

ARTICULO ORIGINAL

Fluorosis dental en niños de localidades del Paraguay con elevado tenor de flúor en las aguas de consumo humano

Fluorosis in children from localities in Paraguay with high levels of fluoride in waters for human consumption

***Núñez Mendieta HA**

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Asunción (UNA).Paraguay

RESUMEN

La fluorosis dental involucra alteraciones físico-químicas del diente en desarrollo, presenta problemas desde el punto de vista estético y funcional para el paciente, con repercusiones en salud pública dados los altos costos de los tratamientos restauradores.

Es importante detectar el primer signo de exposición crónica al flúor como predictor de fluorosis esquelética. El objetivo fue determinar la frecuencia y la severidad de fluorosis dental en escolares de 12 años de edad en localidades del Paraguay con tenor de flúor igual o mayor a 1,5 ppm en las aguas de consumo humano. La muestra estuvo compuesta por 340 escolares de 12 años. Se observó que el 50% de los niños/as examinados/as presentaron algún grado de fluorosis dental. La frecuencia de fluorosis dental por sexo fue de 54% para los niños y de 46% para las niñas. La localidad donde se observó más casos de fluorosis dental fue Loreto con el 86% de los escolares examinados, seguida por Yatayty del Norte con el 66%. La localidad con menos casos de fluorosis fue Ñacunday con 22% de los examinados/as. La categoría de fluorosis observada con mayor frecuencia (31%) fue la "moderada", grado 2 del índice TF modificado de fluorosis dental y la menos observada (4%) fue la categoría "muy severa", grado 4 del índice TF modificado. En todas las localidades se observó presencia de fluorosis dental. La frecuencia y la severidad de fluorosis en esta investigación no estuvieron en relación con la concentración de flúor en las aguas de consumo.

Palabras claves: fluorosis dental, agua, flúor, Paraguay, niños.

ABSTRACT

Dental fluorosis involves physicochemical alterations of the tooth in development and presents esthetical and functional problems for the patients with repercussions in public health because of the high costs of the restoration treatment. It is important to detect the first sign of chronic exposure to fluoride as predictor of skeletal fluorosis. The objective was to determine the frequency and severity of dental fluorosis in school children of 12 years old in localities of Paraguay with a fluoride level equal or higher than 1.5 ppm in waters for human consumption. The sample was composed by 340 school children aged 12 years old. Fifty percent of the studied children presented some degree of dental fluorosis. The frequency of dental fluorosis by sex was 54% for boys and 46% for girls. The locality that showed more cases of dental fluorosis was Loreto (86%) followed by Yatayty del Norte (66%). The locality with less cases of fluorosis was Ñacunday with 22% of the study population. The fluorosis category most frequently observed (31%) was the "moderated", degree 2 of the modified TF index of dental fluorosis and the less observed

*Autor Correspondiente: Dr. Heriberto Núñez. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Asunción
Email: drherin@hotmail.com, drherin@yahoo.com*

Fecha de recepción: Abril de 2011, Fecha de aceptación: Mayo de 2011

(4%) was the "very severe", degree 4 of the modified TF index. The presence of dental fluorosis was observed in all localities. The frequency and severity of fluorosis in this research were not related to the fluoride concentration in water consumption.

Keywords: dental fluorosis, water, fluoride, Paraguay, children.

INTRODUCCIÓN

Los efectos beneficiosos de la ingestión de fluoruros se diferencian de los perniciosos solo por la cantidad de las dosis consumidas. Es por ello que resulta necesaria la determinación de las cantidades diarias ingeridas por la población para comprobar si se ajustan a las consideradas como óptimas para el consumo humano (1,2). La fluorosis dental y la fluorosis esquelética son indicadores de sobreexposición a fluoruros (3).

