

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN INFANTES DE 8 A 12 AÑOS DE COLEGIOS PÚBLICOS, VILLAVICENCIO 2013

*Ruth Ángela Gómez Scarpetta**
*Marisol Olaya Pardo***
*Andrea Barbosa Rivera****
*Lorena Durán Arismendy*****
*Henry Vergara Bobadilla******
*Claudia Patricia Rodas Avellaneda******
*Julián Eduardo Mora Reina******
*Yenny Tatiana Robayo******
*Luis Alexys Pinzón Castro******

Recibido en septiembre 25 de 2013, aceptado en febrero 18 de 2014

Citar este artículo así:

Gómez Scarpetta RA, Olaya Pardo M, Barbosa Rivera A, Durán Arismendy L, Vergara Bobadilla H, Rodas Avellaneda CP, et al. Prevalencia de fluorosis dental en infantes de 8 a 12 años de colegios públicos, Villavicencio 2013. Hacia promoc. salud. 2014; 19(1):25-38.

Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en población de 8 a 12 años de edad de los colegios públicos de Villavicencio, Colombia. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo con participación voluntaria y previo consentimiento informado de los adultos responsables de 459 infantes de 8 a 12 años de edad, seleccionados de una población de 32.306 matriculados en los colegios públicos de Villavicencio, mediante muestreo probabilístico. Trabajo avalado por el Comité de Bioética de la Universidad Cooperativa de Colombia. El examen clínico fue realizado por 6 odontólogos previamente

* Bacterióloga. Esp. en Epidemiología. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio, Colombia.

Autor para correspondencia. Correo electrónico: ruth.gomez@campusucc.edu.co

** Odontóloga. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: marisol.ct@hotmail.com

*** Odontóloga. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia Villavicencio. Correo electrónico: andreabarbosa@hotmail.es

**** Esp. en Odontopediatría. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: lorena.duran@ucc.edu.co

***** Odontólogo. Lic. en Química. Esp. en Estomatología Pediátrica. Esp. en Ortopedia Funcional y Ortodoncia. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio Colombia. Correo electrónico: henry.vergara@ucc.edu.co

***** Odontóloga. Esp. en Gerencia en Servicios de Salud. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: claudip.rodas@campusucc.edu.co

***** Odontólogo. Esp. en Administración en Salud. Facultad de Odontología. Universidad Cooperativa. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: julian.mora@campusucc.edu.co

***** Odontóloga. Esp. en Cirugía y Patología Oral. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: yenny.robayo@campusucc.edu.co

***** Lic. en Matemáticas. Ms en Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio, Colombia. Correo electrónico: lapinzonc@unal.edu.co

calibrados por un experto en el diagnóstico de fluorosis dental según índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI) obteniéndose índices de Kappa $> 0,80$. Se realizó análisis exploratorio de datos (AED), distribución de frecuencias y estadística inferencial (prueba de asociación χ^2 de Pearson con $\alpha = 0,05$), usando el programa estadístico SPSS versión 21.0 con licencia de la Universidad Cooperativa de Colombia.

Resultados: La prevalencia de fluorosis (TFI ≥ 1) fue de 65,8% (n = 302) (IC 95% = 61,5% a 68,5%). El sexo masculino presentó una prevalencia del 51,3% (n = 155) (IC 95% = 47,3% a 55,3%) (p = 0,94). En la zona urbana la comuna de procedencia más afectada fue la número 6 con una prevalencia de 70,8% (IC 95% = 59,8% a 81,8%) (p = 0,84). El 31,4% de los niños presentaron un TFI = 2, el 23% un TFI = 1. Los dientes más afectados fueron los premolares superiores (48,2%) e inferiores (40,6%), seguidos de los incisivos laterales (40,2%). **Conclusión:** En la población infantil de 8 a 12 años de los colegios públicos de Villavicencio se presenta una elevada prevalencia de fluorosis con una severidad leve y moderada, representando un problema de salud pública que requiere una intervención de los organismos de control.

Palabras clave

Fluorosis dental, flúor, prevalencia, anormalidades dentales, salud pública (*fuentes: DeCS, BIREME*).

PREVALENCE DENTAL FLUOROSIS IN 8 TO 12 YEARS OLD INFANTS OF PUBLIC SCHOOLS, VILLAVICENCIO 2013

Abstract

Objective: To determine the prevalence and severity of dental fluorosis in the population aged 8-12 years old in public schools in Villavicencio, Colombia.

Materials and Methods: A descriptive study, with voluntary participation and previous consent of the responsible adults, of 459 children aged 8 to 12 years, selected from a population of 32,306 students enrolled in public schools in Villavicencio, using probability sampling. This work is supported by the bioethics committee of the Universidad Cooperativa de Colombia. Clinical examination was carried out by six dentists previously calibrated by an expert in the diagnosis of dental fluorosis according Thylstrup and Fejerskov (TFI) obtaining Kappa indexes > 0.80 . Exploratory data analysis (EDA), frequency distribution and inferential statistics (test partnership with Pearson χ^2 $\alpha = 0.05$) were performed with SPSS version 21.0. Licensed by Universidad Cooperativa de Colombia. **Results:** The prevalence of fluorosis (TFI ≥ 1) was 65.8% (n = 302) (95% CI = 61.5% to 68.5%). Boys presented a prevalence of 51.3% (n = 155) (95% CI = 47.3% to 55.3%) (p = 0.94). In urban areas the most affected district of origin was No. 6 with a prevalence of 70.8% (95% CI = 59.8% to 81.8%) (p = 0,84). The 31.4% of children had a TFI = 2, 23% one TFI = 1. The most affected teeth were premolars (48.2%) (40.6%), followed by lateral incisors (40.2%). **Conclusion:** In the population of 8-12 years old children of public Villavicencio schools a higher prevalence of fluorosis with a mild to moderate severity is present, representing a public health problem that requires intervention by the supervisory bodies.

