

Hábitos de higiene dental y fluorosis dental en niños de zonas rurales del Ecuador. Un estudio de casos y controles

Oral hygiene habits and dental fluorosis in children in rural Ecuador. A case-control study

Nelly Soraya Lazo Verdugo ^{(1)*}	nelly.lazov@ucuenca.edu.ec
Andrea Alexandra Cabrera Andrade ^{(2)*}	andrea.cabrera@ucuenca.edu.ec
Samuel Adrián Escandón Dután ⁽¹⁾	samuel.escandon@ucuenca.edu.ec
Gisselle Marcela Soto Minchalo ⁽¹⁾	gisselle.soto@ucuenca.edu.ec
Janeth Judith Parra Coronel ⁽³⁾	judith.parra@ucuenca.edu.ec
María Fernanda Torres Calle ⁽³⁾	mfernanda.torresc@ucuenca.edu.ec
Dolores Susana Andrade Tenesaca ^(1, 4)	susana.andrade@ucuenca.edu.ec
Diana Ligia de Lourdes Astudillo Neira ⁽¹⁾	diana.astudillon@ucuenca.edu.ec
Angélica María Ochoa Avilés ⁽¹⁾	angelica.ochoa@ucuenca.edu.ec

(1) Departamento de Biociencias, Grupo Alimentación, Salud y Actividad Física, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Av. 12 de abril, Cuenca, Ecuador, Código postal 010112, Cuenca-Ecuador

(2) Escuela de Bioquímica y Farmacia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Av. 12 de abril, Cuenca, Ecuador, Código postal 010112, Cuenca-Ecuador

(3) Facultad de Odontología, Universidad de Cuenca, Av. del Paraíso, Cuenca, Ecuador, Código postal 010112, Cuenca-Ecuador.

(4) Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad de Filosofía, Universidad de Cuenca, Av. 12 de abril, Código postal 010112, Cuenca, Ecuador

*Las autoras contribuyeron igualmente y comparten el rol de primeras autoras

*Correspondencia: Angélica María Ochoa Avilés.

Av. 12 de abril, Cuenca, Ecuador, Código postal 010112, Cuenca-Ecuador

angelica.ochoa@ucuenca.edu.ec

► Declaración de conflicto de interés:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés que pueda afectar de manera adversa la integridad y fiabilidad de lo expresado en el manuscrito.

► Limitaciones de responsabilidad:

Todos los puntos de vista expresados en el manuscrito

son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan o de cual proviene su financiación.

► Fuentes de apoyo:

Este trabajo se ejecutó con fondos del XVII Concurso de Proyectos de Investigación del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca.

► RESUMEN

Introducción: La fluorosis dental representa un importante problema de salud pública en la población infantil de países en vías de desarrollo. **Objetivo:** Determinar la asociación entre hábitos de higiene dental y fluorosis dental moderada a severa en niños de la zona rural del cantón Cuenca. **Metodos:** Se ejecutó un estudio de casos (n=109) y controles (n=128) con niños que residen en parroquias rurales del cantón Cuenca entre octubre de 2019 y febrero de 2020. Los casos fueron niños con fluorosis dental moderada a severa según el índice de Dean, mientras que los controles fueron niños sanos sin fluorosis dental de ningún tipo. Se aplicó un instrumento previamente validado para evaluar los hábitos de higiene dental y características sociodemográficas. Se aplicaron modelos de regresión logística para establecer la asociación entre los hábitos de higiene y la fluorosis dental moderada a severa. **Resultados:** La edad promedio de los casos fue 9.3 ± 1.5 años y 8.6 ± 1.3 para los controles. La edad de los niños (OR=1.37 IC95% 1.12;1.67 P=0.002), el uso de pastas dentales para adultos desde el inicio del

cepillado (OR=2.38 IC95% 1.23;4.62 P=0.010), y el uso de mayor cantidad de pasta de dientes (OR=2.12 IC95% 1.02;4.40 P=0.044) se asociaron positivamente con la ocurrencia de fluorosis dental. **Conclusiones:** La edad, el uso de pasta dental de adultos y de mayor cantidad de pasta dental se asocian con el riesgo para fluorosis dental. Se deben promover medidas de promoción de una adecuada higiene dental y futuros estudios deben analizar los costos y la calidad de las pastas dentales expendidas en Ecuador.

Palabras claves: fluorosis dental, niños, rural, higiene bucal.

