra su eficiencia en los procesos de purificación, cumpliendo con los más altos estándares de rendimiento, siendo capaz de eliminar metales pesados y microplásticos presentes en el agua, contaminantes invisibles que, con el tiempo, pueden afectar la salud.

Otro diferencial importante es la magnetización del agua, que reorganiza sus moléculas en una estructura hexagonal, facilitando la absorción celular y optimizando la hidratación. El Dispositivo también reintroduce minerales esenciales, como calcio, magnesio y potasio, fundamentales para el buen funcionamiento del metabolismo, la musculatura y la estructura ósea.

En la etapa final, el agua es alcalinizada, ionizada y enriquecida con hidrógeno, lo que promueve un poderoso efecto antioxidante y contribuye al equilibrio ácido-base del organismo (pH corporal). Con ello, el Dispositivo Reparador de Agua restaura las propiedades naturales que el agua pierde a lo largo del trayecto entre la fuente y el consumo, devolviéndole su vitalidad y pureza originales –como si viniera directamente de la naturaleza.



5.2 Mejora en la hidratación corporal y aumento de la fluidez sanguínea

El agua es un nutriente esencial para todas las personas a lo largo de la vida; por ello, mantener un estado constante de hidratación ideal es reconocido por proporcionar beneficios a la salud y mejorar la calidad de vida.^[46, 47] La hidratación cumple un papel fundamental en el rendimiento físico humano, así como en la prevención de enfermedades crónicas.^[47]

Por esta razón, el interés en estudiar biomarcadores para medir los niveles de hidratación en el cuerpo humano se ha intensificado en los últimos años.^[47]

Según el estudio aquí presentado, el agua alcalina tuvo un poder significativamente mayor para reducir la viscosidad de la sangre (hacerla más fluida) que el agua purificada común.

Las propiedades de mineralización y alcalinización del agua son factores importantes que influyen en el equilibrio ácido-base y en la hidratación del organismo humano.^[48]

A continuación, se citan dos estudios que se dedicaron a comparar el poder de hidratación del consumo de agua común con otras formas mejoradas de calidad del agua, como el agua alcalina y el agua alcalina mineralizada.^[47, 48]

Weidman J. y otros autores^[47] realizaron en 2016 un estudio aleatorizado y doble ciego para evaluar el efecto del agua con pH alto sobre cuatro biomarcadores, después de una deshidratación inducida por ejercicio. En este estudio, 100 adultos sanos (50 hombres y 50 mujeres, con una edad promedio de 31 ± 6 años) fueron sometidos a ejercicios en un ambiente cálido (30 °C, 70% de humedad relativa) hasta que su peso corporal se redujera en un nivel aceptado de $2.0 \pm 0.2\%$ debido a la transpiración, reflejando así los efectos del ejercicio en la producción de una deshidratación leve.

Los participantes fueron asignados aleatoriamente para rehidratarse con agua de pH alto o con agua estándar en igual volumen (2% del peso corporal), y fueron evaluados durante un período adicional de recuperación de 2 horas después del ejercicio, con el fin de analizar posibles variaciones en los parámetros medidos. Los siguientes biomarcadores

fueron evaluados al inicio del estudio y durante el período de recuperación: viscosidad sanguínea en tasas de corte altas y bajas, osmolalidad plasmática, bioimpedancia y masa corporal, así como el monitoreo de signos vitales.

Los investigadores obtuvieron los siguientes resultados en esta investigación:

Después de la deshidratación inducida por el ejercicio, el consumo de agua con pH alto redujo la viscosidad en condiciones de alto corte en un promedio de 6,30%, en comparación con un 3,36% al consumir agua purificada estándar, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,03$). Otros biomarcadores medidos (osmolalidad plasmática, bioimpedancia y cambio en la masa corporal) no mostraron diferencias significativas entre los dos tipos de agua para efectos de rehidratación.

Según los autores, varios estudios anteriores ya habían reportado aumentos en la viscosidad de la sangre después del ejercicio. En este estudio, se detectó una diferencia significativa en la viscosidad total de la sangre al comparar la ingesta de agua con pH alto con la de agua purificada de estándar aceptable durante la fase de recuperación tras una deshidratación inducida por ejercicio extenuante, observándose que el consumo de agua alcalina promovió una mayor reducción en la viscosidad sanguínea.^[47]

La viscosidad sanguínea es un término que se refiere al grosor de la sangre y a su capacidad para fluir a través de los vasos sanguíneos. Es un factor importante en la salud cardiovascular, ya que la viscosidad de la sangre puede influir en la presión arterial y en el flujo sanguíneo hacia los órganos

**Atletas hidratados
con agua alcalina
demostraron cambios
favorables en su estado
de hidratación en
respuesta
al ejercicio intermitente
de alta intensidad.**

y tejidos del cuerpo. Reducir la viscosidad de la sangre significa mejorar la capacidad de la sangre para fluir a través del torrente sanguíneo. Según el estudio aquí presentado, el agua alcalina tuvo un poder significativamente mayor para reducir la viscosidad de la sangre (hacerla más fluida) que el agua purificada común.

