



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**BENEFICIOS Y EFECTOS ADVERSOS DE LA FLUORACIÓN  
DEL AGUA EN LA SALUD BUCAL EN ESCOLARES DE  
ECUADOR Y PERÚ. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

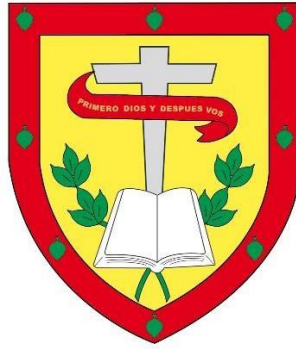
**AUTOR: JOSELYN YUMARI GUARNIZO ORELLANA.**

**DIRECTOR: OD.ESP. NUBE NOHEMI JARA VERGARA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**BENEFICIOS Y EFECTOS ADVERSOS DE LA  
FLUORACIÓN DEL AGUA EN LA SALUD BUCAL EN  
ESCOLARES DE ECUADOR Y PERÚ.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTOLOGA**

**AUTOR: JOSELYN YUMARI GUARNIZO ORELLANA.**

**DIRECTOR: O.D.ESP. NUBE NOHEMI JARA VERGARA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## **Beneficios y efectos adversos de la fluoración del agua en la salud bucal en escolares de Ecuador y Perú. Revisión bibliográfica.**

*Joselyn Yumari Guarnizo Orellana<sup>1</sup>, Nube Nohemi Jara Vergara<sup>2</sup>*

1. Estudiante de la Carrera de Odontología, Universidad Católica De Cuenca. Ecuador

2. Docente de la Carrera de Odontología, Universidad Católica De Cuenca. Ecuador.

### **Resumen**

La fluoración del agua reduce la caries dental en escolares, mejorando su salud bucal. Es necesario evaluar los posibles efectos adversos, como la fluorosis dental, para asegurar su seguridad y efectividad en poblaciones vulnerables. **Objetivo:** Analizar el impacto de la fluoración del agua en la salud bucal de Ecuador y Perú. **Metodología:** Estudio de revisión bibliográfica narrativa. Se recopilaron y analizaron estudios relevantes sobre la fluoración del agua y su impacto en la salud bucal, fluorosis dental y otras condiciones periodontales en niños de Ecuador y Perú. **Resultados:** La fluoración del agua ha reducido la prevalencia de caries dental en escolares de ambos países. Se observó una alta prevalencia de fluorosis dental en algunas regiones, especialmente en zonas con variaciones en la concentración de flúor en el agua. En Ecuador, las concentraciones de flúor en el agua potable de ciertas áreas estaban dentro de los límites recomendados por la OMS, mientras en Perú, se utiliza la sal de consumo humano como vehículo de fluoración debido a la variabilidad en la concentración de flúor en el agua potable. **Conclusiones:** La fluoración del agua es efectiva en la reducción de caries dental en escolares, pero se deben considerar los riesgos de fluorosis dental asociados a altas concentraciones de flúor. Es esencial implementar medidas de monitoreo y control del flúor tanto en el agua como en otros productos de consumo para minimizar los efectos adversos y asegurar la salud bucal.

**Palabras clave:** Flúor, Intoxicación por Flúor, Salud Bucal, Niño.

### **ABSTRACT**

Fluoridation of water reduces dental caries in schoolchildren, improving their oral health. It is necessary to evaluate potential adverse effects, such as dental fluorosis, to ensure its safety and effectiveness in vulnerable populations. **Objective:** To analyze the impact of water fluoridation on oral health in Ecuador and Peru. **Methodology:** It was a narrative literature review study. Relevant studies on water fluoridation and its effects on oral health, dental fluorosis, and other periodontal conditions in children from Ecuador and Peru were collected and analyzed. **Results:** Water fluoridation has reduced the prevalence of dental caries among schoolchildren in both countries. A high prevalence of dental fluorosis was observed in some regions, especially in areas with variations in fluoride concentration in the water. In Ecuador, the fluoride concentrations in drinking water in certain areas were within the

limits recommended by the WHO, while in Peru, table salt is used as a vehicle for fluoridation due to the variability in fluoride concentration in drinking water. **Conclusions:** Water fluoridation effectively reduces dental caries in schoolchildren, but the risks of dental fluorosis associated with high concentrations of fluoride must be considered. It is essential to implement monitoring and control measures for fluoride in both water and other consumer products to minimize adverse effects and ensure oral health.

**Keywords:** Fluoride, Fluoride Poisoning, Oral Health, Child.

## INTRODUCCIÓN

La salud bucal es un componente fundamental del bienestar general de las personas, influyendo en aspectos individuales, sociales y económicos (1). Las enfermedades orales, que tienen una alta prevalencia en países de ingresos bajos y medios, representan un significativo problema de salud pública a nivel mundial. Patologías como la caries dental, la enfermedad periodontal y la maloclusión son prevalentes y afectan a una gran parte de la población a lo largo de su vida (2). En este contexto, la fluoración del agua se ha implementado en numerosas comunidades y ciudades como una medida de salud pública para mejorar la salud bucal (3). Esta estrategia ha sido ampliamente adoptada como una medida de salud pública, con recomendaciones de organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como una medida ampliamente adoptada para prevenir la caries dental y mejorar la salud bucal de las comunidades (4,5).

El fluoruro, un compuesto químico derivado del flúor, ha demostrado ser efectivo en la prevención de la caries dental, una de las enfermedades más comunes y prevenibles a nivel mundial, con impacto significativo en la vida cotidiana (6,7). Diversos estudios científicos a lo largo de décadas han respaldado los beneficios de la fluoración del agua, mostrando una reducción significativa en la incidencia de caries dental en poblaciones donde se ha aplicado esta medida (8).

La fluoración del agua ha generado controversias y debates éticos, especialmente en relación con la libertad de elección y los posibles riesgos para la salud asociados con la exposición a fluoruros (9). A nivel mundial, la fluoración artificial del agua potable produce efectos adversos en, apenas, al 5,7% de la población (10). En este sentido, aunque la mayoría de las organizaciones de salud pública y profesionales dentales respaldan la fluoración del agua como una estrategia segura y efectiva, existen preocupaciones sobre la sobredosificación de fluoruro y sus posibles efectos adversos, como la fluorosis dental (11).

No obstante, a pesar de su eficacia demostrada, persisten desafíos significativos que requieren atención y resolución (12). La variabilidad en la efectividad de la fluoración del agua puede influir en su capacidad para reducir la incidencia de caries dental en diferentes grupos de población (13). Esta variabilidad puede deberse a múltiples factores, como la concentración de fluoruro en el agua, las características demográficas y socioeconómicas de la población, y las prácticas locales de consumo de agua (14). Como resultado, algunas comunidades pueden experimentar beneficios limitados de la fluoración del agua, lo que contribuye a la persistencia de la caries dental y otras enfermedades bucodentales (15).

En Ecuador, al igual que en muchos países de la región, se enfrenta a una alta prevalencia de diversas enfermedades bucales, lo que constituye un importante problema de salud pública debido al elevado costo asociado con su tratamiento y control (16). Estudios epidemiológicos han revelado cifras

preocupantes sobre la salud bucal en el Ecuador; la prevalencia de caries dental en escolares de 6 a 15 años ha oscilado entre el 75.6% y el 88.2%, y tanto las enfermedades periodontales como la maloclusión también muestran una alta prevalencia, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias efectivas para mejorar la salud bucal de la población ecuatoriana (3,17).

Las autoridades gubernamentales en Ecuador han adoptado diversas medidas para reducir principalmente la incidencia de caries dental, que incluyen la fluoración de varios elementos de consumo humano, entre ellos el agua y la promoción de la salud bucal mediante la enseñanza de técnicas de cepillado dental, el uso adecuado de la seda dental, la remoción temprana de placa bacteriana, charlas educativas motivadoras y la aplicación de sellantes en las superficies oclusales de los molares definitivos en escolares de comunidades urbanas marginales y rurales, en búsqueda de la optimización del acceso a la salud (18,19). Sin embargo, estas estrategias no han sido adecuadamente monitoreadas, evaluadas ni reportadas para determinar su efectividad en la mejora de la salud bucal en el país.

