

## **Determinación de la prevalencia de fluorosis en la población afroecuatoriana de la comunidad de Mascarilla.**

Determination of the prevalence of fluorosis in Afro-Ecuadorian population in the community of Mascarilla.

Benavides Chamorro Andrea Maribel <sup>1</sup> 

Jefferson Paúl Játiva Vargas <sup>1</sup> 

David Patricio Bastidas Benavides <sup>1</sup> 

Grijalva Palacios Miryan Margarita <sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador.

\* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [andreabc16@uniandes.edu.ec](mailto:andreabc16@uniandes.edu.ec)

Recibido: 30/04/2025.

Aprobado: 02/06/2025.

Editor: Yasnay Jorge Saínz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

### **RESUMEN**

Este estudio tuvo como propósito analizar la prevalencia de fluorosis dental en la población afroecuatoriana de la comunidad de Mascarilla y su posible relación con la concentración de flúor en el agua potable. Se investigó la posible correlación entre la concentración de flúor del agua y la incidencia de esta alteración del esmalte dental, caracterizada por cambios en su estructura y coloración. Para ello, se empleó una metodología de enfoque correlacional con un diseño mixto y se combinó la evaluación clínica de la dentición de los participantes con el análisis químico del agua potable para determinar sus niveles de flúor. El estudio incluyó la observación clínica directa mediante revisiones odontológicas, así como la recolección y análisis de muestras de agua para medir la concentración de flúor. Los resultados indicaron una prevalencia significativa de fluorosis dental en la

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to analyze the prevalence of dental fluorosis in the Afro-Ecuadorian population of Mascarilla community and its possible relationship with the concentration of fluoride in drinking water. It was investigated the possible correlation between water quality and the incidence of this dental enamel alteration, characterized by changes in its structure and coloration. For this purpose, a correlational approach methodology with a mixed design was used and the clinical evaluation of the dentition in participants was combined with the chemical analysis of drinking water to determine its fluoride levels. The study included direct clinical observation through dental examinations, as well as the collection and analysis of water samples to measure fluoride concentration. The results indicated a significant prevalence of dental fluorosis in the community, affecting 77% of the population evaluated. However, chemical

comunidad, que afectaba al 77 % de la población evaluada. Sin embargo, los análisis químicos del agua reflejaron una concentración de flúor de 1,16 ppm, dentro de los valores de referencia recomendados. En consecuencia, los hallazgos no evidenciaron una relación directa entre el consumo de agua potable y la alta incidencia de fluorosis dental, sugiriendo la necesidad de explorar otros factores etiológicos asociados a esta condición en la comunidad.

**Palabras clave:** fluorosis dental, odontología, dentición, agua potable, flúor

analysis of the water showed a fluoride concentration of 1.16 ppm, within the recommended reference values. Consequently, the findings did not evidence a direct relationship between drinking water consumption and the high incidence of dental fluorosis, suggesting the need to explore other etiological factors associated with this condition in the community.

**Keywords:** dental fluorosis, dentistry, dentition, drinking water, fluoride

## Introducción

La fluorosis dental es una alteración en el desarrollo del esmalte, provocada por la ingesta excesiva de flúor durante la formación de los tejidos dentales.<sup>(1)</sup> A nivel global, la fluorosis dental representa un significativo problema de salud bucal que afecta a diversas poblaciones. El flúor se encuentra principalmente en el agua potable, la sal y bebidas embotelladas, las cuales constituyen las principales fuentes de consumo humano. También puede provenir de otras fuentes como alimentos, productos dentales y contaminación ambiental.<sup>(2)</sup>

La contaminación por fluoruros en el agua destinada al consumo humano es un problema relevante a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece un límite máximo de concentración de fluoruro de 1 ppm, aunque este valor puede variar según las características de cada región.<sup>(2)</sup> La gravedad de la fluorosis dental puede ir desde manchas leves en el esmalte hasta cambios severos en la apariencia de los dientes. Su prevalencia global varía entre el 7,7 % y el 80,7 % en áreas con agua fluorada, y entre el 2,9 % y el 42 % en áreas con otras fuentes de flúor, como la sal, donde la severidad leve es más frecuente.<sup>(3)</sup>

