

Fluoruro y salud: Evaluando los beneficios y la evidencia científica

Fluoride and Health: Assessing the Benefits and Scientific Evidence

Señor Editor:

En el actual contexto de creciente desinformación en redes sociales, diversas medidas de salud pública como las vacunas o el uso de fluoruro han sido injustamente cuestionadas^{1,2}. Como científica dedicada al estudio de fluoruros, usuaria de productos fluorados y consumidora de contenidos digitales, me preocupa cómo mensajes erróneos y alarmistas están generando temor, dejando personas confundidas y preocupadas por la seguridad de uso de fluoruro (*F*) (distinto de flúor, figura 1). El miedo, lamentablemente, vende. Muchas de las fuentes que difunden temor sobre el *F*- tienen intereses comerciales, como la venta de productos libres o alternativos a fluoruro¹. El impacto de dejar medidas como agua potable *F* han sido ya evidenciadas³. Países que han suspendido la fluoruración del agua han reportado un aumento en la incidencia de caries, especialmente en grupos más desfavorecidos³, constatando que interrumpir medidas de salud pública eficaces puede tener consecuencias negativas para la salud oral de la población.

La falta de *F* no causa caries, pero dado que es impracticable remover las bacterias de la boca y tener una dieta libre de azúcares fermentables, la presencia de *F* es deseada y beneficiosa, desde la erupción del primer diente⁴. El *F* actúa a nivel bioquímico, reduciendo la progresión de lesiones de caries (Figura 1), y en muchos casos, evitando

la necesidad de tratamientos restauradores invasivos. El agua potable *F* es la medida de salud pública más costo-efectiva para el control de caries⁴. Dado que no requiere participación activa de las personas, sus beneficios son mayores en grupos más vulnerables reduciendo inequidades en salud. En algunos países con sistemas de salud robustos y una alta responsabilidad individual en el autocuidado, se ha optado por suspender la fluoruración del agua potable. Esta decisión no responde a preocupaciones sobre toxicidad, sino a la capacidad de controlar la caries por vías individuales como el cepillado diario con dentífrico fluorurado. Sin embargo, esta estrategia no es replicable en otros contextos con menos acceso o conciencia sanitaria, como Chile, e incluso EE.UU., donde esta medida sigue siendo esencial para controlar caries dental. Para evitar que la desinformación elimine medidas con beneficios comprobados, como el agua fluorurada o la pasta dental⁴, la comunidad odontológica y médica debe comunicar con claridad, responsabilidad, y basada en evidencia².

Como afirmara Paracelso (siglo XVI): “la dosis hace el veneno”. Dado que los niveles aceptados de *F* dependen del peso corporal, la dosificación de dentífrico es muy importante, especialmente en infantes. Deberíamos tratar al dentífrico *F* como un medicamento: usar una cantidad adecuada según la edad y supervisar su uso en la infancia. El único riesgo conocido y científicamente demostrado del uso de *F* crónico (Figura 2) se limita a la fluorosis dental leve, un defecto en la mineralización del esmalte que, en sus formas más comunes, no afecta la función dental ni la calidad de vida⁴. Superar la ingesta diaria recomendada de fluoruro durante la infancia puede aumentar el riesgo de fluorosis dental, un riesgo que se limita a los primeros 8 años de vida (Figuras 1 y 2).

Recientemente, estudios han intentado vincular la exposición al *F* con problemas en el desarrollo neurológico, como menor inteligencia infantil⁵, disfunción tiroidea, o calcificación de glándula pineal. Sin embargo, la mayoría de los estudios individuales, ya sea incluidos o no en revisiones sistemáticas, presentan limitaciones metodológicas importantes que afectan su validez y no permiten