Chycki J. y colaboradores (2017) ^[48] realizaron un estudio para investigar los efectos del consumo de diferentes tipos de agua sobre el pH de la orina, la gravedad específica de la orina y la utilización del lactato después del ejercicio, en respuesta a un esfuerzo físico extenuante.

En este estudio, 36 futbolistas varones fueron divididos en tres grupos de intervención, consumiendo aproximadamente 4,0 litros por día de tres tipos diferentes de agua durante 7 días: HM (n=12; agua altamente mineralizada), LM (n=12; agua poco mineralizada), CON (n=12: agua de mesa) Los atletas realizaron un protocolo de ejercicios en dos momentos (antes y después de la intervención). El protocolo consistió en 5 series de ciclismo intensivo de 60 segundos (al 120% del $\text{VO}_2\text{máx}$), con 60 segundos de descanso pasivo entre cada serie. Se evaluaron la composición corporal, análisis de orina y concentración de lactato –antes, inmediatamente después, a los 5 minutos y a los 30 minutos después del ejercicio.

Los principales hallazgos de este estudio fueron los siguientes: la composición de agua corporal total no presentó diferencias significativas en ninguno de los grupos, en ambas ocasiones. En el estado posterior a la hidratación, se observó una disminución significativa en la gravedad

específica de la orina en los grupos que consumieron agua altamente mineralizada ($1021 \pm 4,2$ vs $1015 \pm 3,8$ g/L) y agua poco mineralizada ($1022 \pm 3,1$ vs $1008 \pm 4,2$ g/L). También fue registrado un aumento significativo en el pH de la orina y en la tasa de utilización de lactato no grupo que ingirió agua poco mineralizada.

Los autores concluyeron, a partir de este estudio, que los atletas hidratados con agua alcalina demostraron cambios favorables en el estado de hidratación en respuesta al ejercicio intermitente de alta intensidad, con una disminución significativa de la gravedad específica de la orina, aumento del pH urinario y una utilización más eficiente del lactato tras el ejercicio.^[48]

El consumo habitual de agua alcalina rica en minerales puede ser un valioso vector nutricional para influir tanto en el equilibrio ácido-base como en el estado de hidratación en adultos sanos.

5.3 Favorece el equilibrio ácido-base en el cuerpo humano

El equilibrio ácido-base dentro del cuerpo se mantiene firmemente mediante la interacción de tres mecanismos complementarios: los sistemas tampón sanguíneos y tisulares, la difusión del dióxido de carbono desde la sangre hacia los pulmones a través de la respiración, y la excreción de iones hidrógeno desde la sangre hacia la orina por los riñones. Incluso alteraciones sutiles en el pH de la sangre

y los tejidos pueden tener consecuencias metabólicas significativas, incluyendo la respuesta al estrés oxidativo.^[48, 49]

En palabras más simples, el equilibrio ácido-base se refiere a la regulación del pH en el cuerpo humano, manteniéndolo dentro de un rango esencial para el funcionamiento celular. Cuando este equilibrio se ve alterado, puede dar lugar a una serie de trastornos y condiciones de salud, lo que resalta la importancia de mantener un ambiente interno estable.

El consumo habitual de agua alcalina rica en minerales puede ser un valioso vector nutricional para influir tanto en el equilibrio ácido-base como en el estado de hidratación en adultos sanos.^[49]

Los estudios sugieren que el agua rica en calcio se caracteriza por esta cualidad específica de ayudar al equilibrio ácido-base del organismo.^[48]

Heil D., en 2010^[49], demostró estos efectos a través de un estudio detallado en el que el autor buscó determinar si el consumo de agua embotellada alcalina rica en minerales podría mejorar el equilibrio ácido-base y el estado de hidratación en adultos jóvenes sanos. El agua alcalina utilizada en el estudio tenía un pH de 10,0 y era rica en minerales como (sílice, calcio, potasio, magnesio y selenio).

Participaron de esta investigación 38 individuos, divididos en un grupo de Control y un grupo Experimental, con características similares en cuanto a distribución por sexo, edad promedio y frecuencia de actividad física.

El grupo Control consumió agua embotellada placebo con

pH 7,0 y sin minerales durante un período de 4 semanas. El grupo experimental consumió también agua placebo durante la 1.ª y 4.ª semana, pero agua alcalina rica en minerales durante el período intermedio de tratamiento de 2 semanas.

