

Prevalencia de fluorosis y caries en una comunidad del estado de Querétaro

Prevalence of fluorosis and dental caries in a scholars from a rural community of Querétaro

Recibido: Noviembre, 2009. Aceptado: Abril, 2010.

María Lilia Adriana Juárez López*
Francisco Murrieta Pruneda**
Nelly Molina Frechero***
Rafael Huízar Álvarez****
Yazmin Aguilera Cortés*****

*División de estudios de posgrado e investigación. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. Autora responsable

**División de estudios de posgrado e investigación. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM.

***Departamento de Atención a la Salud., UAM.

****Instituto de Geología, UNAM

*****Instituto de Geología, UNAM

● Juárez, L.M.L.A., Murrieta, P.F., Molina, F.N., Huízar, A.R., Aguilera, C.Y. Prevalencia de fluorosis y caries en una comunidad del estado de Querétaro. Oral Año 11 Núm. 35. 2010. 650-653

Descriptor: fluorosis, caries, escolares, Querétaro

Keyword: fluorosis, caries, scholars, fluoride water concentration, Queretaro

resumen

La caries y la fluorosis son patologías que presentan los niños mexicanos. La primera de etiología multifactorial, mientras que la fluorosis se origina por la ingesta de flúor en dosis inadecuadas. Los habitantes de "La Llave," reciben flúor a través de fuentes diversas entre las que se encuentran el agua natural fluorada, la sal fluorada, así como los dentífricos fluorados. El objetivo de este trabajo fue determinar la afectación por caries y fluorosis en escolares de una comunidad rural, así como la concentración de flúor en el agua. Material y método: Se realizó un estudio transversal, descriptivo en el que dos observadores previamente calibrados registraron el índice de Fluorosis de Dean modificado (IFD), para obtener el índice comunitario de fluorosis. (ICF). Se registro también el índice de caries para dentición permanente (CPO-D) a 154 escolares de 10 a 13 años del Municipio de San Juan del Río, estado de Querétaro. Además, se analizó el agua de consumo a través del método del espectrómetro de masas. Resultados: La prevalencia de fluorosis fue del 98%, el 47.5% correspondió a la categoría severa. El IFC fue de 3.06 ± 1 . El 70% presentaron caries con un CPOD de 2.7 ± 2.7 . Se encontró que el agua que abastece la zona tiene una concentración de 1.9 ppm de flúor. Conclusión: Se observó una alta prevalencia de fluorosis y caries dental. Dado la concentración de flúor en el agua es mayor a lo óptimo, es importante informar a la población sobre la utilización racional de productos fluorurados y sobre acciones preventivas para el auto-cuidado bucal.

abstract

Dental cavities and fluorosis are diseases that affect affect mexican children. Dental cavities have multi factorial etiology, and fluorosis is the result of the ingestion of fluoride in above optimal levels. The inhabitants of "La Llave", receive fluoride through different sources like naturally fluoridated water and salt, and also fluoridated toothpaste. Objective: to determine the prevalence and severity of dental cavities and fluorosis in school children from a rural community. Also to measure the fluoride concentration of the drinking water. Method: a cross-transversal study was carried out. Two observers calibrated previously registered the dental fluorosis index of Dean to calculate the community's fluorosis index (CFI) and dental cavities index for permanent teeth (DFF-T) in 154 students, 10 to 13 years of age from a village of the San Juan del Río area, Queretaro. For the physcal-chemical analysis of the drinking water, the mass spectrometry was used. Results: dental fluorosis prevalence was of 98%; 47% of the students presented severe fluorosis. The CFI was of 3.06 ± 1 . The 70% of the scholars presented dental cavities with a DMF-T of 2.7 ± 2.7 . The water that supplies the community area showed a fluoride concentration of 1.9 ppm. Conclusions: the fluorosis and dental cavities prevalences were high, so the water fluoride concentration found in this study is above optimally level; it's important to inform the inhabitants about rationalizing the use of fluorides an to use self-preventing oral care strategies.

