

## Fluorosis dental en una muestra de adolescentes del estado de Coahuila, México

Dental fluorosis in a sample of adolescents from the state of Coahuila, Mexico

Cristian Mayela Estrada Valenzuela<sup>1\*</sup>, Juan Carlos Llodra Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Avenida Juárez y calle 17 s/n, C.P. 27000.

Correo electrónico: [cristianmayepp@gmail.com](mailto:cristianmayepp@gmail.com)

<sup>2</sup>Campus Universitario, Facultad de Odontología, Universidad de Granada

### Resumen

La fluorosis dental es una patología de la que se tiene poca información en cuanto a su prevalencia en el estado de Coahuila, México. La finalidad de este estudio descriptivo con temporalidad transversal es identificar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años. Se aplicó un cuestionario e inspección del sextante anterior superior en 1205 adolescentes mediante el índice de Dean modificado y el índice comunitario de fluorosis. La prevalencia de fluorosis calculada fue de 53%. Según el grado de severidad, el código más prevalente fue *muy leve*. El índice comunitario de fluorosis fue de 0.602, valor que indica cercanía a un problema de salud pública. Se sugiere realizar una investigación en los pozos de agua en las comunidades involucradas para evitar un problema de salud pública.

**Palabras clave:** Fluorosis dental; flúor; adolescentes; índice de Dean.

### Abstract

Dental fluorosis is a pathology for which little information about its prevalence in the state of Coahuila, Mexico is available. The aim of this descriptive study with transverse temporality is to identify the dental fluorosis prevalence and severity on adolescents aged 12 and 15 years. A questionnaire, a modified Dean's fluorosis index, and a community's fluorosis index were used to examine the upper anterior sextant of 1205 adolescents. The total prevalence of fluorosis for Coahuila was calculated in 53%. According to the severity index, the most prevalent code was *very mild*. The community's fluorosis index was 0.602, this value indicates closeness to a public health problem. It is suggested to investigate water wells of the involved communities, in order to avoid a public health issue.

**Keywords:** Dental fluorosis; fluor; adolescents; Dean index.

**Recibido:** 23 de junio de 2017

**Aceptado:** 27 de noviembre de 2018

**Publicado:** 20 de agosto de 2019

**Como citar:** Estrada-Valenzuela, C. M., & Llodra-Calvo, J. C. (2019). Fluorosis dental en una muestra de adolescentes del estado de Coahuila, México. *Acta Universitaria* 29, e1992. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2019.1992>

## Introducción

El flúor en la naturaleza se presenta en compuestos minerales como la fluorita o el espato flúor, la criolita y el apatito (Maldonado, 1997). El mineral principal del flúor es la fluorita y se localiza en yacimientos hidrotermales. Se ha encontrado en el llamado Cinturón de Fluorita que atraviesa los estados de San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Querétaro y Coahuila (Ortega-Guerrero, 2009; Vazquez-Alvarado *et al.*, 2010). También, el flúor se localiza en los tejidos biológicos mineralizados, como huesos y dientes, en forma de hidroxiapatita fluorurada (Maldonado, 1997). El reconocimiento de la eficacia del flúor en la prevención de la caries dental en dosis adecuadas ha sido probado por varios estudios; por ello, se han instrumentado diferentes estrategias para su control. De ahí que las aplicaciones tópicas de flúor realizadas por los profesionales en el área odontológica, así como los programas preventivos y la fluoración de la sal para consumo humano hayan impactado favorablemente en la salud bucal (Córdova, 2009). Los alimentos y el agua para beber contienen fluoruro de forma natural; sin embargo, la concentración varía dependiendo del tipo de alimento, la región geográfica y los requisitos en la producción, preparación y consumo (Sánchez-Rangel *et al.*, 2008). La fluoruración sistémica desde el punto de vista de salud pública se realiza a través de la fluoruración de las aguas de consumo, la sal o la leche. El flúor utilizado en dosis adecuadas es beneficioso; sin embargo, en dosis altas puede causar una intoxicación aguda cuyo resultado puede ser la muerte, y la exposición crónica puede producir fluorosis dental y esquelética (Maldonado, 1997). La fluorosis dental ha sido descrita como una serie de condiciones que ocurren en aquellos dientes que han estado expuestos a fuentes excesivas de fluoruros, ingeridos durante la formación del esmalte. La fluorosis dental puede presentarse en diversas formas, desde una apariencia blanca reticular, apenas perceptible, hasta una forma más severa que puede ser clasificada como una alteración del desarrollo del esmalte. Cuando los dientes han erupcionado y el esmalte ya completó su formación, no se puede presentar fluorosis (Neenan & Ruiz, 2005). Para este estudio, el nivel de fluorosis dental se determina usando el índice de Dean modificado (Molina-Frechero *et al.*, 2015) y, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), consta de seis códigos (0-5) de la siguiente manera:

Normal-sano (código o nivel 0): La superficie del esmalte es suave, brillante y de color blanco-crema, pálido translúcido.

Muy leve (código o nivel 1): Pequeñas zonas opacas blancas como el papel, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial.

Leve (código o nivel 2): La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 1, pero abarca menos del 50% de las superficies.

Moderado (código o nivel 3): La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 2, abarca el 50% o más de las superficies dentales.

Severo (código o nivel 4): La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. El diente presenta un aspecto corroído y manchas de color café.

Excluido (código o nivel 5 o 9): Es cuando el diente no esté presente, o cuando se presente menos de un tercio erupcionado, inclusive cuando presente otras alteraciones como amelogénesis imperfecta, restauraciones, prótesis fija, fracturas o dientes primarios.

El índice de Dean es el instrumento recomendado por la OMS para evaluar la fluorosis dental (Rozier, 1994), el cual ha sido utilizado por varios autores (Narvai *et al.*, 2013; Ribeiro-Jordão, Norbe-Vasconcelos,

Silveira-Moreira & Matias-Freire, 2015). Por otro lado, Godfrey, Kumar-Labhasetwar & Datta (2010) califican en cinco niveles o grados. En su estudio indican que la mayor prevalencia de fluorosis dental se da en niños entre 6 y 15 años de edad. Así mismo, Santana-Pérez, Suárez-Gómez, Rincón, Morón-Borjas & García-López (2012) reportan que el 75.6% de los niños y adolescentes evaluados presentan fluorosis dental y, en relación al grado de severidad, el 16.3% y 22.5% muestran estadios moderados y severos, respectivamente. Estas cifras son reveladoras, ya que permiten presumir que los niños y adolescentes del Municipio de Baralt, Venezuela, tienen una exposición de flúor mayor que la recomendada por la OMS durante la formación del diente. Con el mismo método, Posada-Jaramillo & Restrepo-Puerta (2017) indican que la fluorosis es un problema de salud pública en el municipio de Andes, Colombia, y complementan sus resultados con el análisis del índice comunitario de fluorosis para el área urbana y rural. A la par, en la Empresa Social del Estado (ESE) Hospital San Rafael del Municipio de Andes, Antioquia, se identificó la prevalencia de fluorosis dental en niños de 12 y 15 años que acudieron a consulta dental, obteniendo un 48%, presentándose los códigos *muy leve* y *leve* en un 30%, *moderado* con el 18% y *severo* con el 2% (Ramírez-Puerta, Molina-Ochoa & Morales-Flórez, 2016). De igual manera, Fonseca et al. (2016) registran la existencia de fluorosis siguiendo las recomendaciones de la OMS.

Los reportes de incidencia y prevalencia de fluorosis dental durante los últimos años, especialmente en las zonas centro y norte de México, se han incrementado a consecuencia de prácticas como hervir el agua de consumo, lo cual incrementa cerca de 66% la concentración inicial de flúor por la pérdida de volumen de agua durante el proceso de ebullición. Otro problema es la falta de control de calidad que se tiene al añadir fluoruro a la sal doméstica (Loyola-Rodríguez, Pozos-Guillén & Hernández-Guerrero, 1998).

