

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

Prevalence of fluorosis in children between 4 and 15 years of age according to Dean's index and its association with the level of fluoride present in drinking water

Revista Odontología Vital
<https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/odontologiavital>
ISSN: 2215-5740

Recibido: 10 ene, 2021
Aceptado: 18 junio, 2021
Publicado: agosto 2021

Masabanda Olivares, Jessica¹; Cabrera Arias, Alejandra²; Armas Vega, Ana del Carmen³

¹ Odontóloga, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Ambato Ecuador katyma94@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-2838-8145

² Docente Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito Ecuador, macabrera@uce.edu.ec
ORCID: 0000-0002-8403-2995

³ Docente Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito Ecuador ana_del_Lec@yahoo.es
ORCID: 0000-0003-3800-816

Correspondencia:
Jessica Masabanda Olivares:
katyma94@hotmail.com

Resumen

Objetivo. Identificar la prevalencia de fluorosis en menores de 4 a 15 años de edad, según índice de Dean y su asociación con el nivel de flúor presente en el agua de consumo en la provincia de Cotopaxi. Previa una autorización de participación por parte de sus padres y aprobación del comité de la Universidad Central del Ecuador. **Métodos.** Fueron examinados 115 participantes en las edades de 4 a 15 años, siguiendo protocolos de registro fotográfico validados tras verificar y cumplimiento de criterios de inclusión.

A su vez, se evaluaron muestras de agua de abastecimiento que fueron recolectadas según los protocolos adecuados y examinadas según la presencia de flúor.

Las fotografías obtenidas fueron analizadas por tres evaluadores certificados y entrenados en la diferenciación de los grados de fluorosis según Dean mediante índice Kappa. **Resultados.** Los valores emitidos por cada evaluador fueron recolectados tabulados y procesados mediante el programa SPSS, y la prueba estadística de Chi cuadrado y correlación de Spearman, evidenciando ausencia de una relación estadísticamente significativa, entre las variables analizadas.

Conclusión. La presencia de fluorosis de leve a moderada en la población analizada no guarda relación con el porcentaje de flúor presente en las aguas de consumo.

Masabanda, J., Cabrera, A., Armas, A.C. 2021: 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. *Odontología Vital* 35, Vol 2 (Julio-Diciembre): 55-63

Palabras claves:

Fluorosis dental, Flúor, Abastecimiento de agua

Abstract

Objective. Identify the prevalence of fluorosis in children between 4 and 15 years of age according to the Dean's index, and determine its association with the level of fluoride present in drinking water from Cotopaxi province. Subsequent to the authorization by their parents and approval by the committee of the Central University of Ecuador Methods. 115 participants between the ages of 4 to 15 years old were examined following validated photographic registration protocols, after verifying and fulfilling the inclusion criteria, along with the supply water samples were collected following the adequate protocols and examined for the presence of fluoride.

The obtained photographs were analyzed by three certified evaluators, who were trained in the differentiation of the degrees of fluorosis according to Dean by means of the Kappa index. Results. The values emitted by each evaluator were tabulated and processed through the SPSS program, using the statistical test of Chi-square and Spearman's correlation. The absence of a statistically significant relationship between the variables was observed.

Conclusion: The presence of mild to moderate fluorosis in the analyzed population is not related to the percentage of fluoride present in drinking water.

Keywords:

Dental fluorosis / Fluoride / Water supply

Introducción

La fluorosis dental es considerada como una manifestación de toxicidad crónica causada por flúor. Se evidencia como una maduración deficiente de aspecto blanco moteado en la superficie del esmalte, y según la severidad puede alcanzar la apariencia de manchas de color café oscuro (Guerrero & Domínguez, 2018). Esta patología es considerada como la secuela más relevante del consumo excesivo de flúor, se focaliza en la estructura del diente, y se acompaña de signos y síntomas que varían de acuerdo con la severidad (Larquin et ál., 2016).

La fluoración del agua potable en Latinoamérica ha sido una acción de carácter masivo, equitativo y de gran impacto en la reducción de la caries, considerado el principal problema de salud bucal (Mohd et ál., 2018); sin embargo, se ha reportado que su implementación en concentraciones que superan el 0,5 y 0,7 ppm en el agua potable, asociado con el uso de otros elementos que contienen flúor como cremas dentales, vitaminas o alimentos, han mostrado un incremento de fluorosis en la población (Olivares-Keller et ál., 2013).

