



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEVERIDAD DE FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES
DE DOS COMUNIDADES DEL ESTADO DE HIDALGO,
MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

BRIANDA ROJAS VÁZQUEZ

TUTOR: ESP. ALEJANDRO MACARIO HERNÁNDEZ

ASESORES: DR. LUIS FERNANDO JACINTO ALEMÁN
DRA. MARÍA DOLORES JIMÉNEZ FARFÁN
DR. JUAN CARLOS CUAUHTÉMOC HERNÁNDEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICO ESTA TESIS:

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como en la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Y por estar presentes quizá en el último paso para la culminación de un cierre muy importante en mi vida, pero el inicio de una nueva etapa para seguir adelante en la inercia de la evolución.

“Papás esto es para ustedes”

AGRADECIMIENTOS

De los que me han acompañado en este esfuerzo, algunos han pasado y otros han llegado para quedarse, con todos he aprendido y enriquecido en experiencia y conocimiento. Después de haber recibido tanto, me veo en la preciosa necesidad de expresarles mi eterno agradecimiento.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y en especial a la **Facultad de Odontología** por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de ser una integrante de su comunidad estudiantil, siendo parte de la generación 2008-2012.

Al **Departamento de Inmunología, División de Estudios de Posgrado e Investigación**, especialmente a: mi tutor de tesis el Esp. Alejandro Macario Hernández y mis asesores el Dr. Luis Fernando Jacinto Alemán, la Dra. María Dolores Jiménez Farfán y el Dr. Juan Carlos Cuauhtémoc Hernández Guerrero. Por su orientación, paciencia, entrega y valiosos consejos en una desinteresada y generosa labor de transmisión del saber, no sólo confiando en mi para la realización de esta tesis, sino a lo largo de mi formación académica.

A la coordinación de educación de las escuelas seleccionadas para este estudio, padres de familia y escolares que permitieron formar parte de esta investigación, y principalmente a la Dra. Valceti Sotelo Gómez, coordinadora de Salud Bucal en el estado de Hidalgo, ya que sin duda alguna este trabajo no habría sido posible sin su ayuda.

A mis ahora dos hermanos, Raúl y Susana, por su apoyo en todo momento sabiéndome guiar por el camino correcto.

Y finalmente a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

ÍNDICE

PORTADA -----	I
DEDICATORIA -----	II
AGRADECIMIENTOS -----	III
ÍNDICE -----	IV
RESUMEN -----	VI
INTRODUCCIÓN -----	1
1. ANTECEDENTES -----	2
1.1 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLUORURO -----	2
1.2 METABOLISMO DEL FLÚOR -----	2
1.3 EFECTOS DEL FLÚOR EN EL ÓRGANO DENTAL-----	4
1.3.1 FLUOROSIS DENTAL-----	5
1.4 FLUOROSIS DENTAL EN EL MUNDO-----	7
1.5 FLUOROSIS DENTAL EN MÉXICO-----	7
1.6 ÍNDICES DE FLUOROSIS DENTAL -----	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	15
3. JUSTIFICACIÓN -----	15
4. OBJETIVO GENERAL -----	16
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS-----	16
5. MATERIALES Y MÉTODO -----	17
5.1 TIPO DE ESTUDIO -----	17
5.2 UNIVERSO DE ESTUDIO -----	17
5.3 TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA -----	17
5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN-----	17
5.4.1 Criterios de inclusión-----	17
5.4.2 Criterios de exclusión-----	17
5.5 VARIABLES-----	18
5.5.1 Variables independientes-----	18
5.5.3 Variables dependientes-----	18
6. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN -----	19
7. MÉTODO DE REGISTRO DE LA INFORMACIÓN -----	20
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO -----	20
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS -----	20
10. RECURSOS -----	21
10.1 RECURSOS MATERIALES-----	21
10.2 RECURSOS FINANCIEROS-----	21
11. RESULTADOS -----	23
12. DISCUSIÓN -----	31
13. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS -----	36
14. REFERENCIAS -----	38
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES -----	45
ANEXOS -----	46

ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO -----	46
ANEXO 2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS-----	47
ANEXO 3 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DEAN MODIFICADO -----	48
ANEXO 4 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS (ICF)-----	51
ANEXO 5 POZOS EN HIDALGO FUERA DE NORMA EN DETERMINACIÓN AL FLÚOR, DE 2006 A 2010-----	53
ANEXO 6 DISTRIBUCIÓN DE SAL EN EL ESTADO DE HIDALGO -----	54
ANEXO 7 PROPORCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL POR ENTIDAD FEDERATIVA EN LOS SERVICIOS DE SALUD, MÉXICO SIVEPAP 2010-----	55
ANEXO 8 LISTADO DE DISTRIBUCIÓN DE SAL POR ENTIDAD FEDERATIVA -----	56