La justificación de este estudio se basa en una sólida base teórica y metodológica, así como en su potencial impacto práctico. Teóricamente, la evidencia científica respalda la efectividad de la fluoración del agua en la prevención de la caries dental y la mejora de la salud bucal a nivel comunitario, con numerosos estudios epidemiológicos y revisiones sistemáticas que demuestran su eficacia. Sin embargo, también se reconoce la necesidad de abordar las limitaciones y desafíos, como la variabilidad en la efectividad y los posibles efectos adversos, lo que justifica una investigación adicional.

Metodológicamente, este estudio requiere un diseño de investigación riguroso que incluya métodos epidemiológicos robustos, como estudios longitudinales y transversales, análisis de datos secundarios y evaluaciones de salud pública, incorporando técnicas estadísticas avanzadas y enfoques participativos que involucren a las comunidades locales. Prácticamente, los hallazgos de esta investigación pueden informar y mejorar las políticas y prácticas de salud pública relacionadas con la fluoración del agua, proporcionando evidencia empírica para optimizar programas existentes, expandir la cobertura a comunidades sub-atendidas e implementar intervenciones complementarias.

En última instancia, este estudio tiene el potencial de promover la equidad en el acceso a la atención odontológica, mejorar la salud bucal de las comunidades y reducir la carga de enfermedades bucales. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de la fluoración del agua en la salud bucal de Ecuador y Perú; para alcanzarlo fue necesario establecer los siguientes objetivos específicos:

1. Investigar los efectos de la fluoración del agua en la prevalencia de diversas condiciones de salud bucal, como caries dental, fluorosis dental, enfermedades periodontales, entre otras.

2. Analizar la relación entre la concentración de fluoruro en el agua de consumo y los resultados de salud bucal en diferentes grupos de población.
3. Determinar la eficacia de la fluoración del agua como medida de salud pública para mejorar la salud bucal a nivel comunitario.

## MARCO TEÓRICO

### *La fluoración del agua potable como política de salud pública*

La fluoración del agua potable es una de las políticas de salud pública más efectivas y económicamente eficientes para la prevención de la caries dental a nivel comunitario. Implementada por primera vez a mediados del siglo XX, esta medida ha sido respaldada por numerosas organizaciones de salud, incluyendo la OMS y la OPS, debido a su capacidad demostrada para reducir significativamente la incidencia de caries dental (20).

Al agregar flúor al suministro de agua potable se garantiza que toda la población, independientemente de su edad, nivel socioeconómico o acceso a servicios odontológicos, reciba una dosis continua y adecuada de flúor. Esto no solo mejora la salud dental individual, sino que también reduce las desigualdades en salud bucal entre diferentes grupos sociales. Además, la fluoración del agua es una intervención preventiva que contribuye a disminuir los costos asociados con el tratamiento de enfermedades dentales, liberando recursos para otras necesidades de salud pública. Sin embargo, su implementación requiere un monitoreo constante y ajustes precisos para asegurar que los niveles de flúor se mantengan dentro de los límites seguros y eficaces, maximizando los beneficios y minimizando los riesgos potenciales (21,22).

La fluoración del agua comunitaria es el ajuste controlado del flúor en un sistema de agua pública a un nivel óptimo para prevenir la caries dental mientras se minimiza el riesgo de fluorosis dental (hipomineralización del esmalte). El agua fluorada, a la concentración recomendada de 0.7 a 1.2 ppm (partes por millón), reduce la prevalencia y severidad de la caries dental tanto en denticiones primarias como permanentes. De hecho, la fluoración del agua disminuye el exceso de caries dental en niños de hogares de bajos ingresos, contribuyendo a reducir las desigualdades relacionadas con el poder adquisitivo en esta enfermedad (23,24).

Hoy en día, se ha alcanzado un consenso sobre que el efecto del flúor en el control de caries es principalmente local (tópico) y depende del mantenimiento constante de flúor en la cavidad oral para interferir con el desarrollo de lesiones cariosas. La fluoración del agua se considera la estrategia más sencilla para mantener el flúor constantemente presente en el entorno bucal, no solo a través del consumo diario de agua, sino también mediante la ingesta de alimentos cocinados con agua fluorada (25).

Estudios han demostrado que el flúor absorbido por los alimentos durante la cocción con agua fluorada se libera en la boca durante la masticación y su concentración permanece alta durante un período posterior. Esto indica que el efecto del agua fluorada se extiende más allá del agua que se bebe directamente. Sin embargo, para mantener el flúor constantemente presente en la cavidad oral, es necesario que no haya interrupciones en la adición de flúor al tratamiento del agua, ya que el cuerpo humano no posee un mecanismo homeostático para mantener la concentración de flúor constante en ninguna parte, ni siquiera en la boca. Un ejemplo de esto se observó en Brasil en 1986, cuando debido a problemas económicos, la fluoración del suministro de agua en Piracicaba, en el estado de São Paulo, se interrumpió durante 6 meses, demostrando la importancia de la constancia en la fluoración del agua para el control eficaz de las caries (25–27).

#### *Fluoración del agua en Perú*

En Perú, la fluoración del agua potable se ha implementado como una política pública destinada a mejorar la salud bucal de la población, especialmente en niños. Esta medida forma parte de los programas preventivos de salud bucal que buscan reducir la prevalencia de enfermedades dentales como la caries y la periodontitis. Los resultados de estos programas han demostrado que la fluoración del agua es una estrategia efectiva para disminuir las tasas de caries dental, mejorando significativamente la salud bucal de las comunidades. Además, la política de fluoración del agua en Perú no solo se centra en la prevención de enfermedades dentales, sino que también incluye componentes educativos que promueven buenos hábitos de higiene oral entre la población. Sin embargo, la efectividad de esta política depende en gran medida de la gestión pública y la calidad de los servicios de salud, factores que aún enfrentan desafíos como la falta de recursos, infraestructura inadecuada y capacitación insuficiente del personal de salud. A pesar de estos desafíos, la fluoración del agua sigue siendo una herramienta crucial en la lucha por mejorar la salud bucal y reducir las disparidades en el acceso a servicios dentales en Perú (28).

#### *Fluoración del agua en Ecuador*

En Ecuador, desde 1974 se ha implementado la fluoración del agua potable como una política pública destinada a prevenir la caries dental en las principales ciudades del país; sin embargo, se llevó a cabo efectivamente en 1986. Los estudios realizados en diversas parroquias del cantón Cuenca han demostrado que las concentraciones de flúor en el agua potable se mantienen dentro de los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), situándose por debajo de 1.5 mg/L, lo cual minimiza el riesgo de fluorosis dental. Esta política ha sido respaldada por investigaciones que muestran una significativa reducción en la prevalencia de caries dental, destacando la efectividad de la fluoración del agua como medida preventiva. Sin embargo, se han identificado desafíos en la gestión y monitoreo de los niveles de flúor, debido a factores como las condiciones climáticas y geográficas que pueden influir en la concentración de flúor en el agua. Además, los costos asociados con la

implementación y mantenimiento de los sistemas de fluoración son una consideración importante para las autoridades de salud pública. A pesar de estos desafíos, la fluoración del agua sigue siendo una estrategia clave para mejorar la salud bucal de la población ecuatoriana, reduciendo las disparidades en salud dental y contribuyendo al bienestar general de la comunidad (29,30).

### ***Proceso de fluoración del agua***

El proceso de fluoración del agua comienza con la adición controlada de compuestos de flúor a los sistemas de suministro de agua potable para alcanzar niveles óptimos que prevengan la caries dental. Los compuestos más comúnmente utilizados son el fluoruro de sodio, el ácido fluorosilícico y el fluorosilicato de sodio. Estos compuestos se disuelven en el agua y se distribuyen uniformemente a través del sistema de suministro. El objetivo es mantener una concentración de flúor de aproximadamente 0.7 mg/L, considerada efectiva para prevenir la caries dental sin causar fluorosis dental. Este proceso es monitoreado constantemente mediante pruebas regulares de calidad del agua para asegurar que los niveles de flúor se mantengan dentro de los límites seguros y recomendados por las autoridades de salud (31,32).