Key words

Dental fluorosis, fluorine, prevalence, tooth abnormalities, public health (*source: DeCS, BIREME*).

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EM INFANTES DE 8 A 12 ANOS DE COLEGIOS PÚBLICOS, VILLAVICENCIO 2013

Resumo

Objetivo: Determinar a prevalência e severidade de fluorose dentaria em povoação de 8 a 12 anos de idade dos colégios públicos de Villavicencio, Colômbia. **Materiais e Métodos:** Estudo descritivo com participação voluntaria e prévio consentimento informado dos adultos responsáveis de 459 infantes de 8 a 12 anos de idade, selecionados de uma povoação de 32.306 matriculados nos colégios públicos de Villavicencio, através de uma amostra probabilística. Trabalho avaliado pelo Comitê de Bioética da Universidade Cooperativa de Colômbia. No teste clinico foi realizado por 6 dentistas previamente calibrados por um especialista no diagnostico de fluorose dentaria segundo índice de Thylstrup e Fejerskov (TFI) obtendo se índices de Kappa > 0,80. Realizou se analise exploratório de dados (AED), distribuição de freqüências estadística inferencial (prova de associação Chi² de Pearson com $\alpha = 0,05$), usando o programa estatístico SPSS versão 21.0 com licencia da Universidade Cooperativa de Colômbia. **Resultados:** A prevalência de fluorose (TFI ≥ 1) foi de 65,8% (n = 302) (IC 95% = 61,5% a 68,5%). O sexo masculino apresentou uma prevalência do 51,3% (n = 155) (IC 95% = 47,3% a 55,3%) (p = 0,94). Na zona urbana a comuna de procedência mais afetada foi a numero 6 com uma prevalência 70,8% (IC 95% = 59,8% a 81,8%) (p = 0,84). O 31,4 das crianças apresentaram um TFI = 2, o 23% um TFI = 1. Os dentes mais afetados foram os pré- molares superiores (48,2%) e inferiores (40,6%), seguidos dos incisivos laterais (40,2%). Conclusão: Na povoação infantil de 8 a 12 anos dos públicos de Villavicencio apresenta se uma elevada prevalência de fluorose com uma severidade leve e moderada, representando um problema de saúde publica que requiere uma intervenção dos organismos de controle.

Palavras Chave

Fluorose dentaria flúor, prevalência, anormalidades dentais, saúde pública (fonte: DeCS, BIREME).

INTRODUCCIÓN

El flúor (F) es un gas a temperatura ambiente de color amarillo pálido, altamente electronegativo y reactivo (1-4). El F reacciona considerablemente con la mayor parte de los compuestos que contienen hidrógeno, como el agua y todas las sustancias orgánicas sean líquidos, sólidos o gases. La reacción del F con el agua produce principalmente fluoruro de hidrógeno y oxígeno y cantidades menores de peróxido de hidrógeno, difluoruro de oxígeno y ozono (5, 6). En altas concentraciones es tóxico y puede ser absorbido por partículas de ceniza volcánica que posteriormente caen sobre la tierra, resultando nocivo para los vegetales y campos de cultivo, contaminando reservas de

agua de riego y de alimentación. De esta manera los humanos están expuestos al F a través de los alimentos, agua y aire (7).

A nivel de salud bucal el F se usa como medida de salud pública para la prevención de caries dental (8, 9). Sin embargo, su ingesta prolongada y en altas concentraciones durante la formación del esmalte dental, puede afectar las funciones de los ameloblastos, alterando los mecanismos de mineralización del diente, ocasionando la fluorosis dental (10), la cual se caracteriza por un incremento en la porosidad del esmalte, manchas blancas y opacas, estriaciones moteadas, hendiduras transversales y ondulantes, fosas discontinuas con zonas de subdesarrollo dental que pueden alterar su

morfología y generar extensas fracturas mecánicas de la superficie, predisponiendo a la aparición de caries y sensibilidad dental (11, 12).

Aunque la incidencia de caries dental en Colombia se ha reducido con los años en edades tempranas, también se ha producido un aumento en la incidencia de fluorosis dental (13). Este aumento se origina probablemente como consecuencia de la ingestión excesiva de diferentes fuentes de F usadas para la prevención de caries dental, lo que ocasiona que las exposiciones totales a este ión puedan ser superiores a las necesarias, en especial las formas sistémicas como el F en el agua y la sal de consumo humano, así como las formas tópicas con el uso de dentífricos fluorados (14, 15).

La prevalencia de fluorosis dental en Colombia según datos del último estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB III, estuvo en el 26% en niños entre 6 y 7 años. Los índices se establecieron de forma regional así: para la costa Atlántica un índice de 12,1, al occidente del país se evidenció un 8,8, en la región central un 15,0 y en la zona oriental una prevalencia del 8,9 (16). A nivel regional se han realizado estudios mucho más actuales que permiten evidenciar un incremento de fluorosis dental en diferentes localidades. En la ciudad de Cartagena Arrieta y cols. (17) reportaron prevalencias de 66,5%, asimismo, en el departamento de Antioquia, se han reportado prevalencias de algunos estudios que van de 67% (18) hasta 81% (19, 20). Por su parte, en municipios de Caldas (14) y Santander (21) la prevalencia también ha sido alta, con valores de 63,3% y 71,4%, respectivamente; evidenciándose un incremento de la ocurrencia de este evento en los estudios realizados en las diferentes regiones de Colombia, al comparar estos datos con los hallazgos nacionales observados en 1998. Así mismo se han encontrado hallazgos de aumento de esta prevalencia en poblaciones latinoamericanas con valores muy similares a los observados en Colombia (22-24). Sin embargo, para la región oriental colombiana desde el ENSAB III no

se ha realizado ningún estudio que actualice la información de prevalencia de este evento.