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue conocer la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de 12 años de edad de dos municipios del estado de Hidalgo (Tula y Tepeji del Río). En 100 escolares, se determinó la prevalencia y severidad de fluorosis mediante el índice de Dean y el índice comunitario de fluorosis (ICF), respectivamente. Tula presentó una prevalencia de 68% y un ICF de 1.31, Tepeji del Río presentó una prevalencia de 78% y un ICF de 1.11, al aplicar la ji cuadrada ambas poblaciones mostraron significancia estadística en la severidad, siendo mayor en Tula ($p=0.006$). La prevalencia y severidad de fluorosis dental en los escolares examinados fue elevada, en las dos comunidades se considera como un problema de salud en la población. Se sugiere continuar con otros estudios con un enfoque dirigido a la identificación de diferentes factores que contribuyen a la presencia de esta alteración en estas localidades, principalmente en Tepeji del Río, ya que el presente estudio muestra los primeros resultados de prevalencia y severidad de fluorosis dental en este municipio.

INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es una hipoplasia dental causada por la ingesta excesiva de flúor durante el periodo de formación del esmalte. Frecuentemente encontrada en algunas zonas geográficas del mundo, incluyendo la República Mexicana.

Clínicamente se observa la aparición de líneas blancas muy delgadas, hasta defectos estructurales graves. En muchas ocasiones el primer signo de la intoxicación por fluoruro es la afectación del esmalte dental. Sin embargo, la ingestión de cantidades grandes de fluoruro no sólo afecta las estructuras dentarias, ya que puede ocasionar la afectación de otros sistemas del organismo.

Actualmente se tienen distintas fuentes de flúor, derivadas de una medida masiva para prevenir la caries dental, como son los productos utilizados en la práctica odontológica, compuestos industriales, el agua de consumo y la introducción de la sal de mesa. La última debe utilizarse donde el agua de consumo humano contenga una concentración natural de flúor igual o menor a 0.7 ppm. En México, sólo en 5 entidades federativas está restringida la distribución de sal yodatada fluorada, sin embargo, sí es posible obtener este producto en los comercios de estas entidades.

En el estado de Hidalgo a pesar de que se tienen pocos estudios sobre fluorosis dental, se ha reportado una prevalencia entre 4 y 100% de esta alteración, en regiones con niveles de flúor mayor y menor a 0.7 ppm en el agua de consumo. El presente estudio pretende establecer la prevalencia y severidad de fluorosis dental en grupos de escolares que habitan en Tula y Tepeji del Río, dos municipios de Hidalgo, los cuales tienen una concentración diferente de fluoruro en sus fuentes de abastecimiento de agua, tomando en cuenta los reportes de evaluación de aguas que emiten las autoridades estatales de acuerdo a la Comisión para la Protección Contra Riesgos Sanitarios del Estado de Hidalgo (COPRISEH).

1. ANTECEDENTES

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos altamente electronegativo, con número atómico 9, peso atómico de 18.9984 y fácilmente combinable con cationes como el calcio y el sodio. En la naturaleza, el flúor no se encuentra libre, sino que se halla tanto en forma ionizada como formando compuestos binarios (fluoruros). Estos últimos, son constituyentes de las rocas y el suelo en regiones comúnmente con actividad volcánica. Esta situación genera que el agua de estas zonas se encuentre en muchas ocasiones también fluorada.^{1,2}

Los fluoruros han sido utilizados ampliamente en la industria dental, dado que se ha relacionado su administración con la prevención de la caries. En algunos países del mundo se ha utilizado la fluoración, como una medida para la prevención de la caries dental a nivel poblacional. Los vehículos utilizados en la fluoración son el agua, la sal y la leche.¹⁻³

1.1 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLUORURO

La administración de fluoruros se realiza a través de dos vías: la sistémica, que se distribuye por vía sanguínea, y la tópica cuyo efecto es local.¹

En la vía sistémica, el fluoruro ingerido es transportado a través de la sangre, depositándose en huesos y dientes. Se puede administrar a través de la fluoración del agua potable, sal, leche, harina, cereales y suplementos dietéticos fluorados como gotas, tabletas y complementos vitamínicos. Los fluoruros administrados por vía tópica, generalmente se encuentran como colutorios, geles y pastas dentales.⁴

1.2 METABOLISMO DEL FLÚOR

Cuando los fluoruros son ingeridos por vía sistémica, la principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es a través de la mucosa del estómago e intestino delgado. La absorción del fluoruro depende de la concentración, solubilidad y grado de ionización del compuesto ingerido, así como de algunos componentes de la dieta.^{1,5}

