



Entreciencias: diálogos en la Sociedad del
Conocimiento
ISSN 2007-8064
entreciencias@enes.unam.mx
Universidad Nacional Autónoma de México
México

Fluorosis dental y factores asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato, México

de la Fuente-Hernández, Javier ; Aguilar-Díaz, Fátima del Carmen ; Cintra-Viveiro, Cristina Aline
Fluorosis dental y factores asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato,
México

Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, vol. 4, núm. 11, 2016
Universidad Nacional Autónoma de México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457647810005>

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada 4.0
Internacional

Fluorosis dental y factores asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato, México

Dental fluorosis and associated factors in students of Guanajuato, Mexico

Javier de la Fuente-Hernández ^a / fuente@enes.unam.mx

Escuela Nacional de Estudios Superiores León / unam, México

Fátima del Carmen Aguilar-Díaz ^b /

fatimaguilar@gmail.com

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León / unam, México

Cristina Aline Cintra-Viveiro ^c / alineviveiromx@gmail.com

Escuela Nacional de Estudios Superiores León / unam, México

Resumen: El objetivo de este artículo es identificar la prevalencia de fluorosis dental y factores asociados a esta alteración, en estudiantes de comunidades de Guanajuato abastecidas de agua que excede la concentración óptima de fluoruro. Para esto, se realizó un estudio transversal en estudiantes de secundaria y preparatoria, a través de un cuestionario estructurado que recopilaba la edad, sexo, escolaridad de las madres, prácticas de uso de pasta dental y tipo de agua empleada y consumida. Se evaluó la presencia y gravedad de fluorosis dental (FD) y la experiencia de caries. Se registró peso, talla y porcentaje de grasa corporal. De los 402 sujetos incluidos, de una edad promedio de 15.7(±3.1), 56.7% del sexo femenino; la media del CPOD fue de 1.8 (±2.5), Cariados 1.4(±2.0), Perdidos 0.03(±0.2) y Obturados 0.42(±1.4). El 93% presentó FD, el 51.7% ≥TF6. Por otro lado, existió asociación entre el tipo de agua utilizada para cocinar y la presencia de FD. El nivel de escolaridad de la madre influyó como factor protector (RM=0.842) para evitar la presencia de fluorosis grave (TF≥6). Como conclusión se puede señalar que existe una alta prevalencia de FD, siendo la mayoría de los casos, moderados y graves. Esto resalta la urgencia de implementar en estas comunidades, estrategias que ayuden a disminuir dicha prevalencia en futuras generaciones.

Palabras clave: Fluorosis, Prevalencia, Factores asociados, Guanajuato, México.

Abstract: The objective of this article is to identify the prevalence of dental fluorosis and associated factors in students of communities of Guanajuato supplied by water that exceeds the optimal concentration of fluoride. A cross-sectional study including middle and high school students was performed. Through a structured questionnaire, data such as age, sex, mothers' educational level, type of water consumed and the use of toothpaste was gathered. The presence and severity of dental fluorosis (DF) and the experience of caries was assessed. Weight, height and body fat percentage were also recorded. Four hundred and two subjects with a mean age of 15.7 (±3.1) years, 56.7% female, were included. The mean DMFT was 1.8 (±2.5) Decayed 1.4 (±2.0), Missing 0.03 (±0.2) and Filled 0.42 (±1.4). Fluorosis prevalence was 93%, 51.7% ≥TF6. Association between the type of water consumed and the presence of DF was observed. Mother educational level was a protective factor (OR= 0.842) for the presence of severe fluorosis. As a conclusion, a high prevalence of dental fluorosis was observed, most of the cases moderate or severe, which highlights the importance of implementing strategies to reduce this prevalence in these communities in future generations.

Keywords: Dental fluorosis, prevalence, associated factors, Guanajuato, Mexico.

Javier de la Fuente-Hernández, Fátima del Carmen Aguilar-Díaz, Cristina Aline Cintra-Viveiro.

Fluorosis dental y factores asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato, México

Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, vol. 4, núm. 11, 2016

Universidad Nacional Autónoma de México

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada 4.0 Internacional

Recepción: 12 Agosto 2016
Aprobación: 31 Octubre 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.21933/J.EDSC.2016.11.202>

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457647810005>

INTRODUCCIÓN

Una de las condiciones que afecta el estado de salud bucal, es la fluorosis dental (FD), la cual es una condición irreversible que se establece en la etapa pre-eruptiva de los dientes. Se caracteriza por una hipomineralización del esmalte y dentina (Gedalia & Shapira, 1989). Las características clínicas varían dependiendo la dosis de fluoruros y el periodo durante el cual se estuvo expuesto. Puede observarse la presencia de manchas blancas en el esmalte o bien, presentarse manchas amarillas y marrones, en los casos más graves, hay fracturas y pérdida de tejido, alterando la morfología del diente (Cutress & Suckling, 1990).

La prevalencia de fluorosis dental en México, de acuerdo con los datos de la Secretaría de Salud, a través de la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental, 1997-2001 (ENACYF 1997-2001), va desde el 0% en estados como Chiapas, Tabasco y Guerrero hasta el 88.8% en el estado de Durango. Soto-Rojas, Ureña-Cirett & Martínez-Mier en el 2004, realizaron una revisión de diferentes estudios sobre prevalencia de fluorosis y encontraron valores más elevados, como es el caso del estado de San Luis Potosí, donde las prevalencias llegan hasta el 100%. En otros estudios, por ejemplo, en el estado de Hidalgo, la prevalencia se encontró por arriba de 78% (Pontigo *et al.*, 1999) y en la ciudad de Campeche de 51.9 a 56.3% (Vallejo-Sánchez *ET AL.*, 1998), de los cuales 45% era muy leve (Beltrán-Valladares *et al.*, 2005). Otro reporte indica que, en escolares de la región centro-sur de la República Mexicana, el 90% presenta fluorosis (Molina-Frechero, Irigoyen & Luengas, 1995). Para el estado de Guanajuato, se reportó en la ENACYF (1997-2001) una prevalencia de 44.7% en niños de 12 años y de 43.1% en los de 15 años, en estos últimos, un 10% fue moderada o grave. En el 2006, Azpeitia-Valadez, Rodríguez-Fraustro y Sánchez-Hernández, reportaron una prevalencia del 59% en niños guanajuatenses de entre 6 a 15 años.