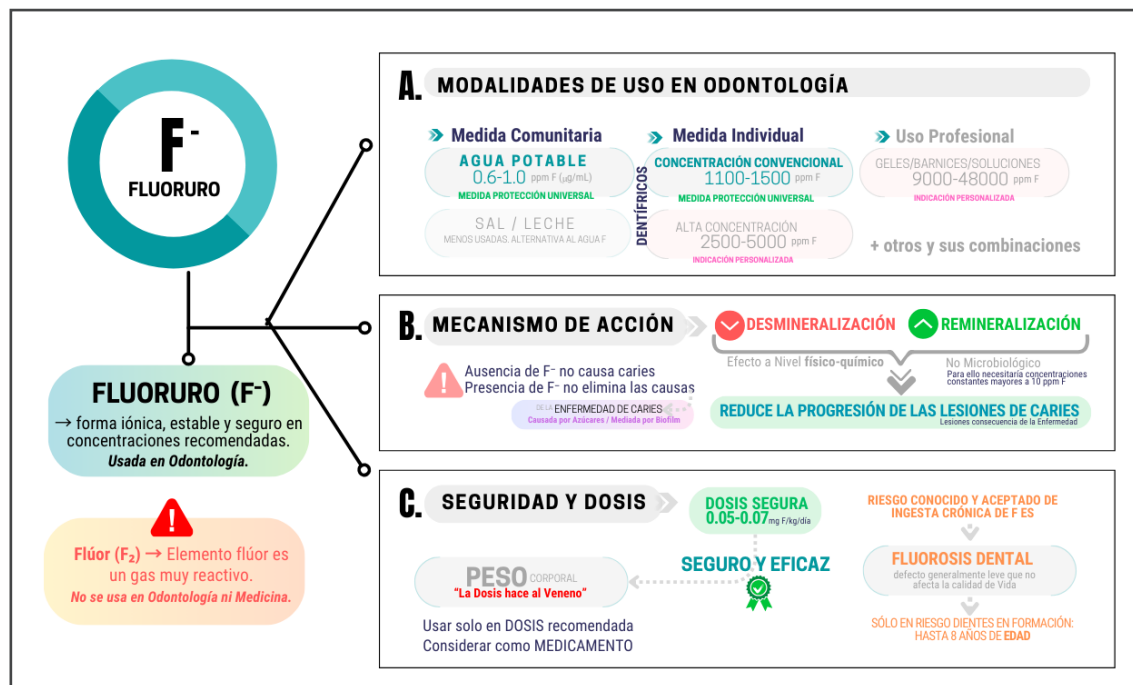


Figura 1: Diagrama con aspectos fundamentales para comprender el uso del fluoruro (F) en Odontología. El fluoruro (F) no debe confundirse con el elemento flúor (F₂). Este último es un gas volátil presente de forma natural en el agua, suelo y algunos alimentos. En cambio, el fluoruro (F⁻) es la forma iónica del flúor, y es la que se utiliza en odontología para prevenir y controlar lesiones de caries. Diagrama (A): Resume las principales estrategias de uso del fluoruro. Las medidas más costo-efectivas a nivel comunitario y a nivel individual, incluyen la fluoración del agua potable (0,6–1,0 ppm F) y los dentífricos de concentración convencional (1000–1500 ppm F), respectivamente. Otras formas, como pastas dentales de alta concentración o productos profesionales (ej. barnices), requieren indicación individual basada en el riesgo de caries, bajo supervisión profesional. Alternativamente, algunas comunidades utilizan sal o leche fluorurada como medida comunitaria cuando no es posible fluorurar el agua. Diagrama (B): Ilustra el mecanismo de acción del F, cuyo efecto principal es físico-químico: inhibe la desmineralización y promueve la remineralización, reduciendo la progresión de las lesiones de caries. Diagrama (C): Presenta información sobre seguridad y dosis, destacando que el peso corporal es un factor clave en el riesgo de toxicidad de F. El concepto de dosis segura de F, considera la ingesta total diaria desde todas las fuentes (agua, alimentos, dentífrico). Superar la ingesta recomendada de 0,05-0,07 mg/kg/día durante la infancia puede aumentar el riesgo de fluorosis dental. En infantes es fundamental la supervisión adulta para reducir el riesgo de fluorosis dental.

establecer una relación causal⁴. Muchos estudios que relacionan el consumo de fluoruro con el neurodesarrollo presentan limitaciones importantes, como el uso de poblaciones expuestas a concentraciones naturales de F⁻ mucho mayores que las del agua fluorurada, o la falta de control de variables de confusión como nivel educativo parental, nutrición, exposición a otros contaminantes (plomo, arsénico, mercurio), bajo peso al nacer, tipo de lactancia y acceso a servicios de salud. La evidencia epidemiológica disponible⁶

no ofrece argumentos suficientes para generar preocupación respecto a la fluoruración del agua potable en el rango recomendado (0,6–1,0 mg/L o ppm F), ni para justificar la conclusión de que el fluoruro sea un neurotóxico del desarrollo humano comparable al plomo o al metilmercurio⁶. Adicionalmente, no se han identificado mecanismos de acción biológicamente plausibles que sustenten al fluoruro como agente causal de estos efectos⁴.

