



Repercusión en la salud y aspectos éticos de la fluoración del agua potable

Health implications and ethical considerations of the fluoridation of drinking water.

Cristian Sebastian Tisalema Quisintuna ¹ 

Diego Sebastian Salguero Cueva ¹ 

Jorge Eduardo Orosco Bayancela ¹ 

Luis Darío Pérez Villalba ¹ 

¹ Universidad de los Andes, UNIANDES, Ambato. Ecuador.

Autor para la correspondencia: cristiantq91@uniandes.edu.ec

RESUMEN

La fluoración del agua potable ha sido considerada una estrategia efectiva para la prevención de caries dentales a nivel poblacional. Esta práctica ha demostrado beneficios en la reducción de la incidencia de caries, especialmente en comunidades con acceso limitado a servicios odontológicos. Sin embargo, la fluoración también ha generado controversias debido a preocupaciones sobre posibles efectos secundarios a largo plazo, como el riesgo de fluorosis dental y otros efectos sobre la salud. Esta investigación tiene como objetivo exponer el efecto de la fluoración del agua en la prevención de caries, así como los argumentos en contra relacionados con sus efectos adversos y cuestiones éticas. Se realizó esta revisión bibliográfica, donde se ha explorado la evidencia científica disponible en PubMed/MEDLINE, SciELO de varios artículos de alto impacto de los últimos cinco años. La fluoración del agua tiene la capacidad de fortalecer el esmalte dental y reducir la

ABSTRACT

Fluoridation of drinking water has been considered an effective strategy for the prevention of dental caries at the population level. This practice has demonstrated benefits in reducing the incidence of caries, especially in communities with limited access to dental services. However, fluoridation has also sparked controversy due to concerns about potential long-term side effects, such as the risk of dental fluorosis and other health impacts. This research aims to analyze the benefits and controversies of water fluoridation, its impact on caries prevention, as well as the arguments against it, related to its adverse effects and ethical issues. A literature review was conducted, exploring the scientific evidence available in PubMed/MEDLINE and SciELO, from several high-impact articles published in the last five years. Water fluoridation strengthens tooth enamel and reduces the incidence of caries, which has made it a key tool in promoting oral health.

Keywords: fluoridation, drinking water, public health, dental caries

incidencia de caries, lo cual la ha convertido en una herramienta clave en la promoción de la salud oral.

Palabras clave: fluoración, agua potable, salud pública, caries dental.

Recibido: 13/06/2025.

Aprobado: 11/10/2025.

Editor: Yasnay Jorga Saíenz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

Introducción

La fluoración del agua es una intervención de salud pública que consiste en agregar compuestos de fluoruro al agua potable para prevenir la caries dental. Aunque ha sido promovida desde la década de 1950 en EE. UU. y aceptada por la OMS, su implementación ha sido objeto de debate.

(1)

El fluoruro fue identificado como un factor que influye en la salud dental en 1909, cuando los dentistas McKay y Black descubrieron su relación con el esmalte moteado. En la década de 1930, Trendley Dean estableció que una concentración de 1 ppm de fluoruro en el agua podría reducir la caries sin causar fluorosis severa. Estudios iniciales sugirieron una disminución de hasta un 60 % en caries infantiles, lo cual llevó a la adopción de la fluoración en muchos países.

(2)

Además, se considera una estrategia clave en salud pública para la prevención de caries desde su primera implementación en 1945 en Grand Rapids, Michigan. Sin embargo, su uso ha generado controversias en torno a su eficacia, seguridad y regulación legal. ⁽¹⁾

A lo largo de los años, la fluoración del agua ha sido considerada una estrategia clave en salud pública a causa de su capacidad para reducir la incidencia de caries dental en poblaciones amplias, especialmente en niños y grupos vulnerable. ⁽³⁾

Su implementación ha sido respaldada por múltiples estudios que demuestran su eficacia en la prevención de caries, al proporcionar una fuente constante de exposición al flúor. Sin embargo, el debate en torno a su seguridad y necesidad sigue vigente, especialmente ante la creciente evidencia que sugiere que los efectos preventivos del flúor son principalmente tópicos y no sistémicos. En este contexto, el propósito de la fluoración del agua en salud pública se centra en lograr un equilibrio entre la prevención costo-efectiva de caries y la minimización de posibles riesgos asociados a la sobreexposición al flúor, si se consideran, además, factores como las diferencias en políticas nacionales, la percepción pública y la autonomía individual en decisiones de salud. ⁽²⁾