Para que se presente la FD, es indispensable que exista una alta ingesta de fluoruros durante la etapa de formación de los dientes. Este fluoruro puede provenir de diversas fuentes, la principal de ellas, es el agua, y cuando la concentración en ésta es de 0.9 ppmF o más, el riesgo de presentar fluorosis se incrementa (Indermitte, Saava & Karro, 2009). Algunas regiones en México son consideradas como zonas de fluorosis endémica dado el alto contenido de fluoruro en el agua de consumo. El área conocida como cuenca de la Independencia, se ubica en la porción noroeste de Guanajuato y corresponde a la cuenca alta del río La Laja. La concentración de F para esta zona varía entre 0 a 16 mg/L, con un promedio de 1.2 mg/L. Las zonas con mayor concentración de F se ubican hacia el noroeste, entre los municipios de San Felipe, San Luis de la Paz y Dolores Hidalgo (Ortega-Guerrero, 2009), áreas donde se realizó este estudio.

El fluoruro encontrado en agua de manera natural no es el único factor de riesgo ni la única fuente de fluoruro para el humano. En aguas embotelladas del estado de Guanajuato, se identificaron concentraciones de 1.75 ± 0.38 ppm de fluoruro (Buzalaf *et al.*, 2002; Cervantes, Ortiz

y Wilbert, 1998), por lo cual, el consumo de estas se convertiría en un factor de riesgo. La pasta dental es otra fuente importante de fluoruro, y emplearla junto con el agua fluorada conlleva un riesgo potencial de fluorosis dental, en especial en niños menores de 5 años. (Villena, 2000; Whitford, 1994). De igual manera, el consumo de té, jugos, bebidas gaseosas y néctares preparados con agua fluorada; bebidas que se les conoce como productos con “fluoruros ocultos” # ya que en su etiqueta no se especifica la cantidad de fluoruro contenido # (World Health Organization, [WHO] 2013), y se asocian con casos de mayor gravedad de fluorosis (Kiritsy *et al.* , 1996; Loyola-Rodríguez *et al.* , 1998).

Así mismo, existen otros factores de riesgo ajenos a la ingesta de fluoruro, que han sido identificados como las características propias del lugar: la temperatura y la altitud geográfica (Akosu & Zoakah, 2008), o bien, aspectos generales del individuo, por ejemplo, se ha sugerido que el estado nutricional se encuentra asociado con la presencia y gravedad de la fluorosis dental, sin embargo, existe poca información al respecto. Existen estudios que apoyan esta asociación, como el realizado por Correia-Sampaio *et al.* , (1999), sin embargo la evidencia existente no es concluyente.

Por otra parte, se ha reportado en la literatura, que existe asociación entre la presencia de fluorosis dental y caries. Hay reportes que indican que ha mayor prevalencia y gravedad de fluorosis dental, existe una menor prevalencia de caries (Angellillo *et al.* , 1990). Sin embargo, existen observaciones que indican que la relación es al revés, es decir, que a mayor gravedad de fluorosis, existe mayor prevalencia de caries. Por ejemplo, en un estudio realizado en Turquía, se encontró una prevalencia de 29% en una zona con una concentración adecuada de fluoruro, mientras en una con alto contenido de fluoruro fue de 77% (Ermiş, Koray & Akdeniz, 2003), es decir, existe una correlación entre caries y gravedad de fluorosis dental, como los sugieren otros estudios (García-Pérez, Irigoyen-Camacho & Borges-Yáñez, 2013; Wondwossen *et al.* , 2004).

Hasta el momento, no se dispone de datos actualizados sobre la prevalencia de fluorosis dental en comunidades de Guanajuato, ni estudios que evalúen los factores o prácticas de riesgo asociados en estas comunidades, por lo que es importante generar datos que aporten información al respecto. El propósito del presente estudio es identificar la prevalencia de fluorosis dental y factores asociados en estudiantes de comunidades de Guanajuato abastecidas de agua que excede la concentración óptima de fluoruro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal analítico cuya población de estudio estuvo constituida por estudiantes de secundaria, preparatoria o bachillerato, residentes de comunidades de Guanajuato, pertenecientes a los municipios de Dolores Hidalgo y San Luis de la Paz abastecidas de agua de la Cuenca de la Independencia, la cual excede la cantidad de fluoruro estipulada por normas nacionales e internacionales, que establecen como

nivel máximo, una concentración de 1.5 mg/L (NOM-127-SSA 1-1994), o bien, de 1 mg/L (WHO , 2004).

Los criterios de inclusión fueron: haber nacido en la zona de estudio y permanecido en esa zona desde el nacimiento, contar con el consentimiento informado y firmado (de los padres en caso de ser menor de edad) y asentimiento verbal; no presentar condiciones o aditamentos bucales (ej. aparatología, ortodóncica) que impidan la realización de la inspección bucal.

De los municipios incluidos en la zona de estudio, se seleccionaron cuatro escuelas (dos secundarias, dos preparatorias/bachilleratos) dentro de las cuales, se invitó a participar a todos los estudiantes. Al final, intervinieron 487 estudiantes, de los cuales, 402 (82.5%) cumplieron los criterios de inclusión.

A través de un cuestionario estructurado se recopilaron datos como edad, sexo y máxima escolaridad de la madre. Así mismo, se registraron diversas prácticas de riesgo como: consumo de agua de la llave, uso de agua de la llave para cocinar, uso de agua hervida, uso de pasta dental y empleo de sal fluorada.