La tasa de absorción gástrica está influida por la acidez. El flúor reacciona en el estómago con el ácido clorhídrico y forma ácido fluorhídrico (HF). Aproximadamente 40% del fluoruro ingerido se absorbe en el estómago como HF por difusión, atravesando rápidamente las membranas biológicas.^{2, 5, 6}

En el intestino delgado, aproximadamente 45% del fluoruro total ingerido es absorbido a través de la amplia superficie mucosa que presenta vellosidades y microvellosidades. A este nivel, el transporte del fluoruro se realiza a través de difusión facilitada.^{2, 5}

Una vez absorbido, el fluoruro pasa a la sangre y se distribuye en todo el cuerpo, principalmente en los tejidos calcificados, siendo mayor en los organismos en crecimiento. En los niños, el 50% se fija en huesos y dientes en formación; en adultos se deposita principalmente en huesos. Los niveles plasmáticos máximos se alcanzan dentro de los primeros 30 a 60 minutos después de la ingestión.^{1, 2, 5, 6}

La presencia de otros elementos en la dieta, que aumentan la concentración de cationes (calcio, magnesio, aluminio; minerales capaces de formar complejos insolubles con el fluoruro) ocasionan una notable disminución en la absorción gastrointestinal del fluoruro, sin embargo, este fenómeno puede causar hipocalcemia.^{2, 5}

El fluoruro se excreta principalmente por vía urinaria, por lo que, factores como la dieta y medicamentos pueden afectar el pH de la orina que afecta la retención y excreción del fluoruro. Los pH bajos (acidificación de la orina) aumenta la reabsorción y reducen la eliminación, y los pH altos (alcalinización de la orina) reducen la reabsorción e incrementan la eliminación.²

Algunos estudios han mostrado que el fluoruro también puede ser excretado en otros fluidos corporales como el sudor, la saliva, la leche materna y jugos digestivos.⁶

La importancia de los efectos del fluoruro en el organismo y el estudio de éstos radica en que durante muchos años ha sido la piedra angular de las estrategias contra la caries dental a escala mundial.¹

1.3 EFECTOS DEL FLÚOR EN EL ÓRGANODENTAL

Hace pocos años se pensaba que el efecto anticariogénico de los fluoruros era debido a su incorporación en el mineral del esmalte durante la etapa preeruptiva (favoreciendo a la formación de fluorapatita y fluorhidroxiapatita), reduciendo la solubilidad del diente, dándole mayor dureza y resistencia a la acción de los ácidos.^{1, 7, 8}

Actualmente hay estudios que mencionan que no hay un solo mecanismo que explique el efecto reductivo de la caries dental, sino diversos valores que sumados dan una relevancia en el curso de la enfermedad, como son su acción antibacteriana (alterando el metabolismo bacteriano mediante la inhibición de sistemas enzimáticos que impiden la formación de ácidos para el desarrollo de caries dental), la inhibición de la desmineralización y efecto de remineralización del diente (mediante la formación de fluoruro de calcio).^{8, 9, 10}

Sin embargo, el consumo de cantidades excesivas de fluoruro puede pasar de ser un agente benéfico a ser un agente perjudicial. El principal efecto tóxico de fluoruro en las células consiste en la inhibición de la respiración celular y disminuye la producción de adenosin trifosfato (ATP), uniéndose a las enzimas que intervienen en la glucólisis o el ciclo de Krebs. La toxicidad por fluoruro se asocia a la inducción de Especies Reactivas de Oxígeno (ERO), ocasionando estrés oxidativo que induce a las macromoléculas de oxidación al ataque de los radicales libres de los fosfolípidos de las membranas, dañando esta membrana a través de la peroxidación lipídica, despolarización de la membrana mitocondrial, apoptosis y necrosis. Actualmente la relación entre el fluoruro y estos efectos tóxicos han sido demostrados en gérmenes dentales de ratones.^{2, 11}

Además la ingestión excesiva de fluoruro durante los primeros seis años de vida es crítico para el desarrollo de fluorosis dental, puesto que algunos dientes permanentes como los centrales superiores e inferiores inician su formación en útero y alrededor de esta edad se completa la mineralización de su corona.¹²

1.3.1 FLUOROSIS DENTAL

La fluorosis dental es la manifestación de una intoxicación crónica sistémica, se caracteriza por la hipomineralización irreversible del esmalte, causada por ingesta excesiva de flúor durante la fase de calcificación y maduración del diente, principalmente en la etapa formativa de la dentición permanente.^{3, 13, 14}