Introducción

La fluorosis y la caries dental son alteraciones que se observan con frecuencia en los escolares mexicanos. La primera es un anomalía provocada por la ingesta excesiva de fluoruro durante el periodo formativo de la dentición, causando una mineralización parcial que clínicamente se caracteriza por zonas de hipocalcificación bilaterales; manchas blancas, estriadas, opacas o manchas de color amarillo a marrón oscuro que pueden presentar también zonas hipoplásicas.^{1,2}

La caries dental es ocasionada por la interacción de factores biológicos, ambientales y sociales, que afectan la estructura dentaria.³ El proceso carioso se inicia con una desmineralización del esmalte conocida como mancha blanca que posteriormente provoca una fractura del esmalte y se cavita. En México, en menor proporción que en otros países se ha señalado una disminución en la

incidencia de la caries,^{4,5} sin embargo, esta alteración, aún es considerada como un problema de salud pública y principal motivo de la consulta odontológica.^{6,7}

Por otra parte, en nuestro país existen zonas geográficas identificadas, cuya agua presenta un alto contenido de flúor.⁸ Sin embargo, no existe información precisa sobre el contenido de flúor en el agua potable que abastece cada comunidad y debido a la distribución de diversos productos fluorurados, también se ha observado un aumento en los casos con fluorosis dental.

El poblado La Llave, estado de Querétaro, donde se realizó el presente trabajo, está ubicado a 1900 metros sobre el nivel del mar (msnm), en la parte sur de la planicie que se extiende desde el volcán El Zamorano al norte de la ciudad de Querétaro hasta la ciudad de San Juan del Río. Esta zona se caracteriza por tener muy pocos cauces de

agua, donde la lluvia se infiltra o se acumula en lagunas de oxidación.⁹ A nivel regional la composición química del agua no ha sido bien caracterizada, un reporte del estado de Querétaro informó que el agua tenía concentraciones aceptables de flúor en el rango de 0.5-0.07 ppm.¹⁰

Para mejorar la salud bucal de nuestra población es importante en principio conocer el perfil epidemiológico de las poblaciones, así como los factores de riesgo asociados, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de fluorosis y caries dental en escolares residentes en La Llave del estado de Querétaro, así como la concentración de flúor en el agua que consumen.

Material y método

Registro Epidemiológico.

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y prolectivo en 154 escolares seleccionados por conveniencia en una primaria de la población La Llave del estado de Querétaro, donde se revisó al total de alumnos de 10 a 13 años inscritos en el cuarto, quinto y sexto grado cuyos padres aceptaron y firmaron un consentimiento bajo información. Se incluyeron, únicamente a aquellos niños que después de una encuesta, manifestaron tener al menos diez años de residencia en la zona y no presentar antecedentes de enfermedades metabólicas.

El examen clínico se realizó con luz natural sin desecación con exploradores y espejos bucales sin aumento, ambos del número cinco. Se utilizaron los índices recomendados por la Organización Mundial de la Salud.¹¹ Para la experiencia de caries se identificaron los dientes cariados, obturados o extraídos a través del índice CPO-D; para la fluorosis se consideraron los criterios de Dean que incluye las categorías normal, muy leve, leve moderada y severa. Se diagnosticó como fluorosis cuando las lesiones pertenecían a los criterios de muy leve a severo, mientras que los criterios normal y discutible se diagnosticaron como sin fluorosis. A partir del Índice de fluorosis de Dean Modificado (IFD), se calculó el índice comunitario de fluorosis (ICF).

Para obtener el ICF, la cantidad de casos de cada categoría se multiplicó por el valor correspondiente al grado de severidad y la sumatoria de los productos se dividió por el número de alumnos que participaron. También se aplicó el índice de fluorosis de Thylstrup y Fejerskov (ITF) que permite diferenciar de manera más precisa los diferentes niveles de severidad.¹² El cuadro 1 muestra los criterios del mismo.

