

# Revista Mexicana de Pediatría

Volumen  
Volume **71**

Número  
Number **1**

Enero-Febrero  
January-February **2004**

*Artículo:*

Fluorosis dental en adolescentes de tres  
comunidades del estado de Querétaro

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Sociedad Mexicana de Pediatría, AC

**Otras secciones de  
este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Edigraphic.com**

# Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro

(Dental fluorosis in adolescents of three small villages of Queretaro State)

Sergio Sánchez-García,\* América Patricia Pontigo-Loyola,\*\* Erika Heredia-Ponce,\*\* José Antonio Ugalde-Arellano\*\*\*

## RESUMEN

**Objetivo.** Conocer la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en escolares en tres comunidades de Tequisquiapan, Querétaro, e identificar su posible asociación con consumo de agua local desde su nacimiento.

**Material y métodos.** Se estudiaron 191 escolares entre 12 y 15 años usando los criterios de Dean para fluorosis dental y el índice comunitario de fluorosis (ICF). El examen se hizo por dos examinadores previa estandarización.

**Resultados.** La prevalencia de fluorosis dental fue de 89.5% (171 niños). El ICF fue 2.67 en las tres comunidades, en La Fuente 2.86, Santillán 1.55 y San José de Laja 3.70. Residencia permanente desde el nacimiento RMP = 9.06 (IC 95%, 3.25-25.29), consumo de agua local RMP = 8.30 (IC 95% 2.02-34.04).

**Conclusiones.** El riesgo de fluorosis fue mayor a mayor tiempo de residencia y consumo de agua de la red de distribución local, siendo un problema de salud pública en las tres comunidades.

**Palabras clave:** Fluorosis dental, prevalencia de fluorosis, índice comunitario de fluorosis (ICF).

## SUMMARY

**Objective.** To know the prevalence and severity of the dental fluorosis in secondary schools of three communities of Queretaro State and the association to consumption of fluorine in water since birth.

**Material and methods.** The dental examination was done by two examiners in 191 scholars, 12 to 15 years age. They used Dean's criterion for dental fluorosis, and the community index of fluorosis (ICF).

**Results.** One hundred and seventy one children had dental fluorosis (89.5%). The score of ICF was 2.67: in La Fuente was 2.86, in Santillán 1.55 and San José of Flagstone 3.70. According to the living time in the communities the odds ratio was OR = 9.06 (IC 95%, 3.25-25.29) 1 and for drinking local water OR = 8.30 (IC 95% 2.02-34.04).

**Conclusions.** The risk of fluorosis was bigger as it was bigger the time of residence and the consumption of water with high level of fluorine. It is a public health problem in the three communities studied.

**Key words:** Dental fluorosis, fluorosis prevalence, fluorosis index.

La exposición a dosis elevadas de fluoruros por tiempo prolongado y sus efectos adversos a la salud, es hecho bien conocido. Las alteraciones que se pueden presentar son: fluorosis esquelética, fracturas óseas no vertebrales y fluorosis dental. Esta última es un indicador clínico de sobreexposición a fluoruros.<sup>1-3</sup>



La sobreexposición al flúor da lugar a hipoplasia del esmalte en la época pre y pos eruptiva de los dientes.<sup>4-6</sup> Las características clínicas relacionadas con la exposición varían con la dosis de fluoruros: en baja concentración, en el periodo formativo del esmalte, producen en él cierto grado de porosidad. Cuando la exposición es moderada la porosidad se encuentra solamente en la capa más externa del esmalte, aunque podría estar involucrada la superficie completa. A medida que aumenta la exposición el grado de porosidad y el esmalte involucrado aumentan en severidad y profundidad.<sup>7</sup> En casos severos la fluorosis afecta la función dental al producirse fosas que se unen entre sí formando zonas susceptibles a frac-

\* División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.

\*\* Instituto de Ciencias de la Salud, UAEH.