A través de la inspección bucal, se evaluó la experiencia de caries conforme a los criterios del índice CPOD empleados por la WHO , 2013. La presencia y gravedad de fluorosis dental se registró empleando los criterios del índice de Thylstrup & Fejerskov (1978). Este índice, clasifica en una escala de 0 al 9 los cambios histopatológicos asociados a la fluorosis dental. Para su registro, se deben puntuar todos los dientes presentes en boca. La revisión bucal, realizada por un examinador previamente capacitado, se llevó a cabo, dentro de las escuelas, bajo luz natural para el registro del índice de TyF, y auxiliándose de luz artificial para el índice CPOD , empleando espejo bucal y sonda tipo WHO , así como también, barreras de protección. Previo a la recolección de datos clínicos, se realizó una estandarización en la cual se obtuvo una kappa intra-observador de 0.89 para el CPOD y de 0.81 para el índice de TyF.

Así mismo, se tomaron medidas antropométricas como peso y talla, con los cuales se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC), con base en estos datos, se fijaron las categorías de sobrepeso y obesidad conforme a lo establecido para este grupo de edad. El sobrepeso fue estipulado como el imc para la edad con más de una desviación típica por encima de la media establecida en los patrones de crecimiento infantil de la WHO , y la obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la media establecida en los patrones de crecimiento infantil de la WHO . El porcentaje de grasa corporal obtenida a través de bioimpedancia empleando una báscula TANITA SC240, también fue registrado.

En el análisis de la información, se obtuvieron datos descriptivos (media aritmética, desviación estándar y porcentajes), se realizaron análisis bivariados para evaluar la posible asociación de las variables # incluidas en este estudio # , con fluorosis. Así mismo, se evaluó la asociación de fluorosis con la experiencia de caries. Posteriormente, se crearon dos modelos de regresión logística, para lo cual se dividió a la población en dos grupos, en aquellos que presentaron fluorosis dental

(TF0 vs TF>-1) y para el siguiente modelo los grupos fueron conformados de acuerdo a la presencia, o no, de fluorosis dental grave (TF<6 vs TF>-6). Los datos fueron procesados con el programa estadístico SPSS , versión 21, para Windows (Statistical Package for the Social Sciences; SPSS Inc. Chicago, Illinois, EE.UU.).

Este estudio, fue sometido y aprobado por el comité de bioética e investigación de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM .

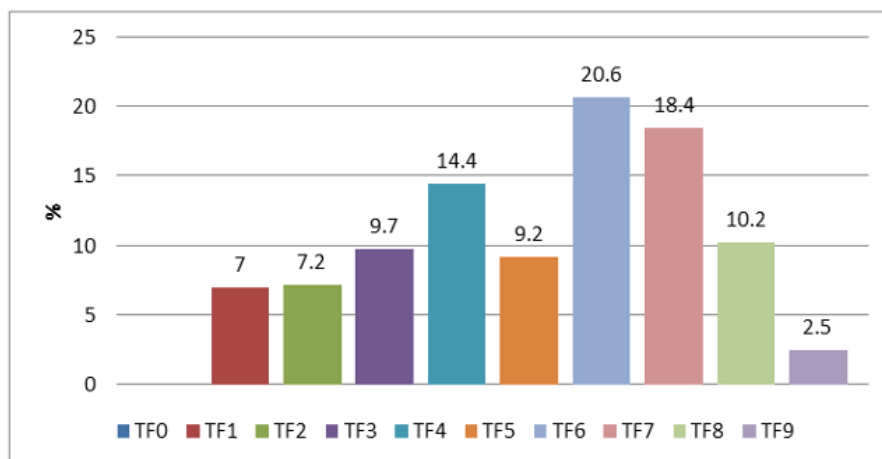
RESULTADOS

Se incluyeron 402 estudiantes con edad media de 15.7 (± 1.6) años, el 56.7% correspondiente al sexo femenino. En lo referente al nivel educativo de las madres de los sujetos incluidos en el estudio, se observó que el 8.9 % de ellas no cuenta con estudios formales, 47.9% realizó estudios de primaria incompleta o completa, 28% secundaria incompleta o completa, 5% preparatoria incompleta o completa y 10.2% licenciatura incompleta o completa.

En cuanto a prácticas de riesgo, se registró que ninguna de las personas consultadas empleaba sal fluorada. El 99% reportaron emplear pasta dental, el 44.6% hierve el agua que emplea, 36.9% usa agua de la llave para beber y el 64.6% usa agua de la llave para preparar los alimentos.

En cuanto al IMC , se observó que más de la mitad (60%) se encuentra en normopeso, sin embargo, un porcentaje importante (22.8%) está por debajo del peso normal, por otro lado, también se registran casos de sobrepeso (11.5%) y obesidad (5.1%).

Respecto a las condiciones bucales, se observó que la prevalencia de fluorosis fue del 93%, y como se puede observar en la gráfica 1, más de la mitad de la población estudiada (51.7%) presenta fluorosis TF>- 6. El otro 45% de la población, no ha tenido experiencia de caries. La media del CPOD fue de 1.8 (± 2.5), Cariados 1.4 (± 2.0), Perdidos 0.03(± 0.2) y Obturados 0.42(± 1.4).



Gráfica 1

Distribución de fluorosis dental, conforme el índice Thylstrup Fejerskov, en la población estudiada (n=402)

Fuente: elaboración propia.

Se evaluó también la existencia de la asociación entre la gravedad de fluorosis dental y la escolaridad de las madres. Se observó que de los individuos que presentaban fluorosis TF5-6 y TF7-9 el 90.2% y el 93.6% de las madres, respectivamente, tenía como máximo nivel de estudios la secundaria (Tabla 1); esta asociación fue estadísticamente significativa (Chi= 34.24, p=0.005).