En el ámbito mundial, el Centro de Control y Prevención de Enfermedades en Estados Unidos, en 2011, en respuesta al aumento en la prevalencia de fluorosis en los últimos años, decidió disminuir el nivel de F óptimo, recomendando en el agua potable una concentración entre 0,7 ppm y 1 ppm, lo que es visto como una alerta en países donde se administra F sistémico como medida de salud pública, y sustenta la necesidad de profundizar en la investigación sobre fluorosis dental y F dada la relevancia del riesgo en la salud pública y en la clínica (25).

Por otra parte, el Plan Nacional de Salud Pública 2007-2010 de la república de Colombia fortaleció la vigilancia epidemiológica de la fluorosis dental (16) confirmándose un interés por parte de los organismos de salud nacionales, para poder usar estos hallazgos en la toma de decisiones desde la Salud Pública. Adicionalmente en Colombia, según la disposición de las diferentes fuentes de agua potable que tienen los pobladores, se ha reportado riesgo de fluorosis dental en 26 municipios (16).

Por lo anterior, el presente estudio planteó como objetivo principal determinar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en población de 8 a 12 años de edad de los colegios públicos de Villavicencio, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo con participación voluntaria y previo consentimiento informado de los adultos responsables de 459 infantes de 8 a 12 años, seleccionados de una población de 32.306 matriculados en los colegios públicos de Villavicencio, mediante muestreo probabilístico en tres etapas: primero se calculó el tamaño de la muestra (3,57% de error estándar, 95% de confianza y $p = q = 0,5$); este estimador de $p = q$ se decidió

teniendo en cuenta que no se tenía información actualizada respecto a la prevalencia de fluorosis dental en esta región, y que la información del ENSAB III fue evaluada con un índice de menor sensibilidad (DEAN) que el que se empleó en el presente estudio (TFI); luego se seleccionó aleatoriamente una institución educativa por cada uno de los 8 conglomerados o comunas de Villavicencio y se distribuyó la muestra a proporción de los niños en cada institución según edad y sexo, utilizando un muestreo aleatorio simple con reemplazo a través de series de números aleatorios obtenidas con ayuda del programa SPSS versión 21.0.

Los criterios de inclusión observados fueron: niños y niñas de 8 a 12 años de edad, residentes en el municipio de Villavicencio (Meta), que presentaran completamente erupcionados uno o más pares homólogos de dientes indicados para el examen clínico; se excluyeron a los niños con alguna malformación congénita que afecte huesos y dientes, los que recibieran en el momento del estudio tratamiento de ortodoncia u ortopedia fija maxilar y aquellos que presentaran caries, obturaciones o fracturas dentales en la superficie vestibular examinada.

Este trabajo fue avalado por el Comité de Bioética de la Universidad Cooperativa de Colombia, cumpliendo las disposiciones internacionales (declaración de Helsinki 1964 - modificación de Edimburgo en 2000, y resolución 08430 del Ministerio de Salud de la república de Colombia). El examen clínico fue realizado por 6 odontólogos previamente calibrados por un experto en el diagnóstico de fluorosis dental según índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI) (Tabla 1), se seleccionaron como examinadores aquellos que obtuvieron índices de Kappa $\geq 0,80$ tanto ínter como intra-examinador. La evaluación clínica se hizo con luz de día y un espejo No. 5, previa remoción de placa bacteriana, inspeccionando las superficies de dientes permanentes inferiores y superiores. Se

inspeccionaron las superficies vestibulares y se determinó la presencia de la fluorosis dental en pares homólogos de dientes (incisivos centrales y laterales, caninos, premolares y primeros molares en ambas arcadas). Luego se clasificó la apariencia macroscópica de los dientes en relación con la condición histológica del esmalte usando una escala ordinal con los códigos (0 a 9) como se explica a continuación:

- 0: Translucidez normal del esmalte después del secado prolongado con aire.
- 1: Se observan líneas delgadas opacas a lo largo de la superficie dental. En algunos casos puede observarse en los bordes cuspidos e incisales.
- 2: Las superficies lisas presentan líneas más pronunciadas de la opacidad que siguen la superficie del esmalte. En las superficies oclusales presenta áreas dispersas de opacidad < 2 mm de diámetro en las crestas cuspidas.
- 3: Las superficies lisas tienen áreas nubladas irregulares de opacidad. Las zonas oclusales presentan áreas confluentes de marcada opacidad. Las zonas desgastadas aparecen casi normal, pero generalmente circunscritas por un borde de esmalte opaco.
- 4: Las superficies lisas: toda la superficie exhibe marcadas opacidades de aspecto blancuzco. Las partes de la superficie expuesta al desgaste aparecen menos afectadas. La superficie oclusal tiene marcadas opacidades.
- 5: Las superficies lisas y superficies oclusales: toda la superficie muestra marcada opacidad en el esmalte < 2 mm de diámetro.
- 6: Las superficies lisas: presentan bandas horizontales < 2 mm. La superficie oclusal presenta áreas confluentes < 3 mm de diámetro, presenta pérdida de esmalte. Marcado desgaste.
- 7: Las superficies lisas: tienen pérdida de esmalte externa en áreas irregulares que involucran $< 1/2$ de superficie. La zona oclusal tiene cambios en la morfología causados por la fusión de fosas y el marcado desgaste.