ABSTRACT

Introduction: Dental fluorosis is an important public health problem in the child population of developing countries. **Objective:** To determine the association between dental hygiene habits and moderate to severe dental fluorosis in children in the rural area of the canton of Cuenca. **Methods:** A case (n=109) control (n=128) study was carried out among children from rural parishes in Cuenca between October 2019 and February 2020. Cases were children with moderate to severe dental fluorosis according to Dean's index; while controls were healthy children without dental fluorosis of any type. A previously validated instrument was applied to evaluate dental hygiene habits and sociodemographic characteristics. Logistic regression models were applied to establish the association between hygiene habits and moderate to severe dental fluorosis. **Results:** The mean age of the cases was 9.3 ± 1.5 years and 8.6 ± 1.3 for the controls. The age of the children (OR=1.37 CI95% 1.12;1.67 P=0.002), the use of adult toothpastes from the beginning of brushing (OR=2.38 CI95% 1.23;4.62 P=0.010), and the use of more toothpaste (OR=2.12 CI95% 1.02;4.40 P=0.044) were positively associated with the occurrence of dental fluorosis. **Results:** The mean age of the cases was 9.3 ± 1.5 years and 8.6 ± 1.3 for the controls. The age of the children (OR=1.37 CI95% 1.12;1.67 P=0.002), the use of adult toothpastes from the beginning of brushing (OR=2.38 CI95% 1.23;4.62 P=0.010), and the use of more toothpaste (OR=2.12 CI95% 1.02;4.40 P=0.044) were positively associated with the occurrence of dental fluorosis. **Conclusion:** Age, the use of adult toothpaste and the use of more toothpaste are associated with the risk of dental fluorosis. Strategies to promote proper dental hygiene should be promoted and future studies should analyze the costs and quality of toothpaste sold in Ecuador.

Keyword: dental fluorosis, children, rural, oral hygiene.

1. INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es un importante problema de salud pública en países de ingresos medios y bajos que afecta principalmente a niños (1). Especialmente en países de Latinoamérica existe una alta prevalencia de fluorosis, tal es el caso de Perú y México con un 75% y 92%, respectivamente (2,3). En Ecuador, un estudio realizado en la zona andina en niños de 7 a 13 años determinó una prevalencia de fluorosis de 74% en la zona urbana y 80.7% en la zona rural (4). Similares prevalencias han sido encontradas en 2019 en niños de 10 a 12 años (5).

En casos severos, la fluorosis se caracteriza por afectar la estructura del esmalte, impidiendo así el engrosamiento de los cristales y una mineralización completa, lo que resulta en un esmalte frágil y susceptible a daños (6). De manera macroscópica la fluorosis ocasiona anomalías de la morfología dental como son manchas opacas blanquecinas a color marrón, surcos/fisuras en la superficie dental y fosas discontinuas con zonas de sub mineralización (7). La exposición

prolongada a altas concentraciones de Flúor puede dar lugar a la fluorosis esquelética, que puede producir artralgiás, osteoesclerosis, calcificación de los tendones y ligamentos, deformidades óseas y fracturas espontáneas (1,8,9). La evidencia identifica a la ingesta de agua rica en Flúor y los hábitos de higiene bucal en la infancia (7,10) como los principales factores de riesgo de padecer fluorosis dental. Dentro de los hábitos de higiene la Asociación Estadounidense de Control de Envenenamiento, distingue como las principales fuente de exposición a fluoruros, a la ingestión de dentífricos, seguida de los enjuagues bucales (5,11).

Pese a la existencia de estudios que han analizado la prevalencia de fluorosis dental en Latinoamérica (12), los factores de riesgo han sido poco estudiados en zonas con baja concentración de Flúor en el agua para el consumo humano, o han usado diseños de corte transversal, o no han ajustado los análisis por las características sociodemográficas de los participantes (12–16). Entender las relaciones entre los hábitos

de higiene dental y la fluorosis dental; servirá para revisar las políticas de salud pública y para diseñar estrategias preventivas efectivas que puedan revertir este importante problema de salud. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar los hábitos de higiene dental como factores de riesgo para la fluorosis moderada-severa en escolares en parroquias rurales del cantón Cuenca en Ecuador. Este estudio es parte del proyecto "Fluorosis dental en el Azuay" que tiene como objetivo diseñar estrategias efectivas para prevenir la fluorosis dental en la población pediátrica en una zona con baja exposición a agua rica en flúor para el consumo humano, en el contexto de la suplementación con Flúor de la sal expendida en Ecuador. Específicamente, este estudio plantea la hipótesis de que los inadecuados hábitos de higiene dental se asocian con la presencia de fluorosis dental moderada a severa en la población infantil que reside en zonas rurales con bajo contenido del Flúor en el agua para el consumo humano.

► 2. METODOLOGÍA

Diseño del estudio y contexto

Se aplicó un diseño de casos y controles para comparar los hábitos de higiene dental entre niños diagnosticados con fluorosis moderada y severa (casos) y niños que no presenten fluorosis dental de ningún grado (controles). El estudio fue realizado en cinco parroquias rurales del cantón Cuenca (Cumbe, Victoria del Portete, Baños, Paccha, Quingeo) entre octubre del 2019 - febrero del 2020. El cantón Cuenca se encuentra localizado al sur del Ecuador en la Región Andina y tiene una población estimada de 505.585 habitantes (17). El cantón está dividido en 21 parroquias rurales y 15 urbanas que concentran el 34,74% y 65,26% de la población, respectivamente (18). Estudios previos realizados por el equipo de investigación han determinado que el agua destinada al consumo humano en las parroquias de estudio tienen niveles de flúor oscila entre 0,0 - 0,12 mg/L, muy por debajo de la concentración óptima recomendada por la OMS para agua destinada al consumo humano (0,5-1mg/L)(9,19). Esto indica que la ingesta de agua no representaría un potencial factor de riesgo para fluorosis dental en la región de estudio (4,19). En Ecuador en 1996 se implementó un programa de fluorización de la sal como medida preventiva para evitar la caries dental, sin embargo, hasta donde conocemos no

se ha realizado una evaluación de la estrategia ni se ha acompañado de educación a la población objetivo (20).