La fluorosis dental es una de las afecciones dentales más frecuentes en el mundo y de algunas zonas geográficas de la República Mexicana, dicha afección tiene un comportamiento epidemiológico con características endémicas (Bulnes-López et al., 2008). Además, existe una alta prevalencia de fluorosis dental que va de 70% a 91% en zonas con distinta altitud geográfica, en zonas con agua fluorada de manera natural la prevalencia es de 30% a 100%, y en zonas donde se consume sal fluorada la prevalencia es de 52% a 82%. Una escala relativamente estrecha de concentración de 1 mg/l a 1.50 mg/l en el agua potable proporciona condiciones óptimas para la calcificación de los tejidos duros del cuerpo y para la prevención de caries (Pérez-Patiño, Scherman-Leaño, Hernández-Gutiérrez, Rizo-Curiel & Hernández-Guerrero, 2007). Diecisiete estados de la zona centro, noroeste y suroeste de México presentan contaminación natural por flúor en el agua subterránea y su presencia se ha asociado a rocas con cuarzo, feldespatos, fluorita y apatita. La OMS indica que cada país debe considerar las condiciones climáticas, el volumen de agua consumido y otras fuentes de ingesta para establecer su límite nacional de flúor en agua de consumo para proteger la salud de la población (Meza-Lozano et al., 2016). Los datos obtenidos en una revisión literaria acerca de la prevalencia de fluorosis dental en México, durante el periodo 2005-2015, son el reporte de 17 publicaciones donde la prevalencia fue de 15.5% a 100%. En zonas de bajo u óptimo nivel de flúor en agua (<1.5 ppmF) se encontró una prevalencia de 15.5% a 81.7% y en las de nivel mayor (>1.5 ppmF), en agua natural, de 92% a 100%. El grado de severidad fluctuó de *dudoso* a *severo* (Aguilar-Díaz, Morales-Corona, Cintra-Viveiro & de la Fuente-Hernández, 2017). En la investigación de Betancourt-Linares, Irigoyen-Camacho, Mejía-González, Zepeda-Zepeda & Sánchez-Pérez (2013) la prevalencia de fluorosis dental fue de 27.9% (IC95% 24.4, 28.5), con una diferencia significativa entre los estados de  $p < 0.0001$ . La prevalencia y severidad más baja se detectó en Morelos (3.2%) y la más alta en Durango (88.8%); los índices comunitarios de fluorosis más bajos se encontraron en Colima, Yucatán y Morelos y los más altos se observaron en Durango, Zacatecas, Aguascalientes y San Luis Potosí. Según la distribución de los escolares en las categorías del índice de Dean y el índice comunitario de fluorosis por edad y estado, las entidades Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán fueron ubicadas en las categorías *normal*, *dudoso* y *muy leve*.

El objetivo general de este estudio es identificar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en una muestra del estado de Coahuila, México. Para llevar a cabo el cumplimiento de esta investigación se utiliza el índice de Dean modificado y el índice comunitario de fluorosis.

## **Materiales y Métodos**

Se realizó un estudio descriptivo con temporalidad transversal usando el índice de Dean modificado y el índice comunitario de fluorosis, mediante los cuales se obtuvo la prevalencia y severidad de fluorosis dental en el estado de Coahuila, Norte de México. Para realizar el estudio se incluyeron 1205 adolescentes de 12 y 15 años de ambos géneros, alumnos de escuelas secundarias públicas, los cuales asintieron a participar y cuyo padre o tutor firmó el consentimiento informado.

Las escuelas se seleccionaron aleatoriamente en cinco poblaciones del estado: Ciudad Acuña, Monclova, Sabinas, Saltillo y Torreón. Los criterios de inclusión fueron haber nacido y haber vivido desde su nacimiento a la fecha en la ciudad donde se llevó a cabo la toma de la muestra. A todos los adolescentes participantes se les proporcionó la información necesaria de este estudio para obtener su asentimiento.

## **Materiales y procedimiento**

Previo a la inspección, se calibró el examinador cuyo objetivo principal fue obtener las cifras de concordancia con respecto al observador de referencia. Con base en lo anteriormente explicado, se obtuvo un porcentaje de concordancia simple del 92% y un valor de kappa de 0.76, valor calificado como bueno.