\*\*\* Cirujano Dentista, práctica privada.

tura; hay además defectos estéticos que se observan a distintos grados de fluorosis, que generan la percepción errónea de la población de que los fluoruros son dañinos.<sup>8</sup>

Dean,<sup>9</sup> en 1942, fue el primero en estudiar la fluorosis dental y su relación con la presencia del ion flúor en el agua: reportó en diez comunidades, con bajas concentraciones de fluoruro (0.3 ppm) en el agua de consumo, una prevalencia de fluorosis dental hasta de 2%. En cambio, en cuatro comunidades que tenían concentraciones de fluoruro en el agua de consumo entre 0.9 y 1.2 ppm, encontró una prevalencia de fluorosis dental entre 12.2% y 33.0%.

Estudios recientes reportan que en comunidades ópticamente fluoruradas una prevalencia de fluorosis, de leve a moderada, entre 12.8 y 51.2%,<sup>10-12</sup> mientras en aquéllas con una concentración baja de fluoruro en el agua de consumo, se ha encontrado una prevalencia entre 2.9 y 41.8%.<sup>11-14</sup> Aunque parece que la prevalencia de fluorosis dental ha aumentado, comparada con la observada en 1942 por Dean,<sup>9</sup> también en comunidades no fluoruradas la fluorosis es mayor a la reportada por este autor; al menos la prevalencia ha aumentado en los últimos 50 años en las zonas no fluoruradas de Estados Unidos de América y otros países desarrollados.<sup>10,15,16</sup>

En México también se ha informado que la prevalencia y la severidad de la fluorosis dental ha ido en aumento.<sup>17-25</sup> En el estado de Hidalgo se informa, en diferentes comunidades, una prevalencia entre 77.6 y 97.8%,<sup>24</sup> en la ciudad de Campeche 51.9%,<sup>22</sup> en la ciudad de México, 50.0%,<sup>23</sup> y en la ciudad de Veracruz 23.9%.<sup>25</sup> Cabe hacer notar que las entidades federativas a las que pertenecen estas poblaciones son clasificadas como áreas en las que la concentración de flúor en el agua de consumo es mayor a 0.7 ppm.<sup>26</sup>

El estado de Querétaro es considerado área en la que la concentración de flúor en el agua de consumo es aceptable (0.5-0.7 ppm),<sup>26</sup> sin embargo, por información de profesionales de la salud bucal hay casos de fluorosis dental en ciertas regiones del Estado. Tales informes motivaron el presente estudio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El universo de estudio fue la población escolar de secundaria en las comunidades de: La Fuente, Santillán y San José de Laja, municipio de Tequisquiapan, Querétaro, México. De acuerdo al registro del mes de septiembre de 1998 el total de estudiantes entre 12 y 15 años de edad cumplidos, inscritos en dichas comunidades, ya que estas edades son las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las encuestas de salud

bucodental.<sup>27</sup> El total de escolares fue de 229 incluidos en el estudio. Cabe señalar que dicho listado es del inicio del periodo escolar 1998-1999. La fluorosis dental fue estudiada de acuerdo a los criterios de Dean modificados (*Cuadro 1*)<sup>6</sup> y el índice comunitario de fluorosis "ICF" (*Cuadro 2*). La presencia de fluorosis dental se consideró cuando ésta pertenecía a los criterios de muy ligera a severa, mientras que la ausencia de fluorosis dental incluyó

**Cuadro 1.** Criterios del índice de Dean.

Criterio	Descripción
Normal	La superficie del esmalte es suave, brillante y habitualmente de color blanco-crema pálido
Discutible	El esmalte muestra ligeras alteraciones de la translucidez del esmalte normal, que puede variar entre algunos puntos blandos y manchas dispersas.
Muy leve	Pequeñas zonas blancas como el papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial.
Leve	La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente a la muy ligera, pero abarca menos del 50% de la superficie dental labial.
Moderada	La superficie del esmalte de los dientes muestra un desgaste marcado; además el tinte pardo es con frecuencia una característica que la distingue.
Severa	La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. Se presentan zonas excavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo; los dientes presentan a menudo un aspecto corroido.