Mckay a principios del siglo XX comenzó a utilizar la denominación de diente moteado para describir de forma científica una alteración en el esmalte que aparecía en determinadas poblaciones. Posteriormente en 1931 se demostró su relación con la presencia de flúor en el agua de abastecimiento y pasó a denominarse fluorosis.¹⁵

Clínicamente se caracteriza por manchas blancas opacas bilaterales, difusas o estriadas, así como manchas de color amarillo o marrón y en casos severos áreas hipoplásicas, dependiendo del grado de exposición.¹⁴

De tal forma que la exposición a una baja concentración de flúor produce cierto grado de porosidad en la capa más externa del esmalte, puede presentar hendiduras transversales y onduladas acentuadas (periquimatas), ante una exposición intensa podemos encontrar una coloración pardusca marrón ocasionada por pigmentos extrínsecos y gran pérdida del esmalte, producida por fosas discontinuas y zonas de subdesarrollo dental, es decir hipoplasia grave que puede modificar la forma del diente, formando zonas susceptibles a fracturas con las fuerzas masticatorias.^{1, 13, 16-18}

En general se ha reportado que la fluorosis en dentición temporal es menos severa que la que se desarrolla en dentición permanente.¹⁹ En la dentición permanente se afectan los dientes posteriores con mayor severidad en comparación a los dientes anteriores.²⁰

1.3.1.1 ETIOLOGÍA

La presencia de fluorosis dental se debe en función a diversos factores, como son la cantidad de fluoruro ingerido, duración de la exposición, el estadio de desarrollo del tejido y la susceptibilidad del huésped, ya que existen factores inherentes al individuo que pueden influir

en la absorción del flúor, como el tipo de dieta, deficiencia de calcio, desórdenes en el equilibrio ácido-básico, disturbios del flujo urinario y manejo renal del fluoruro.^{1, 3, 5, 14, 21}

La incidencia y gravedad de la lesión dental aumenta con el consumo de agua hervida, sal fluorada, bebidas embotelladas (refrescos y jugos de frutas) con un alto contenido de fluoruro, y a medida que la ingesta de fluoruro es mayor de 0.7 ppm.^{14, 19}

Además existe el “Efecto halo”, que se define como la fluorosis que aparece en habitantes de comunidades con concentraciones bajas de flúor en el agua de consumo, que ingieren fluoruros ocultos (se desconoce su concentración real), mediante bebidas o alimentos producidos en lugares con concentraciones altas de flúor.^{3, 22, 23}

Por otro lado diferentes autores señalan que la prevalencia y severidad de la fluorosis aumenta en relación a la zona geográfica, temperatura, clima y altitud sobre el nivel del mar de la localidad.^{13, 22}

1.3.1.2 PATOGENIA

La patogénesis de la fluorosis dental se asocia a alteraciones en el medio ambiente extracelular durante la amelogenesis.²⁴

Afecta particularmente la etapa de secreción y maduración del esmalte. Los fluoruros inhiben la sustitución de la matriz orgánica por material inorgánico, que forma los cristales que constituyen la estructura del esmalte.²⁴

En el comienzo de la formación del esmalte, los ameloblastos secretan una matriz orgánica de naturaleza proteica, que determinará la forma externa del diente. En un 85% la amelogenina, esencial para el mantenimiento de los cristales, y en un 5% la enamulina, que desempeña un papel importante en la iniciación de la formación de la hidroxiapatita en la amelogenesis temprana.^{5, 25}

Cuando el ameloblasto ha producido el espesor completo de esmalte, la matriz orgánica se retira en forma progresiva y el tejido se torna poroso. Los espacios resultantes se llenan temporalmente con fluido de iones, entonces estos cristales aumentan de tamaño e incorporan estos iones presentes en el fluido, donde el flúor es uno de los compuestos principales.⁵

Es posible que el flúor inhiba la degradación de la enamelina y su remoción del esmalte, retrasando así la sustitución de la matriz orgánica por el material inorgánico a través de la formación de cristales de apatita; por ende se afecta la maduración del tejido.^{5, 24}

1.4 FLUOROSIS DENTAL EN EL MUNDO

En décadas recientes se ha observado un aumento de la prevalencia de fluorosis dental alrededor del mundo, con porcentajes que van de 7.7 a 80.7% en áreas donde se cuenta con agua fluorada y entre 2.9 a 42% en áreas sin agua fluorada.²¹

La fluorosis dental endémica afecta a millones de personas, se observa en por lo menos 25 países del mundo, algunos de ellos son Asia, India, Europa, Estados Unidos y México, en donde existen algunas zonas geográficas con exceso de fluoruro en sus fuentes de agua potable. Dean en 1942 fue el primero en estudiar la fluorosis dental y su relación con la presencia del ion flúor en el agua, reportó una prevalencia de fluorosis dental entre 12.2% y 33.0% en cuatro comunidades de Estados Unidos con concentraciones de fluoruro en el agua de consumo entre 0.9 y 1.2 ppm.^{16, 26}

