





IMPACTO EN LA POBLACIÓN
**SALUD Y CALIDAD DEL
AGUA POTABLE**

Por Noemí Bordoni

Doctora en Odontología
Directora del Instituto de
Investigaciones en Salud Pública
Universidad de Buenos Aires

La caries dental es una enfermedad prevenible y controlable. Sin embargo, con todos los mecanismos disponibles, sigue siendo la enfermedad crónica más común en la niñez, especialmente, por aquellos sometidos a variables vinculadas con la pobreza o la exclusión social.

Es imposible asumir que los programas de fluoruración eliminarán la caries dental, pero es también imposible imaginar el cambio en la prevalencia y severidad de la caries dental en la ausencia de fluoruros. El artículo afirma que la profesión odontológica es responsable de proveer a la población la información científica necesaria relacionada con la efectividad y seguridad en el uso de fluoruros en la prevención y control de la caries dental.

El agua y la salud

Documentos internacionales basados en la evidencia científica

Las Naciones Unidas proclamaron el período de 2005 a 2015 como Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida”, y decidieron otorgar en el plano mundial una mayor importancia a las cuestiones relativas al agua. Hace más de 10 años, el CDC informó que entre 200.000 y 1.300.000 estadounidenses sufrían cada año una enfermedad aguda, y varios cientos morían de contaminación microbiológica por el agua. Claramente, los casos oficialmente registrados de enfermedades transmitidas por el agua representan sólo la punta del iceberg.

Por su parte, la American Public Health Association (APHA) realizó una declaración de política pública sobre el agua potable. Este documento de posición proporcionó la base científica y la justificación de la importancia de mejorar los suministros de agua potable en EE.UU. También hizo hincapié



en el importante papel que los profesionales de la salud pública y los responsables políticos pueden jugar en este problema. Con este documento, la APHA planteó la necesidad de proporcionar asesoramiento experto al medio ambiente para la toma de decisiones respecto a los estándares de agua potable, las regulaciones federales y los reglamentos, mejorar la educación en salud pública sobre el consumo riesgoso del agua, específicamente para la educación pública de salud y de los profesionales de la salud, y promover una financiación suficiente para los programas estatales de agua potable.

El Departamento de Salud y Envejecimiento del Gobierno de Australia presentó un informe en el cual afirma que una mejor salud incluye una mayor esperanza de vida, así como objetivos sociales como la equidad, accesibilidad y la calidad de vida, debiendo asegurarse el desarrollo científico y la sostenibilidad del sistema de salud.

Desde esa perspectiva planteó una serie de recomendaciones entre las que cabe mencionar la necesidad de:

- Mejorar la investigación en salud pública, concentrando los esfuerzos para la creación de capacidad y de nuevos esquemas para la investigación en ese campo, claramente diferenciado de la investigación biomédica,
- Desarrollar la capacidad local de investigación, a través de la creación de institutos/centros virtuales de investigación en salud integral y de la creación de enlaces entre centros/grupos de investigación colaborativos.
- Estimular la creación de una Red de Centros Integrados de Investigación en Salud que combinen las universidades e institutos de investigación, con los hospitales y la



atención comunitaria.

- Apoyar las prioridades impulsadas por la investigación como parte del proceso de traducción del conocimiento en acciones de políticas de salud.
- Establecer una gama de temas estratégicos y proporcionar inversiones específicas, destinadas a las áreas prioritarias nacionales y regionales.
- Fortalecer la creación de un grupo de expertos para cada área prioritaria, que permita establecer la agenda de investigación, sostener su financiación y evaluar los resultados.
- Realizar investigaciones sobre las diferencias entre la política sanitaria, la práctica y la evidencia biomédica, así como de las responsabilidades institucionales que le caben a universidades, escuelas e institutos.

Desarrolló además un minucioso análisis acerca de las estrategias para insertar la investigación en el sistema de salud, fortalecer la investigación clínica, y desarrollar la capacidad en los servicios de salud que permitan entender, asistir y evaluar la traducción de los conocimientos en decisiones clínicas y sanitarias, incluso aquellos referidos a economía de la salud.