Se tomaron muestras de sangre de la yema del dedo y orina de 24 horas tres veces por semana, para realizar mediciones posteriores de la osmolalidad y el pH de la sangre y la orina, así como del volumen total de orina. **Los datos fueron sometidos a los análisis estadísticos adecuados, y los resultados encontrados fueron:**

En el grupo Control, no se observaron cambios significativos en ninguna de las variables. El grupo Experimental, sin embargo, presentó aumentos significativos en el pH de la sangre y de la orina, disminución de la osmolalidad sanguínea y urinaria, y reducción del volumen urinario.

Todos estos hallazgos se registraron durante la segunda semana del período de tratamiento, con diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. Además, estos cambios se revirtieron en el grupo Experimental cuando los participantes volvieron a consumir agua placebo durante la cuarta semana.

Este estudio permitió concluir que el consumo de agua alcalina rica en minerales estuvo asociado a una mejora del equilibrio ácido-base (es decir, a la alcalinización de la sangre y la orina) y al estado de hidratación de los individuos. En contraste, los individuos que consumieron agua embotellada placebo no presentaron cambios durante el mismo período de tiempo.

Estos resultados indican que el consumo habitual de agua alcalina rica en minerales puede ser un valioso vector nutricional para influir tanto en el equilibrio ácido-base como en el estado de hidratación en adultos sanos.^[49]

La ingesta de agua rica en hidrógeno fue asociada a reducciones significativas en los niveles de LDL y en los marcadores urinarios.

5.4 Produce efecto antioxidante y combate los radicales libres

El estrés oxidativo representa un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y la actividad de los sistemas de defensa antioxidante. El estrés oxidativo es ampliamente reconocido por estar asociado a diversos trastornos, incluyendo diabetes, hipertensión y aterosclerosis.^[50]

Es decir, el estrés oxidativo es el resultado del desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad de defensa antioxidante del cuerpo.

En los últimos 50 años ha crecido el uso y la investigación sobre el consumo de agua alcalina ionizada; más recientemente, las investigaciones han evidenciado que esta puede ejercer efectos biológicos significativos, y que el hidrógeno molecular es el principal responsable de dichos efectos. El gas hidrógeno ha sido ampliamente estudiado por sus efectos antioxidantes, antiinflamatorios y anti-estrés celular.^[51]

Ohsawa I. y otros autores, en 2007,^[52] informaron que el hidrógeno actúa como un antioxidante terapéutico, reduciendo selectivamente los radicales citotóxicos del oxígeno. Estos descubrimientos llevaron a otros autores a considerar la posibilidad de que el agua rica en hidrógeno pueda ser útil como un suplemento terapéutico, como lo propusieron Kajiyama, S. et al.^[50] quienes investigaron los efectos de la ingesta de agua rica en hidrógeno sobre el metabolismo de lípidos y glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) o tolerancia reducida a la glucosa (IGT).

Estos autores realizaron un estudio cruzado, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo en 30 pacientes con DM2 y 6 pacientes con IGT, todos controlados mediante dieta y terapia con ejercicios. Los pacientes consumieron 900 mL diarios de agua pura rica en hidrógeno o 900 mL de agua pura placebo durante 8 semanas. Se evaluaron diversos biomarcadores de estrés oxidativo, resistencia a la insulina y metabolismo de la glucosa, mediante un test oral de tolerancia a la glucosa, tanto al inicio del estudio como al cabo de las 8 semanas.

Los resultados más relevantes de este estudio fueron:

La ingesta de agua rica en hidrógeno se asoció a reducciones significativas en los niveles de LDL (colesterol malo) y en los marcadores urinarios evaluados, mientras que estos valores no se modificaron significativamente con el consumo de agua pura placebo. En 4 de los 6 pacientes (IGT), la ingesta de agua rica en hidrógeno normalizó el test oral de tolerancia a la glucosa.

En conclusión, estos resultados sugirieron que la suplementación con agua rica en hidrógeno podría tener un papel beneficioso en la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 y de la resistencia a la insulina.^[50]

En 2003, Huang K. y otros autores^[53] investigaron el efecto de la ingesta de agua alcalina ionizada en la reducción del estrés oxidativo en pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a hemodiálisis. Los investigadores realizaron un análisis minucioso de marcadores oxidativos e inflamatorios en los individuos evaluados. Para medir la magnitud del estrés oxidativo en sangre de pacientes con enfermedad renal terminal, se incluyeron en el estudio 37 pacientes (22 hombres y 15 mujeres) sometidos a hemodiálisis de mantenimiento en el Hospital Wan-Hwa, Taiwán, durante un período de 10 a 14 meses. Una vez incluidos en el estudio, todos los pacientes recibieron el tratamiento de hemodiálisis asociado a la administración de agua alcalina ionizada.