Se calculó una muestra de 147 casos con 147 controles (total=294) a partir de la fórmula propuesta para estudios de casos y controles transversales no emparejados (21), con un poder estadístico del 80%, y nivel de confianza del 95%. Los parámetros para el cálculo del tamaño muestral se basaron en los resultados de una investigación previa, Odds Ratio (OR) esperado de mínimo de 2.0 y una proporción esperada de exposición de 0.27 al factor principal estudiado (fluorosis dental moderada a severa) (4). Finalmente, debido a que el proceso de selección de controles no es susceptible a sesgos mayores se estableció una proporción casos y controles 1:1 (22).

Participantes

Se incluyó a 218 niños de 7-12 años que asistían a seis escuelas ubicadas en las cinco parroquias rurales estudiadas (109 casos con fluorosis moderada o severa y 128 controles sanos). No fue posible alcanzar la muestra calculada, debido al confinamiento y cierre de escuelas por la pandemia de COVID-19 a partir de marzo de 2020. Se incluyó participantes con un consentimiento informado firmado por sus tutores que nacieron y residieron en la misma parroquia de estudio los primeros siete años de vida y que presentaron erupcionadas todas las piezas dentales para su edad. Se excluyó a niños que presenten enfermedades que alteren el esmalte dentario (ej., diabetes, Síndrome de Down), así como aquellos con tratamientos farmacológicos prolongados y tratamiento de ortodoncia.

Para identificar correctamente a los casos, se realizó la estandarización de criterios diagnósticos de fluorosis. Para ello, las odontólogas encargadas de realizar el diagnóstico de fluorosis dental, realizaron un examen bucodental a 133 niños en tres escuelas de la zona rural que no formen parte de la muestra y tengan similares características a la población de estudio, hasta obtener una índice kappa de 0.80 en el diagnóstico de fluorosis.

Se invitó a todos los niños de las escuelas seleccionadas a la realización de un examen dental en sus propias escuelas previa autorización de sus tutores a las autoridades de las escuelas. El examen se hizo utilizando un equipo odontológico móvil disponible en la Universidad de Cuenca. Durante el examen dental, se realizó

una profilaxis dental completa, se aplicó la historia clínica para identificar los criterios de inclusión y exclusión (Figura 1). Las odontólogas registraron los datos del examen dental a través de una versión modificada de la historia clínica de odontología 033 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. El diagnóstico de fluorosis dental y sus grados (normal, leve, moderada y severa) se estableció aplicando los criterios del índice de Dean (3,23). La Tabla 1 resume los criterios del índice de Dean (23).

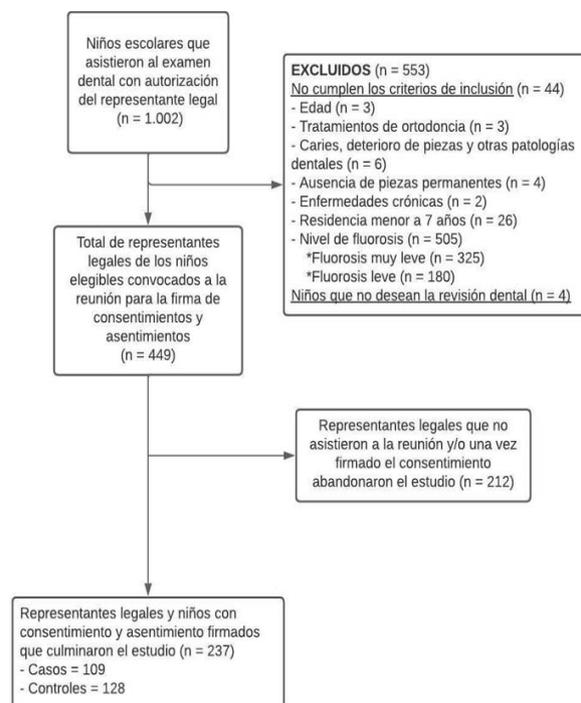
De un total de 1002 posibles participantes, 449 cumplió con los criterios de inclusión. Los representantes legales de los 449 niños fueron invitados a sus escuelas para una reunión de socialización del proyecto y entrega del consentimiento informado para su revisión y posterior firma. Finalmente se incluyó a 109 casos y 128 controles de quienes se obtuvo un consentimiento informado firmado por los tutores. Todos los niños con patologías dentales fueron referidos a los centros de salud de su Zona para su posterior tratamiento. El proceso de selección de participantes se describe en la Figura 1.