En América Latina, la situación también es preocupante. Por ejemplo, en México, la prevalencia de fluorosis dental alcanza el 56,3 % en niños de 6 a 9 años en Campeche, mientras que, en Venezuela, es del 16,6 % entre escolares de 8 a 12 años, con una severidad muy leve del 8,5 %. En zonas endémicas como India, China y África, donde las fuentes de agua tienen altas concentraciones naturales de fluoruros, la prevalencia puede variar entre el 30 % y el 100 %.<sup>(3)</sup>

En Ecuador, un estudio realizado en 1997 por el Ministerio de Salud Pública y la Dirección de Estomatología, antes del inicio del Programa de Fluoración de la Sal, reveló una prevalencia de fluorosis dental del 9,2 %, con un 4,7% de casos dudosos según el Índice de Dean. En las áreas rurales y urbanas del Cantón Cuenca, la prevalencia de fluorosis muy leve y leve en escolares rurales fue del 53,6 %, mientras que en escolares urbanos fue del 69,1%. La fluorosis moderada afectó al 23 % de los escolares rurales y al 4,2 % de los urbanos. La fluorosis severa mostró una prevalencia del 4,1% en zonas rurales y del 0,4% en áreas urbanas.<sup>(4)</sup>

La ingesta de fluoruros conlleva riesgos significativos para la salud, manifestándose en enfermedades que afectan el sistema osteoarticular, neurológico, endocrino y cutáneo. La fluorosis dental y esquelética son indicadores de una ingesta prolongada y excesiva de fluoruros.<sup>(5)</sup> Aunque la adición de flúor al agua potable se presenta como una medida preventiva contra la caries dental, su exceso puede ocasionar alteraciones en el esmalte dental, como manchas y cavidades, lo que afecta tanto la apariencia como la funcionalidad dental. En Ecuador, investigaciones del Ministerio de Salud Pública han identificado a Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi como provincias con concentraciones elevadas de flúor.<sup>(6)</sup>

La exposición a altas cantidades de fluoruro durante la niñez puede causar fluorosis dental leve, que, aunque no afecta la salud dental en términos funcionales puede ser visible y estéticamente perjudicial. La fluorosis esquelética, es otro problema grave, resulta de la exposición excesiva al fluoruro y puede causar dolor crónico y daños a largo plazo en huesos y articulaciones, disminuye la flexibilidad y resistencia de los huesos y afecta la movilidad articular.<sup>(7)</sup>

La fluorosis dental es una enfermedad dental de origen crónico que afecta el esmalte dental debido a la exposición excesiva al flúor durante el desarrollo de los dientes. Esta condición ha sido objeto de preocupación en diversas poblaciones, y su prevalencia puede variar según el sitio o lugar demográfico y las fuentes de exposición al flúor.<sup>(8)</sup>

El flúor es un mineral ampliamente reconocido por sus beneficios en la salud bucal, especialmente en la prevención de la caries dental. Su incorporación en biomateriales dentales

ha sido objeto de investigación debido a sus propiedades remineralizantes y su capacidad para fortalecer el esmalte dental. Sin embargo, su uso debe ser cuidadosamente controlado para evitar la fluorosis dental, un trastorno que puede ocurrir por la exposición excesiva al flúor durante el desarrollo de los dientes.<sup>(9)</sup>

De importancia es realizar investigaciones que respalden con pruebas los efectos adversos de la alta concentración de flúor en el agua consumida por las personas. Esto es especialmente relevante en comunidades como Mascarilla, donde es necesario que las autoridades implementen tratamientos adecuados del agua para prevenir posibles daños en la salud dental.

Hasta ahora, no existen investigaciones válidas sobre la prevalencia de fluorosis en la población afroecuatoriana del Subcentro de Salud de Mascarilla. Por este motivo, se lleva a cabo esta investigación en esta zona rural y en una etnia determinada, con el objetivo de determinar la prevalencia de fluorosis en la población afroecuatoriana de la comunidad de Mascarilla.

## **Método**

El presente estudio tiene un enfoque correlacional y una modalidad mixta (cualitativa y cuantitativa) donde se implica la recopilación y el análisis de datos numéricos para determinar la prevalencia de la fluorosis dental en la población afroecuatoriana y la concentración de flúor en el agua de consumo humano en la comunidad de Mascarilla durante el período de estudio.

El estudio busca describir la situación de la fluorosis dental en la población afroecuatoriana y la presencia de flúor en el agua de consumo en la comunidad de Mascarilla. Esto incluiría determinar la prevalencia de la fluorosis dental, la concentración de flúor en el agua y las prácticas de prevención de la fluorosis.