El monitoreo y la regulación del proceso de fluoración del agua son esenciales para su éxito. Los técnicos de tratamiento de agua llevan a cabo análisis de flúor de manera rutinaria, utilizando equipos de medición específicos como electrodos de ion selectivo para verificar las concentraciones de flúor en el agua. Además, se implementan sistemas automáticos de dosificación que ajustan la cantidad de flúor añadida en función del flujo de agua, asegurando una fluoración constante y adecuada. Las agencias de salud pública colaboran con las plantas de tratamiento de agua para garantizar el cumplimiento de las normativas y directrices internacionales, como las establecidas por la OMS. Este enfoque integral asegura que la fluoración del agua continúe siendo una medida preventiva segura y eficaz contra la caries dental en las comunidades (33,34).

### ***Empresas encargadas del tratamiento de agua potable en Ecuador y Perú***

En Ecuador, el tratamiento de agua potable fluorada está a cargo de 421 plantas de tratamiento de aguas residuales distribuidas en 133 GAD Municipales. La mayor concentración de estas plantas se encuentra en la Región Sierra (49,88%), seguida por la Región Costa (30,64%), la Región Amazónica (19%) y la Región Insular (0,48%). En 2021, 108 municipios contaron con alcantarillado diferenciado y 106 con alcantarillado combinado, mientras que 7 municipios carecieron de alcantarillado. Además, Ecuador cuenta con 577 plantas de tratamiento de agua residual en 164 municipios, y el 82,4% de los GADM cumple con la Norma INEN 1108, que establece los requisitos de calidad del agua apta para consumo humano (35).

En Perú, el tratamiento del agua potable, proveniente de diversas fuentes y plantas de tratamiento, provoca variaciones en la concentración de flúor según la zona, lo que dificulta la implementación de

un esquema uniforme de fluoración del agua. Desde 1984, el gobierno ha utilizado la sal de consumo humano como vehículo de fluoración, bajo el Decreto Supremo 015-84-SA del MINSA. En el año 2000, se creó un plan para fortalecer este programa, que incluía la vigilancia epidemiológica mediante monitoreo químico y biológico. En 2006, la Norma Técnica Peruana NTP 209.015:2006 estableció que la sal de mesa debe contener entre 200 y 250 ppm de flúor, promoviendo la vigilancia y control del flúor (36).

### ***Beneficios de la fluoración del agua comunitaria***

La fluoración del agua comunitaria no solo contribuye a la salud dental individual, sino que también genera importantes beneficios económicos y sociales. Al reducir la incidencia de caries dental, disminuyen los costos asociados con tratamientos dentales y las pérdidas económicas por días laborales y escolares perdidos debido a problemas dentales. Esto es particularmente relevante en comunidades de bajos ingresos, donde el acceso a una atención dental puede ser limitado y costoso. La fluoración del agua ofrece una solución preventiva de bajo costo que puede implementarse a gran escala, mejorando la salud dental de la población y reduciendo las desigualdades en salud (37).

Además, la fluoración del agua comunitaria tiene un impacto positivo en la calidad de vida de las personas. Al prevenir la caries dental, se evita el dolor, la incomodidad y las complicaciones que pueden surgir de una salud bucal deficiente, como infecciones y la pérdida de dientes. Una mejor salud bucal también contribuye a una mayor confianza y autoestima, lo cual es esencial para el bienestar general y la interacción social. La implementación de esta medida preventiva es un ejemplo de cómo una intervención de salud pública puede tener efectos amplios y duraderos, promoviendo una sociedad más saludable y equitativa (38).

### ***Efectos adversos del consumo de agua fluorada***

La fluorosis dental es una condición que se asocia con la exposición excesiva al flúor durante los años formativos de los dientes, típicamente entre 1 y 8 años de edad. Esta condición se caracteriza por la aparición de manchas blancas o estrías en el esmalte dental, y en casos severos, puede resultar en manchas marrones y superficies ásperas. La fluoración del agua, aunque efectiva para la prevención de la caries dental, puede aumentar el riesgo de fluorosis si los niveles de flúor en el agua superan las recomendaciones óptimas. Es crucial mantener la concentración de flúor en el agua potable a niveles seguros, generalmente alrededor de 0.7 mg/L, para minimizar el riesgo de fluorosis dental mientras se maximiza su beneficio preventivo contra las caries. La monitorización continua y el ajuste adecuado de los niveles de flúor en el suministro de agua son esenciales para equilibrar los beneficios y riesgos de esta medida de salud pública (22,39).

En Cotopaxi, Ecuador, se encontró fluorosis leve a moderada en niños, sin correlación significativa con los niveles de flúor en el agua, sugiriendo otros factores como la ingesta de pasta dental. La reducción

de caries podría indirectamente disminuir las enfermedades periodontales al mejorar la salud bucal general, promoviendo mejores hábitos de higiene oral y reduciendo la acumulación de placa bacteriana (40).

Las enfermedades periodontales, que incluyen la gingivitis y la periodontitis, son afecciones inflamatorias que afectan los tejidos de soporte de los dientes. Si bien la fluoración del agua se utiliza principalmente para prevenir la caries dental, su impacto en las enfermedades periodontales es un área de interés. La fluorosis dental, que puede resultar de la exposición excesiva al flúor durante el desarrollo dental, no se ha demostrado que tenga un vínculo directo con un aumento de las enfermedades periodontales. Sin embargo, las manchas y la hipomineralización causadas por la fluorosis podrían potencialmente dificultar la higiene bucal, ya que las superficies ásperas del esmalte pueden retener más placa bacteriana, un factor de riesgo significativo para las enfermedades periodontales. Por lo tanto, aunque el principal objetivo de la fluoración del agua es reducir la caries, es importante considerar sus efectos generales en la salud bucal y continuar investigando cómo optimizar los niveles de flúor para prevenir tanto la caries como otras posibles complicaciones dentales (41,42).

La fluoración del agua reduce significativamente la prevalencia de caries dental, con estudios que muestran una disminución del 30-50% en áreas con programas efectivos. En China, la implementación de programas de mejora de la calidad del agua ha resultado en una reducción notable de los niveles de flúor y de las tasas de caries en niños. Sin embargo, la fluorosis dental sigue siendo una preocupación, con una reducción del 30% en su prevalencia tras la mejora del agua, aunque la exposición adicional al flúor persiste como un desafío. Respecto a las enfermedades periodontales, la fluoración mejora la salud bucal general, lo que puede indirectamente reducir estos problemas (38).

Además de la fluorosis dental, existen otros efectos adversos potenciales asociados con el consumo de agua fluorada que merecen atención. Algunos estudios han sugerido una posible relación entre la exposición crónica a niveles altos de flúor y problemas esqueléticos, como la fluorosis esquelética, una condición que puede causar dolor y rigidez en las articulaciones y, en casos severos, alterar la estructura ósea. También, se ha investigado el impacto del flúor en la función renal, particularmente en personas con enfermedades renales crónicas, quienes pueden ser más susceptibles a la acumulación de flúor en el cuerpo. Además, aunque la evidencia no es concluyente, hay preocupaciones sobre los posibles efectos neurotóxicos asociados con el flúor, ya que en algunas investigaciones se ha indicado una correlación entre la alta exposición al flúor y el deterioro cognitivo en niños. Estos posibles efectos adversos destacan la importancia de un monitoreo cuidadoso y una regulación adecuada de los niveles de flúor en el agua potable para proteger la salud pública (43,44).

### *Concentración de flúor en pastas dentales*

Las pastas dentales disponibles en el mercado presentan diferentes concentraciones de flúor, desde opciones sin flúor hasta concentraciones elevadas. Las pastas dentales sin flúor son recomendadas generalmente para niños menores de tres años, quienes pueden tragar la pasta durante el cepillado. Por otro lado, las pastas dentales con 500 ppm (partes por millón) de flúor son adecuadas para niños pequeños, proporcionando una protección moderada contra las caries con un menor riesgo de fluorosis (45).

Las pastas dentales con 1100 ppm de flúor son las más comunes para adultos y niños mayores, ofreciendo una protección eficaz contra la caries dental. Para personas con alto riesgo de caries, existen pastas dentales con concentraciones aún mayores, como 1500 ppm o más, que proporcionan una protección adicional. Es importante seguir las recomendaciones de los profesionales de la salud dental para elegir la pasta dental adecuada según la edad y el riesgo individual de caries (46).