El Centro Johns Hopkins para Agua y Salud es una institución comprometida en el ámbito de la salud pública dedicada a la investigación multidisciplinaria y a la educación, que colabora con todas las divisiones de la Universidad para avanzar en el conocimiento sobre el agua potable, el tratamiento de las aguas, las aguas residuales y los sistemas naturales de agua, tanto en los EE.UU. como internacionalmente. Las prioridades fijadas por la institución son:

- Desarrollar y evaluar estrategias para abastecer de agua potable a los millones de personas que carecen de esta necesidad alrededor del mundo.
- Evaluar nuevos sistemas de tratamiento de agua y aguas residuales.
- Desarrollar herramientas para la identificación y cuantificación de sustancias químicas y microorganismos emergentes en el suministro de agua.

- Preparar a los estudiantes para convertirse en líderes en temas de salud pública relacionados con el agua.
- Establecer alianzas con los organismos ambientales y de salud, inclusive las empresas para conducir a buen término las actividades de investigación del centro.
- Apoyar a la investigación en salud global a través de estudios multicéntricos.

¿Por qué agua segura? (cuadros 1 y 2)

Cualquiera sea la fuente -superficial o subterránea-, el agua está amenazada de contaminación de diferentes orígenes. Entre los contaminantes microbianos de preocupación se encuentran las bacterias, virus o protozoos generalmente de origen fecal. Actualmente, los contaminantes bacterianos son controlados por el tratamiento moderno del sistema de agua. De modo que, las enfermedades transmitidas por el agua, y en particular la presencia de bacterias se producen cuando el tratamiento de agua y/o la infraestructura falla, o cuando el agua no tratada se consume. Los virus y protozoos entéricos son fuentes más comunes de los brotes de enfermedades transmitidas por el agua. El protozoo entérico importante, *Cryptosporidium parvum* es un parásito comúnmente encontrado en los ríos y lagos que pueden acceder al suministro de agua, y pueden causar brotes severos de enfermedad gastrointestinal. Antes de 1982, la enfermedad fue notificada en raras ocasiones, pero como el aumento de la epidemia de SIDA, también lo hizo el número de la criptosporidiosis. Este protozoo es considerado una amenaza importante para el suministro de agua debido a que es altamente infeccioso, resistente al cloro, y por su pequeño tamaño resulta de difícil filtraje. Incluso bien operado, un moderno sistema de tratamiento de agua no puede asegurar que el agua potable será completamente libre de estos protozoos. Los contaminantes químicos preocupantes han generado estudios que establecen las dosis máximas aceptadas en las diferentes regulaciones de los países. Los contaminantes químicos del agua de consumo son:

- Subproductos de la desinfección causados por reacciones entre una y dos moléculas orgánicas, y el añadido de cloro en el agua como, por ejemplo, los trihalometanos cuyo consumo determina un aumento significativo en la frecuencia de cáncer de la vejiga y posiblemente de colon y recto. También un aumento eventual del riesgo en el

embarazo, incluyendo el aborto espontáneo y defectos en tubo neural.

- El plomo debido a que el agua potable se ha convertido en una más importante ruta de exposición al plomo para la población general, a partir de los estudios realizados en oficinas, escuelas y edificios viejos.
- El arsénico, asociado con el riesgo de cáncer de vejiga, piel y pulmón, cuya presencia contamina el agua de consumo en concentraciones que exceden los niveles aceptables, resultante de las altas concentraciones en formaciones geológicas regionales.
- Los nitratos que contaminan los suministros de agua como resultado de aplicaciones de fertilizantes y la filtración de los tanques sépticos. Determinan mayores riesgos en las áreas rurales y agrícolas con variaciones estacionales, y su ingestión en lactantes menores de cuatro meses de edad, determina metahemoglobinemia, con una tasa de mortalidad del 7-8%.
- El radón en el agua constituye una amenaza para la salud tanto de la ingestión directa, así como de contribución a los niveles del aire interior y su inhalación posterior. Puede causar cáncer del tracto gastrointestinal o pulmón, dependiendo de la ruta de exposición.
- El tetracloroetileno (*percloroetileno* o “perc”) se ha encontrado en altos niveles en los suministros de agua, como el resultado de lixiviación a partir de cloruro de polivinilo recientemente instalado PVC o conductos de agua. Su exposición puede causar cáncer de pulmón y colonrectal.