Antes del levantamiento epidemiológico, los dos observadores fueron capacitados y estandarizados en los criterios de diagnóstico, con una Kappa de 0.87 para el IFD, 0.70 para ITF y de 0.95 para el índice CPO-D.

Análisis de muestras de agua: se tomaron 30 muestras de agua que incluyeron los pozos que abastecen el área, así como de algunas llaves de la red pública. Las muestras de agua fueron recolectadas en envases de polietileno prelavados con una solución de ácido clorhídrico y agua destilada.

Las muestras fueron congeladas y trasladadas al laboratorio del Instituto de Física de la UNAM. Las determinaciones químicas se realizaron por triplicado a través del método del espectrómetro de Masas con Plasma de

Acoplamiento Inductivo (ICP-MS). Este método de análisis, se basa principalmente en la ionización.¹³

Para el análisis de los datos se utilizó estadística paramétrica calculando promedios y desviación estándar de los índices, así como de las concentraciones de flúor en el agua.

Cuadro 1. Índice de Thylstrup y Fejerskov (ITF) 19.

Grado	Descripción
TF grado 0	Esmalte normal
TF grado 1	Líneas blancas opacas a través de las superficies del diente correspondiente a las periquimatas. En algunos casos se observan como pequeños copos de nieve en las cúspides y bordes incisales
TF grado 2	Las líneas blancas opacas son más pronunciadas y tienden a formar pequeñas zonas blancas circunscritas. Se observan copos de nieves en los bordes incisales y en las cúspides de los molares y premolares.
TF grado 3	Se forman zonas de asociaciones de líneas blancas, y se ven como áreas opacas diseminadas sobre varias partes de la superficie. Entre estas zonas se ven líneas blancas.
TF grado 4	Toda la superficie del esmalte es opaca y parte de la superficie está expuesta a atrición.
TF grado 5	Toda la superficie es opaca y hay pequeñas fosas de hipoplasia del esmalte menores a 2mm de diámetro.
TF grado 6	Las pequeñas fosas se encuentran en mayor cantidad y tienden a formar bandas: En esta categoría están incluidas también superficies donde los bordes del esmalte se comienzan a desmenuzar, y esta destrucción es inferior a 2mm de diámetro.
TF grado 7	Pérdida de la estructura del esmalte en áreas irregulares, está afectada la mitad de la superficie del diente. El esmalte intacto remanente es opaco.
TF grado 8	La pérdida de la parte externa del esmalte involucra más de la mitad de la superficie. El esmalte intacto remanente es opaco.
TF grado 9	El daño provoca un cambio en la forma anatómica del diente. Un borde cervical opaco se puede observar a menudo.

Resultados

La edad promedio de los escolares que participaron en este estudio fue de 11.2 ± 0.8 . El 98% de los escolares presentaron fluorosis, el 47% de los casos correspondieron a la categoría severa. El 70% de los casos presentaron caries con un CPO-D de 2.7 ± 2.7 y un CPO-S de 3.6 ± 3.7 ; los valores del ICF y del CPO-D por género se presentan en el cuadro 2. El cuadro 3 muestra la distribución de los casos en las diferentes categorías del IFD. El promedio del ICF fue de 3.06 ± 1 . La figura 1 presenta la prevalencia de caries con relación al ICF. El cuadro 4 presenta la clasificación de los casos de fluorosis de acuerdo al índice de ITF. La figura 2 muestra un caso de fluorosis severa.

Los análisis de las muestras de agua indicaron que el agua de consumo es del tipo bicarbonatada sódica cálcica, con una concentración de flúor de 1.99 ± 0.7 ppm.

Cuadro 2.

Promedios del ICF CPO-D y CPO-S por género en escolares de 10-13 años de edad de la comunidad La Llave.

	ICF	CPO-D	CPO-S
	X	X	X
HOMBRES	3.05 ± 1.02	2.75 ± 2.8	3.70 ± 3.8
MUJERES	3.08 ± 1.06	2.82 ± 2.6	3.55 ± 3.5

X media

CPOD: promedio de dientes permanentes cariados, perdidos, u obturados.