Los principales resultados de esta investigación fueron: Durante la hemodiálisis, se observó un aumento del estrés oxidativo; Al asociar la administración de agua alcalina ionizada, se constató una reducción en los marcadores de oxidación e inflamación en los pacientes. Este estudio demostró que la hemodiálisis combinada con agua alcalina ionizada aumentó eficazmente la defensa antioxidante y redujo el estrés oxidativo.

Según los autores, el mecanismo protector del agua alcalina ionizada se debe al hidrógeno atómico activo, que posee alta capacidad reductora. Este puede contribuir a la eliminación de especies reactivas de oxígeno y participar en la regulación redox de la función celular^[53]

En diversos estudios realizados en modelos animales, el consumo de agua alcalina mineralizada y rica en hidrógeno ha sido presentado como una estrategia terapéutica para la salud y la prevención de enfermedades. Estas investigaciones demostraron que el agua alcalina ejerce un efecto supresor en los niveles de radicales libres en organismos vivos, y además se documentaron varios efectos biológicos, como efectos protectores sobre el ADN y actividad estimulante del crecimiento.^[54]

5.5 Genera efectos anti envejecimiento

En 2020, Logozzi y otros autores^[55] investigaron el efecto de la ingesta diaria de agua alcalina sobre el envejecimiento y la respuesta antioxidante en ratones hembra. Los animales fueron divididos en un grupo control y un grupo de tratamiento, con 10 animales en cada grupo para asegurar significancia estadística. El grupo control recibió agua de grifo (pH = 7) todos los días. El grupo de tratamiento recibió agua alcalina (pH = 9,0) diariamente, sin interrupción. Después de 10 meses, los investigadores analizaron muestras de sangre, médula ósea y ovarios de ambos grupos, evaluando factores moleculares asociados al envejecimiento.

En resumen, los resultados de este estudio mostraron que la ingesta diaria de agua alcalina indujo en estos animales los siguientes efectos:
Efecto antioxidante sistémico; retardo en el proceso de envejecimiento; aumento de la celularidad en la médula ósea y en los ovarios de los ratones tratados, en comparación con el grupo control.^[55]

5.6 Ayuda en el proceso de cicatrización

En un estudio nacional publicado en 2023[56] y realizado en el laboratorio de la Universidad Estatal de Maringá (Brasil), los investigadores encontraron evidencia de que la ingesta de agua alcalina ionizada contribuyó a la reducción de lesiones en las patas de ratones infectados con *Leishmania amazonensis*. Esta enfermedad, causada por protozoarios, que produce lesiones cutáneas.

El objetivo del estudio fue comparar la evolución de la enfermedad en ratones infectados por *L. amazonensis*, que recibieron ya sea agua de grifo (grupo control) o agua alcalina ionizada, con 15 animales en cada grupo. Todos los animales fueron hidratados con sus respectivas aguas durante 30 días antes de la infección, y continuaron recibéndola durante 4 semanas después. Al final del período, se recolectaron muestras de sangre y plasma, y se realizaron una serie de análisis bioquímicos y hematológicos.

Como resultado principal, se observó una disminución significativa del volumen de las lesiones en los grupos que recibieron agua alcalina ionizada, lo que evidenció que su ingesta favoreció la no progresión de las lesiones en las patas de los animales.

Los resultados de los análisis de hemograma y leucograma estuvieron dentro de los valores normales para ratones, demostrando que el consumo de agua ionizada no tuvo efectos tóxicos sobre los parámetros sanguíneos. El agua alcalina ionizada utilizada en el estudio fue obtenida a partir de agua de grifo filtrada mediante un dispositivo comercial

que contenía un imán y tecnologías de alcalinización.^[56]

5.7 Produce efectos antidiabéticos y mejora los niveles de colesterol

En un estudio coreano publicado en 2006^[57], Jin y otros autores investigaron los efectos del agua alcalina ionizada en el control de la diabetes espontánea en ratas. Los 16 animales estudiados fueron divididos en dos grupos: Un grupo experimental, que recibió agua alcalina ionizada, y un grupo de control, que recibió agua de grifo de laboratorio.

El agua alcalina fue generada a partir de un bastón alcalógeno, que contenía magnesio dentro de un envoltorio plástico, elevando el pH del agua a un rango de 10,0 a 10,5. Desde la semana 6 hasta la semana 32, se midieron el peso corporal, la composición lipídica y los niveles de glucosa en sangre de las ratas. Los niveles de glucosa de ambos grupos tendieron a aumentar.

Sin embargo, los niveles de glucosa del grupo tratado con agua alcalina fueron significativamente inferiores a los del grupo control después de 12 semanas ($p < 0,05$). En este mismo grupo, los niveles totales de colesterol y triglicéridos también fueron significativamente más bajos que los del grupo control durante el período experimental. Estos resultados sugirieron que la ingesta prolongada de agua alcalina ionizada resultó en una reducción de los niveles de glucosa, triglicéridos y colesterol total en la sangre de los animales estudiados.^[57]

5.8 Otros beneficios

Cuando el pH de la orina es muy bajo (inferior a 5,0), esto puede indicar una condición llamada acidosis metabólica, que ocurre cuando hay una acumulación excesiva de ácidos en el organismo o una disminución en la capacidad del cuerpo para eliminar adecuadamente los ácidos.