La inspección se llevó a cabo de la siguiente manera. Se solicitó al personal de cada institución facilitara un aula con ventanas que permitieran el paso de luz natural y una mesa para colocar el material a utilizar en la inspección. Los adolescentes que dieron su asentimiento por escrito se reunieron en el aula para llenar la ficha clínica en la que se capturaron los datos necesarios para el estudio. Enseguida, se les explicó el objetivo principal del estudio: Conocer la prevalencia de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en una muestra en el estado de Coahuila, México; y para llevarlo a cabo se inspeccionó el sextante anterior superior de cada adolescente. Después, se le entregó a cada uno la ficha clínica, el examinador leyó renglón a renglón cada uno de los apartados y se dieron aproximadamente cinco minutos para que los alumnos contestaran lo que se preguntó y se recogió la encuesta. Enseguida, el examinador y un asistente se instalaron en el aula suficientemente iluminada con luz natural y se les pidió a los alumnos que pasaran para la revisión uno a uno de forma ordenada. Los participantes se colocaron con la espalda hacia la pared y de pie, preferentemente cerca de la ventana; el examinador permaneció de frente al adolescente y a un costado la asistente, quien ayudó a revisar el llenado correcto de la ficha clínica y a anotar el grado de fluorosis dental de acuerdo con el índice de Dean modificado determinado por el examinador. No se indicó previamente tratamiento profiláctico ni cepillado dental, los dientes permanecieron húmedos. Se utilizó un abatelenguas para desplazar los labios y observar el sextante anterior superior con ayuda de una lámpara con un foco de luz natural, la cual se dirigió en forma oblicua desde el sextante anterior superior, empezando la revisión en el canino superior derecho y terminando en el canino superior izquierdo. Se anotó el grado de fluorosis dental en la ficha clínica y se le agradeció al adolescente su participación. El material utilizado en la revisión dental fue tratado de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2003) para control de residuos peligrosos.

Los datos obtenidos y capturados de la encuesta de fluorosis dental se vaciaron en una base de datos del programa estadístico SPSS versión 19.0, obteniendo la estadística descriptiva y frecuencia de las variables

y tablas de contingencia para registrar y analizar la relación entre dos o más variables, habitualmente de naturaleza cualitativa nominales u ordinales.

## Resultados

La prevalencia clínica de fluorosis dental encontrada en este estudio fue del 55.16% para el grupo de 12 años y del 50.84% para el grupo de 15 años. La prevalencia total para el estado de Coahuila fue de 53% de un total de 1205 adolescentes revisados como se muestra en la tabla 1. Así mismo, la prevalencia para el género masculino de ambos grupos etarios fue del 55.07% y para el género femenino fue del 51.23%, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 1.** Prevalencia de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en el estado de Coahuila, México.

Grupo etario	n	Fluorosis dental	%	Sanos	%
12 años	611	337	55.16	274	44.84
15 años	594	302	50.84	292	49.16
12 y 15 años	1205	639	53	566	47

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.** Prevalencia de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años por género en el estado de Coahuila, México.

Género	Grupo etario	n	Fluorosis	%	Sanos	%
Masculino	12 años	283	165	58.30	118	41.70
	15 años	270	140	51.85	130	48.15
	12 y 15 años	553	305	55.07	248	44.92
Femenino	12 años	328	172	52.44	156	47.56
	15 años	324	162	50.00	162	50.00
	12 y 15 años	652	334	51.23	318	48.77

Fuente: Elaboración propia.

La severidad de fluorosis dental para el grupo de 12 y 15 años se manifestó de la siguiente manera: para el grado *normal* 47.0%, *muy leve* 27.8%, *leve* 9.7%, *moderado* 3.3%, *severo* 0.7%, y *excluido* 11.5%, como se muestra en la tabla 3. De acuerdo con el grado de severidad, el código más prevalente fue el calificado como *muy leve*, siendo cuatro puntos superiores para el género femenino, como se muestra en la tabla 4 y 5.

**Tabla 3.** Severidad de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en el estado de Coahuila, México.

Grupo etario		Fluorosis dental						Total
		N	ML	L	M	S	E	
12 años	Frecuencia	274	162	64	18	3	90	611
	%	44.8	26.5	10.5	2.9	0.5	14.7	100
15 años	Frecuencia	292	173	53	22	6	48	594
	%	49.2	29.1	8.9	3.7	1.0	8.1	100
Total	Frecuencia	566	335	117	40	9	138	1205
	%	47	27.8	9.7	3.3	0.7	11.5	100

Nota: De acuerdo con el índice de Dean modificado: normal (N), muy leve (ML), leve (L), moderado (M), severo (S), excluido (E).  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4.** Severidad de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en el género masculino en el estado de Coahuila, México.