En EUA algunos estudios reportaron un incremento de fluorosis dental en la década de 1980, y en el año 2010 la encuesta nacional de salud y nutrición realizada en dicho país, reportó que el 41% de los adolescentes de 12-15 años y el 9% de los adultos de 40-49 años presentaron fluorosis dental.^{26, 27}

Un estudio realizado en Inglaterra, estimó que el 48% de los niños a nivel mundial en áreas fluoradas artificialmente, padecían fluorosis dental.²⁸

En México, los estudios realizados en los últimos años han identificado un incremento en la incidencia y prevalencia de fluorosis dental, sin embargo estos reportes se han realizado solo en un pequeño porcentaje de las entidades afectadas.

1.5 FLUOROSIS DENTAL EN MÉXICO

En el país la fluorosis dental es uno de los problemas de salud pública,²⁹ el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAP), reportó que en México la fluorosis

dental es una de las enfermedades orales más frecuentes, después de la caries dental y enfermedad periodontal.²⁹

En el periodo 1997-2001, la Secretaría de Salud realizó la encuesta nacional de caries y fluorosis dental, la cual incluyó por primera vez a las 32 entidades federativas. De acuerdo a ésta, el porcentaje nacional de población escolar en el país que presentó algún nivel de fluorosis dental fue de 27.3%, del cual 10% presentó un nivel cuestionable, 7.9% muy leve, 4.7% leve, 3% moderado y 1.7% severo.³⁰

En los últimos 20 años se han publicado en México alrededor de 33 artículos sobre fluorosis dental en niños y adolescentes,³¹ observándose que solo 11 entidades federativas han publicado información sobre esta alteración, que corresponden al 35.4% del total de entidades (tabla 1). De los 33 artículos publicados, las regiones con mayor prevalencia reportada se encontraron en los estados de Aguascalientes³² e Hidalgo,³³ con una prevalencia de casi el 100%, además el SIVEPAP³⁴ reportó que Aguascalientes es el estado con mayor prevalencia de fluorosis dental (considerándolo como estado de fluorosis endémica). Sin embargo, en la región sur-sureste se tienen pocos reportes sobre esta alteración, teniendo solo artículos publicados en el estado de Campeche,²¹ donde la mayor prevalencia reportada es de 56.3%.

ESTUDIOS SOBRE FLUOROSIS DENTAL EN POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE MEXICANA DURANTE
EL PERIODO 1992-2012

REGIÓN	ESTADO	TAMAÑO DE MUESTRA	EDAD DE LA POBLACIÓN (AÑOS)	PREVALENCIA (IDM, ITF, IFDDT)	SEVERIDAD (ICF)	REFERENCIA
NORTE	Aguascalientes	445	9 a 11	IDM: casi 100 %	ICF: 0.88 a 3.36	Bonilla et al., 2002. ³²
CENTRO	Jalisco	355	6 a 12	IDM: 94.3 %	ND*	Pérez et al., 2007. ³⁵
	Guanajuato	774	5 a 15	IDM temporal: 97.5 % IDM permanente 47.5 %	ICF: 0.18 ICF: 0.82	Ortiz et al.,1996. ³⁶
	Guanajuato	456	6 a 15	IDM: 59.2 %	ND*	Azpetita et al.,2008. ¹⁷
	Guanajuato	1,284	6 a 15	IDM: 52.6%	ND*	Azpetita et al.,2009. ⁷
	Querétaro	191	12 a 15	IDM: 89.5 %	ICF: 2.67	Sánchez et al., 2004. ¹⁶
	Querétaro	154	10 a 13	IDM: 98%	ICF: 3.06	Juárez et al., 2010. ³⁷
	Tabasco	40	19 a 22	65%	ICF: 1.29	López et al., 2008. ³⁸
	Hidalgo	81	11	IDM: 88.9 % ITF: 65.4% de 1-3 ITF: 23.5% de 4-6	ND*	Molina et al., 1995. ³⁹
	Hidalgo	93	10 a 12	100 %	ICF:2.9	Irigoyen et al.,1995. ³³
	Hidalgo	331	12	IDM: 90%	ICF: 0.62 a 2.93	Irigoyen et al., 1997. ⁴⁰
	Hidalgo	294	6 a 11	IDM: 70.10 %	ICF: 1.28	Molina et al., 2006. ²²
	Hidalgo	1,024	12 a 15	IDM: 83.80%	ICF:1.85	Pontigo et al.,2008. ⁴¹
	Hidalgo	1, 538	12 a 15	IDM (DF6): 58.7% IDM(DF28): 81.7%	ICF (DF6): 1.11 ICF(DF28): 1.75	Medina et al., 2008. ⁴²
	Hidalgo	202	12 a 15	IDM: 4 a 85%	ICF: 0.20 a 1.67	Vázquez et al., 2010. ⁴³
	Estado de México	39	10 a 12	IDM: 80.40% ITF:27%	ND*	Sánchez et al.,1996. ⁴⁴
	Estado de México	574	6 a 14	ND*	ICF: 0.39	Pinelo et al.,2004. ⁴⁵
	Estado de México	455	6 a 13	IDM: 73.40%	ICF: 1.18 ± 0.80	Galicia et al.,2009. ⁴⁶
Estado de México	904	5 a 12	IDM: 8%	ND*	Raúl et al., 2012. ⁴⁷	
Estado de México	111	11	IDM: 52.73%	ICF: 0.75 ± 0.91	Molina et al., 2012. ⁴⁸	