Tabla 1. Criterios del índice de Dean para diagnóstico de Fluorosis dental.

Niveles	Severidad	Descripción
0	Normal	No se detecta fluorosis
1	Muy leve	Zonas opacas, blancas como el papel, que afectan a menos de ¼ de la superficie del diente.
2	Leve	Zonas opacas, blancas como el papel, que afectan de ¼ a menos de ½ de la superficie dental.
3	Moderada	Zonas opacas y blancas como el papel que afectan a la mitad o más de la superficie del diente.
4	Severa	La superficie del esmalte presenta excavaciones separadas y confluentes.
5	Cuestionable	Ligera aberración del aspecto normal del esmalte, incluidas motas blancas.
6	No se puede evaluar	Se codifica si el diente falta, no ha erupcionado completamente, la mitad o más del diente se ha sustituido por una restauración, se ha cubierto con una banda ortodóncica o se ha destruido por caries.

Adaptado de los Datos y documentación de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) (23).

Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento de selección de participantes.



Consideraciones éticas

Considerando que el estudio global involucra muestras biológicas, el protocolo de investigación, así como formatos de asentimiento, consentimiento informados y los instrumentos de recolección fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador protocolo N°2018-0132EO-I. De igual manera, el estudio contó con la autorización del Distrito de Educación Zona 6, así como del director de cada escuela. Se incluyó en el estudio únicamente los niños que cumplieron con los criterios de inclusión y contaron con el consentimiento firmado por su representante legal y el asentimiento autorizado por ellos. Se organizó una reunión en cada escuela con los representantes legales de los niños, donde se explicó los procedimientos a realizar y aspectos generales del estudio. La participación fue voluntaria, aquellos niños que presentaron patologías dentales durante el examen odontológico, fueron referidos al Centro de Salud del Ministerio de Salud Pública más cercano para su atención.

Evaluación de las prácticas de higiene bucal

Para conocer los hábitos de higiene bucal de los niños, se utilizó un cuestionario basado en un estudio previos realizado en Ecuador (5). Con la

finalidad de adaptar el cuestionario al contexto local se realizó una prueba piloto a 20 familias que no formaron parte del estudio. En base a la evaluación de cognitiva de las preguntas se adaptó el lenguaje empleado. El cuestionario final de los hábitos de higiene dental consta de un primer bloque de preguntas sociodemográficas, seguido de preguntas relacionadas a los hábitos de higiene bucal tales como, la edad de inicio de cepillado dental, la marca de pasta usada habitualmente, la supervisión del cepillado, el uso de pasta dental de adultos, la ingesta accidental de pasta, la frecuencia del cepillado, la cantidad de pasta utilizada, y el uso de enjuagues bucales (Anexo 1).

Análisis Estadístico

Los datos se recolectaron a través de la plataforma Kobo Toolbox (Harvard Humanitarian Initiative, 2016) y fueron analizados en Stata V.12.0 (Stata Statistical Software: Release 12. College Station, TX: Stata Corp169 LLC). La normalidad de la distribución de las variables cuantitativas fue evaluada de manera histograma y gráficos cuantil-cuantil. De observarse asimetría, considerando que la muestra es lo suficientemente grande se asumió el supuesto normalidad asintótica.

Las variables numéricas se expresan como promedios con su respectiva desviación estándar y las variables categóricas se expresan en tablas de distribución de frecuencias. La relación entre las características sociodemográficas y los hábitos de higiene dental con la existencia de fluorosis dental moderada a severa, se evaluó mediante modelos de regresión logística. En primer lugar, se construyó modelos bivariados con la existencia de fluorosis (casos y controles) como variable dependiente, y cada característica demográfica y hábitos de higiene como variables independientes. Posteriormente, las variables asociadas con un nivel de significancia del 10% en los modelos bivariados se incluyeron en un modelo ajustado. Los resultados se expresan mediante Odds-Ratios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Se determinó un nivel de significancia del 5% para la interpretación de los modelos de regresión logística ajustados.

3. RESULTADOS

La Tabla 2 resume las características sociodemográficas de los participantes. La edad promedio de los participantes fue 9.3 ± 1.5 años para los casos y 8.6 ± 1.3 para los controles. La

edad promedio de los tutores fue 34.8 ± 8.5 para los casos y 36.1 ± 8.6 para los controles. La distribución de los participantes según el sexo, fue similar entre los casos y los controles. Por su parte, un mayor porcentaje de los representantes de los controles (35%) refirió haber completado al menos la educación secundaria en comparación con los representantes de los casos (27%).