- 8: Las superficies lisas y oclusales: presentan pérdida de esmalte que implica $> 1/2$ de superficie.
- 9: Las superficies lisas y oclusales: tienen pérdida de la parte principal del esmalte con cambios en la apariencia anatómica de la superficie. El borde cervical del esmalte a menudo puede estar inafectado (26).

Se realizó análisis exploratorio de datos (AED), distribución de frecuencias y estadística inferencial (prueba de asociación χ^2 de Pearson con $\alpha = 0,05$), usando el programa estadístico SPSS versión 21.0. La presencia de fluorosis fue considerada a partir del código 1 del índice TF.

RESULTADOS

Se observaron un total de 459 niños de 8 instituciones Educativas Públicas de Villavicencio, el 51,2% corresponden al sexo masculino; la edad promedio fue de 10,14 años (IC 95%: 10,01-10,28); el grupo más representativo fue el de 12 años (24,0%), de ellos el 51,8% son niños, el grupo de menor proporción fue el de 9 años en el que el 48,8% son niñas. Esto en concordancia con la distribución por sexo y edad de la población estudiada. Teniendo en cuenta el lugar de procedencia de los niños durante sus primeros 6 años de vida, encontramos que el 84,5% (388) (IC 95% = 80,2% a 88,7%) procedían del municipio de Villavicencio.

En la distribución de los menores de Villavicencio, según el lugar de procedencia se observa que en los primeros 6 años de vida el 29,1% ($n = 113$) vivieron en la comuna 4 y el 22,7% ($n = 88$) en la comuna 5. Una proporción menor de niños, 8,5% ($n = 33$), procedían del área rural de Villavicencio (corregimientos 7 y 1). (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las características sociodemográficas de los participantes

VARIABLE	NÚMERO DE NIÑOS(AS)	%
SEXO		
Masculino	235	51,2
Femenino	224	48,8
EDAD (años)		
8	83	18,1
9	82	17,9
10	90	19,6
11	94	20,5
12	110	24
LUGAR DE PROCEDENCIA (primeros 6 años de vida)		
Comuna 1	30	7,7
Comuna 2	35	9
Comuna 3	11	2,8
Comuna 4	113	29,1
Comuna 5	88	22,7
Comuna 6	24	6,2
Comuna 7	39	10,1
Comuna 8	15	3,9
Corregimiento 1	17	4,4
Corregimiento 7	16	4,1
Total de Villavicencio	388	84,5
Otros municipios Meta	12	2,6
Otros departamentos del país	58	12,6
Otro país	1	0,2

Fuente: Elaboración propia.

La prevalencia de fluorosis ($TFI \geq 1$) de la población estudiada fue del 65,8%, siendo el sexo masculino el más afectado, 51,3% ($n = 155$). Sin evidenciar diferencias en la prevalencia de fluorosis entre ambos sexos ($p = 0,94$) (Tabla 2).

La prevalencia de fluorosis distribuida por edad muestra al grupo de los 11 años como el más afectado con un 74,5%, seguido por los de 9 años con un 68,3%. El grupo de edad menos afectado es el de 8 años con una prevalencia del 60,2%; sin encontrar diferencias significativas entre los diferentes rangos de edad ($p = 0,24$) (Tabla 2).

Analizando la prevalencia de fluorosis distribuida por las comunas y corregimientos a los que pertenecen los 388 niños procedentes de Villavicencio, se encontró que la comuna 6 (sector urbano) presenta la prevalencia más alta con un 70,8%, seguida por la comuna 5 con una prevalencia del 69,3; mientras que en la zona rural el corregimiento 1, vereda La Cuncia, con una prevalencia del 76,4% fue el más afectado. Sin encontrar diferencias significativas en la prevalencia de fluorosis entre las comunas y corregimientos de la ciudad ($p = 0,84$) (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de la prevalencia de fluorosis según las variables del estudio

VARIABLE	NÚMERO DE NIÑOS(AS)	% PREVALENCIA FLUOROSIS TFI \geq 1	IC 95%
SEXO ($p = 0,94$)			
Masculino	155	51,3	47,3-55,3
Femenino	147	48,7	44,6-52,8
Total	302	65,8	63,1-68,5
EDAD (años cumplidos) ($p = 0,24$)			
8	50	60,2	53,3-67,1
9	56	68,3	62,1-74,5
10	55	61,1	54,5-67,7
11	70	74,5	69,3-79,7
12	71	64,5	58,8-70,2
LUGAR DE PROCEDENCIA ($p = 0,84$)			
Comuna 1	17	56,7	44,7-68,7
Comuna 2	18	51,4	39,6-63,2
Comuna 3	7	63,6	45,4-81,8
Comuna 4	72	63,7	58-69,4
Comuna 5	61	69,3	63,4-75,2
Comuna 6	17	70,8	59,8-81,8
Comuna 7	24	61,5	51,6-71,4
Comuna 8	9	60	43,7-76,3
Corregimiento 1	13	76,4	63,9-90,2
Corregimiento 7	9	56,2	39,7-72,7
Total de Villavicencio	247	63,7	60,6-66,8
Otros municipios Meta	9	75	60,6-89,4
Otros departamentos del país	45	77,6	71,4-83,8
Otro país	1	100	100-100

