REUNIÓN REGIONAL SOBRE CALIDAD DEL AGUA POTABLE

14-17 de mayo de 1996

PROBLEMÁTICA RELATIVA AL CONSUMO DE AGUA SIN MINERALES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Ing. Rosa Urania Abreu
Asesora de Tratamiento y Control de Calidad del Agua
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
División de Salud y Ambiente
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana • Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

Lima - Perú

Mayo, 1996
ANTECEDENTES

La población de República Dominicana, según Informe Preliminar del Censo Nacional de Población y Vivienda era de 7,089,039 habitantes en 1993; 55.3 % de esta población se asienta en las zonas urbanas y 49.9 % en las áreas rurales. La cobertura de servicios de agua potable en el país al 1993 es de 91.5 % en la zona urbana y 58.0 % en la zona rural (estos datos de cobertura incluyen un importante porcentaje de población con fácil acceso).

Teóricamente, el déficit de cobertura de los servicios de infraestructura sanitaria y la calidad de los servicios existentes explica los altos índices de enfermedades de origen hídrico que afectan a la población.

En cuanto a la calidad de los servicios, aunque se han realizado importantes avances en los últimos años, los sistemas de abastecimiento todavía se caracterizan por intermitencia del servicio, calidad de agua que no cumple con las normas bacteriológicas para agua de consumo, déficit de capacidad de las instalaciones frente a las demandas y deficiencias en las actividades de operación y mantenimiento.

Esta situación ha creado una desconfianza en los usuarios de los servicios de agua que ha sido capitalizada por el sector privado a través de la producción de agua embotellada. Por tal motivo, en los últimos años una parte cada vez más importante del agua utilizada para beber en la República Dominicana es producida por el sector privado, bajo una débil supervisión estatal.

Como referencia, podemos citar que en censo realizado en la ciudad de San Pedro de Macorís (4ta. ciudad en población del país según datos preliminares del censo del año 1993), en el año 1992 el 21.0% de las personas consumían agua de botellones*, lo cual sirve para darnos una idea de que cualquier aspecto ligado al consumo de este tipo de aguas afecta a no menos de 0.5 millones de dominicanos.

La problemática que nos ocupa en esta oportunidad es que de las aproximadamente 60 empresas que se dedican a la venta de agua, el 98.0 % es obtenida por el proceso de Osmosis, el cual despoja al agua de todos sus minerales, práctica que puede presentar riesgos para la salud pública, los cuales son discutidos en el presente documento.
INFLUENCIA DEL AGUA EN LA NUTRICIÓN MINERAL DEL ORGANISMO

Es conocida la presencia de diferentes oligoelementos en las aguas naturales. Así, algunos metales como el cromo, cobalto, cobre, manganeso, magnesio, molibdeno, estano y zinc que son esenciales a la nutrición humana; además del potasio, cloruros, hierro, calcio, fósforo y silicio se encuentran comúnmente presentes en el agua.

Diferentes organizaciones internacionales realizan estudios selectivos de estos compuestos, de sus concentraciones límites en el agua y de sus aportes a las necesidades del organismo. Los requerimientos de nutrientes generalmente se discuten en términos de recomendaciones dietéticas admisibles (RDA).1

La evaluación de la interrelación existente entre los elementos minerales y la nutrición humana es extremadamente compleja; no obstante, algunos de estos compuestos se han podido analizar a la luz de los conocimientos actuales.

En resumen, puede decirse que los niveles habituales en el agua de consumo de los diferentes nutrientes a que se ha hecho referencia, tienen una contribución en la nutrición mineral del hombre, en mayor o menor proporción.

Cuando la ingesta de un nutriente en particular es deficitaria en la población o en grupos específicos, la contribución a través del agua resulta importante para prevenir deficiencias o daños a la salud. Tal es el caso del calcio, el magnesio, el hierro, el cobre, el zinc, el vanadio y el cromo.