A través del tiempo, diversas investigaciones han evaluado la efectividad de la fluoruración del agua en la prevención de la caries dental, lo cual ha generado evidencias tanto a favor como en contra de su implementación. Sin embargo, con la creciente disponibilidad de productos fluorados, como pastas dentales y enjuagues bucales, es fundamental actualizar el conocimiento sobre el impacto real de la fluoruración del agua en la actualidad. Asimismo, es necesario analizar su relación con la fluorosis dental, un efecto adverso potencialmente asociado a la exposición excesiva al flúor. ⁽³⁾

La fluoruración del agua es una estrategia efectiva para prevenir caries y reducir costos en salud dental, especialmente en comunidades grandes, como en Nueva Zelanda, donde se ha estimado un ahorro de NZ\$ 1401 millones en 20 años. Su costo-efectividad se debe a que la inversión en fluoruración es menor que el gasto en tratamientos dentales. Sin embargo, su impacto varía según el tamaño de la población, siendo más rentable en ciudades grandes. Aunque existen preocupaciones sobre posibles efectos en la salud ósea y el desarrollo infantil, estudios científicos han demostrado que estos riesgos son mínimos. ⁽⁴⁾

En este contexto, esta revisión narrativa tiene como objetivo exponer el efecto de la fluoración del agua en la prevención de caries, así como los argumentos en contra relacionados con sus efectos adversos y cuestiones éticas.

Método

Se realizó una búsqueda de referencias en las bases de datos Pubmed, SCOPUS, Medline, Medigraphic y SciELO, con los descriptores: fluoración, agua potable, salud pública, caries dental. Se confeccionó una base de datos con los artículos descargados, que luego de la eliminación de las investigaciones duplicadas y el análisis del contenido, quedaron en 10 artículos de revistas académicas.

Desarrollo

En este trabajo se analiza la fluoración del agua como una estrategia de salud pública para la prevención de la caries dental. Se explicarán sus beneficios, especialmente en comunidades con acceso limitado a servicios odontológicos, así como las controversias y posibles efectos adversos asociados a su consumo. Además, se evaluará su impacto en la salud y la importancia de su regulación.

Beneficios de la fluoración del agua

Fortalecimiento del esmalte dental

El flúor promueve la remineralización del esmalte dental, que puede ser desmineralizado por los ácidos generados por bacterias en la placa, a su vez, incorpora a la estructura del esmalte, formando fluorapatita, que es más resistente a los ácidos que la hidroxiapatita, lo que reduce la susceptibilidad a caries. ⁽⁴⁾

Disminución de la incidencia de caries

El flúor tiene propiedades antibacterianas que reducen la cantidad de bacterias en la boca, por lo que disminuyen la producción de ácidos dañinos y modifica la formación de la placa, lo cual la hace menos adherente y facilita su eliminación, también contribuye a un menor riesgo de caries. ⁽⁵⁾

La implementación de programas de fluoración en comunidades ha demostrado ser efectiva, especialmente en poblaciones de alto riesgo, como niños y grupos desfavorecidos, al reducir significativamente la incidencia de caries dental. ⁽⁴⁾

Evidencia científica

El estudio LOTUS (2024) analizó cómo la fluoración del agua afecta la salud dental en Reino Unido. Encontró que en las zonas con agua fluorada hubo un 3 % menos de tratamientos invasivos y un 2 % menos de caries. Además, cada persona ahorró en promedio £22,26 en costos dentales, lo cual ayudó a reducir los gastos del sistema de salud. Aunque los beneficios fueron menores que en otros estudios, se recomienda seguir las investigaciones y aplicar otras medidas de prevención, como reducir el consumo de azúcar y promover la salud dental. ⁽⁵⁾