En el Ecuador, en 1974, mediante decreto supremo se adoptó la creación de un programa de fluoración, con la consecuente incorporación de flúor en el agua de consumo de algunas provincias del país. No obstante, el Ministerio de Salud Pública en 1996, reportó concentraciones elevadas de flúor en el agua proveniente de la Cordillera de los Andes (Ministerio de Salud Pública-Organización Mundial de la Salud, 1996) y declaró ciertas provincias de la Sierra Central como endémicas de la patología. Estudios posteriores mostraron índices excesivos de flúor, de 1,4 a 2,5 ppm, superando en gran medida los niveles

adecuados (Yautibug et ál., 2017).

La parroquia Guangaje, situada en el cantón Pujilí y perteneciente a la provincia de Cotopaxi, se ubica en la Sierra Central, en la Cordillera de los Andes ecuatoriano. Cuenta con un tanque de abastecimiento en la localidad de Cochapungo, desde donde se distribuye a la población, no obstante, los organismos municipales responsables del agua pública, no controlan la presencia de flúor, ni de microorganismos en el agua (Gobierno Autónomo descentralizado de la parroquia rural de Guangaje, 2014).

Asimismo, no existen estudios de la concentración de flúor en el agua de esa localidad que expliquen la presencia de la patología en la población; razón por la cual se planteó la ejecución de esta investigación, enfocada en identificar la frecuencia con la cual se observan signos de fluorosis en menores de 4 a 15 años de edad según el índice de Dean en la parroquia Guangaje, procurando establecer si la presencia de esta patología guarda relación con el nivel de flúor presente en el agua de consumo de la población.

Método

Se realizó un estudio observacional, descriptivo que contó con la aprobación por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE) y la autorización por parte de la autoridad de la Unidad Educativa “Dr. Edmundo Carbo” de la comunidad de Guangaje, Cotopaxi. La muestra estuvo constituida por 115 menores de edad, con edades entre 4 y 15 años, cuyos padres brindaron su autorización previamente, para poder participar en el estudio. Los criterios de inclusión fueron: contar con el

consentimiento informado firmado por el representante y la ausencia de patologías sistémicas.

El investigador principal realizó un cepillado dental con un kit otorgado de forma gratuita por Colgate, removiendo la placa presente sobre superficie de los dientes por examinar en cada uno de los participantes.

De forma inmediata, se ejecutó un registro fotográfico mediante cámara (Canon EOS 600D) con el empleo de accesorios específicos y los elementos necesarios para respetar las normas de bioseguridad. Cada menor se ubicó en un sitio previamente establecido, donde la interferencia de luz fue mínima y la distancia fue de 40 o 50 cm. Se utilizó una cámara fotográfica profesional, estandarizándose la intensidad de luz.

Las fotografías obtenidas fueron identificadas con códigos para preservar el anonimato del participante, se almacenaron adecuadamente y luego fueron analizadas por tres profesionales. Estos habían sido capacitados y entrenados previamente en la detección y definición del índice de fluorosis según de Dean, que considera 4 estadios (Mohd Nor, 2017).

De esta manera, los evaluadores identificaron y emitieron su criterio acerca del grado de afección de cada participante, realizando una verificación de homogeneidad mediante el índice Kappa. Los valores del análisis fotográfico obtenidos según el evaluador y según el participante fueron clasificados en la escala de: cuestionable, muy leve, leve, moderado y severo.

Según información obtenida del Dirigente de la Comunidad Guangaje

y de la Secretaría del Agua, se efectuó la recolección de tres muestras de la fuente de abastecimiento de la parroquia denominada Cochapungo.

El proceso exigió la recolección de 500 ml de agua en botella de polietileno, que fueron mantenidas a temperatura natural constante, hasta ser trasladadas al laboratorio para su análisis. La recolección de las muestras se realizó en tres tiempos distintos: 8 de la mañana, 12 del mediodía y 4 de la tarde, unificando el lugar de la recolección de la muestra, y siguiendo protocolos previamente probados (World Health Organization, 2004).

Los envases de recolección fueron cerrados y trasladados al laboratorio de la Facultad de Química de la Universidad Central del Ecuador, donde se desarrolló el análisis de las muestras por medio del método espectrofotométrico, para así establecer el porcentaje de los iones de fluoruro presentes en la muestra. Se obtuvieron valores de cada una de las muestras, y fueron tabulados. Los datos recolectados según el análisis de cada fotografía fueron recolectado en tablas en Excel, y procesados mediante el programa SPSS V24.