Encuesta de salud bucodental. Métodos básicos, 4<sup>a</sup> ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS), 1997: 35-6.

**Cuadro 2.** Interpretación del índice comunitario de fluorosis (ICF).

ICF	Clasificación	Interpretación
0.00-0.40	Negativo	Desde el punto de vista de salud pública es considerada sin importancia
0.41-0.60	Zona límite	
0.61-1.0	Leve	
1.01-2.00	Medio	Se debe considerar como un problema de salud pública
2.01-3.00	Grave	
3.01-4.00	Muy grave	

Dean HT. Fluorine: Water-borne fluorides and dental health. In: Peltton WJ, Wisan JM. (eds). Dentistry in Public Health. Philadelphia: Saunders. 1949: 143-5.

a los criterios de normal y discutible. Se consideraron otras variables como: el lugar de nacimiento (La Fuente/Santillán/San José de Laja), residencia en la comunidad desde su nacimiento (Sí/No), y consumo de agua de la red local para consumo (Sí/No).

Se realizó una exploración bucal en los escolares según el manual de encuesta de salud bucodental de la OMS.<sup>5</sup> Se excluyeron los dientes que no presentaran más de dos tercios erupcionados o visibles.

El día del examen clínico se llevó a cabo una exploración visual y táctil de los escolares, previa estandarización de los procesos metodológicos de calibración (concordancia interobservador) de los dos examinadores que realizaron dicho examen, con un análisis de concordancia simple (Kappa = 0.84). La exploración bucodental se realizó en la escuela a la que pertenecían los estudiantes. Para ello se habilitó una mesa o escritorio en un salón de clases bajo luz natural y se solicitó a los escolares que se recostaran con la cabeza orientada a la ventana que tuviera mayor iluminación. No se utilizó ningún tipo de técnica de secado de dientes para dicha exploración.

Los exámenes se llevaron a cabo durante la mañana (entre las 10:00 y las 13:00 horas) durante el mes de mayo de 1999. Los días lunes y viernes se excluyeron para la exploración con el fin de evitar posibles ausencias de los estudiantes.

Se obtuvo la frecuencia y distribución de fluorosis dental en las tres comunidades, así como el índice comunitario de fluorosis (ICF).

Para identificar la fuerza de la asociación entre las variables independientes con la variable fluorosis dental, se dicotomizó esta variable en: presencia de fluorosis dental y ausencia de fluorosis dental.

Se utilizó la prueba de Ji de Mantel-Haenszel; así como el intervalo de confianza al 95% para conocer la fuerza de asociación.

## RESULTADOS

De 229 escolares inscritos sólo se examinó al 83.4% (191); al momento del examen clínico no fue posible conocer la causa de la ausencia de los escolares restantes.

En el cuadro 3, se observa la distribución por comunidad y sexo de los escolares que participaron en el estudio. El 49.2% (n = 94) de los participantes fueron hombres y 50.8% (n = 97) mujeres. La edad media global fue de 13.49 años (DE = 0.99), en hombres fue de 13.49 años (DE = 1.03) y en mujeres de 13.51 años (DE = 0.95).

La prevalencia de fluorosis dental fue de 89.5% (n = 171). El 91.5% (n = 86) de los escolares de la comuni-

**Cuadro 3.** Distribución por sexo de los adolescentes encuestados en las tres comunidades estudiadas en el municipio de Tequisquiapan, Querétaro.

Comunidad	Sexo		Total N (%)
	Masculino n	Femenino n	
La Fuente	9	45	94 (49.2)
Santillán	29	26	55 (28.8)
San José de Laja	16	26	42 (22.0)
Total	94	97	191 (100)

dad La Fuente presentó fluorosis dental, 80.0% (n = 44) en Santillán y 97.6% (n = 41) en San José de Laja.