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la prevalencia de fluorosis según sexo y edad, el grupo de niñas más afectadas estaba en la edad de 10 años con un 54,5% (n = 30). El grupo de niños más afectado fue el de 8 años con

un 58,0% (n = 29). Sin encontrar diferencias en la prevalencia de fluorosis entre los diferentes rangos de edad y el sexo (p = 0,25) (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de la prevalencia de fluorosis por sexo y edad

Fluorosis			Edad (años cumplidos)										Total		IC 95%
			8		9		10		11		12				
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
NO	Sexo	Femenino	19	57,6	14	53,8	14	40,0	12	50,0	18	46,2	77	49	43,3-54,7
		Masculino	14	42,4	12	46,2	21	60,0	12	50,0	21	53,8	80	51	45,4-56,6
		Total	33	100	26	100	35	100	24	100	39	100	157	100	100-100
SÍ	Sexo	Femenino	21	42,0	26	46,4	30	54,5	35	50,0	35	49,3	147	48,7	44,6-52,8
		Masculino	29	58,0	30	53,6	25	45,5	35	50,0	36	50,7	155	51,3	47,3-55,3
		Total	50	100	56	100	55	100	70	100	71	100	302	100	100-100

Fuente: Elaboración propia.

Severidad de fluorosis

El 34,2% (n = 157) de los escolares presentaron un TFI = 0, mientras que el grado de severidad más representativo fue el TFI = 2 (leve) en el 31,4% (n = 144) de los menores, seguido del 23,7% (n = 109) con un TFI = 1, el TFI = 4 tan solo se encontró en un 2,4% (n = 11) de los menores siendo este el grado de severidad más alto.

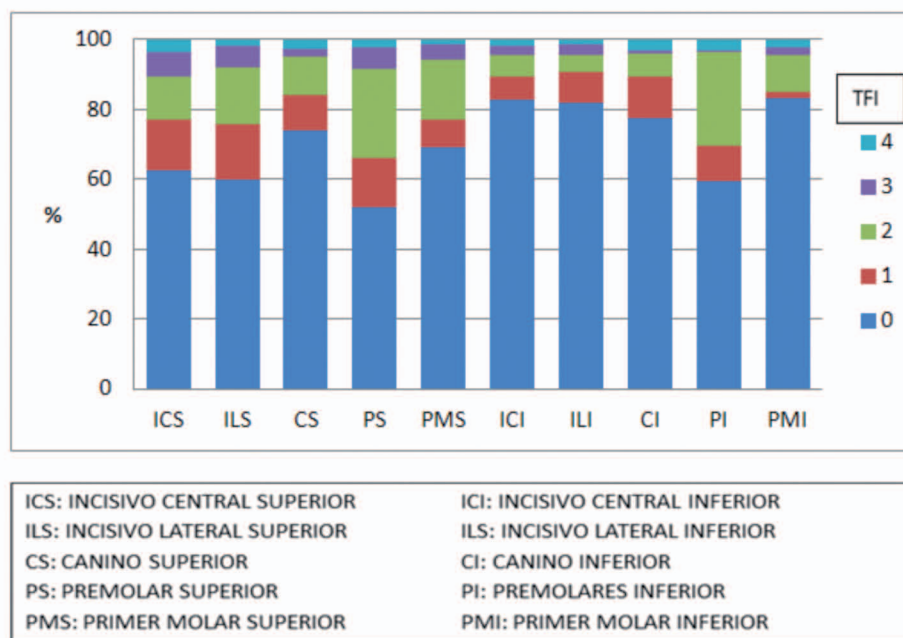
La distribución de severidad según sexo mostró que el TFI = 2 fue el más frecuente en ambos sexos, con el 33,5% en mujeres y 29,40% en hombre, sin diferencias significativas entre ellos (p = 0,25).

El índice de severidad de fluorosis dental más representativo según edad fue el TFI = 2 con la siguiente distribución: 34,1% (n = 28) de los niños de 9 años, 33% (n = 31) en el grupo de los 11 años, 31,8% (n = 35) en los de 12 años, un 28,9% (n = 26) para los de 10 años y el 28,9% (n = 24) en los de 8 años. Sin encontrar diferencias en la prevalencia de fluorosis dentro de los grupos de edad (p = 0,23).

Del total de dientes examinados (n = 2.769) el 68,4% tenía TFI = 0, el 31,6% tenían un TFI de ≥ 1 , siendo el TFI = 2 el más representativo con un 14,2% (n = 393 dientes). El TFI = 4 solo se presentó en el 2,3% de los dientes examinados.

Los dientes que presentan mayor afectación por fluorosis son los premolares superiores (PS) con un 48,2% (n = 137) (IC 95% = 43,9%-52,5%); le siguen los premolares inferiores (PI) con 40,6% (n = 52) (IC 95% = 33,8%-47,4%); los incisivos laterales superiores (ILS) con un 40,2% (n = 176) (IC 95% = 36,5%-43,9%) y los incisivos centrales superiores con (ICS) con un 37,7% (172) (IC 95% = 34,0%-41,4%).

En cuanto a la distribución de grados de severidad por tipo de diente, se observa que los incisivos centrales superiores con 3,7% y los caninos inferiores con un 3,3% son los que presentan el mayor grado de severidad (TFI = 4) (Figura1).