En 1945, Grand Rapids, Michigan, se convirtió en la primera ciudad en añadir fluoruro de sodio al agua potable para reducir las caries, especialmente en niños, lo que marcó el inicio de la fluoración del agua en EE. UU. Este experimento demostró una significativa reducción de caries en la población infantil y sirvió como modelo para otras comunidades. Para 2020, el 75 % de la población estadounidense que usa agua pública, más de 208 millones de personas, consumía agua con suficiente fluoruro, esto recalcó la fluoración como una medida de salud pública ampliamente aceptada. ⁽⁶⁾

Impacto en comunidades vulnerables

La fluoración del agua es una intervención de salud pública que ha demostrado ser altamente efectiva en la prevención de caries dentales y su impacto es especialmente significativo en comunidades vulnerables que enfrentan diversas barreras para acceder a tratamientos odontológicos. A continuación, se detallan los aspectos clave sobre cómo la fluoración beneficia a estas poblaciones, subraya, asimismo, su importancia en la promoción de la salud dental y la equidad en el acceso a la atención. ⁽⁵⁾

Un estudio reciente en el valle de Tumbaco, Quito, reveló que solo el 23,3 % de los niños evaluados presentaron fluorosis dental, siendo el grado más común TF-2, que indica una presencia leve de fluorosis. Este hallazgo es significativo, ya que se relaciona con los bajos niveles de flúor en el agua de abastecimiento, que no superaron los 0,32 mg/L. Esto demuestra que las estrategias implementadas por las autoridades de salud para regular la concentración de flúor en el agua han sido efectivas, lo que subraya la importancia de un monitoreo continuo y la regulación adecuada para proteger la salud dental de las comunidades vulnerables. ⁽⁷⁾

Acceso universal a la prevención

La fluoración del agua se implementa a nivel comunitario, lo que garantiza que todos los residentes de un área con fluoración, independientemente de su situación económica, reciban los beneficios de esta intervención. Lo antes mencionado es crucial para aquellos que no pueden permitirse tratamientos dentales regulares o que carecen de acceso a servicios de salud dental. Al ser una medida de salud pública, la fluoración actúa como un recurso preventivo que no discrimina entre diferentes grupos socioeconómicos y asegura que incluso las poblaciones más desfavorecidas, puedan beneficiarse de la reducción de caries. ⁽⁶⁾

Reducción de la incidencia de caries

La evidencia científica respalda la afirmación de que la fluoración del agua reduce significativamente la incidencia de caries dentales. Por ejemplo, el estudio de H. Trendley Dean demostró que los niños de comunidades con niveles de fluoruro en el agua de 1,8 mg/L experimentaban una tasa de caries menos de la mitad que aquellos en áreas con 0,2 mg/L. Esta reducción en la caries dental es especialmente beneficiosa para los niños de comunidades vulnerables, quienes son más propensos a sufrir problemas dentales debido a la falta de acceso a atención dental adecuada. La fluoración, por lo tanto, no solo actúa como un medio de prevención, sino que también contribuye a la salud general de la población infantil. ⁽⁵⁾

Disminución de necesidades de tratamiento costoso

Al prevenir caries, la fluoración del agua ayuda a disminuir la necesidad de tratamientos dentales invasivos y costosos, como empastes y extracciones. Esto es particularmente relevante para las comunidades de bajos ingresos, donde los costos de atención dental pueden ser prohibitivos. La prevención a través de la fluoración puede resultar en ahorros significativos en gastos de salud dental a largo plazo, al reducir la carga financiera tanto para las familias como para los sistemas de salud pública. La implementación de programas de fluoración, por lo tanto, no solo mejora la salud dental, sino que también alivia la presión económica sobre los servicios de salud. ⁽⁴⁾

Mejora de la salud general y calidad de vida

La salud dental está estrechamente relacionada con la salud general y la calidad de vida. La fluoración del agua contribuye a una mejor salud dental, lo que puede llevar a una mejora en

la calidad de vida de los individuos en comunidades vulnerables. Menos caries y problemas dentales significan menos dolor, menos ausencias escolares y laborales y una mejor capacidad para participar en actividades diarias. Además, una buena salud dental está asociada con una mayor autoestima y bienestar emocional, lo que es fundamental para el desarrollo integral de los niños y jóvenes en estas comunidades. ⁽⁵⁾