En base a la mejor evidencia científica, y sumado a las necesidades poblacionales, podemos

afirmar que el uso de F^- continúa siendo una medida necesaria. Su uso es seguro dentro de los límites establecidos, y su uso es recomendado en bajas dosis constantes (agua y pasta dental de concentración convencional) desde la erupción

del primer diente⁴. La dosis es lo esencial cuando hablamos de seguridad⁶. La ingesta total diaria recomendada de F^- es de 0,05-0,07 mg/kg/día, incluyendo todas las fuentes (agua, alimentos, dentífrico) (Figura 2). Se considera que una

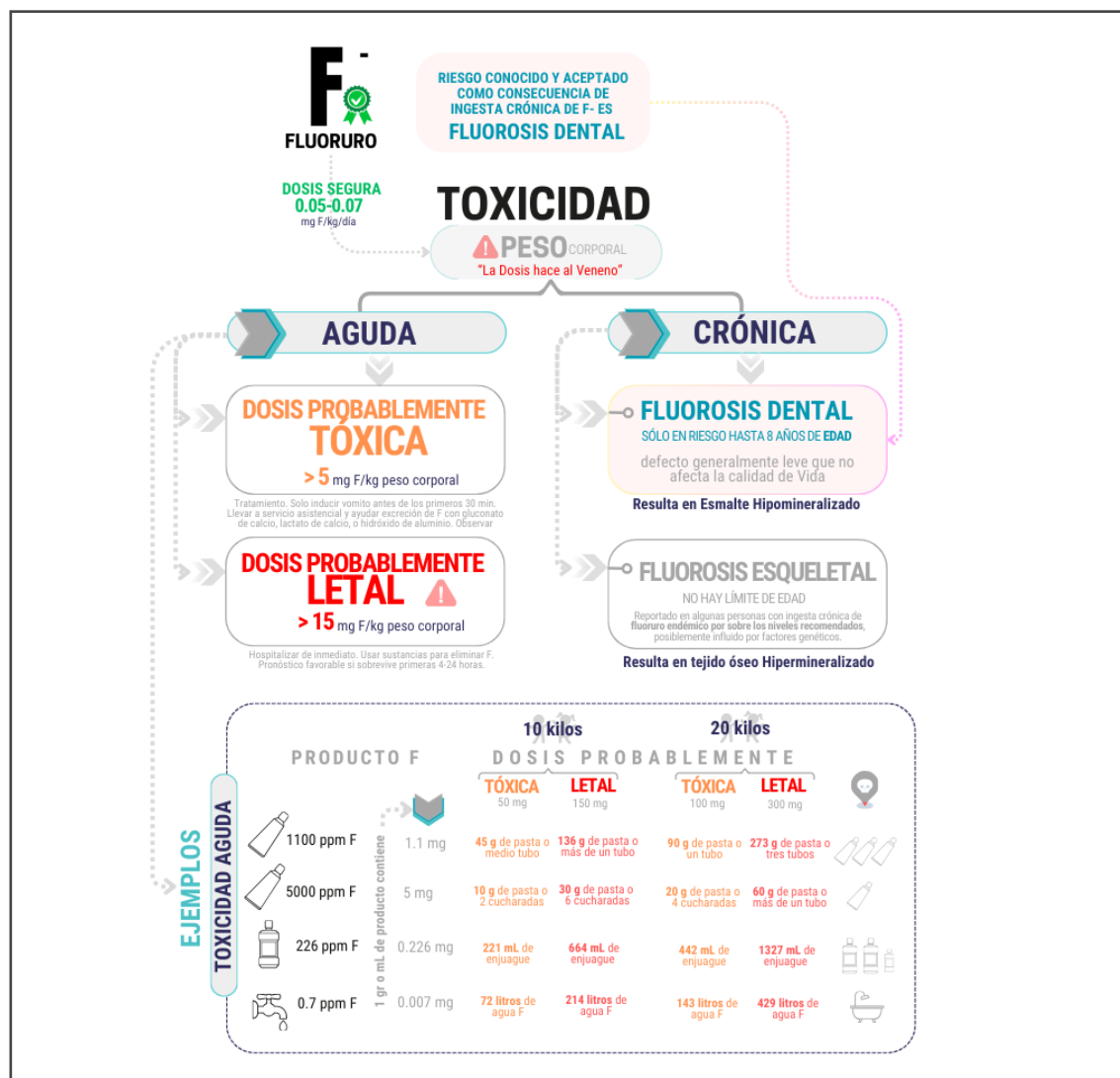


Figura 2: Diagrama con aspectos clave sobre el riesgo y la toxicidad del fluoruro (F^-) en Odontología. Se señala que una dosis superior a 5 mg/kg/día corresponde a la dosis probablemente tóxica (DPT), con potencial de efectos agudos, mientras que dosis superiores a 15 mg/kg/día se consideran dosis probablemente letales (DPL). El diagrama incluye ejemplos de escenarios de toxicidad aguda utilizando rangos de peso corporal de infantes de 10 o 20 kilos, relacionando la cantidad ingerida con el contenido de F^- en distintos productos fluorurados. Se destaca que los productos odontológicos de uso domiciliario presentan un perfil de seguridad favorable y no representan un riesgo significativo bajo condiciones de uso adecuadas. La prevención de ingestas por sobre la dosis recomendada es responsabilidad de los cuidadores, como ocurre con cualquier sustancia potencialmente riesgosa presente en el hogar.

ingesta superior a 5 mg/kg/día puede provocar efectos tóxicos agudos, mientras que dosis por encima de 15 mg/kg/día puede ser letal (Figura 2)⁶. Afortunadamente, los productos odontológicos destinados al uso doméstico no representan un riesgo significativo. Solo en escenarios extremos, por ejemplo, un infante de bajo peso ingiere accidentalmente gran contenido de un dentífrico podría estar en riesgo de intoxicación aguda (Figura 2). La prevención de este tipo de incidentes es responsabilidad de los cuidadores, como con cualquier otra sustancia potencialmente riesgosa presente en el hogar. Los dentífricos de alta concentración (2500-5000 ppm F) no están indicados para uso infantil y, presentan orificios de salida más estrechos para limitar la cantidad dispensada.