Resultados

El análisis químico de las muestras de agua mostró una concentración de flúor de 0,7 ppm (tabla 1), al estudiar los datos fotográficos obtenidos por los tres evaluadores se verificó homogeneidad entre ellos. Se determinó que existía similitud en cuanto al valor proporcionado por cada evaluador, por este motivo para cada paciente se empleó el dato repetido con más frecuencia entre los examinadores. Se observó que el mayor porcentaje de participantes se encontraba en un rango de edad entre

los 6 a 11 años, con un número similar entre hombres y mujeres.

Para analizar el tipo de distribución de las variables intervinientes en el estudio se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, mediante la cual se evidenció normalidad en los datos. El análisis descriptivo permitió determinar un número equitativo de pacientes por género, y el femenino fue 50,4%. Considerando la edad de los participantes, se eligió la clasificación en tres grupos: 11 participantes se ubicaban entre los 4 a 5 años de edad; 59 tenían de 6 a 11 años de edad; y 45 presentaron de 12 a 15 años de edad. Se evidenció una mayor prevalencia de fluorosis en participantes de entre 6 a 11 años, y se observó con mayor frecuencia el grado muy leve y leve (Tabla 2). Mediante la prueba estadística de chi-cuadrado y la prueba de correlación lineal de Spearman se obtuvo un $p=0.004$ con un Rho de 0,265 que indica una correlación directa.

Al relacionar al grado de fluorosis con el género (Tabla 3) mediante la prueba chi-cuadrado se notó ausencia de relación entre estas variables ($p=0,202$), es decir, la presencia de fluorosis no guarda relación con el sexo de los participantes, lo que fue confirmado con la prueba de Correlación Lineal de Spearman ($p=0,201$) y un Rho = -0,120 que significa ausencia de relación.

Muestra	Concentración de flúor	Incertidumbre %
Vertiente 1	< 0,70 mg/L	--
Vertiente 2	< 0,70 mg/L	--
Vertiente 3	< 0,70 mg/L	--

Tabla 1. Definición de las muestras de agua analizadas para establecer niveles de flúor

			EDAD			Total
			Primera infancia (4-5 años)	Infancia (6-11 años)	Adolescencia (12-15 años)	
Índice de Dean	Nominal	Recuento	4	12	8	24
		% del total	3,5%	10,4%	7,0%	20,9%
	Cuestionable	Recuento	2	10	6	18
		% del total	1,7%	8,7%	5,2%	15,7%
	Muy leve	Recuento	4	18	6	28
		% del total	3,5%	15,7%	5,2%	24,3%
	Leve	Recuento	1	13	12	26
		% del total	0,9%	11,3%	10,4%	22,6%
	Moderado	Recuento	0	6	8	14
		% del total	0,0%	5,2%	7,0%	12,2%
	Severo	Recuento	0	0	5	5
		% del total	0,0%	0,0%	4,3%	4,3%
	Total	Recuento	11	59	45	115
		% del total	9,6%	51,3%	39,1%	100,0%

Tabla 2. Frecuencia de grados de fluorosis según Índice de Dean

			SEXO		Total
			Masculino	Femenino	
Índice de Dean	Nominal	Recuento	13	11	24
		% del total	11,3%	9,6%	20,9%
	Cuestionable	Recuento	6	12	18
		% del total	5,2%	10,4%	15,7%
	Muy leve	Recuento	12	16	28
		% del total	10,4%	13,9%	24,3%
	Leve	Recuento	12	14	26
		% del total	10,4%	12,2%	22,6%
	Moderado	Recuento	10	4	14
		% del total	8,7%	3,5%	12,2%
	Severo	Recuento	4	1	5
		% del total	3,5%	0,9%	4,3%
	Total	Recuento	57	58	115
		% del total	49,6%	50,4%	100,0%

Tabla 3. Frecuencia entre Índice de Dean vs. sexo del paciente

Discusión

Los resultados encontrados reportan que la población evaluada presentó fluorosis en grados muy leve y leve, principalmente en participantes de 6 a 11 años. No se determinó relación estadística entre la fluorosis y el sexo, edad o porcentajes de flúor en el agua de consumo. En cuanto a este último aspecto, se encontró que el agua presentaba los porcentajes permitidos por las normas y estándares de las instituciones que rigen la salud a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 1994).