	Distrito Federal	44	7 a 14	IDM: 81.90%	ICF: 0.67 (niños) ICF: 0.58 (niñas)	Jiménez et al., 2001. ³
	Distrito Federal	155	11 a 12	IDM: 63%	ICF: 1.02	Juárez et al, 2002. ⁴⁹
	Distrito Federal	1,569	10 a 12	IDM: 60.40%	ICF: 0.96+/-0.58	Juárez et al.,2003. ¹⁴
	Distrito Federal	216	10 a 11	IDM: 34.30% ITF: ND*	ICF: 0.53	Molina et al.,2005. ¹³
	Distrito Federal	229	8 a 12	IDM: 55.90%	ICF: 0.86	Irigoyen et al.,2006. ²⁴
	Distrito Federal	413	11	IDM: 31.30%	ICF: 0.43	Molina et al., 2007. ¹⁸
	Distrito Federal	1,569	11 a 12	60.40 %	ICF:0.98	Jiménez et al., 2011. ⁵⁰
	San Luis Potosí	100	3 a 6	IFDDT: 78%	ND*	Loyola et al., 2000. ¹⁹
	Veracruz	138	7 a 10	TSIF: 24.3%	ND*	Martínez et al., 2004. ⁵¹
	Veracruz	98	9 a 12	IDM: 29%	ND*	Camargo et al., 2011. ⁵²
SUR	Campeche	1,373	6 a 12	IDM: 51.90%	ND*	Vallejos et al.,1998. ⁵³
	Campeche	320	6 a 9	IDM: 56.30%	ICF: 0.7	Beltrán et al., 2005. ²¹
	Campeche	1,373	6 a 12	IDM: 51.90%	1.63	Vallejos et al., 2006. ⁵⁴

Tomado y modificado de "Lesiones bucales en niños y adolescentes: discusión del estado actual en México». Fanny Lisette Zúñiga Rodríguez, UNAM. 2012. Tesis de licenciatura.

IDM=Índice de Dean Modificado

ICF = Índice Comunitario de Fluorosis

ITF=Índice de Thylstrup y Fejerskov

IFDDT= Índice de Fluorosis para la Dentición Temporal

TSIF= Tooth, Surface, Index, Fluorosis

DF6= Análisis de seis dientes

DF28= Análisis de 28 dientes

ND*= No disponible

En el estado de Hidalgo, se han realizado estudios sólo en algunas de sus comunidades (tabla 2), en los que se ha reportado prevalencia de fluorosis dental con un porcentaje entre el 4 y 100%,^{22, 33, 39-43} la mayor parte de los estudios realizados corresponden al municipio de Tula, existiendo aún muchas zonas en la que no se han realizado estudios para determinar la presencia de fluorosis dental. En Tezontepec de Aldama e Ixmiquilpan, donde la concentración de flúor en el agua es menor a 0.7 ppm, se encontró esta alteración; en el primer municipio en un 88.9% y 70.1% en el año 1995 y 2006 respectivamente, y en el segundo de 91.5% en el 2006.^{22, 39} En Tula de Allende, donde la concentración de flúor en agua es mayor a 0.7 ppm, se reportó una prevalencia de 100% en el año de 1995 y de 58.7% en el año 2008.^{33, 42}