Al considerar la calidad del agua potable es vital tener en cuenta las poblaciones con mayor susceptibilidad biológica, como los bebés, niños, personas inmuno suprimidas y ancianos. Un ejemplo es el riesgo de los recién nacidos a los enterovirus o a las intoxicaciones por plomo, mercurio o nitratos. Las poblaciones inmuno-suprimidas o con disfunción congénita o adquirida del sistema inmune están expuestas a la criptosporidiosis, y los ancianos con altas tasas de mortalidad para ciertas enfermedades transmitidas por el agua, tales como rotavirus y *E. coli*.

I.El agua y la salud bucodental

La Consulta Global sobre la Salud Bucodental mediante el Fluoruro convocada en el año 2006 por el Centro para el control de enfermedades (CDC), la Organización

CUADRO 1 : ALGUNOS PROBLEMAS	
PROBLEMA DE SALUD	PERFILES EPIDEMIOLÓGICOS
DIARREA	<ul style="list-style-type: none"> • 1,8 millones de personas mueren cada año debido a enfermedades diarreicas (incluido el cólera); un 90% de esas personas son niños menores de cinco años, principalmente procedentes de países en desarrollo. • Se estima que un 88% de las enfermedades diarreicas son producto de un abastecimiento de agua insalubre y de un saneamiento e higiene deficientes. • La mejora del abastecimiento de agua reduciría entre un 6% y un 21% la morbilidad por diarrea, si se contabilizan las consecuencias graves. • La mejora del saneamiento reduciría la morbilidad por diarrea en un 32%. • Las medidas de higiene, entre ellas la educación y la insistencia en el hábito de lavarse las manos, pueden reducir el número de casos de diarrea en hasta un 45%. • La mejora de la calidad del agua de bebida mediante el tratamiento del agua doméstica, como la cloración en el punto de consumo, puede reducir en un 35% a un 39% los episodios de diarrea.
PALUDISMO	<ul style="list-style-type: none"> • 1,3 millones de personas mueren cada año de paludismo: un 90% son niños menores de cinco años. • Cada año se producen 396 millones de casos de paludismo. La mayor parte de la carga de morbilidad se registra en el África, al sur del Sahara. • La intensificación de la irrigación, las presas y otros proyectos relacionados con el agua contribuyen de forma importante a esta carga de morbilidad. • El mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos reduce la transmisión del paludismo y de otras enfermedades de transmisión vectorial.
ESQUISTOSOMIASIS	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula que 160 millones de personas padecen esquistosomiasis. • La enfermedad causa decenas de miles de defunciones cada año, principalmente en el África subsahariana. • Está estrechamente relacionada con la falta de higiene en la evacuación de excretas y con la falta de servicios cercanos de abastecimiento de agua potable. • El saneamiento básico reduciría la enfermedad hasta en un 77%. • Los reservorios artificiales y las obras de regadío mal diseñadas son las principales causas de la expansión y la intensificación de la esquistosomiasis.
HELMINTIASIS INTESTINALES	<ul style="list-style-type: none"> • 133 millones de personas padecen graves infecciones debidas a helmintos intestinales que a menudo tienen consecuencias graves como alteraciones cognitivas, disentería importante o anemia. • El acceso a los servicios de agua potable y saneamiento y el mejoramiento de las prácticas de higiene pueden reducir la morbilidad por ascariasis en un 29% y la morbilidad por anquilostomiasis en un 4%.
ENCEFALITIS JAPONESA	<ul style="list-style-type: none"> • Un 20% de los casos clínicos de encefalitis japonesa con síntomas clínicos mueren, y un 35% padecen lesiones cerebrales permanentes. • El mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos para el regadío reduce la transmisión de la enfermedad en el sur de Asia y en Asia oriental y sudoriental.
FLUOROSIS	<ul style="list-style-type: none"> • En China, más de 26 millones de personas padecen fluorosis dental debido a las altas concentraciones de fluoruro en el agua de bebida. • En China, más de 1 millón de casos de fluorosis ósea se pueden atribuir al agua de bebida. • Las principales estrategias de mitigación consisten en explotar el agua de las profundidades marinas, utilizar el agua dulce, construir reservorios y proceder a la defluorización.
HEPATITIS	<ul style="list-style-type: none"> • Existen 1,5 millones de casos de hepatitis A clínica cada año.