Género	Grupo etario	Índice de Dean modificado							Total
		N	ML	L	M	S	E		
Masculino	12 Años	Frecuencia	118	67	35	6	2	55	283
		%	41.7%	23.7%	12.4%	2.1%	0.7%	19.4%	100%
	15 Años	Frecuencia	130	73	25	11	4	27	270
		%	48.1%	27.0%	9.3%	4.1%	1.5%	10.0%	100%
	Total	Frecuencia	248	140	60	17	6	82	553
		%	44.9%	25.3%	10.9%	3.1%	1.1%	14.8%	100%

Nota: De acuerdo con índice de Dean modificado: normal (N), muy leve (ML), leve (L), moderado (M), severo (S), excluido (E).  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.** Severidad de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en el género femenino en el estado de Coahuila, México.

Género	Grupo etario	Índice de Dean modificado							Total
		N	ML	L	M	S	E		
Femenino	12 Años	Frecuencia	156	95	29	12	1	35	328
		%	47.6%	29.0%	8.8%	3.7%	0.3%	10.7%	100%
	15 Años	Frecuencia	162	100	28	11	2	21	324
		%	50.0%	30.9%	8.6%	3.4%	.6%	6.5%	100%
	Total	Frecuencia	318	195	57	23	3	56	652
		%	48.8%	29.9%	8.7%	3.5%	0.5%	8.6%	100%

Nota: De acuerdo con índice de Dean modificado: normal (N), muy leve (ML), leve (L), moderado (M), severo (S), excluido (E).

Fuente: Elaboración propia.

El índice comunitario de fluorosis para el estado de Coahuila fue 0.602, como se muestra en la figura 1.

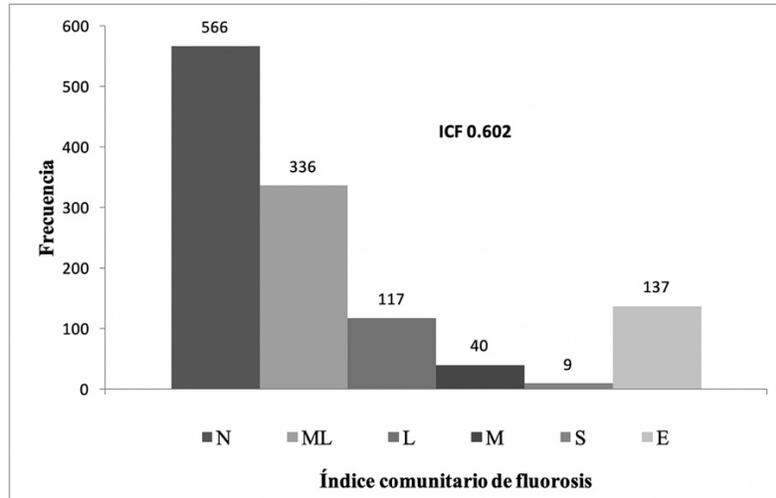


Figura 1: Índice comunitario de fluorosis dental en adolescentes de 12 y 15 años en el estado de Coahuila, México.

Nota: De acuerdo con el índice de Dean modificado: normal (N), muy leve (ML), leve (L), moderado (M), severo (S), excluido (E).

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

En los resultados obtenidos en las cinco comunidades del estado de Coahuila se observa que dicho estado presenta una prevalencia clínica de fluorosis dental del 55.16% ( $n = 337$ ) para el grupo de 12 años y del 50.84% ( $n = 302$ ) para el grupo de 15 años. En cuanto al género, la prevalencia de fluorosis en los hombres fue superior por cuatro puntos; de acuerdo al grado de severidad, el código más prevalente fue muy leve, el cual fue superior en las mujeres por cuatro puntos. La prevalencia total para el estado de Coahuila fue de 53% ( $n = 639$ ) de un total de 1205 adolescentes revisados.