La fluorosis dental es una condición irreversible y constituye la primera señal visible de que un niño ha sido sobreexpuesto a fluoruros (4). Esta patología del esmalte dental depende de la concentración de flúor (igual o superior a 1,5 ppm) en el agua de consumo y de la cantidad de agua consumida (lo que está relacionada con la temperatura ambiente) durante los diez primeros años de la vida, periodo de formación del esmalte. El Public Health Service desarrolló el índice de concentraciones de fluoruro en el agua para adecuarse al clima de varias comunidades, las concentraciones de fluoruro del agua deben variar inversamente con el consumo de agua de la población (5). El Centers for Disease Control and Prevention recomienda una concentración de flúor de 0.8 ppm con un mínimo de 0.7 ppm y un máximo de 1.3 ppm en el agua de consumo para las localidades cuya temperatura promedio anual sea entre 21.5 – 26.2 °C, (6). En el Paraguay la temperatura promedio anual es de 22,7 °C (7).

La fluorosis dental es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del mundo. En ésta alteración del esmalte de las piezas dentarias, se puede observar desde manchas de color blanquecino hasta manchas de color café oscuro y en los casos más severos, pérdida del tejido adamantino (6). En países como México (8,9), Chile (10), Argentina (11) Colombia (12) Venezuela (13) y Paraguay (14) existen localidades cuyas aguas de consumo presentan en forma natural, concentraciones de flúor superiores a las recomendadas para la prevención de la caries dental. En el Paraguay las localidades que presentan de forma natural concentraciones de flúor igual o mayor a 1,5 ppm se encuentran en los Departamentos de Alto Paraná, Concepción, San Pedro y Paraguarí (12). En la ciudad de Concepción en el año 1949 se registró la presencia de pacientes en cuyas piezas dentarias se observaba el característico color blanco tiza (15).

La fluorosis dental provoca deficiencia estética y biológica, lo que predispone a la aparición de caries, sensibilidad dental y maloclusión (16). En los casos menos severos puede representar problemas de autoestima por la apariencia de los dientes, y en sus formas más severas problemas serios desde el punto de vista funcional con repercusiones en salud pública dados los altos costos de los tratamientos restauradores (5,16).

Reconocer la presencia de fluorosis dental en poblaciones en riesgo ayudaría a predecir la presencia de fluorosis esquelética (8). Determinar la frecuencia y la severidad de la fluorosis dental en niños y niñas de 12 años residentes en localidades del Paraguay con elevado tenor de flúor en aguas de consumo fue el objetivo del presente estudio, con el fin de proporcionar datos que motiven el control de las concentraciones de flúor en las aguas de consumo para maximizar sus beneficios en la prevención de caries y la reducción de las complicaciones por toxicidad crónica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal.

Se incluyeron en la investigación a niños y niñas de 12 años de edad matriculados en escuelas públicas y privadas en el año 2002, que residían desde su nacimiento en las localidades del Paraguay cuyas aguas de consumo presentan un tenor de flúor igual o mayor a 1,5 ppm.

Fueron excluidos los escolares que se rehusaban a participar del estudio por voluntad propia, los que presentaban brackets u aparatología ortodóncica que podrían impedir un correcto examen dental, los que presentaban compromiso sistémico o malformación clínicamente evidentes y los que presentaban lesiones cariosas, obturaciones o fracturas en la superficie vestibular de sus piezas dentarias.