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio constituye una revisión bibliográfica narrativa, realizada mediante la búsqueda y selección de documentos de investigación científica publicados en los últimos 5 años (2019–2024) sobre los beneficios y efectos adversos de la fluoración del agua en la salud bucal en escolares de Ecuador y Perú. Se llevó a cabo una búsqueda selectiva en bases de datos indexadas, incluyendo Scielo y GoogleAcemic, utilizando palabras clave basadas en el Medical Subject Headings (MeSH) en inglés y español. Las palabras clave utilizadas incluyeron "Water Fluoridation," "Dental Caries," "Oral Health," "Children," "Ecuador," "Peru," entre otras, conjugadas con los operadores booleanos (AND y OR) para construir algoritmos de búsqueda específicos, como se detalla a continuación: (“Water Fluoridation” OR “Fluoride”) AND (“Dental Caries” OR “Oral Health”) AND (“Children”) AND (“Ecuador” OR “Peru”). (Tabla 1).

**Tabla 1. Estrategia de búsqueda**

<b>Repositorio</b>	<b>Palabras claves o descriptores de colección de bases de datos</b>
<b>Scielo</b>	(fluoración del agua) AND (Ecuador OR Perú)
<b>PubMed</b>	("Water Fluoridation") AND ("Dental Caries") AND ("Oral Health") AND ("Children") AND ("Ecuador") ("Water Fluoridation") AND ("Dental Caries") AND ("Oral Health") AND ("Children") AND ("Peru")
<b>GOOGLE ACADEMIC</b>	(Water Fluoridation) OR (oral heath)

Para asegurar la relevancia y calidad de los estudios incluidos en la revisión, se aplicaron los siguientes criterios de elegibilidad:

*Criterios de Inclusión:*

- Artículos científicos originales transversales (descriptivos y analíticos), revisiones bibliográficas narrativas y revisiones sistemáticas.
- Artículos publicados en el período comprendido entre el 01/01/2019 y el 15/05/2024.
- Artículos redactados en inglés y español.

*Criterios de Exclusión:*

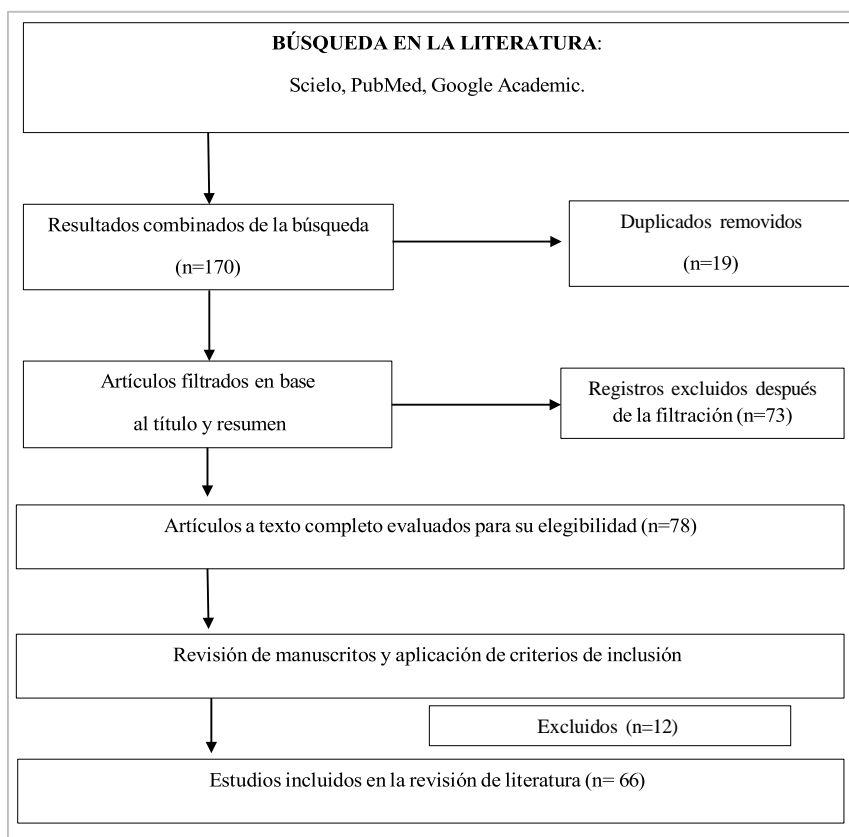
- Artículos publicados en sitios web sin carácter científico.
- Artículos que no abordaran temas relacionados con la investigación.
- Fuentes de artículos que no permiten el acceso completo al texto.
- Estudios de casos.

La selección de artículos se realizó en varias etapas, comenzando con la lectura del título y el resumen de cada publicación para identificar estudios potencialmente relevantes, seguida de una revisión detallada del texto completo de los artículos seleccionados; la gestión bibliográfica se llevó a cabo con el software Zotero. Esta metodología asegura una recopilación exhaustiva y rigurosa de la literatura existente sobre los beneficios y efectos adversos de la fluoración del agua en la salud bucal en escolares de Ecuador y Perú, proporcionando una base sólida para la síntesis de resultados y la formulación de conclusiones basadas en la evidencia. En el Anexo 1 se presenta la tabla resumen de los artículos revisados y seleccionados.

## **RESULTADOS**

Para esta revisión, se recolectaron 63 artículos de PubMed, 55 de Google Academic y 52 de Scielo, sumando inicialmente 170 artículos. Luego de eliminar las entradas duplicadas (n=19), quedaron 151 artículos. Tras aplicar los filtros de selección, se conservaron 78 artículos. Al revisar estos registros en detalle, se descartaron 12 estudios por no cumplir con los criterios establecidos, resultando en un total de 66 artículos considerados aptos para incluir en esta revisión bibliográfica. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de los estudios:

**Figura 1. Flujograma del proceso de búsqueda y selección de estudios**



### ***Políticas públicas de potabilización del agua***

En Perú y Ecuador, las políticas públicas de agua potable están orientadas a garantizar el acceso universal y mejorar la calidad del agua para consumo humano. En Ecuador, las políticas se centran en la gestión descentralizada de las plantas de tratamiento de aguas residuales y en el cumplimiento de normas de calidad, con énfasis en la fluoración del agua para prevenir caries dental. En Perú, debido a la variabilidad en las concentraciones de flúor en diferentes fuentes de agua, se ha implementado la fluoración de la sal de consumo humano como una medida complementaria desde 1984. Además, se han establecido planes y normativas técnicas para el monitoreo y control del flúor, con el objetivo de mejorar la salud bucal de la población. Ambas naciones buscan asegurar que las inversiones públicas sean eficientes y sostenibles, y que las políticas se adapten a las necesidades locales para brindar un servicio de agua potable de calidad (35,36).

En Ecuador, la gestión del agua potable está a cargo de múltiples entidades, incluyendo los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales, que administran 421 plantas de tratamiento de aguas residuales; de estas plantas, el 49.88% se encuentra en la Región Sierra, el 30.64% en la Región Costa, el 19% en la Región Amazónica y el 0.48% en la Región Insular. En 2021, 108 municipios contaban con alcantarillado diferenciado, 106 con alcantarillado combinado y 7 municipios no tenían alcantarillado. En cuanto a las plantas de tratamiento de agua residual, existen 577 plantas distribuidas en 164 municipios. El 82.4% de los GADM del país cumple con la Norma INEN 1108, que establece los requisitos de calidad del agua apta para consumo humano. Las políticas públicas en Ecuador se han

centrado en mejorar la cobertura y calidad del agua potable a través de inversiones en infraestructura y la implementación de normativas que aseguren la calidad del agua suministrada (35).

En Perú, si bien, Lima tuvo en 2020 una cobertura de agua potable del 92,4%, la potabilización del agua enfrenta desafíos debido a la variabilidad en las concentraciones de flúor según las diferentes fuentes y plantas de tratamiento. Esto ha llevado al gobierno a utilizar la sal de consumo humano como vehículo de fluoración desde 1984, bajo el Decreto Supremo 015-84-SA del MINSA. En el año 2000, se implementó un plan para fortalecer este programa, incluyendo la vigilancia epidemiológica mediante monitoreo químico y biológico. En 2006, se estableció la Norma Técnica Peruana NTP 209.015:2006, que dicta que la sal de mesa debe contener entre 200 y 250 ppm de flúor. Además, se destaca la importancia de monitorear químicamente el flúor en el agua potable debido a la coexistencia de diferentes mecanismos de administración de flúor, como pastas dentales y enjuagues bucales (36,47,48).