CPOS: promedio de superficies cariadas, perdidas, obturadas.

+ ICF: índice de fluorosis comunitario de Dean.

Cuadro 3

Distribución de escolares 10 a 13 años de acuerdo a la severidad de fluorosis de acuerdo a los criterios de Dean en la comunidad La Llave.

SEVERIDAD	F	%
Sin fluorosis	3	2
Muy leve	13	8
Leve	29	19
Moderado	36	23.5
Severo	73	47.5
Total	154	100.0

*Criterios de Dean

Cuadro 4

Distribución de los casos de fluorosis por sexo, acorde a los criterios del ITF.+

SEVERIDAD DE FLUOROSIS	GÉNERO			
	NIÑOS		NIÑAS	
	N	%	N	%
0	0	0	3	3.8
2	5	6.7	8	10.1
3	18	24	11	13.9
4	17	22.7	19	24
5	20	26.6	24	30.4
6	5	6.7	5	6.3
7	6	8	6	7.6
8	4	5.3	3	3.8
TOTAL	75	100	79	100

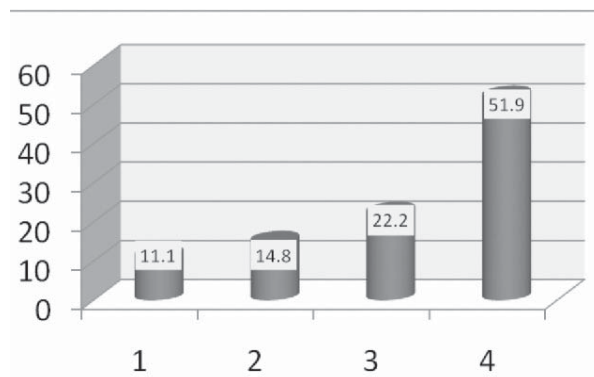
+ ITF Índice de fluorosis de Thylstrup y Fejerskov 19.

Discusión

Los hallazgos de este trabajo contribuyen al conocimiento sobre la distribución de dos alteraciones bucales en el poblado de La Llave del estado de Querétaro. La fluorosis dental es un biomarcador de sobreexposición crónica a fluoruros y en este trabajo, casi la mitad de los escolares presentaron lesiones fluoróticas severas, con implicaciones estéticas y funcionales, ya que además del aspecto desagradable en incisivos anteriores, se observaron casos graves de hipoplasia dentaria, que requieren de trata-

Figura 1

Prevalencia de caries con relación a la severidad de Fluorosis en escolares de la comunidad La Llave. Querétaro.

**Figura 2**

Caso de Fluorosis severa de la comunidad La Llave. Querétaro.



mientos restaurativos y protésicos.

La prevalencia de fluorosis observada por nosotros fue mayor a lo informado en Hidalgo (70%) 14, Durango (88%) 15 y San Luis (66%); 16 corresponde al rango encontrado en localidades del país con concentraciones de flúor en el agua mayores a 0.7 ppm 17-19 y es similar al valor reportado en otra comunidad del mismo estado denominada San José (97%).²⁰

El IFC indica que la comunidad la Llave tiene un problema de Salud Pública medio, y que al igual que otras comunidades aledañas a San Juan del Río están expuestas a dosis de flúor por arriba de lo recomendado. Consideramos que la fluorosis que observamos, no se explica del todo por la concentración del flúor en el agua de consumo, sino se debe a una exposición sistémica mayor al elemento a través de fuentes diversas como los alimentos, bebidas y la utilización de productos dentales que contienen flúor. En

la comunidad La Llave se expende sal de mesa fluorurada, cuyo consumo equivale a una dosis de 475 µg de flúor al día.²¹ Un trabajo de investigación señaló que las bebidas carbonatadas y jugos de frutas del estado contienen en promedio 3.52 ± 0.52 ppm.²²