El reclutamiento se realizó teniendo en cuenta el informe final del estudio "Disponibilidad de flúor en las principales aguas de consumo humano del Paraguay" realizado en marzo 1999 (14). Las localidades incluidas en el estudio fueron: Barrio Tres Fronteras y Barrio Fátima del Distrito de Pdte. Franco, Pto. Paranambú del Distrito de Ñacunday – Departamento de Alto Paraná; Barrio Virgen de Fátima del Distrito de Loreto – Departamento de Concepción; Barrio Sagrada Familia del Distrito de Yatayty del Norte – Departamento de San Pedro. Se determinó, conjuntamente con el personal de salud de las Regiones Sanitarias y funcionarios del SENASA, el área de cobertura en la provisión de dichas aguas. Se identificaron las instituciones educativas de enseñanza primaria y secundaria asentadas dentro del área de influencia, a partir de las cuales se seleccionaron los sujetos de estudio. Las instituciones educativas incluidas fueron: Escuela Básica N° 1515, Escuela San Pablo y Colegio Sagrados Corazones, Distrito de Presidente Franco; Escuela Básica N° 633, Distrito de Ñacunday; Escuela Básica N° 1312, N° 14640, N° 4919 y N° 29 "Espectación Bernal" Distrito de Loreto; Escuela Básica N° 417 "Juana María de Lara del Distrito Yatayty del Norte. Se procedió a la explicación del estudio a las autoridades y a los docentes de las Instituciones Educativas, se solicitó la correspondiente autorización para la realización del mismo y la lista de alumnos matriculados en el año 2002. Un día antes de la realización del examen bucal a los niños y niñas, se envió a los padres o encargados un consentimiento informado con las explicaciones correspondientes sobre el estudio y sus implicaciones éticas, para que sus niños y niñas puedan participar de la investigación. Como hubo casi nula devolución de dicho documento se procedió a dejar asentado en un escrito la autorización previamente obtenida para llevar a cabo el estudio, con membrete, sello de la Institución y firma de los directivos de las mismas. Debido a la escasa cantidad de niños y niñas de 12 años en las instituciones educativas se incluyeron a todos los que asistieron a clases el día de la inspección bucal y que cumplían con los criterios de inclusión; el muestreo fue no probabilístico de conveniencia. La muestra estuvo compuesta por 340 escolares.

Se realizó el examen bucodental de los escolares en las instalaciones del centro educativo a la cual pertenecían, bajo luz natural con abre bocas y espejitos bucales. Los datos obtenidos de las observaciones se asentaron en fichas elaboradas para el efecto, de acuerdo a la guía para llenado de la misma.

La presencia de fluorosis fue registrada como una variable dicotómica. El grado de fluorosis se la clasificó teniendo en cuenta el índice de Thylstrup y Fejerskov que fue modificado para el presente estudio de la siguiente manera:

Normal (grado 0): esmalte con traslucidez y color normal (0 del índice TF).

Leve (grado 1): esmalte con líneas opacas blancas delgadas o más pronunciadas que confluyen formando áreas blancas irregulares. Áreas blancas en bordes incisales y cúspides. (1–2 del índice TF).

Moderada (grado 2): esmalte con áreas opacas blancas dispersas en varios lugares de la superficie y/o esmalte con toda su superficie cubierta por áreas blancas opacas (3–4 del índice TF).

Severa (grado 3): esmalte con toda su superficie cubierta por áreas opacas blancas con presencia de pérdidas focales de tejido menor a 2 mm de diámetro. (5–8 del índice TF).

Muy Severa (grado 4): la pérdida casi total de la superficie adamantina que resulta en variaciones de la morfología dentaria (9 del índice TF).

Los datos consignados en las fichas fueron analizados utilizando el paquete estadístico Epi-Info revisión 3.5.1. (CDC, Atlanta) Se realizó análisis con estadística descriptiva.

RESULTADOS

Se examinaron 340 escolares de 12 años de edad, de los cuales el 54% (184) correspondían al sexo femenino y el 46% (156) al masculino (1).