Un índice comunitario de fluorosis general de 0.602 indica que, de acuerdo con los niveles observados en el párrafo anterior, Coahuila se encuentra cerca de un problema de salud pública que justifica una creciente atención. Beltrán-Vadallares *et al.* (2005), en su estudio realizado en el estado de Campeche, presentaron una prevalencia de 56.3%, la cual se distribuyó de la siguiente manera: 45% para *muy leve*, 10% para *leve* y 1.3% para *fluorosis severa*. Al calcular el índice comunitario de fluorosis dental se obtuvo un valor de 0.7, similar a lo reportado en este trabajo. La prevalencia de fluorosis dental en los hombres fue de 50.7% y en las mujeres de 61.3%. Así, Bulnes-López *et al.* (2008) en el estado de Tabasco observaron, de acuerdo con el índice de Dean modificado, una prevalencia de fluorosis dental del 65%, distribuida de la siguiente manera: *muy leve* 25%, *leve* 32.5% y *normal* 20%. Además, se obtuvo una frecuencia mayor en alumnos con grado de fluorosis *muy leve* y *leve* que correspondió al rango de edad de 19 a 22 años. El índice comunitario de fluorosis fue 1.29, lo cual representa una clasificación media.

Por tal motivo, los resultados obtenidos en este estudio nos alertan sobre el posible inicio de este padecimiento en la región, aunque el origen de la causa aún se desconoce, dando pauta a realizar estudios en agua, suelo y otras formas alternas de ingerir flúor, esperando esclarecer la problemática.

## Conclusiones

La prevalencia de fluorosis en una muestra de adolescentes del estado de Coahuila fue del 53%, con unos valores ligeramente superiores para el grupo de 12 años comparativamente con el grupo de 15 años. En cuanto al grado de severidad, el código más prevalente fue el calificado como *muy leve*, siendo excepcional el grado *severo*. El índice comunitario de fluorosis fue de 0.602, valores que indican la posibilidad de que esta situación se convierta en un problema de salud pública. Dados los resultados reportados, se sugiere realizar una investigación en los pozos de agua que abastecen a las comunidades involucradas para conocer la concentración de flúor en ellos.

## Agradecimientos

A la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón, México y a la Universidad de Granada, España.

## Referencias

- Aguilar-Díaz, F. C., Morales-Corona, F., Cintra-Viveiro, A. C., & Fuente-Hernández, J. (2017). Prevalence of dental fluorosis in Mexico 2005-2015: a literature review. *Salud Pública de México*, 59(3), 306-313. doi: <http://doi.org/10.21149/7764>
- Beltrán-Vadallares, 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.
- Betancourt-Linares, A., Irigoyen-Camacho, M. E., Mejía-González, A., Zepeda-Zepeda, M., & Sánchez-Pérez, L. (2013). Prevalencia de fluorosis dental en localidades mexicanas ubicadas en 27 estados y el D.F. a seis años de la publicación de la Norma Oficial Mexicana para la fluoración de la sal. *Revista de Investigación Clínica*, 65(3), 237-247.
- Bulnes-López, R. M., Ramón-Frías, T., Bermúdez-Ocaña, D., Juárez-Rojop, I., Borbolla-Sala, M. E., & Piña-Gutiérrez, O. E. (2008). Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de Tabasco, México. *Salud en Tabasco*, 14(3), 776-781.
- Córdova, D. (2009). Fluorosis dental en niños de 13 a 15 años del Colegio Felipe Santiago Salaverry de Pícsi. Chiclayo, Perú. *Revista Kiru*, 6(2), 72-77.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (20 de enero de 2003). NOM-087-ECOL-SSA1-2002, *Protección ambiental -salud ambiental- residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo* (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat]).
- Fonseca Braga de Oliveira, L., Silva Souza, J. G., Pompeu Mendes, R. I., Caldeira Nunes Oliveira, R., de Castro Oliveira, C., Veloso Lima, C., & Eleutério de Barros Lima Martins, A. M. (2016). Is there an association between the presence of dental fluorosis and dental trauma amongst school children? *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(3), 967-976. doi: 10.1590/1413-81232015213.12952015
- Godfrey, S., Kumar-Labhasetwar, P., & Datta, S. (2010). Resultados de un programa integrado de mitigación de fluorosis en una población controlada de India. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 1(1), 35-45.
- Loyola-Rodríguez, J. P., Pozos-Guillén, A. J., & Hernández-Guerrero, J. C. (1998). Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. *Salud Pública de México*, 40(5), 438-441.
- Maldonado, D. A. (1997). Agentes Fluorurados en prevención. En: T. R. Seif, Z. C. Bóveda & O. L. Calatrava (Eds.). *CARIOLOGÍA Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental* (pp. 243-255). Colombia: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica.