Tabla 1

Distribución de fluorosis dental conforme escolaridad de los padres, n=402

Escolaridad de las madres	GRADO DE FLUOROSIS DENTAL					Total n (%)
	TF0 n (%)	TF 1-2 n (%)	TF 3-4 n (%)	TF 5-6 n (%)	TF 7-9 n (%)	
Sin estudios	0(0)	4(6.3)	9(9.1)	16(9.8)	8(14.9)	37(8.9)
Primaria incompleta o completa	13(48.1)	32(48.4)	31(33.0)	84(53.6)	29(53.2)	189(47.9)
Secundaria incompleta o completa	5(18.5)	23(34.4)	29(30.7)	42(26.8)	14(25.5)	113(28.0)
Preparatoria incompleta o completa	2(7.4)	3(3.1)	10(10.2)	5(3.3)	1(2.1)	21(5.0)
Licenciatura incompleta o completa	8(25.9)	6(7.8)	16(17.0)	10(6.5)	2(4.3)	42(10.2)
Total	28(100)	68(100)	95(100)	157(100)	54(100)	402(100)

Notas: TF= índice de Thylstrup y Fejerskov; Chi= 34.24, p=0.005

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, para evaluar la asociación de caries con la presencia de fluorosis dental, se dividió a la población en dos grupos, aquellos sin fluorosis (TF0) y aquellos que presentaban algún grado de fluorosis (TF≥1), posteriormente, se compararon la medias del CPOD de cada uno de estos grupos. Se observó que los niños que no presentan fluorosis tienen una media de CPOD y de dientes cariados mayor comparada con la obtenida en aquellos que tienen algún grado de fluorosis, estas diferencias son estadísticamente significativas conforme a la prueba de U de Mann-Whitney. Sin embargo, no se observaron diferencias en los promedios de los otros componentes del cpod. De la misma forma al comparar aquellos sujetos con fluorosis grave (TF≥6) (31.8% de los casos), no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el CPOD o en alguno de sus componentes (Tabla 2).

Tabla 2

Promedio de dientes cariados y CPOD conforme la presencia de fluorosis

	Cariados Media (DE)	Perdidos Media (DE)	Obturados Media (DE)	CPOD Media (DE)
TF0	2.8 (3.4)	0.07(0.37)	0.32(1.0)	3.2 (3.7)
TF _≥ 1	1.3 (1.8)	0.03(0.19)	0.43(1.4)	1.7 (2.3)
p	0.006	0.828	0.486	0.028
TF<6	1.39(2.0)	0.03(0.19)	0.47(1.33)	1.90(2.5)
TF _≥ 6	1.42(1.8)	0.039(0.23)	0.31(1.5)	1.78(2.48)
p	0.747	0.905	0.514	0.829

Nota: DE = Desviación estándar

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, existió diferencia estadísticamente significativa (Chi=10.07, p=0.039) con respecto al tipo de agua consumida y la gravedad de FD. Se observó que el 85.7% de aquellos libres de fluorosis dental consumen agua de garrafón (Tabla 3). De igual manera, aquellos que presentan TF1-2 o TF3-4 pertenecen al porcentaje de personas que consume agua de garrafón y es claramente más elevado: cercano al 70%.

Tabla 3

Porcentaje de individuos que consume agua de garrafón o pozo/llave conforme gravedad de fluorosis dental

	Fluorosis Dental					Total
	TF 0	TF 1-2	TF 3-4	TF5-6	TF 7-9	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Garrafón	24 (85.7)	46 (67.2)	67 (70.7)	92 (58.5)	26 (48.1)	255 (63.1)
Pozo o llave	4 (14.3)	22 (32.8)	28 (29.3)	65 (41.5)	28 (51.9)	147 (36.9)
	28(100)	68 (100)	95 (100)	157 (100)	54 (100)	402(100)

Notas: Chi=14.07, p=0.003

Fuente: elaboración propia.

No se observaron diferencias en la media del imc ni del porcentaje de grasa corporal al comparar aquellos que tienen fluorosis (TF_≥1) y quienes no presentan esta alteración (TF0). Sin embargo, tanto el IMC (p=0.001) como el porcentaje de grasa corporal, son significativamente diferentes (p=0.05) al comparar aquellos niños con fluorosis dental grave (TF_≥6); los valores de IMC y grasa corporal son menores para este tipo de pacientes; se encontró una imc de 24.0 % y grasa corporal de 19.7 para aquellos con TF<6; mientras que para aquellos con TF_≥6, los valores fueron de 14.1 para la IMC y de 18.4 de grasa corporal.

Posteriormente, se realizaron dos modelos de regresión logística, incluyendo como variable dependiente FD, con el propósito de

identificar aquellos factores asociados a la presencia de fluorosis dental y fluorosis dental grave (TF0 vs TF \geq 1 y TF<6 vs TF \geq 6). Las variables independientes incluidas fueron: sexo, edad, nivel de estudios de la madre, uso de agua de la llave/pozo para beber, para cocinar, uso de agua hervida y uso de pasta dental.

Se observó en el primer modelo, en el cual la variable dependiente fue TF0 vs TF \geq 1 (Tabla 4), que la única variable relacionada a la presencia de fluorosis dental, fue el uso de agua de la llave para cocinar (p=0.038). Como puede observarse en la tabla 4, aquellos que usan este tipo de agua tienen 45% mayores momios de presentar fluorosis dental, comparado con aquellos que no la utilizan.