Tabla 1. Distribución de niños y niñas examinados por localidad según sexo
n: 340

Localidad	Sexo				Total
	M	(%)	F	(%)	
Loreto	52	50	52	50	104
Yataty Norte	16	42.1	22	57.9	38
Pdte. Franco	54	42.2	74	57.8	128
Tres Fronteras	21	55.3	17	44.7	38
Ñacunday	13	40.6	19	59.4	32
TOTAL	156	46	184	54	340

F= femenino M= masculino

El 86% (IC95%: 77,3 a 91,7%) de los escolares de evaluados en Loreto, el 66% (IC95%: 48,6 a 80,4%) de Yataty del Norte, el 28% (IC95%: 20,3a 35,7%) de Pdte. Franco, el 32% (IC95%: 17,5 a 48,7%) de Tres fronteras y el 22% (IC95%: 9,3 a 40,0%) de Ñacunday presentó fluorosis dental en algún grado. La frecuencia de fluorosis dental por sexo fue de 54% (IC95%: 45,7 a 61,8%) para los niños y de 46% (IC95%: 38,8 a 53,7%) para las niñas (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de fluorosis dental en niños y niñas por localidad según sexo.
n: 340

Localidad	Niños examinados	Frecuencia de fluorosis	(%)	Niñas examinadas	Frecuencia de fluorosis	(%)	Total de niños/as examinados/as	Frecuencia de fluorosis	(%)
Loreto	52	48	92	52	41	79	104	89	86
Yataty Norte	16	10	63	22	15	68	38	25	66
Pdte. Franco	54	18	33	74	18	24	128	36	28
Tres Fronteras	21	6	29	17	6	35	38	12	32
Ñacunday	13	2	15	19	5	26	32	7	22
TOTAL	156	84	54	184	85	46	340	169	50

La distribución de los escolares según los grados de severidad de la fluorosis dental según los criterios del índice TF modificado fue la siguiente: "Leve" grado 1, 1% (IC95%: 0,2 a 2,8%), "Moderada" grado 2, 32% (IC95%: 26,9 a 37,0%), "Severa" grado 3, 12% (IC95%: 9,1 a 16,4%) y "Muy Severa" grado 4, 4% (IC95%: 2,6 a 7,3%). (Tabla 3)

Tabla 3. Grado de fluorosis dental según índice de T y F modificado en niños y niñas por localidad. n=340

Localidad	Masculino				Femenino				Total			
	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4
Loreto (n= 104)	0	27	17	4	0	21	13	7	0	48	30	11
Yatayty Norte (n= 38)	0	6	2	1	0	11	2	1	0	17	4	2
Pdte. Franco (n= 128)	1	14	4	0	2	13	1	2	3	27	5	2
Tres Fronteras (n= 38)	0	5	1	0	0	5	1	0	0	10	2	0
Ñacunday (n= 32)	0	1	1	0	0	5	0	0	0	6	1	0
TOTAL	1	53	25	5	2	55	17	10	3	108	42	15

G1= grado 1 de fluorosis dental G= grado 2 de fluorosis dental G3= grado 3 de fluorosis dental G4= grado 4 de fluorosis dental

Se evaluaron 8697 piezas dentarias con un rango de 15 a 28 dientes por niño/a examinado/a. (Tabla 4)

Tabla 4. Frecuencia de piezas dentarias examinadas por niño según sexo.

Número de piezas dentarias por niño	Sexo				Número de individuos examinados n: niños/as	Número de piezas dentarias examinadas n: diente
	F	(%)	M	(%)		
15	2	40	3	60	5	75
16	1	100	0	0	1	16
17	2	100	0	0	2	34
18	2	50	2	50	4	72
19	3	43	4	57	7	133
20	1	25	3	75	4	80
21	5	42	7	58	12	252
22	4	24	13	76	17	374
23	5	39	8	61	13	299
24	14	50	14	50	28	672
25	16	55	13	45	29	725
26	26	59	18	41	44	1144
27	33	64	18	36	51	1377
28	70	57	53	43	123	3444
TOTAL	184	54	156	46	340	8697

F= femenino M= masculino

El comportamiento de la fluorosis dental según pieza dentaria mostró que el 19% (1613) de los dientes examinados presentó fluorosis dental en alguno de sus grados de severidad. Siendo el grado 2 del índice de TF modificado el observado con mayor frecuencia. Las piezas dentarias más afectadas por algún grado de fluorosis fueron los premolares de ambas arcadas dentarias (Tabla 5).