Además, pretende establecer una relación entre la presencia de flúor en el agua de consumo humano y la prevalencia de la fluorosis dental en la población. Se buscará correlacionar los datos de concentración de flúor en el agua con la incidencia de fluorosis dental en la comunidad.

Dado que el tema de la prevalencia de la fluorosis en la población afroecuatoriana en la comunidad de Mascarilla podría ser relativamente poco estudiado, la investigación también puede tener un componente exploratorio para comprender mejor las prácticas de prevención y los factores asociados con la fluorosis en esta población específica.

Se empleó una guía de observación diseñada específicamente para este estudio. Esta guía contendrá categorías relacionadas con fluorosis presente y fluorosis no presente en la población y los parámetros para evaluar la calidad del agua de consumo humano en la comunidad de mascarilla. Además, se incluyó indicadores para registrar la presencia y gravedad de los síntomas de fluorosis, así como los niveles de flúor en las muestras de agua recolectadas.

Asimismo, se tomó muestras de agua para ser analizadas en un laboratorio y medir la cantidad de flúor en el agua potable de esta comunidad. Esto permitió establecer una correlación entre los niveles de flúor en el agua y la prevalencia de fluorosis en la población afroecuatoriana de esa comunidad.

#### Población y muestra

En el subcentro de Salud de la comunidad de mascarilla existe un registro de 423 personas atendidas, de los cuales 185 individuos constan con registros de atención odontológicos. Por este motivo los 185 participantes fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión para determinar el número total de la muestra de esta investigación.

Criterios de inclusión: contar con registros odontológicos en el subcentro de salud de la comunidad de Mascarilla y de etnia afroecuatoriana.

Criterios de exclusión: no contar con registros odontológicos en el subcentro de salud de la comunidad de Mascarilla y no identificarse con etnia afroecuatoriana.

La muestra de esta investigación fue estimada mediante muestreo no probabilístico a conveniencia de los investigadores y para determinar la cantidad de individuos participantes, se efectuó un análisis mediante criterios de inclusión y exclusión detallados a anteriormente. En

este proceso se obtuvo como resultado que de un total de 149 participantes fueron seleccionados como la muestra de esta investigación, después de ser evaluados por los criterios de inclusión y exclusión De los 185 participantes se excluyeron 36 ya que no pertenecían a la etnia afroecuatoriana.

## Resultados

Los datos recogidos en la investigación permiten determinar una importante presencia de fluorosis en la población, la aplicación de la ficha de observación reúne a 149 pacientes a evaluar, los valores registrados en la ficha de observación marcan presente o no presente como variables, el observador marca con un valor de uno en la columna que corresponda al identificar la presencia de fluorosis o no en el sujeto evaluado.

Los resultados obtenidos en la ficha de observación refleja que existe una gran prevalencia de fluorosis en la comunidad de mascarilla la cual alcanza el 77 % de la muestra total estudiada. Una prevalencia tan alta evidencia un problema de salud considerable que afecta a la comunidad, ante lo cual se debe tomar medidas de acción, para la prevención de esta patología.

### Cálculo de prevalencia

La prevalencia de la población se establece al dividir el total de casos positivos de fluorosis sobre el total de la población, cuyo resultado se multiplica por la constante de 100, y da como resultado un total de 76,51 que se aproxima y se expresa como porcentaje.

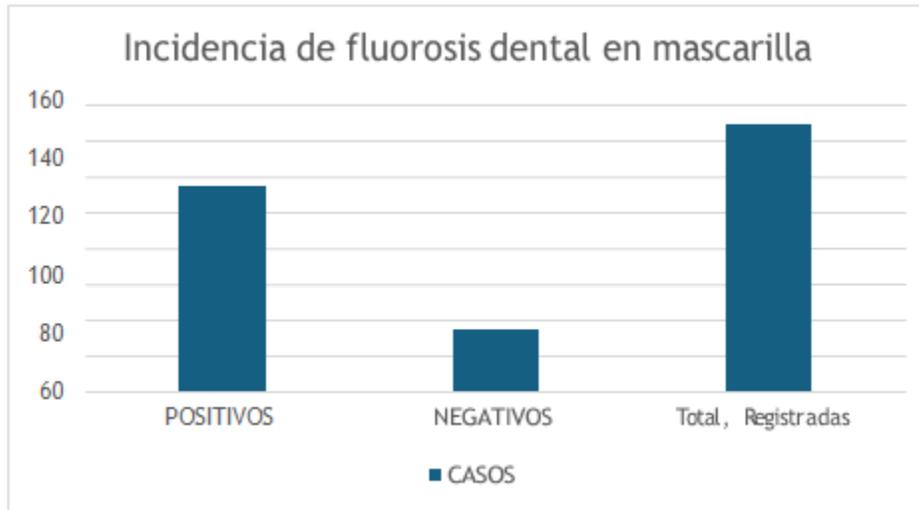
### Tablas de sistematización de resultados