Tabla 4
Modelo de regresión logística para la presencia de fluorosis dental (TF \geq 1)

	Wald	p	RM ajustado	I.C. 95% para RM	
				Inferior	Superior
Edad	1.925	0.165	0.804	0.592	1.094
Sexo(masculino)	3.092	0.079	3.214	0.875	11.811
Escolaridad madre	1.609				
Primaria incompleta o completa	1.118	0.208	0.912	0.791	1.068
Secundaria incompleta o completa	2.082	0.294	0.654	0.299	1.481
Preparatoria incompleta o completa	2.464	0.230	3.107	0.487	1.810
Licenciatura incompleta o completa	5.168	0.064	0.243	0.059	1.147
Uso agua de la llave para beber	0.050	0.823	1.040	0.736	1.469
Uso agua de la llave para cocinar	4.303	0.038	1.457	1.021	2.080
Uso de pasta dental	0.006	0.937	0.976	0.535	1.781
Hervir el agua	0.026	0.872	1.036	0.671	1.602
Estado nutricional (bajo peso)	2.702				
Normo peso	1.195	0.274	2.049	0.566	7.419
Sobre peso	2.202	0.138	5.118	0.592	44.22
Obesidad	2.108	0.147	9.894	0.448	218.28
% grasa corporal	3.446	0.063	0.900	0.805	1.006

Nota: Hosmer-Lemeshow p=0.098

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, en el segundo modelo de regresión logística, en el cual la variable dependiente fue TF<6 vs TF \geq 6, se observó que existen variables asociadas estadísticamente significativas, como la edad (RM 0.705, p<0.001), la escolaridad de la madre (RM 0.842, p=0.007) y el porcentaje de grasa corporal (RM 0.914, p=0.013), los cuales resultan factores benefactores para evitar la presencia de fluorosis dental grave (Tabla 5). Es decir, los sujetos cuyas madres tienen estudios de licenciatura, mostraron menor riesgo (RM=0.22 p=0.015) de presentar fluorosis dental grave, en comparación con los individuos cuyas madres tienen un nivel de estudios inferior. Del mismo modo, el modelo indica que por cada aumento porcentual en la grasa corporal, existen 6% menos probabilidades de presentar fluorosis dental TF \geq 6.

Tabla 5
Modelo de regresión logística para la presencia de
fluorosis dental grave ($TF \geq 6$) Variables en la ecuación

	Wald	P	RM ajustado	I.C. 95% para RM	
				Inferior	Superior
Sexo(masculino)	0.435	0.510	1.253	0.647	2.505
Edad	14.614	0.000	0.709	0.596	0.848
Escolaridad de la madre(sin estudios)					
Primaria incompleta o completa	1.103	0.294	0.654	0.299	1.481
Secundaria incompleta o completa	2.082	0.149	0.534	0.230	1.285
Preparatoria incompleta o completa	3.464	0.063	0.245	0.057	1.116
Licenciatura incompleta o completa	5.867	0.015	0.222	0.067	0.770
Uso agua de la llave para beber	0.296	0.586	0.880	0.555	1.397
Uso agua de la llave para cocinar	0.040	0.842	0.982	0.826	1.172
Uso de agua hervida	0.784	0.376	0.824	0.536	1.266
Uso de pasta dental	0.129	0.719	1.054	0.791	1.404
Estado nutricional(bajo peso)					
Normo peso	0.140	0.708	1.144	0.567	2.325
Sobre peso	2.952	0.086	3.051	0.862	10.996
Obesidad	1.455	0.228	3.193	0.490	21.348
% grasa corporal	4.707	0.030	0.941	0.891	0.994

Nota: Hosmer-Lemeshow $p=0.131$

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

La información actualizada sobre la prevalencia de fluorosis en nuestro país es escasa, no actualizada y en específico, en zonas endémicas, la mayoría de los reportes encontrados en literatura corresponden a datos recabados hace más de una década, como las prevalencias reportadas para Chihuahua (Rodríguez *et al.*, 2005), Aguascalientes y Durango (Alarcón-Herrera *et al.*, 2001). De igual manera en el caso de Guanajuato, donde son pocos los estudios recientes que registran la prevalencia de fluorosis dental, uno de ellos, es el realizado por Azpeitia *et al.* (2008), quienes reportan una prevalencia menor (59.2%) a la observada en nuestra población (93%) y asimismo, ellos a diferencia de los observados en este estudio, reportan que la mayoría de sus casos se encontraban en las categorías de muy leve o leve, mientras que en nuestra población, existió un porcentaje importante de casos graves ($TF \geq 6$). Estas discrepancias, pueden explicarse por la diferencia de índices empleados para evaluar la presencia de fluorosis dental, o bien, por la diferencia de edades de los grupos estudiados. Por otra parte, podemos mencionar que la prevalencia observada en nuestra población, es similar a la encontrada en el estado de San Luis Potosí, donde se registró un 98% de las personas con fluorosis dental, en una comunidad donde el agua contiene 2 ppm de F (Grimaldo *et al.*, 1995) y del 100% en niños de 9 a 12 años en comunidades con un promedio de F en agua de 4.54 (Jarquín *et al.*, 2015). Por otro lado, el estudio de Azpeitia *et al.*, coincidentemente con lo encontrado en nuestro estudio, reporta que los más afectados por FD son el grupo de menor edad. Esto sugiere, que el problema se está agravando, probablemente reflejando un aumento de consumo de fluoruro, el cual pudiera provenir

del incremento de la concentración del F en el agua del área, como lo sugieren algunos estudios que mencionan que la profundidad de la extracción del agua está aumentando y con ello, la concentración de este elemento (Pontigo *et al.*, 1999), lo que supone un aumento del riesgo a desarrollar fluorosis dental.

Así también, encontramos asociación entre la escolaridad de las madres y el nivel de fluorosis dental, en este caso, se observó que los sujetos cuyas madres tienen un nivel de estudios superior, presentan menor gravedad de fluorosis dental, afín a lo observado por Beltrán *et al.* en el 2005, quienes advirtieron que los hijos de madres con menor educación tienen mayor riesgo de desarrollar fluorosis dental. Es probable que esto se deba a que las madres con mayor nivel educativo, emplearan con menor frecuencia agua de la llave/ pozo para alimentar a sus hijos, o bien, supervisarán el cepillado y uso de pasta dental en sus hijos con mayor frecuencia, contribuyendo con ello a la menor ingesta de fluoruro durante la infancia temprana y la primera infancia. De igual manera, esta asociación podría reflejar desigualdad en esta condición, como lo han sugerido diversos estudios en los cuales se identifica mayor prevalencia de fluorosis dental en las personas con menor nivel socioeconómico (Villa & Guerrero, 1996).