- Meza-Lozano, B., Ortiz-Pérez, M. D., Ponce-Palomares, M., Castillo-Gutiérrez, S. G., Flores-Ramírez, R., & Cubillas-Tejeda, A. C. (2016). m. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(1), 87-100.
- Molina-Frechero, N., Gaona, E., Angulo, M., Sánchez-Pérez, L., González-González, R., Nevárez-Rascón, M., & Bologna-Molina, R. (2015). Fluoride Exposure Effects and Dental Fluorosis in Children in Mexico City. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 3664-3670. doi: 10.12659 / MSM.895351
- Narvai, P. C., Antunes-Ferreira, J. L., Frias, A. C., Soares, M. C., Marques-Amorin, R. A., Teixeira-Cruz, D. S., & Frazão, P. (2013). Dental fluorosis in children from São Paulo, Southeastern Brazil, 1998-2010. *Revista de Saúde Pública*, 47(Suppl. 3), 148-153. doi:10.1590/S0034-8910.2013047004715
- Neenan, M. E., & Ruiz, M. (2005). Fluoración del agua. En: M. Lazo de la Vega (Ed.). *Odontología Preventiva Primaria* (pp. 133-174). México: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
- 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(1), 143-161.
- Pérez-Patiño, T. J., Scherman-Leaño, R. L., Hernández-Gutiérrez, R. J., Rizo-Curiel, G., & Hernández-Guerrero, M. P. (2007). Fluorosis dental en niños y flúor en el agua de consumo humano. Mexicacán, Jalisco, México. *Investigación en Salud IX*(3), 214-219.
- Posada-Jaramillo, G. A., & Restrepo-Puerta, A. M. (2017). Factores de riesgo ambientales y alimentarios para la fluorosis dental, Andes, Antioquia, 2015. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(1) 79-90. doi: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n1a09>
- Ramírez-Puerta, B. S., Molina-Ochoa, H. M., & Morales-Flórez, J. L. (2016). Fluorosis dental en niños de 12 y 15 años del municipio de Andes. *CES Odontología*, 29(1), 33-43.
- Ribeiro-Jordão, L. M., Norbe-Vasconcelos, D., Silveira-Moreira, R., & Matias-Freire, M. C. (2015). Dental fluorosis: prevalence and associated factors in 12-year-old schoolchildren in Goiânia, Goiás. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 18(3), 568-577. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500030004>
- Rozier, R. G. (1994). Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Advances in Dental Research*, 8(1), 39-55. doi: <https://doi.org/10.1177/08959374940080010901>
- Sánchez-Rangel, C. G., Neri-Rosales, C. A., Padilla-Benal, M. P., Martínez-Soriano, A., Aceves-Medina, M. C., & Aguilera-Galviz, L. A. (2008). Concentración salival de fluoruro caries y fluorosis dental en escolares de Tacoaleche Zacatecas. *Revista Investigación Científica*, 4(2), 1-13.
- Santana-Pérez, Y., Suárez-Gómez, I., Rincón, M. C., Morón-Borjas, A., & García-López, R. (2012). Prevalencia de fluorosis y caries dental en niños y adolescentes del municipio Baralt. *Ciencia Odontológica*, 9(1), 7-16.
- Vazquez-Alvarado, P., Prieto-García, F., Coronel-Olivares, C., Gordillo-Martínez, A. J., Ortiz-Espinoza, R. M., & Hernandez-Ceruelos, A. (2010). Fluorides and dental fluorosis in students from Tula de Allende Hidalgo, Mexico. *Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences*, 2(3), 24-31.