**Tabla I.** Prevalencia de fluorosis

| Fluorosis          |     | Prevalencia |
|--------------------|-----|-------------|
| Positivos          | 114 | 77 %        |
| Negativos          | 35  | 23 %        |
| Total, registradas | 149 | 100,00 %    |

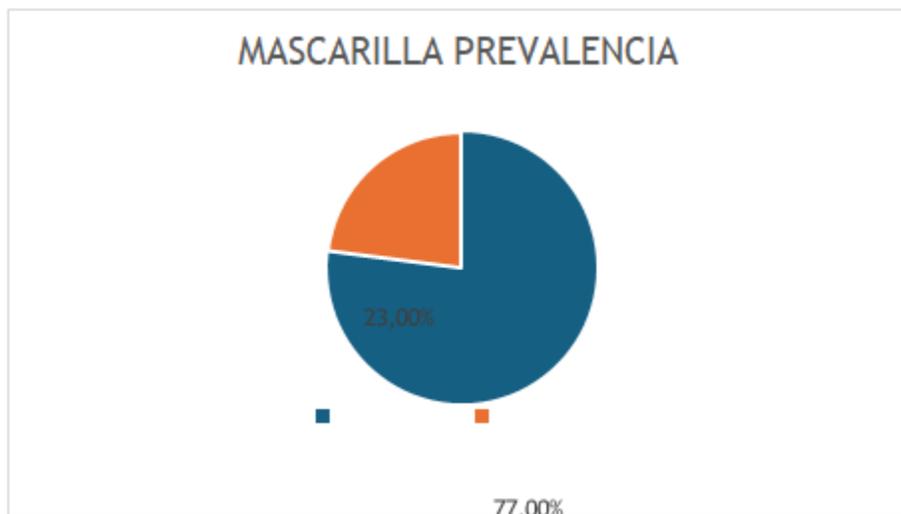
Fuente: registrada de los investigadores (2023)

Figura 1. Prevalencia de fluorosis



Fuente: registrada de los investigadores (2023)

Figura 2. Prevalencia de fluorosis en porcentaje



Fuente: registrada de los investigadores (2023)

Uno de los factores de riesgo para la presencia de la fluorosis dental son determinantes geográficos como el agua, el estudio realiza análisis del agua de consumo humano para evaluar los niveles de fluoruros y conocer si estos representan o no un riesgo para la población, para estos análisis se decide poner a cargo al Laboratorio de Aguas, Suelos y Alimentos (LASA), un laboratorio de alta calidad a nivel nacional con treinta años en el mercado y que cuenta con certificaciones importantes a nivel nacional e internacional como:

- Norma ISO/IEC 17025:2018, emitida por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano
- ISO/IEC 17025:2017 A2LA (American Association for Laboratory Accreditation)

Este respaldo garantiza resultados óptimos y confiables, lo que le aporta fiabilidad a este estudio de manera que puede ser un referente para otras investigaciones.

Las muestras de agua fueron tomadas del tanque reservorio principal de Mascarilla, y se enviaron al laboratorio, los resultados obtenidos fueron de 1,16 mg/l, por debajo del valor máximo de referencia que es de 1,5 mg/l.

Este resultado demuestra que el agua de consumo humano de la comunidad de Mascarilla no representa un factor de riesgo de la fluorosis dental, la OMS define como nivel máximo aceptable de fluoruros en el agua un 1,5 mg/l, por lo cual se comprueba que la fluorosis en la comunidad de mascarilla no se debe al agua de consumo humano.