La fluorosis dental en las tres comunidades se distribuyó de la siguiente manera: 6.3% (n = 12) normal, 4.2% (n = 8) discutible, 15.2% (n = 29) muy ligera, 10.5% (n = 20) ligera, 26.7% (n = 51) moderada y severa con 37.1% (n = 71) (Cuadro 4).

El índice comunitario de fluorosis (ICF) fue de 2.67 para las tres comunidades, en la comunidad de La Fuente se presentó con 2.86; Santillán 1.55 y en San José de Laja 3.70.

Por sexo, se encontró que entre los hombres la prevalencia fue de 91.5% (n = 86) y en las mujeres de 87.6% (n = 85).

Entre los escolares que residían desde su nacimiento en las localidades se observó que el 95.7% (n = 136) presentaron fluorosis, mientras que ésta se observó en el 71.4% (n = 35) de los escolares que no residían en dichas comunidades desde su nacimiento.

Con respecto al consumo de agua de la red local, se observó una prevalencia de fluorosis del 91.2% (n = 166) entre los escolares que consumían de esta agua y de 55.6% (n = 5) en los que no consumían agua de esta red (Cuadro 5).

## DISCUSIÓN

En los últimos años numerosos estudios aislados han reportado un aumento en la frecuencia y severidad de la fluorosis dental en la república mexicana, sin contar con un esquema general de esta alteración en el esmalte. Sin embargo, es importante destacar los esfuerzos realizados hasta el momento por algunos investigadores para conocer la distribución de esta alteración en diferentes comunidades de nuestro país.

Se observó una alta prevalencia de fluorosis dental en las tres comunidades estudiadas (91.5% en La Fuente, 80.0% en Santillán y 97.6% en San José de Laja), cabe señalar que esta frecuencia no refleja al total de la

**Cuadro 4.** Frecuencia y distribución de fluorosis dental conforme a los criterios de Dean en las tres comunidades estudiadas del municipio de Tequisquiapan, Querétaro.

Criterios	La Fuente		Comunidad		Total	
	%	(n)	Santillán	% (n)	San José de Laja	% (n)
Normal	6.4	(6)	10.9	(6)	0	(0)
Discutible	2.1	(2)	9.1	(5)	2.4	(1)
Muy leve	8.5	(8)	38.2	(21)	0	(0)
Leve	8.5	(8)	20.0	(11)	2.4	(1)
Moderada	38.3	(36)	14.5	(8)	16.6	(7)
Severa	36.2	(34)	7.3	(4)	78.6	(33)
Total	100	(94)	100	(55)	100	(42)
					100	(191)

**Cuadro 5.** Fluorosis dental en adolescentes, por residencia, sexo y consumo de agua de la red local, en las tres comunidades del municipio de Tequisquiapan, Querétaro.

		Presencia de fluorosis				RM	IC 95%
		n	% (n)	No	% (n)		
Residencia permanente desde el nacimiento en la comunidad							
	Sí	142	36	6	9.06*	(3.25-25.29)	
	No	49	35	4			
		191	171	20			
Consumo de agua de la red local							
	Sí	182	166	16	8.30*	(2.02-34.03)	
	No	9	5	4			
		191	171	20			

RMP = Razón de momios de prevalencia

IC95% = Intervalo de confianza del 95%

\* p ≤ 0.05 (Ji Mantel-Haenszel)

población de 12 a 15 años de edad en esas comunidades, ya que sólo se examinó a los escolares presentes en las escuelas (191) y no se consideró al total de la población no escolarizada. Estos resultados no concuerdan con los reportes de las zonas que tienen concentraciones óptimas de fluoruro en el agua de consumo humano; donde se ha reportado una prevalencia de fluorosis dental de 12.2 a 33%.

Las localidades de La Fuente y San José de Laja presentaron mayor frecuencia en la severidad de fluorosis moderada y severa (38.3% y 36.2%, 16.6% y 78.6% respectivamente), por lo que es necesario enfatizar en medidas de prevención con la finalidad de conservar la funcionalidad y estética de los órganos dentarios.