Tabla 5. Grado de fluorosis dental por pieza dentaria.
n: dientes

	Grado de fluorosis				Total
	G1	G2	G3	G4	
2° M S	5	59	15	4	83
1° M S	5	87	25	2	119
2° PM S	5	92	41	6	144
1° PM S	5	104	40	7	156
C S	5	64	18	1	88
IL S	6	81	6	0	93
IC S	6	113	12	2	133
2° M I	5	83	46	9	143
1° M I	5	109	29	0	143
2° PM I	5	105	42	5	157
1° PM I	5	108	42	6	171
C I	6	61	17	0	84
IL I	6	42	5	4	57
IC I	6	36	8	2	52
TOTAL	75	1144	346	48	1613

M: molar PM: premolar C: canino IL: incisivo lateral IC: incisivo central S: superior

I: inferior G1= grado 1 de fluorosis dental G2= grado 2 de fluorosis dental

G3= grado 3 de fluorosis dental G4= grado 4 de fluorosis dental

Se observó fluorosis en las cinco comunidades estudiadas pero su frecuencia, en el presente estudio, no fue mayor en las localidades con mayor concentración de flúor en las aguas de consumo (tabla 6).

Tabla 6. Frecuencia de fluorosis dental y concentración de flúor en agua de consumo humano por localidad. n=340

Localidad	Concentración de flúor (ppm)	Frecuencia de fluorosis (%)	
Loreto (n= 104)	2,80	89	86
Yatayty Norte (n= 38)	1,50	25	66
Pdte Franco (n= 128)	4,80	36	28
Tres Fronteras (n= 38)	2,60	12	32
Ñacunday (n= 32)	8,00	7	22

DISCUSIÓN

La comparación de los hallazgos del presente estudio con los de otros autores en localidades de países de la región, con características similares en cuanto al tenor de flúor en las aguas de consumo, debe realizarse con suma prudencia pues en lo que se refiere al tamaño de muestra, el índice utilizado, la edad de los escolares y la dentición examinada varían de un estudio a otro, aunque concuerden en la incidencia de fluorosis dental por lo que se tendrían que tomar medidas para el control de la concentración de fluoruros en aguas de consumo en dichas localidades.

En nuestro estudio la edad de los escolares examinados fue de 12 años, pues a esa edad ya están presentes en boca la mayoría de los dientes permanentes, a diferencia de

otros estudios en los que la edad de los escolares comprendía generalmente un rango (17-19).

El tipo de dentición seleccionada para nuestro estudio fue la permanente, coincidiendo con otros autores (12, 20), a diferencia de los que investigaron el efecto de los fluoruros en la dentición decidua (8).

La proporción de fluorosis dental en escolares con dentición permanente de las localidades estudiadas fue de 49,7%, similar a lo descrito en la investigación realizada en la ciudad de Corrientes, Argentina (19), que se observó en el 48% de los examinados; inferior a lo hallado en la ciudad de Caldas en Colombia (12) cuya proporción fue de 63,3%, superior a la hallada en la ciudad de Mérida, en Venezuela (13) cuya proporción fue de 36%. La proporción de fluorosis dental en los escolares con dentición decidua fue de 78% (8).