La importancia del aporte de minerales a través del agua para la nutrición del niño, se comprende al evaluar la ingestión comparativa de agua en niños (7 Kg de peso) y adultos, donde se observa que los primeros consumen 1/3 más de agua como promedio siendo su peso corporal 1/10 de los adultos y su ingestión de alimentos menor. De igual forma, las personas que habitan en regiones de clima cálido presentan un consumo de agua superior a las de otras regiones, por lo que es necesario considerar la significación del aporte de nutrientes por esta vía.1
INFORMACIONES Y COMENTARIOS RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DE MINERALES EN EL AGUA Y LA SALUD.

A continuación realizaremos algunas reflexiones alrededor de esta temática, dirigidas tanto a orientar a los consumidores sobre los beneficios que se dejan de recibir y algunos riesgos potenciales para la salud pública que se encuentran en fase de estudios derivados del consumo de este tipo de aguas, así como para motivar la realización de nuevos estudios. En tal sentido, someto a ustedes para discusión, lo siguiente:

1) En primer lugar, en la tabla que se presenta a continuación se resumen los aportes a través del agua en los requerimientos diarios necesarios de determinados elementos beneficiosos a la salud (RDA), para aguas con concentraciones medias y altas en estos constituyentes, estimadas para un adulto que consume 2 litros de agua por día.

Puede observarse en la referida tabla que el agua puede aportar desde un 15 a un 50% de la RDA de Flúor, desde un 5 a un 10% de Iodo y desde un 6 a un 10% de Hierro. Estos elementos estan incluidos entre los micronutrientes esenciales, por lo que su aporte a través del agua debe ser considerado como una de las vías, que sumadas a otras, harán posibles que la población alcance los niveles necesarios en cada uno de los referidos elementos.

De la misma forma, señalamos el Calcio, el cual es un elemento de indiscutible necesidad, cuya ingesta es deficiente en nuestro país ya que su principal fuente son la leche y sus productos y además es asimilable sólo en un 40% a través de los alimentos. Con el objetivo de ofrecer una idea del déficit en el consumo de leche en nuestro país, señalamos que en la ponencia “Participación de la Producción Pecuaria en la Seguridad Alimentaria”, presentada durante el Ier Congreso Nacional de Alimentación y Nutrición celebrado en Sto. Dgo. en oct. de 1995, se indica que el 53.0 % de la población dominicana no consume este importante producto, cuya deficiencia se manifiesta con deformaciones esqueléticas, disminución de la talla, osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, dolor óseo, entre otros. El agua, puede aportar hasta un 36 % en la RDA de este elemento, lo cual la convierte en una importante vía para la obtención de niveles adecuados del mismo.
Es importante destacar que los efectos señalados son mucho más graves para los niños que para los adultos ya que, como ya señalamos su consumo de agua es relativamente mayor que el de los adultos y su ingesta de alimentos menor.

2) Este problema puede que no se limite a los elementos que no aporta el agua sin minerales al organismo, sino que si tomamos en cuenta que el agua es el solvente universal y que el metabolismo del agua corporal no puede desligarse de ningún proceso fisiológico o metabólico, el desequilibrio y perjuicios a la salud que puede ocasionar el consumo de este tipo de aguas puede potencializarse. Así, por ejemplo el agua entra al organismo excepcionalmente de minerales y en su recorrido por el cuerpo disuelve gran cantidad de estos (los cuales fueron captados por otras vías) para ser eliminados básicamente por la orina y la transpiración. Esta es la razón por la que en algunos países se ha llamado a este tipo de agua “la ladrona”.

3) Esta agua tiene un sabor dulce, resulta agradable para la mayoría de los usuarios, al cual se acostumbren, y esto implica un cambio de la cultura estética del agua en lo que respecta a su sabor. Promover “inconscientemente” este tipo de cultura podría reflejarse en rechazo por aguas mineralizadas.