CUADRO 2: ALGUNAS SOLUCIONES

Acceso al abastecimiento de agua

Para cumplir la meta de los Objetivos del Desarrollo del Milenio relacionada con el abastecimiento de agua sería preciso que cada día, desde el 2002 hasta 2015, 260.000 personas lograran acceder a un suministro mejorado de agua.

Se calcula que entre 2002 y 2015 la población mundial experimentará un crecimiento anual de 74,8 millones de personas.

Acceso al saneamiento de agua

Para cumplir la meta de los ODM relacionada con el saneamiento sería preciso que, desde 2002 hasta 2015, 370.000 personas accedieran cada día a servicios mejorados de saneamiento

Emergencias y desastres

En el último decenio del siglo XX, los desastres naturales afectaron a casi 2.000 millones de personas, de las cuales un 86% sufrieron las consecuencias de inundaciones y sequías.

Las inundaciones aumentan la amenaza continua para la salud que representan la contaminación de los sistemas de agua de bebida, los servicios de saneamiento inadecuados, los desechos industriales y los vertederos de basura.

Las sequías son la principal causa de mala salud y morbilidad porque provocan y exacerban la malnutrición y el hambre, a la vez que privan del acceso a un abastecimiento adecuado de agua.

El control de situaciones de urgencia requiere una serie de actividades como la prevención, la preparación, la respuesta a las emergencias, el socorro y la recuperación.

Desarrollo de los recursos hídricos

El desarrollo de los recursos hídricos continúa a un ritmo acelerado para satisfacer las necesidades en materia de fibra alimentaria y energía de una población mundial de 8.000 millones de personas para 2025.

La falta de capacidad para evaluar los impactos de salud transfiere costos ocultos al sector de la salud y aumenta la carga de morbilidad en las comunidades locales.

Los enfoques del manejo ambiental de la salud deben incorporarse en las estrategias de gestión integral de los recursos hídricos.

Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Dental Internacional (FDI) volvieron a colocar en la agenda de los gobiernos la problemática de la inequidad expresada en las enfermedades bucodentales evitables, y convocaron a enfrentar el grave problema de la caries dental en todo el mundo, particularmente en las poblaciones desfavorecidas. Expresaron entre otras recomendaciones, la necesidad de introducir la legislación efectiva y los programas necesarios que aseguren el acceso a la fluoruración en dosis correctas en el agua de consumo segura, así como a incluir el fluoruro en las comunicaciones, las estrategias y los programas de promoción de la salud.

La caries dental y la enfermedad periodontal han sido consideradas a nivel mundial como las enfermedades de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal. En la actualidad, su distribución y severidad varía de una región a otra, encontrándose heterogeneidades dentro de los mismos escenarios, ya que su aparición está vinculada con factores ambientales, socioeconómicos y de estilo de vida. Por lo tanto, en el contexto socioeconómico, político, cultural e ideológico en los que se mueven las políticas de salud tendientes a mejorar la situación de salud de la población, es necesario responder a las actuales necesidades de salud bucodental que por mucho tiempo han sido postergadas. Resulta imposible discutir programas universales de prevención y control de la caries dental sin reconocer la importancia de los fluoruros.