En 2009, se publicó un estudio que investigó la eficacia del agua alcalina ionizada en el manejo de la acidosis metabólica en animales de laboratorio. En esta investigación, se crearon dos modelos de acidosis metabólica en perros y ratas, y los animales fueron divididos en grupos para ser tratados con agua alcalina o con agua convencional.

Como resultado, los parámetros ácido-base mejoraron significativamente después del tratamiento con agua alcalina ionizada, en comparación con los animales que recibieron agua convencional. El estudio concluyó que el agua alcalina ionizada puede ser considerada una estrategia segura e importante para el tratamiento de la acidosis metabólica secundaria en estos modelos animales. Los autores señalan que se recomiendan estudios en humanos en el futuro para confirmar estos hallazgos.^[58]

La ingesta prolongada de agua alcalina ionizada resultó en una reducción de los niveles de glucosa, triglicéridos y colesterol total en la sangre de los animales estudiados.

El agua alcalina ejerce un efecto supresor sobre los niveles de radicales libres en los organismos vivos, además se han documentado diversos efectos biológicos, como efectos protectores sobre el ADN y actividades de estimulación del crecimiento

▪

6.

CONCLUSIÓN

6. CONCLUSIÓN

El acceso al agua potable es un tema de interés y preocupación a nivel global, y el 25% de la población mundial no tiene acceso a agua potable gestionada de forma segura. Incluso con sistemas de tratamiento, el agua potable que llega a la población enfrenta diversos desafíos y contiene contaminantes que no son completamente eliminados en dichos procesos.

Los problemas del agua potable comienzan ya en el proceso de desinfección, donde el cloro, utilizado como principal desinfectante, reacciona con la materia orgánica presente en el agua y forma una serie de subproductos de la desinfección. Entre estas sustancias nocivas, las principales son los trihalometanos (THM) y los ácidos haloacéticos (HAA), que son perjudiciales para el ser humano por ser genotóxicos, cancerígenos y mutagénicos.

Además de los subproductos de la desinfección, el agua potable también puede contener contaminantes que no se eliminan completamente en los tratamientos convencionales, como: Microplásticos y nanoplásticos, agrotóxicos y pesticidas, bacterias y coliformes fecales y residuos de productos farmacéuticos.

Los microplásticos y nanoplásticos (MNPs) han sido ampliamente detectados en fuentes de agua potable y en el agua del grifo, lo que ha incrementado la preocupación

respecto a la eficacia de las plantas de tratamiento de agua para proteger a la población frente a la exposición a los microplásticos (MPs) a través del agua potable. Estas partículas plásticas son el resultado de la degradación de una cantidad significativa de residuos plásticos que son descartados directamente en el medio ambiente o mediante reutilización o reciclaje inadecuados. Los estudios toxicológicos sobre los posibles efectos de los microplásticos (MPs) en la salud humana aún se están desarrollando, y el tema ha ido ganando relevancia. Como ejemplo de preocupación alarmante, en un reciente estudio publicado en 2024, los investigadores encontraron micro y nanoplásticos en las arterias de pacientes, y observaron una posible asociación entre este hallazgo y la aparición de enfermedades cardiovasculares.

En cuanto a los agrotóxicos y pesticidas, estos son ampliamente utilizados en numerosas aplicaciones agrícolas, comerciales, residenciales e industriales, y pueden contaminar el suministro de agua potable, ya que pueden ser transportados hacia aguas superficiales o subterráneas. América Latina representa una de las principales regiones agrícolas del mundo, con un uso muy intenso de pesticidas. Cada año, Brasil intensifica su actividad agrícola, lo que lo ha convertido en uno de los mayores consumidores de agrotóxicos del mundo. Lamentablemente, existe una gran discrepancia entre los agrotóxicos permitidos en la normativa de potabilidad del agua en Brasil en comparación con otros países. Los pesticidas generan diferentes tipos de toxicidad y pueden representar riesgos para la salud humana.

Hablando de bacterias y coliformes fecales, aunque las etapas de desinfección deberían garantizar un tratamiento

adecuado del agua, aún pueden persistir estos contaminantes en el agua tratada, ya que pueden transmitirse a los usuarios finales a través de los sistemas de distribución de agua potable. La contaminación por bacterias, protozoarios y coliformes fecales representa un problema aún mayor cuando se trata del consumo de agua de pozo o de fuentes alternativas, donde los controles sanitarios suelen ser limitados o inexistentes. Las bacterias y protozoarios son, con frecuencia, los principales responsables de brotes de enfermedades transmitidas por el agua.