Reducción de desigualdades en salud

La fluoración del agua actúa como un nivelador en términos de salud dental, pues ayuda a reducir las disparidades entre diferentes grupos socioeconómicos. Al proporcionar un acceso equitativo a los beneficios del fluoruro, se contribuye a una mejor salud dental en poblaciones que, de otro modo, podrían quedar desatendidas. Según el artículo, se ha demostrado que la fluoración del agua puede reducir el gradiente social entre la privación y la experiencia de caries, lo que es crucial para abordar las desigualdades en salud. Esto es especialmente relevante en contextos donde las comunidades vulnerables enfrentan múltiples desafíos, ya que incluyen el acceso limitado a servicios de salud y educación. ⁽⁶⁾

Fluoración artificial del agua en Ecuador

La fluoración artificial del agua potable es una estrategia de salud pública utilizada para la prevención de la caries dental, pero su impacto en comunidades vulnerables debe evaluarse y considerar factores como la concentración de flúor y la susceptibilidad de la población. ⁽⁷⁾

En Ecuador, estudios han demostrado variaciones en la presencia de fluorosis dental en diferentes regiones, lo que evidencia la necesidad de un monitoreo continuo. En el valle de Tumbaco, Quito, el análisis de la calidad del agua reveló concentraciones de flúor por debajo del umbral establecido para causar fluorosis, lo que sugiere que las estrategias de reducción de flúor han sido efectivas en esta zona. Sin embargo, en otras provincias como Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi, se ha identificado un mayor riesgo de fluorosis, lo que subraya la importancia de adaptar las políticas de fluoración según las características de cada comunidad. La implementación de medidas preventivas debe equilibrar los beneficios contra la caries y los posibles efectos adversos, si se priorizan estudios longitudinales que permitan determinar el impacto real en la salud oral de la población infantil. ⁽⁷⁾

Controversias y riesgos

La implementación de la fluoración ha suscitado debates sobre los posibles efectos adversos asociados con el consumo de agua fluoridada. A continuación, se discuten los principales efectos adversos, centrándose en la fluorosis dental y otros impactos potenciales en la salud.

Fluorosis dental

La fluorosis dental es el efecto adverso más reconocido asociado con la ingesta de fluoruro durante el período de formación del esmalte dental. Este trastorno se produce cuando se ingiere una cantidad excesiva de fluoruro durante la infancia, cuando los dientes están en desarrollo. La fluorosis se manifiesta como opacidades en el esmalte dental, que pueden variar en severidad desde muy leve hasta severa. ⁽⁸⁾

Mecanismo de desarrollo

La fluorosis dental ocurre debido a la interferencia de la mineralización del esmalte. El fluoruro afecta el proceso de formación del esmalte (amelogénesis) al inhibir la degradación de las proteínas de la matriz extracelular, lo que resulta en un esmalte menos mineralizado y más poroso. Esto se traduce en la aparición de manchas blancas o marrones en los dientes, que pueden comprometer la estética dental y, en casos severos, la integridad estructural del diente. ⁽⁶⁾

Prevalencia y severidad

Según estudios realizados en poblaciones expuestas a agua fluoridada, la mayoría de los casos de fluorosis son de naturaleza muy leve o leve, lo que no afecta significativamente la calidad de vida de los individuos. Por ejemplo, en Brasil, se ha observado que la prevalencia de fluorosis es mayor en áreas con concentraciones de fluoruro superiores a 1,0 ppm, mientras que a niveles óptimos (0,7 ppm), los casos de fluorosis severa son raros. ⁽⁹⁾

Toxicidad aguda y crónica

La toxicidad aguda puede ocurrir con la ingestión de grandes cantidades de fluoruro, lo cual resulta en síntomas como náuseas y vómitos. La toxicidad crónica, por otro lado, se refiere a la ingesta de pequeñas cantidades de fluoruro a lo largo del tiempo, lo que puede afectar la salud

ósea y dental. Sin embargo, estudios han demostrado que la fluoración del agua a niveles óptimos no afecta la densidad ósea ni la fuerza del hueso. ⁽⁹⁾