Se ha demostrado que los fluoruros administrados por vía sistémica tienen efecto durante el período de formación y preeruptivo de los dientes, pero que también ejercen un efecto tópico mientras se encuentran en la cavidad bucal durante la ingesta de líquidos (agua o leche cloruradas) o la masticación (sal), y luego de ser ingeridos y absorbidos ejercen un efecto tópico al ser excretados por la saliva, o proveniente de la disolución del esmalte fluorurado, regulando el proceso de demineralización-rem mineralización de la caries dental.

La fluoruración del agua comunitaria no discrimina personas o comunidades según sus ingresos, su educación o su etnia. El beneficio alcanza a toda la población cubierta por la red de agua de consumo, lo que la convierte en una medida equitativa científicamente sustentada.

La Organización Mundial de la Salud estima que alrededor de 210 millones de personas en el mundo reciben agua fluorada. Por muchos años, la OMS recomendó que los niveles óptimos de fluoruro fueran entre 0.7–1.5 mg Fluor, reducido en 1994 a un rango entre 0.5–1.0 mg Fluor. Recientemente, diferentes estados han establecido la concentración en 0,7 ppm.

Diferentes estudios realizados para evaluar la efectividad del agua comunitaria fluorurada revelaron los siguientes resultados:

- 48% y el 70%, en la década del 60
- 15% y 35%, en las décadas posteriores, debido a la reducción de la prevalencia de caries dental por incorporación de otros vehículos de fluoruro (pastas dentales, suplementos dietéticos y las prácticas preventivas profesionales).

Do y Spencer evaluaron el riesgo-beneficio del uso de agua fluorurada y otras formas de administración de F- en niños, y encontraron que al agua fluorurada está positivamente asociada con fluorosis leve (prevalencia 11,3%), pero negativamente asociada con caries dental. (prevalencia 32,3%; ceos $1,57 \pm DS 3.3$).

Singapur, Hong Kong, Malasia, Australia y Nueva Zelanda tienen programas con coberturas entre el 50% y 100% de la población. En Europa, Irlanda es el único país donde la fluoruración es mandatoria, cubriendo cerca del 70% de la población. Proporciones mucho menores reciben agua fluorurada en el Reino Unido y España. En 2002, los EE.UU. reportaron aproximadamente 162 millones de personas (65.8% de la población con acceso a sistemas públicos de agua potable) con acceso a agua óptimamente fluorurada.

Varios estados del Brasil, incluyendo el estado de São Paulo, varias provincias chilenas y dos ciudades en Panamá cuentan con programas de fluoruración del agua.

Estudios referidos a los resultados de la fluoruración del agua de consumo se realizaron en EE.UU., Europa y América Latina, demostrando su inocuidad cuando es administrado en dosis adecuada.

En Argentina se ha sancionado la Ley 21.172 en el año 1975 para la implementación de la fluoruración y defluoruración del agua de consumo público. La ciudad de Santa Fe es la primera que implementó la fluoruración de las aguas de abasto público, pero no se ha sostenido regularmente. En 2008, el Ministerio de Salud de Santa Fe informó acerca de los resultados de la investigación realizada por la Universidad Nacional de Rosario para evaluar el efecto de la fluoruración de las aguas de consumo después de siete años de implementación. Los resultados mostraron un incremento de niños sin experiencia de caries a los 7/8 años, con un aumento de un 45% en 1994 a un 70% en 2001, y en los niños de 12/13 años, un crecimiento del 12% al 25% en el mismo lapso. El suministro de sales estuvo suspendido desde 2007, pero se programó el reinicio de la medida en las ciudades de Rosario, Reconquista, V. Gobernador

Gálvez, Granadero Baigorria, Reconquista y su reinicio en la ciudad de Santa Fe.