La evidencia respecto a la relación entre el estado de nutrición y la presencia de fluorosis dental no es consistente, existen estudios en los cuales se ha encontrado que los niños con riesgo de desnutrición, tienen más probabilidad de presentar fluorosis que los niños sin desnutrición (Ramos-Martínez, González-Martínez & Luna-Ricardo, 2009). Sin embargo, estudios como el realizado por Correia *et al.* en 1999 en Brasil, no encontraron asociación entre la desnutrición y la fluorosis dental. En nuestra población, tampoco se observó asociación de la presencia de fluorosis con el IMC al comparar a aquellos niños que presentan fluorosis dental, contra los que no tienen esta alteración; en conclusión, no existieron diferencias en esta variable. Sin embargo, al comparar a aquellos niños con fluorosis $TF < 6$ con los que tienen mayor gravedad ($TF \geq 6$), se observaron diferencias en el porcentaje de grasa corporal, los cuales fueron significativamente menores en los niños con $TF \geq 6$. Si consideramos que la grasa corporal puede representar la presencia de una desnutrición aguda, los resultados que se muestran de los análisis multivariados sugieren que el aumento de grasa corporal es un factor protector para el desarrollo de fluorosis dental. Es decir al aumentar la grasa corporal, lo cual representaría una disminución de la desnutrición, reduce el riesgo de presentar fluorosis dental. Diversos estudios han apoyado esta hipótesis sobre la asociación entre la fluorosis dental y la desnutrición crónica, mencionando que el individuo con desnutrición, es más susceptible ante la fluorosis dental (Krishnamachari & Krishnaswamy, 1974; Siddiqui, 1955). De manera similar son los resultados reportados por Pérez-Pérez en 2015, quien observó diferencias estadísticamente significativas en cuanto a talla y edad y reportó un RM de 3.77 que presentaba fluorosis $TF \geq 6$ en niños con talla baja, esta asociación se encontró incluso después de controlar por grado de marginación. Estudios como el realizado por Rivas y Huerta (2015), reportan que los

niños con desnutrición crónica presentan una reducción en la dieta de elementos básicos e importantes como lo es el calcio, fosfatos y minerales, que interfieren en la absorción del fluoruro, lo cual pudiera explicar lo observado.

En cuanto a prácticas de riesgo, se registró que ninguna de las personas empleaba sal fluorada, si bien estos eran los resultados esperados, dado que dentro del programa de fluoración de la sal estipulado en la Norma Oficial Mexicana (NOM -040- SSA , Bienes y Servicios, Sal yodada y sal yodada fluorada actualizada en el 2005), establece que en lugares donde existe agua con concentraciones altas de fluoruros, únicamente deberá ser distribuida sal yodada, como es el caso del estado de Guanajuato. Esta variable se incluyó dado que es posible que la sal pueda provenir de zonas aledañas donde sí se distribuye la sal fluorada. Cabe mencionar, que a pesar de que el uso de agua hervida representa un riesgo, ya que a través de este procedimiento se aumenta la concentración de fluoruro en el agua, en nuestro estudio, el uso de agua hervida, no mostró diferencias significativas como factor de riesgo, a diferencia de otros estudios que reportan tal asociación (Cervantes *et al.* , 1998). Por otro lado, sí se presentó una diferencia significativa ($\chi^2=10.07$, $p=0.039$) con base en el tipo de agua consumida y la gravedad de FD . El 85.7% de la población libre de fluorosis dental consume agua de garrafón. Es decir, el uso de agua de pozo/llave está asociado con el desarrollo de fluorosis dental, esto se explica dada la elevada concentración de fluoruro en esa fuente de agua de la zona. Es notorio también, que el porcentaje de personas que consumen agua de garrafón va decreciendo conforme la gravedad de fluorosis dental aumenta. No obstante, al observar con mayor detalle, podemos ver que un alto porcentaje de personas con fluorosis grave, aún reporta el consumo de agua de garrafón. Estos resultados son, probablemente, consecuencia de la información obtenida que representan las prácticas actuales, las cuales pudieron ser modificadas en el tiempo, es decir, las prácticas reportadas no necesariamente representan o son igual a las prácticas pasadas o las que se tuvieron en la etapa de la infancia, etapa de riesgo. Es probable que las personas hayan migrado a esta práctica (consumo de agua de garrafón) tan solo hace unos años y, su principal fuente de agua durante la infancia, no haya sido agua embotellada o de garrafón, sino de pozo/llave o hervida.

Por otro lado, en el análisis multivariado, se observa que el uso de agua de la llave para cocinar es un factor de riesgo, por ello, sería importante realizar campañas informativas dirigidas a las madres, para que conozcan los riesgos que esta práctica conlleva, con el fin de evitarla. La prevalencia de caries y el promedio de CPOD observado en esta población son más bajos que los reportados anteriormente en los habitantes de Guanajuato, esto, conforme a los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de caries y fluorosis 2001, en la que se reportó una prevalencia de caries de un 63.3% en escolares de 12 años, (SINAVE/DGE/SALUD , 2010), mientras que en la población objeto de este estudio, fue del 55%. Así mismo el CPOD en dicha encuesta fue de 2.5 y en nuestra población fue de 1.8. Esto es congruente con los estudios que reportan una tendencia hacia la reducción de la prevalencia de caries en nuestro país. (Irigoyen &

Sánchez-Hinojosa, 2000) O bien, esta diferencia puede radicar en la zona donde se realizó el estudio, en donde la fluorosis dental es endémica y existen diversos estudios realizados en niños de 12 años, en los cuales se ha confirmado una menor prevalencia de caries con un CPOD menor que en aquellas zonas donde hay una mayor prevalencia de fluorosis (Angelillo *et al.* , 1990).

La media del CPOD fue mayor en las personas libres de fluorosis dental, lo que sugiere que el fluoruro tiene un papel importante en la prevención de caries dental.