Las políticas públicas en Ecuador y Perú muestran un enfoque integral hacia la mejora de la calidad del agua potable y la fluoración para la prevención de enfermedades bucales, con especial énfasis en la seguridad hídrica. En Ecuador, los esfuerzos se concentran en la gestión descentralizada y el cumplimiento de normas de calidad del agua, mientras que en Perú se ha optado por la fluoración de la sal como una medida complementaria a la potabilización del agua, dadas las variaciones en la concentración de flúor. Ambos países enfrentan desafíos significativos en la implementación de políticas eficaces, como la necesidad de inversiones públicas sostenibles y la adaptación a las condiciones locales para asegurar el acceso universal a agua potable de calidad (49,50).

### ***Fluoración del agua potable***

Después de realizar la búsqueda y selección de la literatura pertinente, se encontraron diversos estudios que abordan la relación entre la fluoración del agua y la salud bucal en Ecuador y Perú. Los estudios revisados destacan la relación entre la concentración de flúor en el agua y la fluorosis dental, así como la efectividad de la fluoración en la reducción de caries. Se observa una alta prevalencia de fluorosis en varias regiones, especialmente en áreas con niveles elevados de flúor en el agua. Además, los métodos de liberación lenta de flúor y la fluorización del cloruro de sodio son efectivos en la prevención de caries.

**Tabla 2. Resumen de hallazgos**

<b>Autor (año)</b>	<b>País</b>	<b>Principales Resultados</b>
Villacís et al. (2020) (51)	Ecuador	La fluoración del agua y aplicaciones tópicas de flúor son efectivas en la reducción de la caries dental. El uso de fluoruros ha demostrado reducir la prevalencia de caries en diversas modalidades de aplicación.
Armijos et al. (2022) (6)	Ecuador	Los dispositivos de vidrio de liberación lenta de flúor son efectivos en la prevención de caries, manteniendo niveles de flúor en saliva que proporcionan protección anticariogénica hasta 2 años.

<b>Autor (año)</b>	<b>País</b>	<b>Principales Resultados</b>
Cabrera et al. (2023) (29)	Ecuador	Las concentraciones de flúor en el agua de parroquias rurales de Cuenca están por debajo del límite recomendado por la OMS (1.5 mg/L), descartando al agua potable como causa de fluorosis dental.
Vélez et al. (2019) (52)	Ecuador	Las concentraciones de flúor en el agua de abastecimiento público en Cuenca están dentro de los parámetros establecidos por la OMS, sin ser un factor significativo para la fluorosis dental.
Vélez-León et al. (2023) (20)	Ecuador	La prevalencia de fluorosis dental en la zona sur de Ecuador es alta (50.1%), predominando los grados leves y muy leves, con una tendencia hacia grados moderados. No se encontró asociación significativa con el sexo. Es necesario investigar factores predisponentes.
Zambrano (2018) (53)	Ecuador	Los métodos de fluorización en agua y sal de mesa han demostrado ser efectivos. La fluorización del cloruro de sodio ofrece ventajas significativas en relación costo/beneficio y cobertura poblacional, especialmente en países con baja accesibilidad al agua potable.
Morocho y Terreros (2020) (54)	Ecuador	La prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años es alta (86%), con niveles de flúor en el agua superando los límites de la OMS. La dieta y el uso excesivo de pasta dental con flúor contribuyen a la fluorosis. La caries dental tiene una prevalencia baja a moderada en esta población.
Constante et al. (2020) (55)	Ecuador	La fluorosis dental afecta negativamente la calidad de vida de adolescentes (70.3% prevalencia), especialmente en los grados TF 1, 2 y 3. La calidad de vida está relacionada con la fluorosis y el nivel socioeconómico, pero no con la edad, sexo o presencia de flúor en el agua.
Ninabanda (2022) (56)	Ecuador	La prevalencia de fluorosis dental en niños de Ecuador es alta, con el grado 2 siendo el más común (31.9%), seguido del grado 1 (25.1%) y el grado 0 (23.1%). La fluoración del agua y el uso de dentífricos con flúor son importantes en la prevención de caries, pero deben ser controlados para evitar la fluorosis.
Rivera et al. (2019) (57)	Ecuador	La prevalencia de fluorosis dental en niños de 10 a 12 años en Pimampiro es alta (81.4%), con el grado 2 siendo el más frecuente (32.6%). Se encontró relación significativa con el consumo de bebidas envasadas, la cantidad de dentífrico usado y su ingesta accidental.
López et al. (2023) (58)	Ecuador	La prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años en Quito es baja (23.3%), con niveles de flúor en el agua no superando los 0.32 mg/L. Los bajos niveles de flúor en el agua explican la baja prevalencia de fluorosis.
Mercado et al. (2022) (59)	Ecuador	La revisión sistemática de estudios sobre la relación entre la concentración de flúor en el agua potable y la fluorosis dental en niños indicó que México es el país con más publicaciones sobre el tema. Los estudios se centran en la odontología y muestran la importancia de controlar la ingesta de flúor para evitar la fluorosis dental en niños, destacando la necesidad de investigaciones continuas para desarrollar proyectos basados en experiencias previas.
Borda y Cárdenas (2023) (60)	Perú	Relación baja entre la concentración de flúor en el agua y la fluorosis dental en niños (Spearman = 0.353). La mayoría de los niños presentaron índices de fluorosis cuestionables o normales.
Sosa (2022) (61)	Perú	Existe una relación significativa entre fluorosis dental y consumo de agua fluorada. 56.5% de los escolares presentaron un grado de fluorosis cuestionable.
Pahuara (2020) (62)	Perú	La prevalencia de fluorosis dental en niños de 6-12 años en San Bartolomé, Lima, es mayor en los que consumen agua de puquio (31.1%), con niveles de fluorosis moderados y severos (20.3%). Aquellos que consumen agua embotellada presentan fluorosis cuestionable o muy leve (9.5%). La severidad de la fluorosis es independiente del sexo y la edad.

En Perú, los estudios revisados muestran una relación significativa entre el consumo de agua fluorada y la prevalencia de fluorosis dental en niños. Borda y Cárdenas (60) encontraron una relación baja (Spearman = 0.353) entre la concentración de flúor en el agua y la fluorosis dental, con la mayoría de los niños presentando índices de fluorosis cuestionables o normales. Sosa (61) evidenció una relación significativa entre la fluorosis dental y el consumo de agua fluorada, con un 56.5% de los escolares presentando un grado de fluorosis cuestionable. Por otro lado, Pahuara (62) determinó que los niños que consumen agua de puquio presentan una mayor prevalencia de fluorosis moderada y severa (31.1%), en comparación con aquellos que consumen agua embotellada, quienes presentan niveles más bajos de fluorosis (9.5%). Estos hallazgos sugieren que la concentración de flúor en el agua potable es un factor importante en la prevalencia de fluorosis dental en Perú, con variaciones significativas dependiendo de la fuente de agua consumida.

En Ecuador, la fluorosis dental presenta una alta prevalencia en varias regiones, especialmente en áreas con niveles elevados de flúor en el agua. Villacís et al. (51) destacaron la efectividad de la fluoración del agua y las aplicaciones tópicas de flúor en la reducción de caries dental. Armijos et al. (6) demostraron que los dispositivos de vidrio de liberación lenta de flúor son efectivos en la prevención de caries, manteniendo niveles de flúor en saliva que proporcionan protección anticariogénica hasta dos años. Cabrera et al. (29) y Vélez et al. (52) encontraron que las concentraciones de flúor en el agua de Cuenca están por debajo del límite recomendado por la OMS, descartando al agua potable como causa de fluorosis dental en esas áreas. Sin embargo, Vélez-León et al. (20) reportaron una alta prevalencia de fluorosis dental en la zona sur de Ecuador (50.1%), con grados leves y muy leves predominando.