4) El grado de acidez de las aguas desmineralizadas, o sea su PH, es alrededor de 5.5, mientras que las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecen valores recomendables para este parámetro de 7.0 a 8.5 y valores admisibles de 6.5 a 9.2. En vista de que las normas sobre este parámetro se establecen en función de aspectos no ligados a la salud (eficiencia de procesos de tratamiento, corrosividad en tuberías, etc.), estudios posteriores son los que reflejarán su efecto sobre la salud.

5) En la actualidad se disponen de algunos estudios relacionados con la importancia del contenido mineral del agua en algunos de sus aspectos, los cuales están sirviendo como punto de partida para investigaciones en este sentido. A continuación haremos mención a algunos de ellos:
<table>
<thead>
<tr>
<th>MINERAL</th>
<th>ENFERMEDADES ASOCIADAS A SU DEFECTO</th>
<th>Conc. Presentes en el Agua (mg/lit)</th>
<th>Nivel Contribución del agua en la RDA (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Calcio</td>
<td>Osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, deformaciones esqueléticas, fracturas espontáneas, dolor óseo, disminución de la talla.</td>
<td>45 Conc. Mayores</td>
<td>10 Hasta 36</td>
</tr>
<tr>
<td>Magnesio</td>
<td>Altera la homeostasis del calcio y del potasio.</td>
<td>6.25 120</td>
<td>3 7</td>
</tr>
<tr>
<td>Yodo</td>
<td>Cretinismo, aborto, disminución del metabolismo basal, déficits del crecimiento.</td>
<td>0.004 0.018 (en aguas cont.) 5-10</td>
<td>24-44</td>
</tr>
<tr>
<td>Hierro</td>
<td>Anemia, déficits inmunitario, anorexia.</td>
<td>0.48 -</td>
<td>6 (muj.) 10 (homb.) -</td>
</tr>
<tr>
<td>Cobre</td>
<td>Anemia, déficit inmunológico y enfermedades óseas.</td>
<td>0.1 Mayores</td>
<td>6-10 Hasta un 40</td>
</tr>
<tr>
<td>Zinc</td>
<td>Déficits de crecimiento, hipogonadismo, anemia, dificultad para la cicatrización de heridas, pérdida del gusto.</td>
<td>200 µgr/lit Mayores</td>
<td>3 Hasta un 20</td>
</tr>
<tr>
<td>MINERAL</td>
<td>ENFERMEDADES ASOCIADAS A SU DEFECTO</td>
<td>Conc. Presentes en el Agua (mg/lit)</td>
<td>Nivel Contribución del agua en la RDA (%)</td>
</tr>
<tr>
<td>----------------</td>
<td>------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Selenio (tiene efecto oxidativo y protege la membrana celular)</td>
<td>Su deficiencia se relaciona con dolor muscular.</td>
<td>0.1-11.8</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Vanadio</td>
<td>No está definido el rol fisiológico que desempeña pero se plantea que es esencial para la nutrición humana.</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Cromo (es un cofactor de la insulina)</td>
<td>Produce alteraciones en la tolerancia de la glucosa.</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Fluor</td>
<td>Produce caries dentales y trastornos del crecimiento.</td>
<td>0.7-1.2</td>
<td>Mayores produce el moteado de los dientes.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Relación entre la Dureza del Agua y las Enfermedades Cardiovasculares.

Las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de muerte en nuestro país, cantidad mucho mayor que las originadas por otras enfermedades crónicas.

La dureza del agua originalmente era un índice de la capacidad del agua para precipitar el jabón y se define como una característica del agua que representa la concentración total de los iones de calcio y magnesio, expresados bajo la forma de carbonato de calcio.