**ESTUDIOS DE FLUOROSIS DENTAL EN ADOLESCENTES EN EL ESTADO DE HIDALGO
DURANTE EL PERIODO DE 1995 A 2010**

Tabla 2

HIDALGO							
MUNICIPIO	LOCALIDAD	TAMAÑO DE LA MUESTRA	EDAD DE LA POBLACIÓN	CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN EL AGUA	PREVALENCIA (IDM, ITF)	SEVERIDAD (ICF)	REFERENCIA
Tezontepec de Aldama	No disponible	81 escolares	11 años	0.57 ppm	IDM: 88.9% ITF: 65.4% de 1-3 ITF: 23.5% de 4-6	No disponible	Molina N, et al., 1995. ³⁹
Tula de Allende	No disponible	93 escolares	10 y 12 años	2.8 ppm	IDM: 100%	ICF: 2.9	Irigoyen ME, et al., 1995. ³³
Tula de Allende	No disponible	69 escolares	9 a 12 años	2.8 ppm	IDM: 97%	ICF: 2.93	Irigoyen ME, et al., 1997. ⁴⁰
Tezontepec de Aldama	No disponible	294 escolares	6 a 11 años	0.67 ppm	IDM: 70.1 %	ICF: 1.28	Molina N, et al., 2006. ²²
Ixmiquilpan	No disponible	No disponible	10 y 11 años	0.5 ppm	IDM: 91.5%	ICF: 1.28	Molina N, et al., 2006. ²²
Tula de Allende	El Llano	75 escolares	12 y 15 años	3.07 ppm	IDM: 94.7 %	ICF: 1.69	Pontigo AM, et al., 2008. ⁴¹
Tula de Allende	San Marcos	128 escolares	12 y 15 años	1.38 ppm	IDM: 89.8 %	ICF: 2.20	Pontigo AM, et al., 2008. ⁴¹
Tula de Allende	Tula Centro	821 escolares	12 y 15 años	1.42 ppm	IDM: 81.9%	ICF: 2.97	Pontigo AM, et al., 2008. ⁴¹
Tula de Allende	El Llano, San Marcos y Tula Centro.	1538 escolares	12 y 15 años	>0.7ppm	IDM (DF6): 58.7% IDM(DF28): 81.7%	ICF (DF6): 1.11 ICF(DF28): 1.75	Medina CE, et al., 2008. ⁴²
Tula de Allende	Ex Hacienda	101 escolares	12 y 15 años	1.41 mg/l	IDM: 85 %	ICF: 1.67	Vázquez P, et al., 2010. ⁴³
Tula de Allende	Manzanitas	101 escolares	12 y 15 años	0.62 mg/l	IDM: 4 %	ICF: 0.20	Vázquez P, et al., 2010. ⁴³

IDM= Índice de Dean Modificado
ITF= Índice de Thylstrup y Fejerskov
ICF= Índice comunitario de fluorosis
DF6= Análisis de seis dientes

DF28= Análisis de 28 dientes
ppm= partes por millón
mg/l= miligramos por litro

1.6 ÍNDICES DE FLUOROSIS DENTAL

Para medir el grado de severidad de la fluorosis dental existen varios índices, la mayoría diseñados para aplicarse en dentición permanente, ya que el patrón de presentación es diferente al que se presenta normalmente en dentición temporal.¹⁹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la valoración dental, debe hacerse en escolares de 5 años para la dentición temporal, edad importante en relación con los niveles de caries, y en escolares de 12 y 15 años para dentición permanente, edades representativas para evaluar caries dental y periodontopatías, además es la edad en las que los dientes permanentes han erupcionado, excepto los terceros molares.^{13,55}

Para la evaluación de la fluorosis dental en dentición temporal está diseñado el *índice de fluorosis para dentición temporal* (IFDDT), el cual toma en cuenta cambios en coloración y la extensión de la superficie afectada. Este índice consta de cinco grados: esmalte normal, esmalte afectado en 25%, esmalte afectado en 50%, esmalte afectado en más de 50% y esmalte afectado con pérdida de la continuidad. Por cara de cada órgano dentario y se dividió a los dientes posteriores en tres caras (vestibular, oclusal y lingual o palatina) y a los dientes anteriores en dos caras (vestibular y lingual o palatina).¹⁹

Para el diagnóstico de la fluorosis dental en dentición permanente, el índice más utilizado y recomendado por la OMS, es el *índice de Dean comunitario* (IDC).⁵⁶ Éste se basa en el área de afectación de la superficie vestibular, cuantificando la severidad bajo seis criterios: normal, cuestionable, muy leve, leve, moderado y severo (a cada uno de estos criterios se les da un valor de 0, 0.5, 1, 2, 3 y 4 respectivamente). El objetivo es registrar la prevalencia de fluorosis dental, mediante la distribución de estos criterios en cada uno de los dientes revisados, para así atribuirle un valor (ponderación) a cada individuo de acuerdo a los dos dientes más afectados, o si no están afectados por igual se le designa el de menor grado. Apoyándose de una sonda periodontal para diagnosticar el grado severo en caso de presencia de fosetas (aquellas que miden más de 1 mm de diámetro).⁵⁷