La Ley 21172/75 contempla la defluoruración de las aguas en zonas donde superen la dosis recomendada. Un estudio realizado en la Universidad de Buenos Aires identificó 333 localidades / departamentos con exceso de fluoruro en las aguas en las provincias argentinas.

PROVINCIA	LOCALIDADES/ DEPARTAMENTOS TESTADOS CON MÁS DE 1 PPM DE F- EN L AGUA
Buenos Aires	64
Catamarca	18
Chubut	6
Córdoba	65
Entre Ríos	6
Jujuy	1
La Pampa	59
La Rioja	46
Mendoza	9
Rio Negro	5
Salta	2
San Juan	4
San Luis	20
Santa Cruz	10
Santa Fe	1
Santiago del Estero	9
Tucumán	8

Vinculado con la presencia de fluoruro en aguas naturales debe ser analizado el arsénico. Existen condicionamientos hidrogeológicos para que el F-y el As- entren en disolución, tales como la relación con los distintos circuitos de flujo de agua subterránea, con las litologías del acuífero, con la profundidad de captación, con el paso del tiempo y con el carácter hidráulico del acuífero. Según algunos autores, la fuente principal de arsénico y fluoruros en el agua de algunas regiones son los componentes principales de los sedimentos loésicos, tales como vidrio, minerales y fragmentos líticos volcánicos, y su presencia en solución se debe a procesos de disolución e intercambio de iones. As y F presentan normalmente una alta afinidad geoquímica



(elevado coeficiente de correlación positiva), y los más elevados tenores de ambos están vinculados a condiciones geoquímicas que favorecen su movilización, en general, relacionadas a acuíferos instalados en sedimentos muy finos (loésicos), bajas velocidades de circulación, pH altos, ambientes oxidantes y aguas bicarbonatadas sódicas.

Control de calidad de la fluoruración de las aguas de consumo

Los beneficios fundamentales a tener en cuenta respecto a la fluoruración del agua de consumo público son:

- Seguridad.
- Contribución a la equidad porque beneficia a todos los integrantes de la comunidad.
- Buena relación costo-efectividad porque ahorra dinero al reducir la aparición y el avance de las lesiones cariosas y los tratamientos odontológicos requeridos.

La fluoruración del agua exige de sistemas de control de calidad que aseguren la dosificación apropiada. Dichos controles deben realizarse idealmente a tres niveles: (a) en planta de producción, (b) en el centro de distribución y (c) en el punto de expendio/uso. Por lo tanto, los programas deben tener mecanismos de vigilancia que exijan la dosificación apropiada por parte del productor. El control de calidad de todo programa de fluoruración del agua de consumo requiere:

- Medir y monitorear la concentración de fluoruro.
- Eliminar o disminuir la posibilidad de dos fuentes simultáneas de fluoruro sistémico.
- Determinar la ingesta de agua, establecer dosificaciones apropiadas que maximicen la actividad preventiva del fluoruro y minimicen el riesgo de fluorosis.
- Monitorear los niveles de fluoruro ingerido mediante estudios de excreción urinaria o concentración de fluoruro en uñas.
- Educar a la población para que el cepillado en niños en riesgo de fluorosis sea supervisada por un adulto usando una pequeña cantidad de pasta dental.
- Establecer un plan de vigilancia epidemiológica de caries dental y fluorosis del esmalte que sirvan para evaluar el impacto de la intervención.