Además, cientos de productos farmacéuticos llegan al medio ambiente, y estos compuestos pueden estar presentes en aguas superficiales, que a menudo sirven como fuentes de abastecimiento público. La mayoría de estos compuestos no están incluidos en las regulaciones ambientales ni en los estándares de agua potable, y, por lo tanto, también son conocidos como contaminantes del agua de preocupación emergente.

Cuando se trata del agua embotellada, esta se ha vuelto cada vez más popular en todo el mundo, debido al constante aumento en la búsqueda de agua potable por parte de la humanidad. Muchos estudios se han dedicado a analizar la calidad del agua embotellada, evidenciando que diversas marcas –tanto autorizadas como no reguladas– se encuentran contaminadas con uno o más tipos de bacterias. Los procesos de embotellado llevados a cabo por algunas empresas contribuyen a esta contaminación. Además de la contaminación bacteriana, los microplásticos (MPs) también se consideran un contaminante importante del agua embotellada, debido a la ingestión oral y a las posibles amenazas a la salud humana. Estudios han demostrado que la exposición al calor y al estrés mecánico, comunes

durante las etapas de transporte y distribución, aumentan significativamente la cantidad de microplásticos en el agua embotellada. Asimismo, el envejecimiento de los recipientes reutilizados causa efectos graduales en la liberación de polímeros, incrementando la presencia de MPs en el agua.

¿Cómo solucionar estos problemas de contaminantes en el agua potable que llega a nuestros hogares?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que las tecnologías de filtros y purificadores son medios eficaces para mejorar la calidad del agua distribuida a la población. Estos dispositivos han demostrado ser muy prometedores en la mejora de la calidad del agua en el punto de consumo. Técnicas eficaces de filtración son capaces de: Eliminar los subproductos de la desinfección (DBPs), puede remover microplásticos (MPs) de forma adicional, eliminar bacterias, coliformes fecales y otros micropoluentes.

En muchos países, las opciones de tratamiento de agua mediante filtros y purificadores se utilizan para eliminar o desactivar microorganismos presentes en el agua. Sin embargo, no todas las tecnologías de estos filtros cumplen con los requisitos de desempeño establecidos por la OMS para garantizar agua potable segura.

Para mejorar la eficacia de estas tecnologías, se recomienda el uso de múltiples barreras de tratamiento, como forma de aumentar el rendimiento general en la purificación del agua. Se estima, por ejemplo, que los filtros debidamente certificados pueden ser eficaces en la eliminación de microplásticos > a 1 micrón (μm).

Los Dispositivos Reparadores de Agua (Purificadores

Alcaline) de la línea E-ENERGY® by NIPPONFLEX® están certificados por el INMETRO (Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (Brasil)) y clasificados como CLASE A, lo que representa una capacidad de retención de partículas entre 0,5 y 1 micrón. Cuentan con 5 capas de poderosos elementos de filtración y purificación: minerales, carbón activado con nanopartículas de plata coloidal, esferas Alcaline, carbón activado y cuarzo.

Además, los purificadores Alcaline cuentan con tecnologías adicionales exclusivas para mejorar la calidad del agua:

Poseen en una de sus capas un Mineralizador compuesto por minerales naturales, que libera en el agua partículas de Magnesio, Calcio y Potasio, elementos esenciales que desempeñan numerosas funciones biológicas en el cuerpo humano.

También poseen Esferas Alcaline pH+, que en contacto con el agua que por ellas pasa, también liberan magnesio y contribuyen al aumento del pH.

Contiene además un Súper Imán de 3400 Gauss que reduce la tensión superficial y la viscosidad del agua, facilitando su penetración en las células, además de mejorar la conductividad eléctrica y el pH.

Por último, los ÍONS BALLS®, tecnología exclusiva compuesta por una mezcla de minerales raros que emiten naturalmente grandes cantidades de iones negativos (aniones), los cuales se encuentran en abundancia en la naturaleza. Los iones negativos aumentan el hidrógeno en el agua y elevan el pH.

A través de todas estas tecnologías, los purificadores Alcaline mejoran la calidad del agua, transformándola en un agua alcalina, ionizada, mineralizada y rica en hidrógeno. Los efectos biológicos del consumo de este tipo de agua se han convertido cada vez más en un foco de interés para la ciencia, y en diversos estudios el agua alcalina mineralizada y rica en hidrógeno ha sido presentada como una estrategia terapéutica para la salud y la prevención de enfermedades.