Lo anterior, coincide con estudios previos realizados en Ecuador en diferentes provincias Imbabura (Rivera et ál., 2019), Pichincha (Arroyo et ál., 2016), Chimborazo (Yautibug et ál., 2017), donde el examen del agua de consumo arrojó valores normales, sin embargo, fue evidente la presencia de fluorosis entre sus

participantes. Por esta razón se considera que otros factores como el flúor presente en los alimentos de consumo habitual o la ingesta involuntaria de pasta dental podrían ser elementos desencadenantes de la presencia de la enfermedad de la población.

Si bien en el estudio consideró el análisis de agua realizado en agosto, no obstante, los miembros de la comunidad informan que en determinados meses del año el agua es escasa. Esto les obliga a consumir agua pluvial, de modo que este grupo de investigadores considera interesante realizar un seguimiento de las aguas de consumo a lo largo del año, para poder establecer información más completa que pueda ser comparada con los datos encontrados en este estudio.

La predominancia de grados de fluorosis muy leve, leve y la ausencia de niveles de flúor elevados en el agua de consumo,

nos conducen a examinar la posibilidad de que factores ajenos al agua sean los causantes de la enfermedad.

Estos hallazgos se asocian con la ingesta involuntaria de pasta dental durante el cepillado como principal supuesto (González et ál., 2012).

Se considera que se requieren más estudios sobre los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres hacia la salud bucal, puesto que podría vincularse con estos resultados.

El estudio analizó el agua de consumo de la parroquia de Guangaje, la cual no había sido evaluada previamente. Esto a pesar de que geográficamente se sitúa junto al volcán Quilotoa, lo cual induce a valorar que la evidente presencia fluorosis en su población podría deberse a su geología (Gutiérrez et ál., 2013). Sin embargo, este estudio analizó químicamente la presencia de flúor en el agua, en diferentes periodos y en diversas oportunidades, y se encontró que los valores eran normales. Aparentemente, es posible que el transporte del agua a través de la tierra actúe como un filtro natural, reteniendo ese mineral (Chaudhry et ál., 2017), y podría explicar los resultados del estudio.

Fueron tomados en cuenta tres grupos etarios, estos incluyeron la población incluso de los 4 a 6 años puesto que se tomó como base que otras investigaciones han informado la erupción precoz de dientes definitivos (Marín et ál., 2012). Sin embargo, los resultados observados muestran que muy pocos individuos

en este grupo estaban afectados por fluorosis.

La población más afectada estaba entre los 6 y 11 años, pero la presencia de grados leves fue generalizada en todos los participantes. Estos datos conducen a pensar que la ingesta continua e involuntaria puede producir esta patología, incluso en niños de 4 a 6 años de edad (Rivera et ál., 2019). Se recomienda la realización de estudios longitudinales o de cohorte que tomen en cuenta la dieta y los hábitos de higiene en esta misma población, procurando evaluar la relación causal.

Estudios previos consideran que la provincia de Cotopaxi es una de las de mayor prevalencia de fluorosis y relacionan esta situación con altos niveles de flúor en el agua, el presente estudio obtuvo una muestra representativa y ésta se limitó a un área específica, (Ruiz, 1996), por lo que resulta interesante poder ampliar la data con estudios similares en otras poblaciones de este mismo sector.

Estos resultados pueden influir en el diseño de políticas de estado para un control efectivo de la fluorosis. Se considera que el control de caries y enfermedad periodontal requiere la colaboración de padres de familia, y de docentes para educar sobre las técnicas de higiene, y así disminuir las consecuencias psicológicas y funcionales de la fluorosis. (Beltrán et ál., 2005).



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (BY) Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. (NC) Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. (SA) Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

Conclusiones

La presencia de fluorosis dental en menores de 4 a 15 años de edad de la parroquia Guangaje no guarda relación con el nivel de flúor presente en el agua de consumo. Al considerar la concentración de flúor en el agua que abastece a la comunidad Guangaje es de 0,7 ppm, es decir, mantiene rangos normales según la OMS.

En el estudio se observó la prevalencia de fluorosis de grado muy leve, leve, como los más frecuentes sin relación con la edad o sexo de los participantes.