En recapitulación, el uso racional de fluoruro no representa una amenaza para la salud. Su uso racional sigue siendo una herramienta clave para la prevención de caries dental⁴. El uso de agua fluorurada y pastas dentales con concentraciones convencionales (1000–1500 ppm F) es seguro y recomendado para todos los pacientes, desde la erupción del primer diente. La indicación de productos con mayores concentraciones debe ser personalizada, según el riesgo individual, y guiada por profesionales capacitados. Abandonar o restringir el uso de F sin base científica sólida puede tener consecuencias negativas para la salud pública³. Frente al alarmismo, es responsabilidad de los profesionales de la salud comunicar responsablemente con claridad y basarse en evidencia científica^{1,2}.

Constanza E. Fernández^{1,a,*}.

¹Unidad de Cariología, Departamento de Rehabilitación Oral, Facultad de Odontología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

^aDDS, PhD.

*Correspondencia: Constanza E. Fernández / cofernandez@utalca.cl
Facultad de Odontología, Universidad de Talca. Talca, Chile.
Av. Lircay S/N, Talca, Chile.

Referencias

1. Lotto M, Sa Menezes T, Zakir Hussain I, Tsao SF, Ahmad Butt Z, P PM, et al. Characterization of False or Misleading Fluoride Content on Instagram: Infodemiology Study. *J Med Internet Res*. 2022; 24: e37519. DOI: 10.2196/37519
2. Jeyaraman M, Ramasubramanian S, Kumar S, Jeyaraman N, Selvaraj P, Nallakumarasamy A, et al. Multifaceted Role of Social Media in Healthcare: Opportunities, Challenges, and the Need for Quality Control. *Cureus*. 2023; 15: e39111. DOI: 10.7759/cureus.39111
3. McLaren L, Patterson SK, Faris P, Chen G, Thawer S, Figueiredo R, et al. Fluoridation cessation and oral health equity: A 7-year post-cessation study of Grade 2 schoolchildren in Alberta, Canada. *Can J Public Health*. 2022; 113: 955-968. DOI: 10.17269/s41997-022-00654-4
4. Cury JA. *Cariologia & fluoretos em Odontologia: Da Pediatría à Geriatria*. Santos, Sao Paulo. 2024; 256 p. ISBN: 6584536645. ISBN13: 9786584536647
5. Veneri F, Vinceti M, Generali L, Giannone ME, Mazzoleni E, Birnbaum LS, et al. Fluoride exposure and cognitive neurodevelopment: Systematic review and dose-response meta-analysis. *Environ Res*. 2023; 221: 115239. DOI: 10.1016/j.envres.2023.115239
6. Guth S, Huser S, Roth A, Degen G, Diel P, Edlund K, et al. Toxicity of fluoride: Critical evaluation of evidence for human developmental neurotoxicity in epidemiological studies, animal experiments and in vitro analyses. *Arch Toxicol*. 2020; 94: 1375-1415. DOI: 10.1007/s00204-020-02725-2