Intoxicación crónica por fluoruros: Fluorosis dental

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte

caracterizada por una porosidad superficial y subsuperficial de mayor tamaño que la del esmalte normal, asociada a un exceso de ingesta de fluoruro producido durante el período de amelogenesis. Esta alteración determina un cambio en la apariencia del esmalte, que va desde la presencia de delgadas líneas blancas e incluso soluciones de continuidad en el tejido. Desde su reconocimiento inicial hasta la fecha, numerosas investigaciones han analizado y tipificado los diferentes niveles del daño adamantino. El riesgo de fluorosis dental es particularmente alto para los incisivos centrales durante los dos primeros años de vida. A nivel clínico, los niveles más leves de la fluorosis del esmalte son difíciles de diagnosticar por quienes no están entrenados, pero las formas moderadas y severas son claramente visibles ya que se tornan amarillas o marrones, luego de captar pigmentos del medio intrabucal en las porosidades. Las manifestaciones clínicas de la fluorosis siguen una relación dosis-respuesta modulada por la susceptibilidad del individuo que varía entre sujetos aunque estén expuestos a concentraciones similares y entre piezas dentarias de la misma persona.

El riesgo de fluorosis dental se instala cuando:

- Se ingiere agua con exceso de fluoruros.
- La ingesta de dentífricos fluorurados especialmente en niños pequeños.
- La exposición a múltiples fuentes de fluoruro.

Diferentes autores estudiaron la frecuencia de fluorosis dental en comunidades con programas de fluoruración del agua.

Varios investigadores en América Latina han reportado estudios de fluorosis que mostraron la gran variabilidad respecto a prevalencia y severidad debido probablemente a las diferencias en el diseño y ejecución del relevamiento, tales como el empleo de diferentes instrumentos de medición o falta de entrenamiento y calibración entre los diferentes equipos de investigación para ponderar los criterios clínicos.

Costo-efectividad de la fluoruración del agua de consumo

El costo medio anual estimado de la fluoruración del agua municipal en los EEUU es de US\$ 0,72 / persona con un rango entre US\$ 0,17 a US\$ 7,62. Es una de las medidas de salud pública que proporciona un verdadero ahorro de costos, ya que en las condiciones más desfavorables,



el costo-efectividad medio de la fluoración del agua sería de US\$ 11 a US\$ 17 por superficie cariosa evitada, cifra muy inferior al costo de la restauración.

Entre los factores que influyen sobre este costo *per cápita* se encuentran: (a) el tamaño de la comunidad (a mayor población menor costo), (b) el número de puntos de inyección de los fluoruros en el sistema de suministro del agua, (c) el tipo de alimentación del sistema y el equipo de monitorización utilizado, (d) la cantidad y tipo del producto químico utilizado, su precio y el precio de su almacenamiento y transporte, y (e) la experiencia del personal del sistema de distribución de agua.

II. Comentarios finales

La caries dental es una enfermedad prevenible y controlable. Sin embargo, con todos los mecanismos disponibles, sigue siendo la enfermedad crónica más común en la niñez, especialmente, por aquellos sometidos a variables vinculadas con la pobreza o la exclusión social.

Es imposible asumir que los programas de fluoruración eliminarán la caries dental, pero también es imposible imaginar el cambio en la prevalencia y severidad de la caries dental en la ausencia de fluoruros. La fluoruración del agua ha sido considerada como uno de los diez logros más importantes en la salud pública de los EEUU durante

el siglo XX.

La postergación registrada en algunos países radica fundamentalmente en la fase de la decisión política y en ocasiones por falta de *advocacy* de la profesión odontológica. La historia de las intervenciones preventivas en los países económicamente menos desarrollados está llena de ejemplos de programas que han desaparecido cuando la ayuda económica externa cesa. La profesión odontológica es responsable de proveer al público la información científica necesaria relacionada con la efectividad y seguridad en el uso de fluoruros en la prevención y control de la caries dental.

Los programas deben ser planeados con participación de las partes interesadas para permitir su sustentabilidad. Esto hace imperativo que las universidades y la profesión odontológica organizada asuman un papel proactivo en la definición de la responsabilidad social que les cabe, y la ejecuten abogando por la instalación y sostenimiento de los programas de prevención masiva. El agua de consumo fluorurada es la herramienta más equitativa. Todo programa de prevención masiva de caries dental requiere cuidadoso componente de control de calidad incluyendo la educación de la población, el monitoreo técnico, la vigilancia epidemiológica y la evaluación del impacto social.