Morocho y Terreros (54) indicaron una prevalencia alta de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años (86%) en la Provincia de Chimborazo, con niveles de flúor en el agua superando los límites de la OMS. La dieta y el uso excesivo de pasta dental con flúor también contribuyeron a esta condición. Constante et al. (55) señalaron que la fluorosis dental afecta negativamente la calidad de vida de adolescentes, con una prevalencia del 70.3% en los grados TF 1, 2 y 3. Ninabanda (56) también reportó una alta prevalencia de fluorosis dental en niños, destacando la importancia de controlar la ingesta de flúor en agua y dentífricos para prevenir caries. Rivera et al. (57) encontraron una prevalencia alta de fluorosis en Pimampiro (81.4%), relacionada con el consumo de bebidas envasadas y la cantidad de dentífrico usado. López et al. (58) mostraron una baja prevalencia de fluorosis en Quito (23.3%), atribuida a los bajos niveles de flúor en el agua. Mercado et al. (59) destacaron la importancia de controlar la ingesta de flúor para evitar la fluorosis dental en niños, basado en una revisión sistemática.

Los estudios realizados en Perú y Ecuador resaltan la complejidad de la relación entre la fluoración del agua y la salud bucal. En Perú, la fuente de agua y su contenido de flúor son determinantes clave en la prevalencia de fluorosis dental, mientras que en Ecuador, además del contenido de flúor en el agua, factores como la dieta y el uso de productos dentales con flúor juegan un papel crucial. La

implementación de estrategias adecuadas de fluorización y su monitoreo continuo son esenciales para balancear los beneficios de la prevención de caries con el riesgo de fluorosis dental.

### *Impacto de la fluoración del agua sobre la salud oral*

En Ecuador, la fluoración del agua ha tenido un impacto significativo en la salud oral. Estudios como el de Constante Cruz et al. (2020) demuestran que, si bien la fluoración puede reducir la prevalencia de caries dental, también se asocia con altos niveles de fluorosis dental en adolescentes, afectando su calidad de vida. El estudio encontró que el 70.3% de los adolescentes presentaban fluorosis dental en niveles de Thylstrup y Fejerskov (TF) 1, 2 y 3, con una concentración promedio de flúor en el agua de 1.06 mg/L. Esta correlación entre la fluorosis y la calidad de vida, así como con el nivel socioeconómico, destaca la necesidad de equilibrar los beneficios y riesgos de la fluoración del agua (63).

En Perú, el impacto de la fluoración del agua sobre la salud oral también muestra una dualidad. Según Martínez Cántaro et al. (2021), mientras que el flúor es esencial para la formación y fortalecimiento del esmalte dental, su exceso puede llevar a fluorosis dental, afectando negativamente la estructura dental y la estética. Esta condición no solo debilita los dientes frente a las caries, sino que también tiene implicaciones estéticas y psicológicas, especialmente en niños y adolescentes. Los autores destacan la importancia de administrar adecuadamente el flúor para maximizar sus beneficios en la prevención de caries mientras se minimizan los riesgos de fluorosis (64).

## **CONCLUSIONES**

La fluoración del agua muestra efectos mixtos en la salud bucal, con una reducción significativa en la caries dental, pero un incremento en la prevalencia de fluorosis dental. No se encontraron estudios que relacionen directamente la fluoración del agua con enfermedades periodontales, indicando la necesidad de más investigaciones en este ámbito.

La relación entre la concentración de fluoruro en el agua de consumo y la salud bucal varía entre grupos poblacionales. En áreas con niveles elevados de flúor, se observa una mayor prevalencia de fluorosis dental, mientras que en áreas con niveles controlados, la caries dental disminuye significativamente sin causar efectos adversos mayores.

La fluoración del agua es una medida efectiva de salud pública para mejorar la salud bucal comunitaria. Ha demostrado reducir la incidencia de caries dental y, cuando se monitorea adecuadamente, mantiene los niveles de fluorosis dental dentro de rangos aceptables. La implementación de esta estrategia debe ser acompañada de controles rigurosos para maximizar beneficios y minimizar riesgos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Singh A, Shrestha A, Bhagat TK, Baral DD. Assessment of oral health status and treatment needs among people of Foklyan area, Dharan, Nepal. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020;20(320):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01312-2>
2. Fleites Did TY, Gispert Abreu E de los Á, Blanco Barbeito N. Promoción de salud bucal desde la intersectorialidad. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2022;38(3).
3. Parise-Vasco JM, Zambrano-Achig P, Viteri-García A, Armas-Vega A. Estado de la salud bucal en el Ecuador. *Odontología Sanmarquina*. 2020;23(3):327 -31.
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Salud oral [Internet]. OPS. 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-oral>
5. Crespo L, Mesa N, Parra S. Impact of nutrition in oral health. *Correo Científico Médico de Holguín*. 2021;25(3):1-16.
6. Armijos F, Loaiza D, Alvarez W. Prevención de caries mediante dispositivos de liberación lenta de flúor. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2022;(67):1 -15.
7. Hincho C, Corrales M, Moya Z. Impacto de la caries y trauma dental en la calidad de vida de preescolares en instituciones educativas urbanas y urbano marginales, Arequipa. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022;32(4):356-64.
8. Dentoni M, Seldes V, Luna L. Primeros estudios sobre fluorosis dental en poblaciones arqueológicas de la provincia de Córdoba (Argentina). *Revista argentina de antropología biológica*. 2023;25(1):e063.
9. Cely ELZ, Villamarin SMG, Moreta JFA, Neira AGM. El flúor como tema necesario para la capacitación a profesionales y adolescentes escolarizados de Santo Domingo. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2022;
10. Romero V, Norris F, Ríos J, Cortés I, González A, Gaete L, et al. Consecuencias de la fluoración del agua potable en la salud humana. *Revista médica de Chile*. 2017;145(2):240 -9.
11. Fernandez J. La importancia de la aproximación a los grupos vulnerables en materia de salud bucodental. Elseiver. 2023;55(7):102665.
12. Constante, AdrianElían P, Rodríguez J. Impacto de la fluorosis dental en la calidad de vida de adolescentes ecuatorianos de entre 11 a 14 años. *Odontología Virtual*. 2020;32:21 -8.
13. Monjara A, Cueva C, Zavala N. Análisis comparativo del ion flúor en muestras de esmalte y dentina con diferentes grados de fluorosis dental. *De cara a la practica*. 2023;11:85 -93.
14. Morales E, Lancellotti D. Salud bucal de niños y niñas intervenidos por el programa odontológico Sembrando Sonrisas, Comuna de Ovalle, año 2019. *International journal of interdisciplinary dentistry*. 2023;16(1):40-4.
15. Matos P, Maciel T, Da J. Analysis of Fluorine Content in a Health MacroRegion in the State of Pernambuco, Brazil. *Public Health and Oral Epidemiology*. 2022;5(10):1 -10.

16. Parise J, Zambrano P, Andres Viteri. Estado de la salud bucal en el Ecuador. *Odontol Sanmarquina*. 2020;23(3):327-31.
17. Equipo de trabajo de la Facultad de Salud Pública (FSP) de la Universidad de Sao Paulo (USP). Dictamen Técnico-Científico sobre la fluoración del agua de abastecimiento público. *Revista De Odontopediatría Latinoamericana*. 2024;14:e-234656.
18. Zanini M, Tenenbaum A, Azogui S. La caries dental, un problema de salud pública. *EMC - Tratado de Medicina*. 2022;26(1):1-8.
19. Campillay M, Araya F, Calle A, Dubó P, Anguita V, Carrizo A. Opiniones de familias vulnerables sobre promoción de la salud bucal infantil: un análisis de contenido. *Ciencia y Enfermería [Internet]*. 2021;27(6):1-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29393/ce27-6ofmc60006>
20. Vélez-León EM, Albaladejo-Martínez A, Ortíz-Ortega P, Cuenca-León K, Armas-Vega A, Melo M. Distribution of Dental Fluorosis in the Southern Zone of Ecuador: An Epidemiological Study. *Dentistry Journal [Internet]*. 2023;11(3:71):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dj11030071>
21. Souza Martins Rosário B, Rosário HD, de Andrade Vieira W, Cericato GO, Figueiredo Nóbrega D, Blumenberg C, et al. External control of fluoridation in the public water supplies of Brazilian cities as a strategy against caries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health [Internet]*. 2021;21(410):1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01754-2>
22. Demelash H, Beyene A, Abebe Z, Melese A. Fluoride concentration in ground water and prevalence of dental fluorosis in Ethiopian Rift Valley: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health [Internet]*. 2019;19(1298):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7646-8>
23. Sanders AE, Divaris K, Godebo TR, Slade GD. Effect of bottled fluoridated water to prevent dental caries in primary teeth: study protocol for a phase 2 parallel-group 3.5-year randomized controlled clinical trial (waterBEST). *Trials [Internet]*. 2024;25 (1):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08000-4>
24. Tobias G, Mordechai F, Tali C, Yaron B, Beatrice GP, Jonathan M, et al. The effect of community water fluoridation cessation on children's dental health: a national experience. *Israel Journal of Health Policy Research [Internet]*. 2022;11(4):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13584-022-00514-z>
25. Cury JA, Ricomini-Filho AP, Berti FLP, Tabchoury CP. Systemic Effects (Risks) of Water Fluoridation. *Braz Dent J [Internet]*. 2019;30(5):421-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6440201903124>
26. Goldberg M. Fluorides in Dental Tissues: Caries Prevention and Fluorosis. *JSM Dentistry [Internet]*. 2020;8(1:1123):1-8. Disponible en: <https://www.jscimedcentral.com/public/assets/articles/dentistry-8-1123.pdf>
27. Elfagi S, El Wahab R, Mustafa N, Jamal E, Nouh F, Omar M, et al. Study the Relation between Dietary Intake and Oral Hygiene and Dental Caries during Childhood. *Scholars Journal of Dental Sciences [Internet]*. 2021;8(7):203-16. Disponible en: <https://saspublishers.com/article/3986/download/>