Bibliografía

- Arroyo, D. A., Viteri-García, A. A., Guevara, O. F., & Arévalo, P. R. (2016). Nivel de flúor en agua y fluorosis en niños de 6 a 12 años, Quito, Ecuador. *KIRU*, 13(1), 60-64. <https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2016/01/879-3003-1-PB.pdf>
- Beltrán, P. R., Cocom, H., Casanova, J. F., Vallejos, A. A., Medina, C. E., & Maupomé, G. (2005). Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de investigación clínica*, 57(4), 532-539. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-83762005000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Chaudhry, M., Prabhakar, I., Gupta, B., Anand, R., Sehwat, P., & Thakar, S. (2017). Prevalence of Dental Fluorosis Among Adolescents in Schools of Greater Noida, Uttar Pradesh. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, 15(1), 36-36. <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=23195932&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA486139881&sid=googleScholar&linkaccess=abs>
- Gobierno Autónomo descentralizado de la parroquia rural de Guangaje. (2014). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia de Guangaje (p. 35). GAD-Guangaje. <https://guangaje.gob.ec/cotopaxi/>
- González, F., Arrieta, K. M., & Fortich, N. (2012). Factores familiares asociados con la prevalencia de Fluorosis dental en niños escolares en Cartagena-Colombia. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 5(3), 182-190. <https://doi.org/10.4321/S1699-695X2012000300006>
- Guerrero, A., & Domínguez, R. (2018). Fluorosis dental y su prevención en la atención primaria de salud. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 43(3), 1-8. <http://www.revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1189>
- Cutiérrez, J. F., Rosas, A. R., Delgado, D., & Díaz, R. (2013). Determinantes de la salud de la fluorosis dental en Nayarit. *Oral*, 14(44), 975-978. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=48175>
- Larquin, N. L., Rubio, E. Z., & Vale, L. G. (2016). Efectos de la ingestión prolongada de altas concentraciones de fluoruros. 16 de abril, 54(260), 83-94.

Marín, F., García, P., & Núñez, M. C. (2012). La erupción dental normal y patológica. *Form Act Pediatr Aten Prim*, 5(4), 188-195. http://archivos.fapap.es/files/639-864-RUTA/FAPAP4_2012_02.pdf

Ministerio de Salud Pública-Organización Mundial de la Salud. (1996). Estudio del contenido de fluor en el agua de consumo humano de los abastecimientos del Ecuador. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Programa Nacional de Fluorización de la sal de consumo humano.

Mohd, N., Chadwick, B., Farnell, D., & Chestnutt, I. (2018). The impact of a reduction in fluoride concentration in the Malaysian water supply on the prevalence of fluorosis and dental caries. *Community dentistry and oral epidemiology*, 46(5), 492-499. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12407>

Mohd Nor, N. A. (2017). Methods and indices in measuring fluorosis: A review. *Archives of Orofacial Sciences*, 12, 77-85.
Olivares-Keller, D., Arellano-Valeria, M. J., Cortés, J., & Cantín, M. (2013). Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental y su Asociación con Historia de Caries en Escolares que Consumen Agua Potable Fluorurada en Temuco, Chile. *International journal of odontostomatology*, 7(3), 447-454. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2013000300018>

Organización Mundial de la Salud. (1994). Los fluoruros y la salud bucodental: Informe de un Comité de Expertos de la OMS en el Estado de la Salud Bucodental y el Uso de Fluoruros. OMS. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41920>

Rivera, M. S. R., Vélez, E., Carrera, A. E., Mena, P., & Armas, A. (2019). Factores asociados a fluorosis dental en niños de 10 a 12 años del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, Ecuador 2016-2017. *Odontología Vital*, 30(8), 51-58. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n30/1659-0775-odov-30-51.pdf>

Ruiz, O. (1996). Estudio Epidemiológico de salud bucal en escolares fiscales menores de 15 años del Ecuador (p. 25). MSP. World Health Organization. (2004). Fluoride in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality (p. 17). OMS.

Yautibug, E., Cruz, A., & Armas, A. (2017). Flúor en el agua de consumo y otros factores asociados con la prevalencia de fluorosis en niños de 10 a 12 años del Cantón Colta, provincia Chimborazo. *Revista KIRU*, 14(2), 149-156. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1219>

Correspondencia

Jessica Masabanda Olivares: katyma94@hotmail.com
Av. La Gasca y Mena de Valenzuela, Quito. Ecuador
ORCID: 0000-0002-2838-8145

Coautores

Alejandra Cabrera Arias: macabrera@uce.edu.ec
Tumbaco, Vicente Rocafuerte y Espíritu Herrera. Quito. Ecuador
ORCID: 0000-0002-8403-2995
Ana del Carmen Armas Vega: ana_del_ec@yahoo.es
Tumbaco, Vicente Rocafuerte y Espíritu Herrera. Quito. Ecuador
ORCID: 0000-0003-3800-816