A continuación, presentamos en resumen los principales beneficios del agua alcalina ionizada, mineralizada y rica en hidrógeno:

1. Las propiedades de mineralización y alcalinización del agua influyen directamente en la hidratación del organismo. Los estudios muestran que el agua alcalina ionizada reduce la viscosidad de la sangre, facilitando su circulación y promoviendo una hidratación más eficiente que la del agua purificada común.
2. Las propiedades de mineralización y alcalinización del agua influyen en el equilibrio ácido-base del organismo, es decir, actúan en la regulación del pH del cuerpo humano, manteniéndolo dentro de un rango esencial para el funcionamiento celular.
3. En cuanto al hecho de que el agua alcalina ionizada y mineralizada es rica en hidrógeno, las investigaciones han demostrado que el hidrógeno molecular es el principal responsable de los efectos biológicos beneficiosos derivados de su consumo.
4. El gas hidrógeno ha sido ampliamente estudiado por sus efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antiestrés celular.

5. Estudios más específicos sobre la ingesta de agua alcalina rica en hidrógeno han encontrado reducciones significativas en los niveles de colesterol de los individuos evaluados.
6. La suplementación con agua rica en hidrógeno ha demostrado tener un efecto beneficioso en la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 y en la resistencia a la insulina en estos individuos.
7. Además, otros estudios preliminares han demostrado beneficios del consumo de agua alcalina relacionados con efectos antienviejimiento, apoyo en el proceso de cicatrización, efectos antidiabéticos y mejora en el control de la acidez del organismo.

Por lo tanto, gracias a la calidad comprobada y certificada de los Purificadores Alcaline, sumada a los beneficios de las tecnologías exclusivas aquí investigadas y demostradas, ¡podemos afirmar que tenemos LA MEJOR AGUA DEL MUNDO!



7.

ANEXOS



LAUDO – ION BALL

EMPRESA INTERESSADA: E ENERGY INDUSTRIA DE PRODUTOS MAGNÉTICOS LTDA, CNPJ: 28.210.906/0001-50

PROPOSTA

Foi proposto o estudo das esferas denominados Ion Ball (esferas cerâmicas) com a investigação das propriedades físico-químicas e estruturais das esferas cerâmicas com medidas usando métodos espectroscópicos (Raman e FTIR). As amostras foram fornecidas pela empresa Nipponflex em 3 lotes, e os resultados dos lotes 1 a 3 foram similares. Neste laudo, apresentamos os resultados referentes ao lote 3.

RESULTADOS ENCONTRADOS

FTIR - Figura 1. Os espectros mostram regiões com estruturas bem definidas entre 1250 e 400 cm^{-1} , que indicam, principalmente, a presença de Celsiana ($\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) e Enstatita (MgSiO_3) na composição do material. As curvas mostradas para Celsiana e Enstatita foram obtidas da literatura para estes minerais.

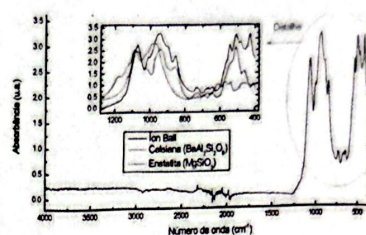


Figura 1: Espectros FTIR das amostras de Ion Ball.

RAMAN - Figura 2. Os espectros mostram regiões com estruturas bem definidas entre 1200 a 100 cm^{-1} , que indicam, assim como nos resultados apresentados pelos espectros obtidos por FTIR, a presença de Celsiana ($\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) e Enstatita (MgSiO_3) na composição do material. As curvas mostradas para Celsiana e Enstatita foram obtidas da literatura para estes minerais.

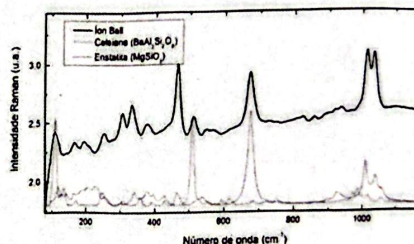


Figura 2: Espectros Raman das amostras de Ion Ball.

Os resultados mostram assinaturas estruturais bem definidas, que indicam a presença de Celsiana, Proto-Enstatita e Clinoenstatita. Medidas no lote 1 a 3 ainda mostraram, por medidas de Raio-X, a Celsiana na concentração de 27,1%, Proto-Enstatita na concentração de 46,7%, e Clinoenstatita na concentração de 26,2%.