Tabla 2. Características sociodemográficas de los participantes

	Casos (n=109)	Controles (n=128)
Edad del representante, Promedio (DE)	34.8 (8.45)	36.1 (8.6)
Edad del niño, Promedio (DE)	9.3 (1.5)	8.6 (1.3)
Sexo del niño, n (%)		
Masculino	57 (52.3)	69 (53.9)
Femenino	52 (47.7)	59 (46.0)
Nivel de educación del representante, n (%)		
Ninguna o primaria	80 (73.4)	82 (64.6)
Secundaria o superior	29 (26.6)	45 (35.4)

En cuanto a los hábitos de higiene dental presentados en la Tabla 3, se observa que el 51% de los participantes identificados como casos y 45% de los controles iniciaron su cepillado con pasta dental a los tres años o después. El porcentaje de representantes de los casos que afirmó haber empezado a cepillar los dientes de sus niños con la misma pasta dental de los adultos fue casi el doble que el de los controles (31.8% vs 17.2%). Con respecto a la marca de pasta que utilizan los niños habitualmente, ambos grupos respondieron en su mayoría utilizar la marca Colgate. Con respecto a la edad en que los niños empezaron a cepillarse los dientes sin acompañamiento de un adulto, en ambos grupos ocurrió predominantemente a los tres años o después. Un similar porcentaje de representantes de los casos y los controles indicó que sus niños ingieren la pasta dental durante el cepillado (36.5% vs 36.7%). La mayoría de los representantes indica que la frecuencia del cepillado dental es de tres veces al día (50.5% para los casos y 52% para los controles). En relación con la cantidad de pasta que se coloca en el cepillo dental se observó que más de la

mitad de los casos (59.8%) y controles (53.9%) ocupa la mitad del cepillo con pasta dental. La mayoría de los participantes de ambos grupos respondieron no usar enjuagues bucales.

Tabla 3. Hábitos de higiene dental de los participantes

	Casos (N=107)* n (%)	Controles (N=128) n (%)
¿A qué edad inició su hijo el cepillado con pasta dental?		
Antes de los tres años	52 (48.6)	71 (55.5)
A los tres años o después	55 (51.4)	57 (44.5)
¿Cuándo usted empezó a cepillar los dientes de su hijo usó la misma pasta dental de los adultos?		
No	73 (68.2)	106 (82.8)
Si	34 (31.8)	22 (17.2)
¿Qué marca de pasta dental utiliza su hijo habitualmente?		
Colgate	95 (88.8)	100 (78.1)
Otras	12 (11.2)	28 (21.9)
¿A qué edad su hijo empezó a cepillar los dientes sin acompañamiento de un adulto?		
Antes de los tres años	11 (10.3)	18 (1.1)
A los tres años o después o nunca lo ha hecho	96 (89.7)	110 (85.9)
¿Durante el cepillado su hijo ingiere accidentalmente pasta dental?		
No	68 (63.5)	81 (63.3)
Si	39 (36.5)	47 (36.7)
¿Cuántas veces al día se cepilla los dientes su hijo? actualmente		
Dos veces	25 (23.4)	17 (13.3)
Tres veces	54 (50.5)	66 (51.6)
Más de tres veces	28 (26.1)	45 (35.1)
¿Cuánta pasta dental aplica en el cepillo su hijo para cepillarse los dientes?		
Menos de la mitad	14 (13.1)	32 (25.0)
La mitad del cepillo	64 (59.8)	69 (53.9)
Todo el cepillo	29 (27.1)	27 (21.1)
¿Su hijo usa enjuagues bucales?		
No	93 (86.9)	101 (78.9)
Si	14 (13.1)	27 (21.1)

*Para dos participantes clasificados como casos no se pudo recolectar la información de los hábitos de higiene dental (n=107)

Factores asociados con fluorosis dental moderada a severa

En la Tabla 4 se presentan los resultados de los modelos de regresión logística, donde la variable dependiente representa el pertenecer al grupo de los controles versus al de los casos y las variables independientes los hábitos de higiene dental y las características sociodemográficas de los participantes. La edad de los niños se asoció significativamente con el diagnóstico de fluorosis dental moderada a severa, por cada año de edad, la probabilidad de padecer de fluorosis moderada a severa incrementa en un 37% (OR=1.37 IC95% 1.12;1.67 P=0.002). Los niños que usaron

pasta dental para adultos desde el inicio de su cepillado tienen aproximadamente dos veces más la probabilidad de sufrir fluorosis moderada o severa en comparación con los niños cuyos padres no reportaron el uso de la misma pasta dental que los adultos (OR=2.38 IC95% 1.23;4.62 P=0.010). Finalmente, se puede observar que los niños que usan mayor cantidad de pasta de dientes (la mitad o todo el cepillo), tuvo el doble de probabilidad de ser diagnosticados con fluorosis dental moderada a severa, en comparación con aquellos que usaron pasta de dientes en menos de la mitad del cepillo (OR=2.12 IC95% 1.02;4.40 P=0.044).