Otro factor que debe ser considerado para explicar la severidad de fluorosis en los alrededores de San Juan del Río Querétaro, donde se encuentra la comunidad La Llave, es la altitud de la zona. Al respecto se ha informado que existe una mayor afectación de fluorosis en los habitantes de zonas ubicadas por arriba de los 1550 msnm.^{23,24} En áreas altas la filtración y depuración renal es menos eficiente, lo que produce un aumento en la concentración de flúor en la sangre que posteriormente se concentra en dientes y huesos. En estas zonas se modifica la velocidad de filtración glomerular y disminuye la depuración de sustancias que pueden ser eliminadas por esa vía, entre las que se encuentran algunos minerales como el flúor.²⁵

Por otra parte, un gran porcentaje de los escolares (70%) presentaron caries, con un promedio mayor a dos dientes afectados. La prevalencia de caries se incrementó a medida que aumento la severidad de fluorosis, coincidiendo con otros trabajos que han señalado que cuando la fluorosis es leve, la superficie dentaria se torna resistente al ataque ácido, sin embargo cuando el flúor ingerido durante la odontogénesis es excesivo ocasiona la pérdida del esmalte, con sitios que retienen la placa bacteriana y aumentan el riesgo para la caries dental.^{26,27}

Cabe señalar que este estudio epidemiológico sólo consideró escolares de 10-13 años de edad, por lo que para tener resultados más concluyentes sobre la relación fluorosis-caries de la comunidad de La Llave es importante determinar la afectación en otros grupos etarios, así como la realización de otras investigaciones que incluyan evaluaciones radiográficas y densitométricas para indagar sobre posibles alteraciones a nivel óseo o renal en los habitantes de La Llave, ya que una ingesta excesiva y prolongada de flúor se ha relacionado con un riesgo mayor a fracturas óseas por fluorosis esquelética en las personas mayores.^{28,29}

Además con la finalidad de mejorar la salud bucal de los habitantes de la zona es indispensable orientar a la población para el uso racional de productos fluorurados, así como medidas preventivas de autocuidado para caries que incluyan el control de placa bacteriana.

Conclusiones

- La prevalencia y severidad de fluorosis observada indican que se trata de un problema grave de salud pública.
- EL 70% de los escolares presentaron caries con un índice CPO-D de 2.7.
- Se encontró una concentración de flúor en el agua por arriba de lo recomendado.