Controversias sobre enfermedades sistémica

A lo largo de la historia de la fluoración del agua, se han hecho alegaciones de que el fluoruro puede estar relacionado con diversas enfermedades sistémicas, como problemas tiroideos y efectos neurotóxicos. Sin embargo, la mayoría de estas afirmaciones se basan en estudios observacionales que no establecen una relación causal clara. La evidencia científica actual sugiere que, a excepción de la fluorosis dental, no hay pruebas concluyentes de que la fluoración del agua a concentraciones óptimas cause efectos adversos significativos en la salud. ⁽¹⁰⁾

Conclusiones

La fluoración del agua fortalece el esmalte dental y reduce la incidencia de caries, lo que la ha convertido en una herramienta clave en la promoción de la salud oral. Además, su implementación ha demostrado ser costo-efectiva al disminuir la necesidad de tratamientos dentales invasivos y los gastos asociados a la atención odontológica. En Ecuador, la fluoración del agua ha sido promovida como una estrategia de salud pública, aunque su aplicación no ha sido uniforme en todo el país. En algunas regiones, el acceso al agua fluorada ha contribuido a la reducción de la caries dental, especialmente en comunidades con menor acceso a servicios odontológicos. Sin embargo, existen desafíos en la regulación y el monitoreo de los niveles de flúor en el agua potable para garantizar su efectividad sin riesgos para la salud.

Referencias Bibliográficas

1. Peckham S, Awofeso N. Water Fluoridation: A Critical Review of the Physiological Effects of Ingested Fluoride as a Public Health Intervention. Sci World J. 2014 [citado 06/06/2022]; 2014:293019. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3956646/>
2. Vinceti SR, Veneri F, Filippini T. Water fluoridation between public health and public law: an assessment of regulations across countries and their preventive medicine implications. Ann

Ig. 2024 [citado 06/08/2024];36(3):261-269. Disponible en: https://annali-igiene.it/articoli/2024/3/01_Vinceti.pdf

3. Iheozor Ejiofor Z, Walsh T, Lewis SR, Riley P, Boyers D, Clarkson JE, *et al.* Water fluoridation for the prevention of dental caries. Cochrane Oral Health Group, editor. Cochrane Database Syst Rev. 2024 [citado 06/12/2024];(11). Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010856.pub3/pdf/CDSR/CD010856/CD010856_abstract.pdf

4. Moore D, Poynton M, Broadbent JM, Thomson WM. The costs and benefits of water fluoridation in NZ. BMC Oral Health. 2017 [citado 06/08/2023];17(1):134. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5704512/>

5. Ramasubbu D, Lewney J, Duane B. Investigating the effectiveness of water fluoridation. Evid Based Dent. 2024 [citado 05/10/2024];25(3):121-122. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11436376/>

6. McGrady MG, Ellwood RP, Pretty IA. Water fluoridation as a public health measure. Dent Update. 2010 [citado 09/06/2023];37(10):658-660. Disponible en: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/denu.2010.37.10.658>

7. Morocho Vinuela SM. Fluorosis dental en niños de 6 a 12 años, unidad educativa Andoas, Cubijíes, provincia de chimborazo. Semestre a 2019 [Tesis]. [Guayaquil, Ecuador]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil;2019.78p. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13438>

8. Boehmer TJ, Lesaja S, Espinoza L, Ladvá CN. Community Water Fluoridation Levels To Promote Effectiveness and Safety in Oral Health-United States, 2016–2021. MMWR. 2023 [citado 06/01/2024];72(22):593-596. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/72/wr/pdfs/mm7222a1-h.pdf>

9. Romero V, Norris Frances J, Ríos Juvenal A, Cortés I, González A, Gaete L, *et al.* Consecuencias de la fluoración del agua potable en la salud humana. Rev Méd Chile.2017 [citado

03/08/2023];145(2):240-249.

Disponible

en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000200012&lng=es

10. Cury JA, Ricomini Filho AP, Perecin Berti FL, Pm Tabchoury C. Systemic Effects (Risks) of Water Fluoridation. Braz Dent J. 2019[citado 03/10/2023];30(5):421-428. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/CQLHDXWZVTvjhnfZgbxGbVr/?lang=en>

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.



Los artículos de la [Revista Correo Científico Médico](#) perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional Email: publicaciones@infomed.sld.cu