## **Discusión**

Los resultados del presente estudio revelan una prevalencia significativa de fluorosis en la población afroecuatoriana parte del estudio de la comunidad de Mascarilla. Con un total de 149 personas evaluadas, se encontró que 114 individuos presentaban síntomas positivos de fluorosis, lo que representa el 77 % de la muestra, mientras que 35 individuos mostraron síntomas negativos, para un 23 % restante.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han investigado la prevalencia de fluorosis en diferentes poblaciones. Yautibug-Balla et al. Un estudio realizado en el cantón Colta, provincia de Chimborazo reportó prevalencia de fluorosis dental del 95 % en una muestra de 219 niños de entre 10 a 12 años.<sup>(10)</sup> Armas Vega et al. en su estudio, realizado en el 2018 en tres provincias interandinas del Ecuador: Imbabura, Pichincha y Chimborazo, encontraron una presencia de 89,96 % de fluorosis dental en una muestra de 599 niños escolares entre 10 a 12 años.<sup>(11)</sup>

Esta consistencia en los hallazgos refuerza la validez de estos resultados, y sugiere que la fluorosis es un problema de salud pública relevante en comunidades con características similares. En las últimas décadas se ha evidenciado que la presencia de fluorosis en el mundo está en aumento, con porcentajes que varían entre los 7,7 al 80,7% en zonas donde el agua se encuentra fluorada mientras que en las zonas que poseen agua sin flúor entre el 2,9 % al 42 %.<sup>(12)</sup>

La alta prevalencia de fluorosis encontrada en esta población puede estar relacionada con la concentración de flúor en el agua de consumo humano. Estudios previos han demostrado que el consumo de agua con altos niveles de flúor puede aumentar el riesgo de fluorosis dental en la población. Sin embargo, es importante destacar que los niveles de flúor considerados seguros pueden variar según las recomendaciones de salud pública y los estándares de calidad del agua establecidos por las autoridades sanitarias locales o internacionales.

La correlación entre los niveles de flúor en el agua de consumo y la prevalencia de fluorosis observada en este estudio demuestra una concentración de flúor por debajo de los niveles considerados perjudiciales a la salud según la OMS, al igual que la investigación realizada por Cabrera, et al, donde demuestra que en el agua de comunidades rurales ecuatorianas poseen un resultado similar en cuanto a la presencia de flúor en agua.<sup>(10)</sup> Esto agrega un elemento intrigante a la discusión. Si bien esto podría sugerir una falta de exposición al flúor a través del agua de consumo en la comunidad de mascarilla, la persistencia de la fluorosis en la población afroecuatoriana plantea interrogantes sobre otras fuentes de exposición. Es posible que factores como la ingesta de alimentos, el uso de dentífricos o incluso la composición genética influyan en la prevalencia de la fluorosis. Por lo tanto, es crucial que futuras investigaciones exploren estas posibles variables para obtener una comprensión más completa de los determinantes de la salud oral en esta comunidad específica.

Sin embargo, es importante tener en cuenta algunas limitaciones de este estudio. La muestra se limitó a la comunidad de Mascarilla y puede no ser representativa de otras comunidades afroecuatorianas o de diferentes regiones geográficas. Además, aunque se trató de encontrar la

asociación entre la presencia de fluorosis y la concentración de flúor en el agua de consumo, estos estudios salieron negativos en forma que afirma que el flúor del agua de la comunidad de Mascarilla no es el factor principal de que los niños afroecuatorianos tengan fluorosis.

Los hallazgos de los síntomas de fluorosis que poseen la población afroecuatoriana de la comunidad de Mascarilla tienen implicaciones importantes para la salud pública y se subraya la necesidad de medidas preventivas y de control para reducir la exposición al flúor y mejorar la salud dental en estas comunidades. Esta discusión proporciona un análisis de los resultados obtenidos en el estudio y su relación con la literatura científica existente sobre el tema.

## **Conclusiones**

En la Comunidad de Mascarilla, se encontró una prevalencia de fluorosis dental del 77 % entre la población estudiada, mientras que los niveles de flúor en el agua de consumo humano fueron medidos en 1,16 ppm, dentro de los límites recomendados por la OMS de hasta 1,5 ppm. Además, se observó una correlación negativa entre la concentración de flúor en el agua y la incidencia de fluorosis dental, lo que sugiere que el agua no presenta niveles elevados de flúor y, por lo tanto, no puede ser considerado un factor de riesgo para la alta prevalencia de esta condición dental.