Bibliografía

- 1.-Robinson, C., Connell, S., Kirkham, J., Brookes, S.J., Shore, R.C., Smith, A.M. The effect of fluoride on the developing tooth. *Caries Res* 2004; 38 (3): 268-76.
- 2.-Whitford, G.M. Fluoride Metabolism and Toxicity. *J Dent Res* 1992;71(5): 125-133.
- 3.-Amid, I., Woosung, S. The impact of universal access to dental caries on disparities in caries experience in children. *JADA* 2001;132:295-303.
- 4.-Irigoyen, M.E., Sanchez-Hinojosa, G. Changes in dental caries prevalence in 12-year-old students in the state of Mexico after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res* 2000;34:303-307.
- 5.-Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Caries Dental 2001. México DF 2006. pp23-35.
- 6.-Sánchez, L. Fluctuaciones mundiales en la frecuencia de caries dental. *Práctica Odontológica* 1989;10(2):18-27.
- 7.-Medina-Solis, C.E., Maupomé, G., Avila-Burgos, L., Pérez-Núñez, R., Pelcastre-Villafuerte, B., Pontigo-Loyola, A. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. *Rev Biomed* 2006; 17:269-286.
- 8.-Diario Oficial de la Federación. Listado por entidad federativa donde se informa sobre las comunidades con concentración de F en el agua de consumo mayor de 7 g/l. DF. Jueves de abril 11 de 1996; 68-70 (primera sección).
- 9.-Comisión Estatal de Agua. Estudio integral del recurso agua en los acuíferos del Estado de Querétaro. 2002. p. 190.
- 10.-Cardona, B.A., Carrillo-Rivera, J.J. Control equilibrio-solubilidad en la concentración de fluoruro en el agua subterránea del centro de México. *Actas INAGEQ*. 1995; (1): 51-56.
- 11.-Organización Mundial de la Salud. Encuestas de Salud Bucodental. 4ª ed. Ginebra:OMS;1997.
- 12.-Dossier, R.G. Epidemiologic Indices for Measuring the Clinical Manifestations of Dental Fluorosis. Overview and Critique. *Adv Dent Res* 1994; 8:39-55.
- 13.-CEAMA. Espectrómetro de masas para medidas de relaciones isotópicas estables. Disponible en <http://www.ceama.es/?pag=/es/apoyo-espectrometro.html>
- 14.-Molina, F.N., Castañeda, C.E., Bologna, M.R., Hernández, G.J., Juárez, L.A. Fluorosis endémica en una población asentada a 2100msnm. *Rev Mexicana de Pediatr*. 2006;73(5):220-4.
- 15.-Díaz, F., Navarro-Quezada, A., Grijalvo, M., Loyola-Rodríguez, J.P., Ortiz, M. Endemic Fluorosis in Mexico. *Fluoride*. 1997;30(4):233-39.
- 16.-Grimaldo, M., Borja-Aburto, V.H., Ramírez, A.L., Ponce, M., Díaz-Barriga, F. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res* 1995;68:25-30.
- 17.-Lozano-Montemayor, V.M. Fluorosis dental en Ensenada, Baja California. *Revista ADM* 1992;49:340-344.
- 18.-Hernández-Ruiz, H.D., León-Rodríguez, M.R. Incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar urbana del estado de Guanajuato. *Revista ADM* 1998;55:235-241.
- 19.-Irigoyen, D.E., Molina, N., Luengas, I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a Mexican community with above-optimal fluoride concentration in drinking water. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1995;23:243-245.
- 20.-Sánchez-García, Sergio, Pontigo-Loyola, A., Heredia-Ponce, E., Ugalde-Arellano, J. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro. *Revista Mexicana de Pediatría* 2004;71(1):5-9.
- 21.-Martínez-Salgado, H., Tovar-Zamora, E., Chavez-Villasana, A., Armendariz, D.M., Baz-Díaz, G. Consumo familiar e individual de sal de mesa en el estado de México. *Salud Pública Mex* 1993;35:630-6.
- 22.-Loyola-Rodríguez, J.P., Pozos-Guillén, A.J., Hernández-Guerrero, J.C. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. *Salud Pública Mex* 1998; 40: 438-441.
- 23.-Manji, F., Baelum, V., Fejerskov, O. Fluoruro, la altitud y fluorosis dental. *Caries Res* 1986; 20 (5):473-480.
- 24.-Mabelya, L., Koning, K.G., Van, P., Helderma, W.H. Denat fluorosis, altitude, and associated dietary factors. *Caries Res* 1992; 26:65-67.
- 25.-Kramer, M.R., Springer, C., Berkman, N., Glazer, M. Rehabilitation of hypoxemic patients with coped at low altitude at the dead sea, the lowest place on earth. *Chest* 1999; 113:571-575.
- 26.-Nikaido Weerasinghe, D.D., Wettasinghe, K.A., Tagami, J. Caries susceptibility of human fluorosed enamel and dentine. *J Dent*. 2007;35(4):343-9.
- 27.-Ibrahim, Y., Bjorvatn, K., Birkeland, J. Caries and dental fluorosis in a 0.25 and 2.5 ppm fluoride area in the sudan. *Int J pediatr Dent* 1997;7:161-166.
- 28.-Teotia, M., Teotia, S.P., Sing, K. Endemic chronic fluoride toxicity and dietary calcium deficiency interaction syndromes of metabolic bone diseases and deformities in India. *Indian J Pediatr* 1998;65(39):371-81.
- 29.-Kleerekoper, M. Non-dental tissue effects of fluoride. *Adv Den Res* 1994; 8 (1): 32-34.