Entre las limitaciones de este estudio, derivadas de su diseño transversal, es que no es posible establecer inferencias de la relación causa-efecto de las variables analizadas. Además, es importante mencionar, que no fue recolectada información sobre las prácticas de riesgo pasadas, ni registrados factores de riesgo como la edad en la que se inició el uso de pasta dental, o bien, el registro sobre otras fuentes de fluoruros, como podrían ser los alimentos, lo cual resulta en una limitación del estudio, no obstante, investigaciones realizadas en México, muestran que los alimentos, en general, no son una fuente de alta concentración de fluoruro (Martínez-Mier *et al.* 2003).

Es necesario realizar más estudios que favorezcan la recolección de mayor evidencia sobre lo observado en la población, objeto de este estudio, para la certera identificación de los factores de riesgo relacionados a la fluorosis dental, como la cantidad de fluoruro ingerido, la presencia de alteraciones sistémicas # como es el caso de insuficiencia renal # , o bien, las características propias de la zona de residencia: temperatura y altitud geográfica (Akosu & Zoakah, 2008), la venta de productos fluorados, así como la evaluación o monitoreo continuo de la prevalencia de fluorosis dental en éstas áreas.

CONCLUSIONES

La prevalencia de fluorosis dental observada en esta población es elevada, y más de la mitad de los casos, se encuentran en categorías de moderado a grave. Existen variables de diferente índole que coadyuvan en la presencia y/o gravedad de fluorosis dental como el nivel educativo, el estado nutricional, el tipo de agua de la zona y diferentes prácticas de uso de la misma como emplearla para cocinar y/o beber.

Dada la naturaleza multifactorial de la fluorosis dental, la irreversibilidad de la misma y la elevada prevalencia, se requiere la pronta y coordinada acción de diversas instancias, para establecer controles de los factores de riesgo y disminuir así esta anomalía en futuras generaciones.

Agradecimiento

Los autores quieren agradecer el apoyo recibido por la UNAM, DGAPA a través del proyecto PAPIIT IN116010-2.

Referencias

- Akosu, T.J. & Zoakah, A.I. (2008). Risk factors associated with dental fluorosis in Central Plateau State, Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol*, 36 (2), 144 - 148.
- Alarcón-Herrera, M.T., Martín-Domínguez, I.R., Trejo-Vázquez, R. & Rodríguez-Dozal, S. (2001). Well water fluoride, dental fluorosis, and bone fractures in the Guadiana Valley of Mexico. *Fluoride*, 34 (2), 139-149.
- Angelillo, I.F., Romano, F., Fortunato, L., & Montanaro, D. (1990). Prevalence of dental caries and enamel defects in children living in areas with different water fluoride concentrations. *Community Dent Health*, 7 (3), 229 - 236.
- Azpeitia-Valadez, M.L., Rodríguez-Fraustro, M. & Sánchez-Hernández, M.A. (2008). Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46 (1), 67-72.
- Beltrán-Valladares, P.R., Cocom-Tun, H., Casanova-Rosado, J.F., Vallejos-Sánchez, A.A., Medina-Solís, C.E. & Maupomé, G. (2005). Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de Investigación Clínica*, 57 (4), 532-539. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000400006&lng=es
- Buzalaf, M.A., Granjeiro, J.M., Duarte, J.L. & Taga, M.L. (2002). Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. *ASDC J Dent Child*, 69 (2), 196-200.
- Cervantes, M. E., Ortiz, J. J. & Wilbert, J. (1998). Concentración de flúor de p.p.m. de los pozos de agua potable y aguas embotelladas de la ciudad de Salamanca, Guanajuato. *Rev ADM*, 55, 18-20.
- Correia-Sampaio, F., Ramm von der Fehr, F., Arneberg, P., Petrucci Gigante, D. & Hatloy, A. (1999). Dental fluorosis and nutritional status, of 6-11 years old children living in rural areas of Paraíba, Brazil. *Caries Res*, 33 (1), 66-73.
- Cutress, T.W. & Suckling, G.W. (1990). Differential diagnosis of dental fluorosis. *J Dent Res*, 69, 714-720.
- Ermış, R.B., Koray, F. & Akdeniz, B.G. (2003). Dental caries and fluorosis in low- and high-fluoride areas in Turkey. *Quintessence Int.*, 34 (5), 354-360.
- García-Pérez, A., Irigoyen-Camacho, M.E. & Borges-Yáñez, A. (2013). Fluorosis and dental caries in Mexican Schoolchildren residing in areas with different water fluoride concentrations and receiving fluoridated salt. *Caries Res*, 47 (4), 299-308.
- Gedalia, I. & Shapira, L. (1989). Effect of prenatal and postnatal fluoride on the human deciduous dentition. A literature review. *Advances in dental research*, 3 (2) 168-176.
- Grimaldo, M., Borja-Aburto, V.H., Ramírez, A.L., Ponce, M., Rosas, M. & Díaz-Barriga, F. (1995). Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res*, 68 (1), 25-30.
- Indermitte, E., Saava, A. & Karro, E. (2009). Exposure to high fluoride drinking water and risk of dental fluorosis in Estonia. *International Journal of*

Environment, Res Public Health , 6, 710-721. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph6020710>