28. Capcha Cóndor JC, Gliria Susana MO, Flores Yallico CP, Flores Yallico GL, Ubillús Farfán SG. Efectividad de la gestión pública y calidad de servicio de programas preventivos de salud bucal: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2023;6(6):11136-53. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4189](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4189)
29. Cabrera A, Ochoa A, Astudillo D, Parra J, Torres F, Soto G, et al. Concentración de flúor en agua en parroquias rurales del cantón Cuenca–Ecuador. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*. 2023;13(2):40-51.
30. Vélez León E, Rodas Flores MJ, González Guzmán MA, Cuenca León K. Análisis de la concentración de flúor en el agua de abastecimiento público del cantón Cuenca, como posible factor que contribuye al desarrollo de fluorosis dental. *Analysis Claves de Pensamiento Contemporáneo* [Internet]. 2019;23(6):1-19. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3910800>
31. Hung M, Mohajeri A, Chiang J, Park J, Bautista B, Hardy C, et al. Community Water Fluoridation in Focus: A Comprehensive Look at Fluoridation Levels across America. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2023;20(23:7100):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20237100>
32. Choudhary S, Rani M, Devika OS, Patra A, Kumar Singh R, Kumar Prasad S. Impact of fluoride on agriculture: A review on its sources, toxicity in plants and mitigation strategies. *International Journal of Chemical Studies*. 2019;7(2):1675-80.
33. Habiyakare T, Schurer JM, Poole B, Murcott S, Migabo B, Mardochee B, et al. Dental fluorosis among people and livestock living on Gihaya Island in Lake Kivu, Rwanda. *One Health Outlook* [Internet]. 2021;3(1):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s42522-021-00054-7>
34. Spaan KM, Yuan B, Plassmann MM, Benskin JP, de Wit CA. Characterizing the Organohalogen Iceberg: Extractable, Multihalogen Mass Balance Determination in Municipal Wastewater Treatment Plant Sludge. *Environmental Science & Technology* [Internet]. 2023;57(25):9309-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c01212>
35. INEC. Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. *Gestión de Agua Potable y Saneamiento 2021* [Internet]. Ecuador en Cifras; 2021. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2021/Agua\\_potable\\_alcantarrillado\\_2021/PRESENTACION%20APA%202021\\_V7%20\(Rev.%20Dicos\).pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2021/Agua_potable_alcantarrillado_2021/PRESENTACION%20APA%202021_V7%20(Rev.%20Dicos).pdf)
36. Rodríguez Colque MI, Urquiaga Chirinos KA. Concentración de flúor en agua de consumo de las viviendas de la jurisdicción del Centro de Salud de Tahuantinsuyo Bajo [Tesis]. [Lima, Perú]: Universidad Peruana «Cayetano Heredia»; 2023.
37. Roberts DJ, Massey V, Morris J, Verlander NQ, Saei A, Young N, et al. The effect of community water fluoridation on dental caries in children and young people in England: an ecological study. *Journal of Public Health* [Internet]. 2023;45(2):462-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac066>
38. Wang F, Li Y, Tang D, Zhao J, Yang B, Zhang C, et al. Epidemiological analysis of drinking water-type fluorosis areas and the impact of fluorosis on children's health in the past 40 years in

- China. *Environmental Geochemistry and Health* [Internet]. 2023;45(12):9925-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01772-9>
39. Rojanaworarit C, Claudio L, Howteerakul N, Siramahamongkol A, Ngernthong P, Kongtip P, et al. Hydrogeogenic fluoride in groundwater and dental fluorosis in Thai agrarian communities: a prevalence survey and case-control study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021;21(545):1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01902-8>
40. Masabanda J, Cabrera A, Armas AC. Prevalencia de fluorosis en menores de 4 a 15 años, según índice de Dean y su asociación con el nivel de flúor presente en el agua de consumo. *Revista Odontología Vital* [Internet]. 2021;35(2):46-52. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n35/1659-0775-odov-35-56.pdf>
41. Dixit A, Tanpure VR, Jaiswal P, Rameshchandra PT, Shetty D, Mandal S, et al. Community Water Fluoridation and its Influence on Periodontal Health in Different Age Groups. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences* [Internet]. 2024;16(Suppl 1):S774 -6. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_1005\\_23](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_1005_23)
42. Bhaskar N, Bansal P, Bhargav D. Dental Fluorosis. *International Journal of Novel Research and Development* [Internet]. 8(1):d695-9. Disponible en: <https://www.ijnrd.org/papers/IJNRD2301381.pdf>
43. Chávez Peña MA, Jantes Figueroa JP, Rodríguez Camarillo G, McDougall Aguilera E, Cervantes Chacón JG, Rocha Amador DO. Revisión sobre nuevos efectos en salud asociados a los Fluoruros. *XXVII Verano De la Ciencia*. 2022;16:1-12.
44. Misnaza Castrillón SP, Bernal-Sotelo K, Muñoz-Guerrero MN. Caracterización geográfica de la exposición a fluoruros en Colombia, mediante uso de fuentes de información de vigilancia en salud pública, durante 2012 – 2018. *Acta Odontológica Colombiana* [Internet]. 2021;11(1):28-41. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/aoc.v11n1.91083>
45. Thongthai P, Sivavong P, Osathanon T, Tantilertanant Y, Sakoolnamarka R, Singthong T, et al. Fluoride Concentration, Antibacterial Effect, and Cytotoxicity in Children's Toothpaste: In Vitro Study. *European Journal of General Dentistry* [Internet]. 2023;12(03):199-208. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1775829>
46. Ramadhani A, Wijaya S, Mardlianah A, Adiatman M, Setiawati F, A. Gunawan H, et al. Fluoride content and labelling of toothpastes marketed in Indonesia. *jos* [Internet]. 2020;73(4):193-9. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/jos.2020.98265>
47. Calderón-Llaguent J. Impacto de la Política e Inversión Pública en los Servicios de Saneamiento Lima. 593 Digital Publisher CEIT [Internet]. 2022;7(3):170-83. Disponible en: <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3.1096>
48. Gutiérrez Dueñas AH, Baltazar López AA. Situación actual y gestión de los recursos hídricos en la región de Lima en Perú. *ALFA Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias* [Internet]. 2024;8(22):126-36. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i22.253>