Celsiana Enstatita



4º TABELIONATO DE NOTAS

Prof. Dr. Nelson Guilherme Castelli Astrath
Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Física - DFI
Maringá - PR, 28 de março de 2022

ANEXO 2

IMPORTANCIA DEL pH DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO: ESTUDIO DE CASO DE UN MATERIAL ALCALINIZANTE

Jonatas Luiz Ramos, Beatriz Caliman Soares, Thais Eduarda Abilio, Elma Neide Vasconcelos Martins Carrilho

Última modificación: 07/10/2019

Resumen

El agua tiene una gran importancia para los seres vivos, ya que proporciona el medio en el cual ocurren diversos procesos metabólicos y celulares. Por lo tanto, es necesario consumir agua dentro de parámetros adecuados. La legislación brasileña establece un valor mínimo de pH de 6,0 y máximo de 9,5 en los sistemas de distribución de agua. Las aguas con pH inferior a 6,0 pueden dañar la mucosa estomacal y también pueden contener iones metálicos, representando un riesgo para la salud humana. Un estudio sugiere que la alcalinización de la dieta para personas que sufren de reflujo puede ser una estrategia terapéutica eficaz. En otro estudio, el agua más alcalina redujo la viscosidad de la sangre en comparación con agua potable común, demostrando que la sangre fluyó de forma más eficiente con el agua alcalina. Dado lo expuesto, este trabajo presenta la evaluación de una botella que contiene un alcalinizador magnetizado de agua, cuyo objetivo es elevar el pH del agua y realizar una comparación con las mismas muestras en recipientes comunes. El objetivo fue evaluar la eficacia de la botella

que contiene 8 esferas (Ion Balls - Nipponflex), compuestas por los minerales celsiana, clino-enstatita, photo-enstatita y un imán de neodimio de aproximadamente 3400 Gauss, comprobando su capacidad para elevar el pH y obtener resultados prometedores en la producción de aguas alcalinas aptas para el consumo humano. Inicialmente, se seleccionaron muestras de diferentes aguas potables disponibles en el mercado. La evaluación comenzó con la medición del pH inicial de cada muestra, comparándolo con el valor declarado en sus etiquetas. Luego, se colocaron 300 mL de agua en un recipiente común y el mismo volumen en la botella alcalinizadora. Cada 30 minutos se midió el pH de ambas muestras utilizando un pH metro de mesa.

Las muestras en recipientes comunes presentaron variaciones normales en el valor de pH, es decir, pequeñas fluctuaciones esperadas debido a la propia dinámica del agua. Sin embargo, las muestras en contacto con las esferas alcalinizadoras mostraron un aumento significativo del pH, lo que demuestra que el uso de este prototipo eleva el pH del agua, haciéndola más alcalina. Al analizar los datos, se observó que todas las muestras tratadas con el prototipo presentaron el doble de incremento en el pH, en comparación con las aguas en recipientes comunes. Este estudio es de gran relevancia, considerando que muchas personas consumen productos ácidos en exceso, lo que aumenta la acidez sanguínea y favorece problemas como retención de líquidos y formación de cálculos renales. Por ello, se vuelve necesario el consumo de productos alcalinos para mantener el equilibrio ácido-base. Sin embargo, los autores advierten que todavía existe poca evidencia científica concluyente de que el consumo de agua alcalina sea efectivamente más saludable.

Palabras clave

agua de consumo; pH del agua; alcalinidad

Referencias:

BRASIL. Ministerio de la Salud. Portaria nº 2914, de 12 de diciembre de 2011. *Dispone sobre los procedimientos de control y de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano y norma de potabilidad*. Diario Oficial de la Unión, Poder Ejecutivo, Brasilia, DF, 14 dez. 2011, Sección 1.

FILHO, E. D. S.; BRAZ, A. S.; CHAGAS, R. C.O. *Evaluación de los parámetros físico-químicos de aguas minerales comercializadas en el municipio de Campina Grande – PB*. Revista Principia, n. 30, p. 9-17, 2016.

KOUFMAN, J. A.; JOHNSTON, N. Potential Benefits of pH 8.8 Alkaline Drinking Water as an Adjunct in the Treatment of Reflux Disease. *Annals Of Otology, Rhinology & Laryngology*, v. 121, n. 7, p. 431-434, 2012.

MORAES, V. A. M. *Agua alcalina: cuestión fundamental*. Revista Salud Quántica, v. 3, n. 3, p. 21-46, 2014.

MORGANO, M. A.; SCHATTI, A. C.; ENRIQUES, H. A.; MANTOVANI, D. M. B. *Evaluación físico-química de aguas minerales comercializadas en la región de Campinas, SP*. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, v. 22, n. 3, p. 239-243, dic. 2002.

NETO, B. F. C. *Beneficios del agua con pH alcalino: Salud o Enfermedad, tú decides*. Revista E.T.C. Educación,

tecnologia y cultura, n. 6, p. 1-12, 2016.

WEIDMAN, J.; JUNIOR, R. E. H.; BROSSMAN, B.; CHO, D. J.; CYR, J. S.; FRIDMAN, G. *Effect of electrolyzed high-pH alkaline water on blood viscosity in healthy adults*. Journal Of The International Society Of Sports Nutrition, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2016.

Este experimento fue presentado en un importante evento científico de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar) – el XXVI Congreso de Iniciación Científica y XI Congreso de Iniciación en Desarrollo Tecnológico e Innovación.

8.

REFERENCIAS