En los casos de fluorosis severa se observan fosas que se pueden unir y formar zonas susceptibles a fracturas, afectando con esto la funcionalidad y estética de los órganos dentarios.<sup>28</sup> Considerando lo anterior, se sugiere, que los escolares de San José de Laja y de La Fuente re-

quieren de mayor atención por haber presentado el 78.6% y 36.2% respectivamente de fluorosis dental severa.

Por otra parte, la comunidad de Santillán presentó un 38.2% de fluorosis muy leve y un 20% de fluorosis leve. Estos resultados nos permiten indicar que la atención estará enfocada a los tratamientos de tipo estético en dicha comunidad.

El índice comunitario de fluorosis (ICF) en las tres comunidades fue de 2.67. Se observó que la comunidad de San José de Laja presentaba el ICF mayor (3.70), seguido de La Fuente (2.67) y Santillán (1.55). Teniendo en cuenta que un ICF mayor de 0.6 se considera un problema de salud pública,<sup>29</sup> será necesario que las autoridades correspondientes realicen las acciones necesarias para solucionar y prevenir la fluorosis dental en estas comunidades.

Es importante señalar que en ninguna de las escuelas en donde se realizó el estudio contaba con programas de

prevención de caries con fluoruros tópicos al momento del examen.

El presente estudio mostró como factores asociados a la fluorosis dental, la residencia permanente desde el nacimiento en las tres comunidades y el consumo de agua de la red local.

En el estado de Querétaro no se ha informado que la concentración de ion flúor en el agua de consumo humano exceda de 0.7 ppm, por este motivo no ha sido considerado como zona endémica para fluorosis dental, sin embargo, a través de este estudio se observó una prevalencia elevada de fluorosis en las tres localidades estudiadas, por lo que será necesario reconsiderar el uso de sal fluorurada en estas comunidades como medida masiva de control y prevención de caries.<sup>30</sup> Se considera necesario realizar otros estudios para identificar las diferentes fuentes de uso y consumo de fluoruros que puedan estar contribuyendo con la alta prevalencia de fluorosis dental, esto con la finalidad de aplicar las acciones y medidas preventivas pertinentes en dichas comunidades.