La proporción de fluorosis dental en el sexo masculino fue de 53,8% y para el sexo femenino de 46,2%. La localidad donde se observó mayor cantidad de casos de fluorosis dental fue el Distrito de Loreto con 85,6% y la menor cantidad observada, que correspondió al 21,9% de los examinados, se vio en el Distrito de Ñacunday. El grado de fluorosis que se halló con más frecuencia, en el 64,3 % de los sujetos afectados, fue el grado 2 "moderada", y el grado 1 "leve" fue el menos observado, solo en el 1,8% de los escolares examinados. Existen opiniones dispares entre los diferentes autores sobre la relación entre la concentración de flúor en las aguas de consumo y la severidad de la fluorosis, algunos consideran que a mayor concentración de fluoruros mayor severidad de fluorosis dental (17,18) y para otros (21) la gravedad de los defectos morfológicos no se puede predecir por las cantidades específicas de fluoruro ingerido. Esta última afirmación concuerda con los resultados de éste estudio pues no se ha encontrado casos más severos en las localidades cuyas aguas de consumo presentaban mayor concentración de flúor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moya V, Roldan B, Sánchez J. Medicina Legal y Toxicología. Barcelona: Masson; 1994.
2. Smyth E, Taracido M, Gestal J. El Fluor en la Prevención de la Caries Dental. Madrid: Díaz de Santos; 1992.
3. Squasi A. Fluoruros: Fundamentos y Clínica. En PRECONC. Odontología Preventiva. Curso 1. Medidas y Programas Preventivos. 2º ed. Washington: OPS; 1993.
4. Hidalgo I, Duque J, Mayor F, Zamora J. Fluorosis dental: no solo un problema estético. Artículos de revisión. 2007. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol44_4_07/est14407.htm
5. Pinkham J. Odontología Pediátrica. 3º ed. México: Mc Graw – Hill; 2001.
6. Reeves T. Engineering and Administrative Recommendations for Water Fluoridation. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC; 1995.
7. Dirección de Meteorología e Hidrología – DINAC. Normales climatológicas. Boletín climatológico mensual 2009; 9: 1-7.
8. Loyola J, Pozos A, Hernández J, Hernández J. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. Salud pública Méx. 2000; 42(3): 194-200 [21/12/2009]; Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-3634200000300005&lng=en. doi: 10.1590/S0036-3634200000300005.
9. Trejo R, Bonilla A. Exposición a Fluoruros del Agua Potable en la Ciudad de Aguascalientes, México. Rev Panam Salud Publica 2001; 10 (2):108-12.
10. Guerrero S, Cisternas P, González S. Contenido de Flúor de las Aguas Naturales de Chile y Recomendaciones para la Suplementación. Rev Chil Pediatr 1993; 64 (4): 278-83.
11. Puche R, Rigalli A. El flúor alrededor nuestro. Actualiz Osteol 2007; 3(1):6-9.
12. Sánchez H, Parra J, Cardona D. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. Biomédica 2005; 25(1): 46-54.
13. Arellano L, Fleitas A, Dávila M. Prevalencia de fluorosis dental en áreas fluoradas y no fluoradas en la localidad de Mérida, Venezuela. Acta odontol venez 1998; (36): 35-40.
14. Báez R, Estupiñán S. Análisis Institucional para el Desarrollo de un Programa de Fluoración de la sal. OPS / OMS 1998: 6-41.
15. Circulo de Odontólogos del Paraguay. Datos Nacionales. Revista C.O.P. 1960; 3 (5): 67.

16. Koch G, Modeér F, Poulsen S, Rasmussen P. Odontopediatria. Enfoque clínico. Montevideo: Medica Panamericana; 1994.
17. Rioboo R. Higiene y Prevención en Odontología Individual y Comunitaria. Madrid: Avances; 1994.
18. Giunta J. Patología Bucal. 3°. ed. México: Interamerica, Mc Graw- Hill; 1996.
19. Odell E. Resolución de Problemas Clínicos en Odontología. Madrid: Harcourt; 2000.
20. De Lucas G, Cardoso M. Prevalencia de fluorosis dental en escolares del nordeste argentino: factores de riesgo. Rev. Asoc. Odontol. Argent; 2005.93(2): 149-54.
21. Dummentt C. Anomalías de la dentición en desarrollo. En: Pinkham J. Odontología Pediátrica. 3° ed. México: Mc Graw – Hill; 2001; Pag. 50-1.