Tabla 4. Hábitos de higiene dental de los participantes

Variables	Modelo bivariado			Modelo ajustado		
	OR	IC 95%	Valor P	OR	IC 95%	Valor P
Edad (años)	1.41	1.17;1.70	<0.001	1.37	1.12;1.67	0.002
Nivel de educación del representante						
Ninguna o primaria	1.00					
Secundaria o superior	1.51	0.87;2.65	0.146			
¿A qué edad inició su hijo el cepillado con pasta dental?						
Antes de los tres años	1.00					
A los tres años o después	1.32	0.79;2.20	0.294			
¿Qué marca de pasta dental utiliza su hijo habitualmente?						
Otras marcas	1.00			1.00		
Colgate	2.22	1.07;4.61	0.033	1.97	0.91;4.23	0.085
¿A qué edad su hijo empezó a cepillar los dientes sin acompañamiento de un adulto?						
Antes de los tres años	1.00					
A los tres años o después o nunca lo ha hecho	0.70	0.31;1.56	0.382			
¿Cuándo usted empezó a cepillar los dientes de su hijo usó la misma crema dental de los adultos?						
No	1.00			1.00		
Si	2.24	1.21;4.14	0.010	2.36	1.22;4.57	0.010
¿Durante el cepillado su hijo ingiere accidentalmente pasta dental?						
No	1.00					
Si	0.99	0.58;1.68	0.966			
¿Cuántas veces al día se cepilla los dientes su hijo? actualmente (Dos veces=0)						
Dos veces	1.00			1.00		
Tres veces	0.56	0.28;1.14	0.107	0.65	0.30;1.40	0.275
Más de tres veces	0.42	0.19;0.92	0.030	0.48	0.21;1.09	0.080
¿Cuánta pasta dental aplica en el cepillo su hijo para cepillarse los dientes?						
Menos de la mitad	1.00			1.00		
La mitad o todo el cepillo	2.21	1.11;4.41	0.024	2.12	1.02;4.40	0.044
¿Su hijo usa enjuagues bucales? (Si=1)						
No	1.00					
Si	0.56	0.28;1.14	0.110			

*En el análisis se incluyeron 107 casos (Codificados como 1 para el análisis) y 128 controles (Codificados como 0 para el análisis)

» 4. DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra que la edad, el uso de dentífrico para adultos antes de los tres años de vida, y el uso de una mayor cantidad de pasta de dientes, representan factores de riesgo para fluorosis dental moderada o severa. Este es el primer estudio en aplicar un diseño de casos y controles en una zona con muy bajo contenido de Flúor en el agua destinada al consumo humano (19), lo cual descartaría el consumo de agua

como un potencial factor de riesgo. Los análisis preliminares presentados en este reporte, servirán de base para determinar si el consumo de sal fluorada (medida mediante recordatorios de 24 horas, cuestionarios de frecuencia de consumo y la excreción urinaria de Sodio y Flúor) representa un factor de riesgo independiente para fluorosis dental. Dichos análisis serán ajustados para las variables de higiene dental asociadas con el riesgo de fluorosis en el presente estudio para incrementar la validez interna. Hasta donde

conocemos, ningún otro estudio en la región ha planteado este análisis integral que se expondrá en futuras publicaciones.

La relación positiva entre la edad y el riesgo de fluorosis, ha sido reportada consistentemente en la literatura, debido a un mayor tiempo de exposición a los fluoruros (1). Preocupantemente, nuestro hallazgo de que una importante fracción de niños usan la pasta dental de los adultos antes de los tres años de edad; y qué a su vez esta práctica en conjunto con el uso de mayores cantidades de pasta dental, son factores de riesgo para fluorosis dental moderada a severa, ha sido previamente reportado en poblaciones de bajos recursos económicos en México (3,24). Considerando que la concentración de Flúor de las pastas dentales de adultos es comúnmente superior a la de los niños, y que en zonas donde se sabe que los niños están expuestos Flúor a través de la alimentación y/o el agua, se recomienda que desde la primera erupción dentaria hasta los tres años de edad, se debe usar una capa muy fina de pasta de dientes; y qué luego de los tres años la cantidad debe ser del tamaño de una arveja (25).

Preocupantemente, reportes en el Reino Unido, han demostrado que la pasta dental de los niños, no siempre contienen menores concentraciones de Flúor que la pasta dental de los adultos, sin embargo, el costo de la pasta dental de los niños es tres veces superior a la de los adultos (26), esto explicaría el hecho de que en la población de estudio, una población rural con altos índices de pobreza, se opte por usar la pasta dental de los adultos, al ser probablemente más económica. De hecho, un estudio ecológico publicado en 2008 determinó que el gasto de un hogar en la compra de pasta de dientes es mayor en los países con menores ingresos per cápita (27). Por ejemplo, mientras que en el Reino Unido el 30% más pobre de la población sólo necesita 0,037 días de gasto familiar para comprar la dosis media anual de pasta de dientes más barata, en Kenia se necesitan 10,75 días (27). Desafortunadamente, este escenario parece haberse mantenido en el tiempo, un estudio publicado en 2022, aún demuestra que las pastas de dientes son mucho más asequibles en países de altos ingresos, en comparación con aquéllos de ingresos medios a bajos, con un mayor impacto en regiones de bajos ingresos, cómo el área donde se llevó a cabo esta investigación (28).