Figura 1. Distribución de los grados TFI según tipo de diente

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

El presente estudio no puede ser generalizado a la población de menores de 8 a 12 años de Villavicencio, puesto que en la muestra no se incluyeron menores de colegios privados, así como tampoco una muestra representativa de las zonas rurales pertenecientes a este municipio. Sin embargo, teniendo en cuenta el diseño de este estudio en aspectos como el tamaño de la muestra, la utilización del índice de TFI, el cual resulta ser mucho más sensible que el usado en el referente más reciente para la región oriental ENSAB III (16) y el proceso de calibración de los examinadores clínicos, los resultados pueden ser considerados como un estimador representativo del comportamiento de la fluorosis dental en este municipio.

Los hallazgos de este estudio indican que la prevalencia de fluorosis dental ($TFI \geq 1$) en

infantes escolarizados de 8 a 12 años de los colegios públicos de Villavicencio fue de 65,8% ($n = 302$). Respecto a la severidad, los grados de TFI predominantes son grado 1 y 2, sin presentar grado de severidad superiores a $TFI = 4$ en ningún caso; lo cual pone en evidencia el aumento de la prevalencia respecto a los hallazgos del III Estudio Nacional de Salud Bucal, en donde la prevalencia nacional de fluorosis dental en niños de 6 a 19 años fue de 11,5% con una severidad entre fluorosis muy leve y leve (índice de Deán); y para la zona oriental una prevalencia de 8,9% (27), con una distribución similar a la encontrada entonces respecto a la prevalencia en hombres (51,3%) y en mujeres (48,7%). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el índice de fluorosis utilizado en el presente estudio (TFI) tiene mayor sensibilidad que el utilizado en el estudio en mención (DEAN), por lo que los dos estudios no son rigurosamente comparables.

Otras cifras halladas en los últimos años en diferentes ciudades del país, utilizando TFI, son las del estudio realizado por González y cols. llevado a cabo en la ciudad de Cartagena (2010) donde la prevalencia de fluorosis dental fue de 64,8% evaluada en 588 niños entre los 6 y 11 años de edad, con predominio del valor TFI 1 y 2 (28). En el estudio realizado por Martínez y cols. en el 2010 se establece una prevalencia de fluorosis para el municipio de Yondó (Antioquia) de 97,9%; en cuanto a la distribución por sexo, los varones representaron el mayor porcentaje (100%) (29), guardando similitud con este estudio, donde se establece una prevalencia mayor en el género masculino (51,3%), sin diferencias estadísticas entre ambos sexos ($p = 0,94$), por lo que se puede concluir que el sexo no está relacionado con la fluorosis dental o con la severidad de esta (Tabla 2).

En el estudio de Sánchez y Parra realizado en el departamento de Caldas para el 2005, se halló una prevalencia de fluorosis dental de 63,3% dentro de las categorías muy leve y leve (índice Deán), equivalentes a los valores 2 y 3 para TFI (14). La prevalencia en Bogotá, ciudad más cercana al municipio de Villavicencio, se establece en la investigación de Martignon y Granados (2002) donde se examinaron 1.558 escolares de 6-8 años, encontrando una prevalencia de fluorosis del 48,1% con severidad de leve a moderada (30). Concha y cols. registran una prevalencia de 77% para la ciudad de Bucaramanga (2003) en escolares de 6 a 15 años y los grados TFI de 0 a 3 fueron los de mayor frecuencia en un 29,1%; en los grupos de edad, el más afectado por fluorosis dental fue el de 9 a 11 años con una prevalencia de 82,2% (21); lo cual coincide con lo encontrado en el presente estudio, observándose la mayor prevalencia en los infantes de 9 (68,3%) y 11 (74,5%) años de edad. Lo que se explicaría por la mayor cantidad de dientes permanentes que se encuentran erupcionados en estas edades comparados con los de 8 años (Tabla 3).

Ramírez y cols. reportan en su estudio realizado en 1.330 escolares de la ciudad de Medellín de los colegios públicos, una prevalencia de 81% en escolares de 6 a 13 años con una predilección de valores TFI de 1 y 2; en cuanto a la distribución de frecuencias en los valores TFI para cada tipo de diente, los premolares y caninos son los más afectados (19); lo que ratifica lo hallado en este estudio respecto al tipo de diente siendo los más afectados los premolares superiores e inferiores (48,2% y 40,6%), en tercer lugar los incisivos laterales superiores (40,2%), contrario a lo reportado por la literatura en donde estos son los dientes menos afectados (31). En el presente estudio los dientes menos afectados son los primeros molares inferiores (16,7%) y los incisivos centrales inferiores (17,1%) (Figura 1), en concordancia con lo reportado por otros autores. El encontrar que los dientes más afectados fueran los premolares se explica por tratarse de dientes de maduración tardía, lo que se relacionaría con la ingesta de altas concentraciones de F en edades tempranas o durante periodos de formación dentaria (19, 31).

Estudios internacionales como el realizado en Guanajuato (México) por Azpeitia y cols. (2006), indicó una prevalencia del 59,2 % con índices de severidad entre leve y muy leve en un 90% de los casos (32). Otro estudio de este país es el realizado por Frechero y cols. (2005), en donde se examinaron 216 escolares de 10 y 11 años de edad y se emplearon como criterios de evaluación los índices de Deán modificado y el TFI, con una prevalencia de 34,2% (74) distribuida en muy leve 19,4% y leve 11,1% sin presentar $TFI \geq 5$ o severo (33). La prevalencia de fluorosis dental en países vecinos como Venezuela estudiada en la investigación realizada por Borges y Mireles para el estado de Carabobo (2002), indica al 79,04% de la población como afectada por fluorosis dental y el grado de severidad con mayor predominio fue muy leve (34).