49. Drenkhan F, Castro-Salvador S. Una aproximación hacia la seguridad hídrica en los Andes tropicales: desafíos y perspectivas. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente [Internet]*. 2023;(12):1-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.a006>
50. Andrade-Figueroa G. La gobernanza local en el manejo integral del agua: el caso de la parroquia de Angochagua, Ecuador. *Eutopía*. 2020;(17):169-88.
51. Villacís E, Boada C, Aguirre C. El flúor en la reducción del índice de caries en niños de etapa escolar. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2020;7:1-19.
52. Vélez E, Rodas M, González M, Cuenca K. Análisis de la concentración de flúor en el agua de abastecimiento público del cantón Cuenca, como posible factor que contribuye al desarrollo de fluorosis dental. *Analysis Claves de Pensamiento Contemporáneo*. 2019;23(6):1-19.
53. Zambrano M. Programas preventivos de salud bucal: fluoración del agua potable y sal común: Artículo de revisión. *Revista Científica Arbitrada en Investigaciones de la Salud*. 2018;1(2):25-31.
54. Morocho S, Terreros M. Fluorosis dental en niños de 6 a 12 años, unidad educativa Andoas, Cubijíes, provincia de Chimborazo. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*. 2020;3(2):14-22.
55. Constante A, Pérez E, Rodríguez J, Cabrera M, Armas A. Impacto de la fluorosis dental en la calidad de vida de adolescentes ecuatorianos de entre 11 a 14 años. *Odontología Vital*. 2020;18(32):21-8.
56. Ninabanda P. Prevalencia de Fluorosis en Niños de Ecuador. *Universidad Laica «Eloy Alfaro» de Manabí*. 2022;1-41.
57. Rivera M, Vélez E, Carrera A, Mena P, Armas A. Factores asociados a fluorosis dental en niños de 10 a 12 años del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, Ecuador 2016-2017. *Odontología Vital*. 2019;(30):51-8.
58. Lopez G, Sanchez A, Jimenez C. Effect of water fluoridation on the prevalence of dental caries in children aged 6-12 years in Quito, Ecuador. *Revista Española de Salud Pública*. 2023;97((e10)):1-8.
59. Mercado S, Mamami L, Mercado J. La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños. *Salud(i)Ciencia*. 2022;25(3):167-72.
60. Borda E, Cárdenas A. Relación entre la concentración de flúor en agua de consumo humano y la fluorosis dental en niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo-Molinopata Abancay-2022. *Universidad Tecnológica de los Andes*. 2023;1-77.
61. Sosa D. Relación entre fluorosis dental y consumo de agua fluorada en escolares del nivel primario de la IE 88044 entre las edades de 6 A 8 años en el distrito de Coishco, provincia del Santa, departamento de Áncash, periodo de Abril–Junio 2019. *Universidad Católica los Angeles Chimbote*. 2022;1-96.
62. Pahuara J. Fluorosis dental y la relación con la concentración de fluor en el agua de consumo en niños de 6 a 12 años de edad en el distrito de san bartolome, huarochiri – lima 2019. *Universidad nacional Federico Villareal*; 2020.

63. Constante Cruz AP, Pérez Rosero ER, Rodríguez Villarreal JP, Cabrera Arias MA, Armas Vega A del C. Impacto de la fluorosis dental en la calidad de vida de adolescentes ecuatorianos de entre 11 a 14 años. *Odontología Vital* [Internet]. 2020;32:21-8. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n32/1659-0775-odov-32-21.pdf>
64. Martínez Cántaro N, Machaca Pereyra Y, Cervantes Catacora LA, Mamani Torres ER, Laura AA, Chambillo Nina MS. Flúor y fluorosis dental. *Revista Odontología Basadrina* [Internet]. 2021;5(1):75-83. Disponible en: <https://doi.org/10.33326/26644649.2021.5.1.1090>
65. Cedeño A, Murillo V, Itriago D. mpact of water fluoridation and oral health education on caries prevention in schoolchildren in Guayaquil, Ecuador. *Journal of Dentistry*. 2022;123(102721).
66. Gonzalez L, Perez C, Herrera J. Evaluación de la fluorosis dental y la salud bucal en escolares de Lima, Perú, tras la implementación de la fluoración del agua. *PLOS One*. 2022;17(10):e0279122.

## ANEXOS

*Anexo 1. Resumen de los artículos revisados y seleccionados*

<b>Autor y año</b>	<b>Tema</b>	<b>Base de datos</b>	<b>País</b>	<b>Metodología</b>	<b>Muestra</b>
Borda y Cárdenas (60) 2023	Relación entre la concentración de flúor en agua de consumo humano y la fluorosis dental en niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata Abancay-2022	Scholar	Perú	Estudio cuantitativo, prospectivo y transversal de nivel descriptivo	164 escolares
Sosa (61) 2022	Relación entre fluorosis dental y consumo de agua fluorada en escolares del nivel primario de la I.E. 88044 entre las edades de 6 A 8 años en el distrito de Coishco, provincia del Santa, departamento de Áncash, periodo de Abril – junio 2019	Scholar	Perú	Estudio cuantitativo, observacional, prospectivo, transversal, analítico, relacional	170 estudiantes
Villacís et al., (51) 2020	El flúor en la reducción del índice de caries en niños de etapa escolar.	Scholar	Ecuador	Revisión bibliográfica, teórica y científica.	10 estudios
Armijos et al., (6) 2022	Prevención de caries mediante dispositivos de liberación lenta de flúor	Scholar	Ecuador	Revisión bibliográfica de ensayos aleatorizados y clínicos	10 estudios
Cabrera et al., (29) 2023	Concentración de flúor en agua en parroquias rurales del cantón Cuenca – Ecuador	Scholar	Ecuador	Estudio observacional descriptivo transversal	56 muestras de 9 parroquias
Vélez et al., (52) 2019	Análisis de la concentración de flúor en el agua de abastecimiento público del cantón Cuenca, como posible factor que contribuye al desarrollo de fluorosis dental	Scholar	Ecuador	Estudio observacional descriptivo	36 muestras de parroquias urbanas y rurales
Vélez-León et al. (20) (2023)	Distribution of Dental Fluorosis in the Southern Zone of Ecuador: An Epidemiological Study (Distribución de la fluorosis dental en la zona sur del Ecuador: un estudio epidemiológico)	PubMed	Ecuador	Estudio observacional descriptivo	1.606 niños de 6 a 12 años
Zambrano (53) 2018	Programas preventivos de salud bucal: Fluoración del agua potable y sal común	Scholar	Ecuador	Análisis comparativo de estrategias de salud bucal	11 estudios

<b>Autor y año</b>	<b>Tema</b>	<b>Base de datos</b>	<b>País</b>	<b>Metodología</b>	<b>Muestra</b>
Morocho y Terreros (54) 2020	Fluorosis dental en niños de 6 a 12 años, Unidad Educativa Andoas, Cubijíes, Provincia de Chimborazo	Scholar	Ecuador	Estudio epidemiológico, transversal y descriptivo	112 niños de 6-12 años
Constante et al., (55) 2020	Impacto de la fluorosis dental en la calidad de vida de adolescentes ecuatorianos de entre 11 a 14 años	Scielo	Ecuador	Estudio descriptivo observacional	128 adolescentes
Ninabanda (56) 2022	Prevalencia de Fluorosis en Niños de Ecuador	Scholar	Ecuador	Estudio cualitativo y cuantitativo y descriptivo de revisiones de literatura	10 estudios
Rivera et al., (57) 2019	Factores asociados a fluorosis dental en niños de 10 a 12 años del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, Ecuador 2016-2017	Scielo	Ecuador	Estudio observacional descriptivo de prevalencia	302 alumnos
López et al., (58) (2023)	Efecto de la fluoración del agua potable sobre la prevalencia de caries dental en niños de 6 a 12 años en Quito, Ecuador 2019-2021	Revista Española de Salud Pública	Ecuador	Estudio observacional transversal analítico	400 niños
Cedeño et al., (65) (2022)	Impacto de la fluoración del agua y la educación para la salud bucal en la prevención de caries en escolares de Guayaquil, Ecuador (2020-2022)	Journal of Dentistry	Ecuador	Estudio clínico aleatorizado controlado	100 niños
González et al., (66) (2022)	Evaluación de la fluorosis dental y la salud bucal en escolares de Lima, Perú, tras la implementación de la fluoración del agua (2019-2021)	PLOS One	Perú	Estudio observacional transversal	500 niños
Mercado et al., (59) (2022)	La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños	Scielo	Ecuador	Revisión bibliográfica de ensayos aleatorizados y clínicos	25 estudios
Pahuara (62) (2020)	Fluorosis dental y la relación con la concentración de flúor en el agua de consumo en niños de 6 a 12 años de edad en el distrito de San Bartolomé, Huarochiri – Lima 2019	Universidad Nacional Federico Villareal	Perú	Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo	73 niños