Diferentes autores han destacado una relación estadística inversa entre la dureza del agua de consumo y la tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares. Las zonas abastecidas con agua blanda presentan casi en forma sistemática una prevalencia significativamente más elevada de cardiopatías arterioescleróticas o de enfermedades degenerativas del corazón, hipertensión y muertes repentinas de origen cardiovascular o por una combinación de esas afecciones.²

Morris (1961) reporta una correlación altamente significativa entre la dureza del agua y estas enfermedades en 85 ciudades de Inglaterra y Gales. Anderson (1969) realizó un análisis retrospectivo de los casos de isquemia cardíaca y encontró que ésta era mayor en las áreas de Ontario (Canadá), donde el agua era blanda, en relación con otras áreas con aguas duras. Otros investigadores han reportado el 41% más de enfermedad hipertensiva y un 25% superior de isquemia, al asociarlas con el consumo de aguas con menor grado de dureza. Otros estudios más recientes, como uno retrospectivo de gran magnitud llevado a cabo en 253 ciudades de Gran Bretaña reveló que el índice de mortalidad por ataque cardíaco e isquemia cardíaca guardaba una estrecha relación con la dureza del agua.

Se han propuesto diversas hipótesis en un intento de explicar esta relación, pero por el momento no existe una evidencia definitiva que muestre que la dureza del agua, o sus componentes principales, calcio y magnesio, tengan alguna participación. Las dos hipótesis más difundidas se refieren a que:

a) Un componente o componentes en el agua dura, son en cierta forma agentes protectores.
b) Una sustancia o sustancias en el agua blanda (como podrían ser los metales lixiviados de materiales de las tuberías), favorecen la enfermedad.

**Importancia del Flúor en la prevención de caries dentales.**

Exhaustivas investigaciones a lo largo de muchos años han demostrado concluyentemente que la incidencia de caries dentales desciende fuertemente con el incremento del contenido de flúor en el agua consumida por los niños. Sin embargo, una concentración más allá de ciertos límites produce con gran frecuencia la decoloración del esmalte dental (dientes moteados).

La concentración óptima de flúor, con la cual se logra una sustancial protección contra la caries sin incurrir en un riesgo significativo de decoloración del esmalte dental, parece estar alrededor de 1.0 mg/l.²

Actualmente, sistemas de abastecimiento de agua que sirven a millones de personas están siendo tratados para incrementar su contenido de flúor hasta un nivel calculado para producir el máximo beneficio con el menor riesgo. En nuestro país, al principio de la pasada década y con la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se iniciaron varios programas pilotos de este tipo en algunos acueductos (San Francisco y Bani, entre otros) los cuales funcionaron durante varios años hasta que dificultades operacionales determinaran la suspensión de este programa.

No obstante, la tendencia actual es a promover la fluorificación de la sal de mesa debido a la reducción significativa de los costos de este método con relación a la fluoruración del agua.

6) Aún reconociendo que existe escasa información sobre los efectos en la salud derivados del consumo de este tipo de aguas, por lo que se hace prioritario profundizar en investigaciones que fortalezcan las posiciones aquí planteadas, y que las Normas Nacionales ni las Guías de la OMS para agua potable no fijan valores mínimos para los minerales en el agua, realizamos los siguientes cuestionamientos:
a) Por qué dejar de recibir los beneficios nutricionales que aporta el agua?

b) Si la política a nivel mundial es la de fortificación de los alimentos con micronutrientes esenciales. Por qué razón eliminar el contenido de los mismos en un alimento tan importante como es el agua?

c) En los países donde se requiere la desalinización del agua de mar como tratamiento para el agua de consumo, luego de eliminarle la sal al agua, se le adiciona determinada cantidad de minerales, como requisito previo a su consumo. Por qué en otros países consideran indispensable un contenido mínimo de minerales en el agua para su consumo?

d) Si a través de tantos años se vienen estudiando las aguas con minerales razón por la cual son tan bien conocidos los valores máximos permitidos de la mayoría de las sustancias que se encuentran comúnmente en las aguas. Por qué esperar 20, 30 ó 40 años para conocer los posibles efectos a la salud de consumir agua sin minerales, sirviendo como experimento para la obtención de los referidos resultados?