- Irigoyen, M.E., & Sánchez-Hinojosa, G. (2000). Changes in dental caries prevalence in 12 year-old students in the State of Mexico after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res* , 34 (4), 303-307.
- Jarquín-Yañez, L., Mejía-Saavedra, J., Molina-Frechero, N., Gaona, E., Rocha-Amador, D.O., López-Guzmán, O.D. & Bologna-Molina, R.E. (2015). Association between Urine Fluoride and Dental Fluorosis as a Toxicity Factor in a Rural Community in the State of San Luis Potosi. *Scientific World Journal* , 64, 71-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/647184>
- Kiritsy, M.C., Levy, S.M., Warren, J.J., Guha-Chowdhury, N., Heilman, J.R. & Marshall, T. (1996). Assessing fluoride concentrations of juice and juice-flavored drinks. *J Am Dent Assoc* , 127 (7), 895-902.
- Krishnamachari, K.A. & Krishnaswamy, K. (1974). An epidemiological study of the syndrome of Genu Valgum among residents of endemic areas for fluorosis in Andhra Pradesh. *Indian J Med Res* , 62 (9), 1415-1423.
- Loyola-Rodríguez, J.P., Pozos-Guillén, A.J., López, S. y San Martín, A. L. (1998). Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México. *Rev ADM* , 55 (6), 272-276.
- Martínez-Mier, E.A., Soto-Rojas, A.E., Ureña-Cirett, J.L., Stookey, G.K. & Dunipace, A.J. (2003). Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by children in Mexico. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31 (3), 221–230.
- Molina-Frechero, N., Irigoyen, M.E. & Luengas, A.I. (1995). Fluorosis dental in bambini in eta scolare. *Prev Assist Dent* , 21 , 31-34.
- Norma Oficial Mexicana [NOM-127-SSA 1-1994] (1994). *Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización* . Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>
- Ortega-Guerrero, M.A. (2009). Presencia, distribución, hidrogeoquímica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos traza disueltos en agua subterránea, a escala de cuenca hidrológica tributaria de Lerma-Chapala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* , 26 , 143-161.
- Pérez-Pérez, G.N. (2015). *Prevalencia de fluorosis y caries dental en comunidades con diferente grado de marginación en el estado de Oaxaca* . (Tesis doctoral inédita). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pontigo, P., Irigoyen, M.E., Hernández, J.C., Sánchez, S. & Heredia, E. (1999). Dental fluorosis and dental caries in children of Tula, Hidalgo. *Int Dental J* , 49, 301.
- Ramos-Martínez, K., González-Martínez, F. & Luna-Ricardo, L. (2009). Oral and nutritional health status in children attending a school in Cartagena. *Rev Salud Pública* , 12 , 950-960.
- Rivas, J., y Huerta, L. (2015). Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *ADM* , 62 , 225-229.
- Rodríguez, S., Alarcón, M.T., Cifuentes, E., Barraza, A., Loyola, J.P. & Sanind, L.H. (2005). Dental Fluorosis in rural communities of Chihuahua, Mexico. *Fluoride* , 38 (2), 143-150.

- Secretaría de Salud, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Dirección General de Epidemiología [SALUD/SINAVE/ DGE] (2010). Perfil epidemiológico de la salud bucal en México. Recuperado de: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/monografias/P_EPI_DE_LA_SALUD_BUCAL_EN_MEXICO_2010.pdf
- Siddiqui, A.H. (1955). Fluorosis in Nalgonda district, Hydenabad Deccan. *Br Med J*, 2, 1408-1413.
- Soto-Rojas, A.E., Ureña-Cirett, J.L. & Martínez-Mier, E.A. (2004). A review of the prevalence of dental fluorosis in Mexico. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 15, 8-18.
- Thylstrup, A., & Fejerskov, O. (1978). Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol*, 6 (6), 315-328.
- Vallejo-Sánchez, A.A., Pérez-Olivares, S.A., Casanova-Rosado, A. & Gutiérrez-Salazar, M.A. (1998). 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*, 6, 266-71.
- Villa, A.E. & Guerrero, S. (1996). Caries experience and fluorosis prevalence in Chilean children from different socio-economic status. *Community Dent Oral Epidemiol*, 24, 225-227.
- Villena, R.S. (2000). An investigation of the transverse technique of dentifrice application to reduce the amount of fluoride dentifrice for young children. *Pediatric Dent*, 22, 312-317.
- Whitford, G.M. (1994). Intake and metabolism of fluoride. *Advances in Dental Research*, 8, 5-14.
- Wondwossen, F., Astrom, A.N., Bjorvatn, K., Bardsen, A. (2004). The relationship between dental caries and dental fluorosis in areas with moderate and high fluoride drinking water in Ethiopia. *Community Dent Oral Epidemiol*, 32, 337-344.
- World Health Organization, [WHO]. (2004). *Guidelines for Drinking Water Quality: Recommendations*. (3rd edition). Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization, [WHO]. (2013). *Oral health surveys: basic methods*. (5th edition). France: World Health Organization.

Notas de autor

- a Cirujano Dentista con especialidad en Docencia de la Odontología por la Facultad de Odontología de la UNAM y Maestría en Ciencias por el University College London y el London Hospital Medical College, Inglaterra. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores con el nivel I. Docente desde hace más de 30 años. Ha sido presidente de la división mexicana de la International Association for Dental Research (ADR) y ha sido Board Member de la misma organización de la Federación Mexicana de las Facultades y Escuelas de Odontología (FMFEO) y Primer Vicepresidente de la Organización de Facultades, Escuelas y Departamentos de

Odontología de América Latina (OFEDO-UDUAL). Así como de Consejo Nacional de Educación Odontológica (Conaedo).

- b Cirujano dentista, especialista en Odontopediatria. Maestra y Doctora en Salud Pública Bucal por la UNAM . Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del 2014-2016. Es miembro de la International Association of Dental Research. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales, escrito 5 capítulos de libros y 10 artículos científicos. Ha sido investigadora en Laboratorios y Biológicas de México, BIRMEX . Es tutora acreditada del programa de Maestría y Doctorado en Ciencia Médicas, Odontológicas y de la Salud. Actualmente es profesora - investigadora de tiempo completo adscrita a la enes, Unidad León / UNAM .
- c Fisioterapeuta con especialidad en Neutopediatria y Motricidad Humana. Maestra y Doctora en Neurociencias por la Universidad de Salamanca, España. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales, ha dirigido 3 tesis de licenciatura como tutora y 6 como asesora y 4 artículos científicos. Ha sido becaria de Posgrado durante 3 años. Es miembro del Seminario Universitario Interdisciplinario sobre Envejecimiento y Vejez de la UNAM y actualmente es responsable de la Licenciatura en Fisioterapia y profesora titular tiempo completo adscrita a la ENES unidad León de la UNAM .