## Referencias

1. Frencken JE, Kalsbeek H, Verrips GH. Has decline in dental caries been held? Changes in caries prevalence amongst 6 and 12 years old children in Friesland, 1973-1988. *Int Dental J* 1990; 40: 225-30.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for fluoride, hydrogen fluoride and fluoride (F)*. Department of Health And Human Services, Public Health Services. 1993.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). *El uso correcto de fluoruros en salud pública*. Bruselas, Bélgica. 1986: 16-20.
4. Limeback H. Enamel formation and the effects of fluoride. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 144-47.
5. Gedalia I, Shapira L. Effect of prenatal and postnatal fluoride on the human deciduous dentition. A literature review. *Adv Dent Res* 1989; 3(2): 168-76.
6. Selwitz RH. Introduction to the workshop on methods for assessing fluoride: Accumulation and effects in the body. *Adv Dent Res* 1994; 8(1): 3-4.
7. Cutress TW, Suckling GW. Differential diagnosis of dental fluorosis. *J Dent Res* 1990; 69: 714-20.
8. Whitford GM. The physiological and toxicological characteristics of fluoride. *J Dent Res* 1990; 69(Spec Iss): 539-49.
9. Dean HT, Arnold FA, Elvone F. Domestic water and dental caries, V. Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries in 4,425 white children aged 12 to 14 years of cities in 4 states. *Public Health Report* 1942; 57: 1155.
10. Szpunar SM, Burt BA. Dental caries, fluorosis and fluoride exposure in Michigan schoolchildren. *J Dent Res* 1988; 67: 802-6.
11. Clark DC. Trends in prevalence of dental fluorosis in North America. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 148-52.
12. Jackson R, Kelly S, Brizendine E, Katz B, Stookey G. Prevalence of dental fluorosis in schoolchildren. *J Dent Res* 1997; 76: 445 (Abstract 3455).
13. Segreto VA, Camman D, Collins EM, Smith CT. A current study of mottled enamel in Texas. *J Am Dent Assoc* 1984; 108: 56-9.
14. Pendrys DG, Katz RV, Porwell EA, Doherty N. Prevalence of fluorosis in a non-fluoridated population. *J Dent Res* 1986; 65: 199 (Abstract 256).
15. Leverett DB. Prevalence of dental fluorosis in fluoridated and non-fluoridated communities a preliminary investigation. *J Public Health Dent* 1986; 46: 184-87.
16. Evans WR, Darvell BW. Refining the estimate of the critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. *J Public Health Dent* 1995; 55(4): 238-49.
17. Irigoyen DE, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a Mexican community with above-optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23: 243-245.
18. Grimaldo M, Borja-Aburto V, Ramírez A, Ponce M, Rosas M, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res* 1995; 68: 25-30.
19. Lozano V. Fluorosis dental en Ensenada, Baja California. *Revista ADM* 1992; 6: 340-44.
20. Barrandey S, Caballero M, Magaña J, Rodríguez E. Sal fluorada, riesgo o beneficio para la población de la ciudad de Chihuahua. *Revista ADM* 1994; 2: 80-89.
21. Ortiz M, Vargas D, Ovalle J. Fluorosis dental de la población escolar de Salamanca, Guanajuato. *Memorias del 1er Concurso Estudiantil Nacional de Investigación (CENI)* 1996; 1: 15 (Resumen).
22. Vallejo-Sánchez AA, Pérez-Olivares SA, Casanova-Rosado A, Gutiérrez-Salazar MA. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-98. *Revista ADM* 1998; 6: 266-71.
23. Soto-Rojas AE, Ureña-Cirett JL, Martínez-Mier EA, Stookey GK, Dunipace AJ. Prevalence of dental fluorosis in Mexico City, Mexico. *International Dental Journal* 1999; 49(5): 302 (Abstracts).
24. Pontigo P, Irigoyen ME, Hernández JC, Sánchez S, Heredia E. Dental fluorosis and dental caries in children of Tula Hidalgo. *International Dental Journal* 1999; 49(5): 301 (Abstracts).
25. Ureña-Cirett JL, Martínez-Mier EA, Soto-Rojas AE, Stookey GK, Dunipace AJ. Prevalence of dental fluorosis in Veracruz, Mexico. *International Dental Journal* 1999; 49(5): 302 (Abstracts).
26. *Diario Oficial de la Federación*. Listado mediante el cual se da a conocer las áreas por entidad federativa donde "no" debe comercializarse la sal yodada fluorurada, por tener el agua de consumo humano una concentración de flúor natural mayor de 0.7 g/L. México D.F. abril de 1995.
27. Encuesta de salud bucodental. *Métodos básicos*. Cuarta edición. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS), 1997: 35-36.
28. Kanisnky LS, Mahoney MC, Leach J, Melius J, Miller MJ. Fluoride: Benefits and risks of exposure. *Critical Review in Oral Biology and Medicine* 1990; 1(Iss 4): 26-281.
29. Dean HT. Fluorine: Water-borne fluorides and dental health. In: Pelton WJ, Wisan JM. (eds). *Dentistry in public health*. Philadelphia, Saunders. 1949: 143-145.
30. Norma Oficial Mexicana "Para la Prevención y Control de Enfermedades Buceales. NOM-013-SSA2-1994. *Diario Oficial de la Federación*. 21 de enero de 1999.

Correspondencia:  
CD Sergio Sánchez García,  
José Vasconcelos No. 172 Int. 26-D,  
Col. Condesa, C.P., 06140,  
México D.F.,  
Tel. 5522-59-23  
Correo electrónico:  
ssanchez@servidor.unam.mx