## **Referencias bibliográficas**

1. Abanto J, Rezende K, Salazar S, Alves F, Celiberti P, Cianmponi A. Dental fluorosis: exposure, prevention and management. [Online].; 2009 [cited 25/01/ 2025];12(2):103-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19179949/>.
2. Galicia L, Molina N, Oropeza A, Gaona E, Juárez L. Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable de la delegación Tláhuac, Ciudad de México. [Online].; 2011[cited 2024 enero 25]; 283-289. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992011000400001&lng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000400001&lng=es).

3. Olivares D, Arellano , Cortés J, Cantín M. Prevalence and Severity of Dental Fluorosis and its Association with History of Dental Caries in Schoolchildren Consuming Fluoridated Drinking Water in Temuco, Chile. [Online].; 2013 [citado 20/02/2025];7(3):1-8. Disponible en: <https://ijodontostomatology.com/en/articulo/prevalence-and-severity-of-dental-fluorosis-and-its-association-with-history-of-dental-caries-in-schoolchildren-consuming-fluoridated-drinking-water-in-temuco-chile/>
  
4. Parra Janeth , Astudillo D, Cedillo N, Ordoñez G. Fluorosis dental: Prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del Cantón Cuenca. Maskana.2012 [citado 20/02/2025];3(1):1-7. Disponible en: <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2b2617e9-bb4b-40f4-8a9a-b575b6121fab/content>
  
5. Rodríguez G, Cabello R. Consecuencias de la fluoración del agua potable en la salud humana, más allá del alarmismo. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2019 Mar [citado 20/02/2025]; 12(1): 6-7. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072019000100006](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000100006)
  
6. Constante Cruz AP, Pérez Rosero ER, Rodríguez Villarreal JP, Cabrera Arias MA, Armas Vega AC. Impacto de la fluorosis dental en la calidad de vida de adolescentes ecuatorianos de entre 11 a 14 años. Odontología Vital [Internet]. 2020 June [cited 16/03/2025];(32): 21-28. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n32/1659-0775-odov-32-21.pdf>
  
7. Avello M, Fernández M, Fernández P, Torres E, Pastene E. Desarrollo inicial de un fitofármaco derivado del jugo de Citrus limón (limón) para el tratamiento de crisis hipertensivas. Rev Chil Cardiol [Internet]. 2023 Ago [citado 16/03/2025]; 42( 2 ): 82-89. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchcardiol/v42n2/0718-8560-rchcardiol-42-02-82.pdf>

8. Covalada Rodriguez J, Torres Peñuela A, Sánchez Esparza M, Pineda R, Silva Borrero V, Parra Galvis D et al . Abordaje clínico mínimamente invasivo de fluorosis dental en estadios de TF1 a TF5. Revisión sistemática. Av Odontoestomatol [Internet]. 2021 Jun [citado 16/02/2025]; 37(2): 87-93. Disponible en:

<https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v37n2/0213-1285-odonto-37-2-87.pdf>

9. Di Giovanni T, Eliades T, Papageorgiou SN. Interventions for dental fluorosis: A systematic review. J Esthet Restor Dent. 2018 Nov[citado 16/02/2025];30(6):502-508. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jerd.12408>

10. Parra Coronel JJ, Cabrera Andrade AA, Soto Minchalo GM, Torres Calle MF, Andrade Tenesaca DS, Ochoa Avilés AM.et.al. Concentración de flúor en agua en parroquias rurales del cantón Cuenca–Ecuador.Rev.Ciencia dental.2022[citado 16/02/2025];12(2):40-52. Disponible en:

<https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6afc4f5b-d564-4e1f-931c-f34848bbe1ab/content>

11. Rivera Martínez MS, Vélez E, Carrera Robalino AE, Mena P, Armas Vega AC. Factores asociados a fluorosis dental en niños de 10 a 12 años del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, Ecuador 2016-2017. Odontología Vital [Internet]. 2019 June [citado 16/02/2025]; (30): 51-58. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n30/1659-0775-odov-30-51.pdf>

12. Pérez Puello S, Henao Rodelo M, Montes Batista J, Palacio Quintero C, Herrera Barrios F. Fluorosis dental en la primera infancia: estado del arte. Salud, Barranquilla [Internet]. 2023 Apr [citado 16/02/2025]; 39(1): 228-240. Available from:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522023000100228&lng=en.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522023000100228&lng=en)

### **Declaración de conflicto de intereses**

Los autores no declaran conflicto de intereses

### **Financiamiento**

Esta investigación no contó con financiamiento

### **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](mailto:publicaciones@infomed.sld.cu)