Si bien la aplicación de F ha mostrado ser una estrategia efectiva en la disminución de la prevalencia e incidencia de la caries, a su vez los diferentes estudios citados muestran un aumento de prevalencia de la fluorosis dental en la última década tanto en otros países como en ciudades colombianas y en las que por los resultados del presente estudio se puede incluir a Villavicencio, lo que se explicaría por la exposición a múltiples fuentes de F en edades de formación dentaria, así los menores se exponen al F a través de los alimentos, sal, agua de consumo, bebidas envasadas, dentífricos y enjuagues bucales(19, 28, 30, 33) por lo que se requiere una mayor vigilancia de las autoridades de salud pública, que permitan tomar medidas preventivas para el control de los niveles adecuados de F de cada una de estas fuentes, en beneficio de los individuos de la comunidad y de las generaciones futuras. Teniendo en cuenta que la fluorosis dental es un indicador de exposiciones a niveles de F superiores a las permitidas por las normas nacionales e internacionales, lo que a su vez puede representar consecuencias sistémicas en la salud de estas poblaciones (35-37) y que la aplicación de este ión vía sistémica en edades de formación dentaria plantea dudas de costo-beneficio acerca de su efecto preventivo para la caries dental versus los efectos colaterales de la fluorosis dental y toxicidad sistémica.

CONCLUSIONES

Con los resultados aquí expuestos, se confirman para Villavicencio, al igual que sucede para el resto del país, los altos índices de prevalencia de fluorosis dental; cabe resaltar que dentro de esta investigación no se hallaron grados de severidad mayores a 4 dentro de la población estudiada. Con relación al sexo, no se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de fluorosis dental y los grados de severidad de mayor frecuencia son 1 y 2; los dientes principalmente afectados

fueron los premolares superiores e inferiores. El sector del municipio con los índices más altos de fluorosis dental es la comuna 6 en el sector urbano y el corregimiento 1 para el sector rural. Es importante aclarar que la muestra tomada en las zonas rurales del municipio es pequeña, por lo que se recomienda realizar investigaciones futuras que amplíen la cantidad de individuos para estos sectores del municipio.

Con estas cifras elevadas es importante mantener en vigilancia las fuentes de F que puedan estar generando este comportamiento de la patología en la comunidad, de manera que es importante desarrollar campañas de educación para la salud, incluyendo en la educación tanto a los profesionales de la salud bucal como a los cuidadores y padres de familia, sensibilizándolos sobre los cuidados de la utilización de productos que contienen fluoruros, haciendo énfasis en medidas preventivas contra la caries y acciones para evitar que los niños continúen ingiriendo F indiscriminadamente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios en los que se incluya una muestra mayor de sujetos procedentes del área rural, así como de infantes de escuelas privadas para poder aclarar diferencias en las prevalencias de fluorosis presentadas con respecto a estas variables.

Es importante la realización de estudios futuros que permitan determinar los factores asociados a la ingesta de altas concentraciones de fluoruros a la que está expuesta esta población para poder intervenir las fuentes causantes de los elevados índices de fluorosis encontrados.

Se recomienda a las entidades gubernamentales el seguimiento y control de los diferentes productos que contienen F dentro de sus componentes, de

manera que adopten las concentraciones óptimas de acuerdo al tipo de producto.

Capacitar a los profesionales de la salud en la notificación de esta patología a los entes de salud correspondientes, de manera que se continúe evaluando el comportamiento de la fluorosis en el municipio de Villavicencio.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a los rectores de las instituciones educativas públicas que con amabilidad nos abrieron sus puertas, a los padres de familia, acudientes y a los menores sin los cuales este estudio no habría sido realizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kakumanu N, Rao SD. Images in clinical medicine. Skeletal fluorosis due to excessive tea drinking. *N Engl J Med*. 2013; 368(12):1140.
2. Jarvis HG, Heslop P, Kisima J, et al. Prevalence and aetiology of juvenile skeletal fluorosis in the south-west of the Hai district, Tanzania – a community-based prevalence and case-control study. *Trop Med Int Health*. 2013; 18(2):222-9.
3. Jiao YZ, Mu LH, Wang YX, An W, Jiang M. Association between ameloblastin gene polymorphisms and the susceptibility to dental Fluorosis. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2013; 34(1):28-32.
4. Jiao YZ, Mu LH, Wang YX, et al. Study on the association between environmental chemical elements and fluorosis caused by coal-fire pollution. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2012; 33(12):1243-7.
5. Parajas IL. Natural fluoride content of drinking waters in the National Capital Region. *J Philipp Dent Assoc*. 1998; 50(3):15-22.
6. Salih I, Backstrom M, Karlsson S, Lund E, Pettersson HB. Impact of fluoride and other aquatic parameters on radon concentration in natural waters. *Appl Radiat Isot*. 2004; 60(1):99-104.
7. Proudfoot AT, Bradberry SM, Vale JA. Sodium fluoroacetate poisoning. *Toxicol Rev*. 2006; 25(4):213-9.
8. Santos Lde M, Reis JI, Medeiros MP, Ramos SM, Araujo JM. In vitro evaluation of fluoride products in the development of carious lesions in deciduous teeth. *Braz Oral Res*. 2009; 23(3):296-301.
9. Jeevarathan J, Deepti A, Muthu MS, Rathna Prabhu V, Chamundeeswari GS. Effect of fluoride varnish on *Streptococcus mutans* counts in plaque of caries-free children using Dentocult SM strip mutans test: a randomized controlled triple blind study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2007; 25(4):157-63.
10. Browne D. Enamel fluorosis: a cause for concern? *J Ir Dent Assoc*. 2012; 58(Suppl 3):S10-2.
11. Cunha-Cruz J, Nadanovsky P. Dental fluorosis increases caries risk. *J Evid Based Dent Pract*. 2005; 5(3):170-1.
12. Firempong C, Nsiah K, Awunyo-Vitor D, Dongsogo J. Soluble Fluoride Levels in Drinking Water-A Major Risk Factor of Dental Fluorosis among Children in Bongo community of Ghana. *Ghana Med J*. 2013; 47(1):16-23.
13. Cochran JA, Ketley CE, Arnadottir IB, et al. A comparison of the prevalence of fluorosis in 8-year-old children from seven European study sites using a standardized methodology. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004; 32 (Suppl 1):28-33.
14. Sánchez H, Parra J. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. *Biomédica*. 2005; 25(1):46-54.
15. Quanyong X, Minghao Z, Ming W, et al. Relationships between daily total fluoride intake and dental fluorosis and dental caries. *Journal of Nanjing Medical University*. 2009; 23(1):33-39.
16. Colombia RNd. III Estudio Nacional De Salud Bucal - ENSAB III; 1999.
17. Arrieta K, González F, Luna L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. *Rev. salud pública*. 2011; 13(4):672-83.
18. Ramírez B, Franco A, Sierra J, et al. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo. Municipio de Frontino. *RevFacOdontolUnivAntioq*. 2006; 17(2):26-33.
19. Ramírez B, Franco Á, Ochoa E. Fluorosis Dental en Escolares de 6 a 13 Años de Instituciones Educativas Públicas de Medellín, Colombia. 2006. *Rev. salud pública*. 2009; 11(4):631-40.