Lo anteriormente expuesto refuerza la necesidad

de implementar estrategias preventivas encaminadas a mejorar los conocimientos sobre la correcta higiene dental en la población infantil. Pero sobre todos llama la atención para analizar y regular los costos y la composición de las pastas dentales expendidas en el Ecuador, ya que aparentemente, los padres de familia optarían por adquirir pastas dentales para adultos as ser posiblemente más económicas que las de los niños (26). Si la población no tiene acceso a pastas de dientes para niños a costos accesibles, la educación por sí sola, no podrá resolver el problema (27). Es imperativo implementar políticas encaminadas a analizar y regular la composición y el costo de las pastas dentales. Así mismo, hacen falta políticas integrales para educar a la población acerca de la selección de una pasta dental adecuada para niños y de los correctos hábitos de higiene dental en los niños. Solamente la combinación de estas dos estrategias podría tener un impacto real.

Interesantemente, algunos análisis sugieren que la temperatura ambiental y la altitud podrían ser factores de riesgo para fluorosis dental (1,29), todos los estudios previos identificados en Ecuador, han sido llevados a cabo en la zona andina del Ecuador, futuros estudios deben incluir otras regiones del Ecuador, tales como la región Costa y la Amazonía, para comparar las distribuciones y los factores de riesgo y proponer estrategias efectivas adaptadas a cada contexto.

Este estudio presenta algunas limitaciones, al tratarse de un estudio observacional, no es posible inferir causalidad, sin embargo, hasta donde conocemos, este es el primer estudio aplicando un diseño analítico en la región. Los datos podrían tener sesgo de memoria de los participantes, para disminuir este sesgo, se ha garantizado una correcta selección de los participantes y se ha usado instrumentos validados. No fue posible alcanzar la muestra esperada debido a la pandemia por COVID-19, sin embargo, nuestros hallazgos son coherentes con reportes previos. Finalmente existe riesgo potencial en la selección de los participantes, para minimizar este riesgo, se realizó un proceso de estandarización del diagnóstico de fluorosis, y se incluyó únicamente a niños con fluorosis moderada y severa en los casos, facilitando así el proceso de selección al tratarse de niños con lesiones más graves y por ende más fáciles de identificar.

» 5. CONCLUSIONES

El uso de pasta dental de adulto y una mayor cantidad de pasta dental en el cepillado representan factores de riesgo para fluorosis dental en la población estudiada. Futuros estudios deben analizar los costos y la calidad de las pastas dentales expendidas en Ecuador, este análisis en conjunto con programas de educación integrales, son necesarios para disminuir las elevadas prevalencias de fluorosis dental en la población infantil ecuatoriana.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los participantes, autoridades y docentes por su apoyo en la ejecución de este estudio. Así mismo, un especial agradecimiento a los estudiantes de tesis de pregrado la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca que colaboraron activamente en este estudio.

» 7. BIBLIOGRAFÍA

- Akuno MH, Nocella G, Milia EP, Gutierrez L. Factors influencing the relationship between fluoride in drinking water and dental fluorosis: a ten-year systematic review and meta-analysis. *J Water Health*. 2019 Dec;17(6):845–62.
- Pérez-Pérez N, Torres-Mendoza N, Borges-Yáñez A, Irigoyen-Camacho ME. Dental fluorosis: concentration of fluoride in drinking water and consumption of bottled beverages in school children. *J Clin Pediatr Dent*. 2014 Summer;38(4):338–44.
- Ontiveros-Terrazas AV, Villalobos-Aragón A, Espejel-García VV, Espejel-García D. Groundwater quality and its impact on health: A preliminary evaluation of dental fluorosis in julimes, chihuahua, Mexico. *J Water Resource Prot*. 2020;11(07):545–57.
- Parra J, Astudillo J, Cedillo N, Galo O, Sempértegui F. Fluorosis dental: Prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del Cantón Cuenca. *MSKN*. 2012 Jun 25;3(1):41–9.
- Armas-Vega ADC, González-Martínez F-D, Rivera-Martínez M-S, Mayorga-Solórzano M-F, Banderas-Benítez V-E, Guevara-Cabrera O-F. Factors associated with dental fluorosis in three zones of Ecuador. *J Clin Exp Dent*. 2019 Jan;11(1):e42–8.
- Covalada Rodríguez 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*. 2021;37(2):87–93.
- Castiblanco Rubio GA, Martignon S, Castellanos Parra JE, Mejía Naranjo WA. Patogenesis de la fluorosis dental: mecanismos bioquímicos y celulares. *Revista Facultad de Odontología*. 2017 Jan;28:408+.
- Hidalgo-Gato Fuentes I, Duque de Estrada Riverón J, Mayor Hernández F, Zamora Díaz JD. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Revista Cubana de Estomatología*. 2007;44(4):1–12.
- Inadequate or excess fluoride: a major public health concern [Internet]. World Health Organization; 2019 [cited 2022 Dec 13]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.5>
- Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum [Internet]. World Health Organization; 2017 [cited 2022 Dec 12]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>
- Martínez-Mier EA. Fluoride: Its Metabolism, Toxicity, and Role in Dental Health. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2012 Jan 1;17(1):28–32.
- Martignon S, Bartlett D, Manton DJ, Martínez-Mier EA, Splieth C, Avila V. Epidemiology of Erosive Tooth Wear, Dental Fluorosis and Molar Incisor Hypomineralization in the American Continent. *Caries Res*. 2021 Jan 13;55(1):1–11.
- de la Fuente-Hernández J, ENES León / UNAM, Aguilar-Díaz F del C, Cintra-Viveiro CA, ENES León / UNAM, ENES León / UNAM. Fluorosis dental y factores

- asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato, México. Entreciencias [Internet]. 2016 Dec 1;4(11). Available from: <https://www.redalyc.rnal/4576/457647810005/457647810005.pdf>
14. Posada Jaramillo GA, Restrepo Puerta AM. Factores de riesgo ambientales y alimentarios para la fluorosis dental, Andes, Antioquia, 2015. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2017 Jan 20;35(1):79–90.
 15. Lima IFP, Nóbrega DF, Cericato GO, Ziegelmann PK, Paranhos LR. Prevalence of dental fluorosis in regions supplied with non-fluoridated water in the Brazilian territory: a systematic review and meta-analysis. *Cien Saude Colet*. 2019 Aug 5;24(8):2909–22.
 16. Vinuesa SM, de Huc MAT. Fluorosis dental en niños de 6 a 12 años, unidad educativa Andoas, Cubijíes, provincia de Chimborazo. *EOUG*. 2020;3(2):14–22.
 17. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Proyecciones Poblacionales [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [cited 2020 Feb 6]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
 18. División Política Territorial del Cantón Cuenca [Internet]. [cited 2022 Dec 12]. Available from: https://www.cuenca.gob.ec/page_divisionpolitica
 19. Guzmán Astudillo ER, Pineda Gómez JG. Determinación de flúor en agua en plantas potabilizadoras y escuelas de las parroquias rurales: Paccha, Cumbe, Quingueo, Octavio Cordero, Tarqui, Victoria del Portete, Baños, Nulti y Santa Ana del cantón Cuenca [Internet]. 2019 [cited 2022 Dec 12]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33533>
 20. Pan American Health Organization. Programa nacional de fluoruración de la sal en Ecuador: presupuesto de gastos de operación para: 1. estudio de concentración de flúor en agua de consumo humano; 2. estudio de concentración de flúor en orina, 3. estudio epidemiológico de salud bucal, 4. programa de capacitación y comunicación [Internet]. PAHO. 1994 [cited 2022 Dec 12]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/36699>
 21. Winer BJ. Review of Statistical Methods for Rates and Proportions. *PsycCRITIQUES*. 18(11):562–562.
 22. Vandembroucke JP, Pearce N. Case-control studies: basic concepts. *Int J Epidemiol*. 2012 Oct;41(5):1480–9.
 23. CDC. Fluorosis - Clinical (FLXCLN_I) [Internet]. National Health and Nutrition Examination Survey CDC. 2019 [cited 2022 Dec 23]. Available from: https://wwwn.cdc.gov/Nchs/Nhanes/2015-2016/FLXCLN_I.htm
 24. Molina-Frechero N, Gaona E, Angulo M, Sánchez Pérez L, González González R, Nevarez Rascón M, et al. Fluoride Exposure Effects and Dental Fluorosis in Children in Mexico City. *Med Sci Monit*. 2015 Nov 26;21:3664–70.
 25. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. *J Am Dent Assoc*. 2014 Feb;145(2):182–9.
 26. Child toothpaste is money down the tube. *The Times* [Internet]. [cited 2022 Dec 12]; Available from: <https://www.thetimes.co.uk/article/child-toothpaste-is-money-down-the-tube-sr5dnp9j5>
 27. Goldman AS, Yee R, Holmgren CJ, Benzian H. Global affordability of fluoride toothpaste. *Global Health*. 2008 Jun 13;4:7.
 28. Gkekak A, Varenne B, Stauff N, Benzian H, Listl S. Affordability of essential medicines: The case of fluoride toothpaste in 78 countries. *PLoS One*. 2022 Oct 19;17(10):e0275111.
 29. Viswanathan G, Raja PB, Thirumoorthy K, Deepa R, Siva Ilango S. Pathways of factors exacerbating dental fluorosis risk at high altitude regions — A review. *Environmental Technology & Innovation*. 2020 Nov 1;20:101115.