20. Ramírez B, Franco A, Gómez A, Corrales D. Fluorosis dental en Escolares de Instituciones Educativas Privadas. Medellín, Colombia: 2007. *Rev. Facultad de Odontología de Universidad de Antioquia*. 2010; 21(2):170-76.
21. Concha S, Celedón Y, Vera W, et al. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad de la zona urbana de Bucaramanga. *Rev Ustasalud*. 2003; 2:73-82.
22. Sarvaiya BU, Bhayya D, Arora R, Mehta DN. Prevalence of dental fluorosis in relation with different fluoride levels in drinking water among school going children in Sarada tehsil of Udaipur district, Rajasthan. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012; 30(4):317-22.
23. García-Pérez A, Irigoyen-Camacho ME, Borges-Yáñez A. Fluorosis and Dental Caries in Mexican Schoolchildren Residing in Areas with Different Water Fluoride Concentrations and Receiving Fluoridated Salt. *Caries Res*. 2013; 47(4):299-308.
24. De Carvalho CA, Zanlorenzi Nicodemo CA, Ferreira Mercadante DC, et al. Dental fluorosis in the primary dentition and intake of manufactured soy-based foods with fluoride. *Clin Nutr*. 2013; 32(3):432-7.
25. Ruiz J. 1er Simposio Internacional de Flúor y Fluorosis: Memorias Simposio Flúor y Fluorosis y Resúmenes de Investigación y Experiencias regionales; 2012. p. 5-6.
26. Espinosa R, Fernández R, Valencia I, Ceja A. Fluorosis dental. Edit. Ripano; 2012. p. 82-85.
27. III Estudio Nacional de Salud Bucal - Ensab III, II Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas - Enfrec II. p. 109-112.
28. González F, Arrieta K, Fortich N. Factores familiares asociados con la prevalencia de fluorosis dental en niños escolares en Cartagena Colombia. *Revista Clínica de Medicina de Familia [Internet]*. 2012 [citado 24 Jun 2013]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-695X2012000300006&script=sci_arttext
29. Martínez L, Marulanda E, Noreña M, Bernal T, Agudelo A. Prevalencia de fluorosis y experiencia de caries dental en un grupo de escolares en el área urbana del municipio de Yondó (Antioquia, Colombia), 2010. *Rev. CES Odontología*. 2011; 24(1):9-16.
30. Martignon S, Granados OL. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. *Rev. Científica Facultad de Odontología Universidad del Bosque*. 2002; 8:19-27.
31. Ferjeskov O, Baelum V, Moller IJ. Dental fluorosis; a handbook for health workers. Copenhagen: Munksgaard; 1988. p. 44-50.
32. Azpeitia M, Rodríguez M, Sánchez M. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2008; 46(1):67-72.
33. Frechero N, Castañeda E, Hernández J, Robles G. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2005; 72(1):13-16.
34. Borges M, Mireles J. Flúor en la sal de consumo humano y prevalencia de fluorosis dental en la población de la escuela básica "Dr. Carlos Arvelo". Yagua. Estado Carabobo. *Rev. Odous Científica*, 2002; 1-12.
35. Beltrán M. Investigar las consecuencias del efecto acumulativo del flúor, una necesidad imperante de la profesión odontológica. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*. 2012; 3(7):45-47.
36. Dhar V, Bhatnagar M. Physiology and toxicity of fluoride. *Indian J Dent Res*. 2009; 20:350-355.
37. Choi AL, Sun G, Zhang Y, Grandjean P. Developmental Fluoride Neurotoxicity: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. 2012 [citado 18 Jun 2013]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104912>