En 1942, Dean desarrolla el *índice comunitario de fluorosis* (ICF), con el fin de comparar la severidad y distribución de la fluorosis dental en diversas poblaciones. El cual se calcula con

los datos obtenidos del índice de Dean comunitario, realizando la media aritmética de los valores atribuidos a cada escolar (sumatoria de los valores atribuidos a cada individuo, dividido entre el total de escolares examinados). Dean considera que si éste está por arriba de 0.6 empieza a constituir un problema de salud en la población.¹

Existen índices para comunidades con fluorosis severa, como el de *Thylstrup y Fejerskov* (ITF), diseñado en 1978 por Thylstrup y Fejerskov. Este índice distingue graduaciones en la categoría de severo, dividiéndolo en distintos grados que van de TF1 a TF9, lográndose así distinguir entre dientes con pequeños puntos de hipoplasia y dientes que presentan seria destrucción de la estructura del esmalte.^{13, 58}

En el presente estudio utilizaremos el *índice de Dean modificado*, mediante el que se hará el diagnóstico de fluorosis dental en cada escolar, atribuyendo un criterio a cada uno de los individuos, y con los datos obtenidos se obtendrá el *índice comunitario de fluorosis*, para determinar la gravedad del problema en las dos comunidades a estudiar.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fluorosis dental es un problema de salud pública en nuestro país, anteriormente considerado regional, ya que existen localidades de hidrofluorosis endémica muy acentuada.⁴³ Sin embargo en los últimos años con la introducción de los fluoruros a la industria y práctica odontológica, se ha incrementado la exposición de la población a dichos compuestos que ha ocasionado que esta alteración sea de gran prevalencia, incluso en aquellas regiones que no eran consideradas zonas endémicas de fluorosis dental.

El estado de Hidalgo representa 1.1 % de la superficie del país, sus fuentes de abastecimiento de agua tienen concentraciones variables de fluoruro en sus 84 municipios. Tula y Tepeji del Río son dos municipios que pertenecen a Hidalgo, se considera que el primero supera la concentración de 0.7 ppm como lo sugiere la NOM-013-SSA2-1994,⁵⁹ por lo tanto, la distribución de productos fluorados está restringida, en contraste se considera que Tepeji del Río es una región con concentraciones bajas de fluoruro en sus fuentes de abastecimiento de agua, por lo que se permite la distribución de productos fluorados.⁶⁰ Sin embargo, hay estudios que reportan la prevalencia de fluorosis dental en regiones con niveles bajos de flúor en el agua de consumo.^{22, 39} Debido a esto es importante tomar en cuenta que en regiones donde la concentración del flúor en el agua se encuentra dentro de la concentración tolerable, la presencia de fluorosis dental en la población puede obedecer a fuentes alternas de fluoruro que no están siendo monitoreadas.

A partir de lo antes mencionado surge la pregunta ¿Existe diferencia en la prevalencia y severidad de fluorosis dental en las comunidades de escolares de 12 años, de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo?

3. JUSTIFICACIÓN

Se considera que en general el estado de Hidalgo tiene niveles bajos de flúor en el agua de consumo, debido a esto la restricción de productos fluorados en el estado es mínima, a excepción del municipio de Tula en el que la distribución de sal fluorada no está permitida. Por lo tanto, el presente estudio pretende comparar si existe diferencia en la prevalencia de

fluorosis dental en dos poblaciones con concentraciones de flúor en el agua dentro y fuera de la normatividad.

Así los resultados de esta investigación, proporcionarán información para una mejor comprensión de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en los escolares de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo, considerando la posibilidad de que este problema no sea sólo exclusivo de las zonas con concentraciones mayores a 0.7 ppm de flúor en el agua. De ser así, podría sugerirse la necesidad de que las medidas preventivas sean revisadas por las autoridades sanitarias y reorientadas hacia estas regiones, para buscar soluciones a este tipo de padecimiento, modificando las normas que regulan la distribución de fluoruros, como, el consumo de sal, dentífricos, gotas, antisépticos con flúor, inclusive las aplicaciones tópicas de este elemento por el cirujano dentista.

Es importante reflexionar que los fluoruros han sido utilizados en el área odontológica para reducir la prevalencia de caries dental, sin embargo, el uso en exceso de fluoruros puede conllevar a una alteración como fluorosis dental y/o esquelética severa ocasionando daños irreversibles.

4. OBJETIVO GENERAL

- Comparar la prevalencia y grado de severidad de fluorosis dental entre dos muestras de escolares de 12 años de edad que habitan en los municipios de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo, México.

4.1 Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia y distribución de los criterios del índice de Dean modificado, en dos muestras de escolares de 12 años de edad que habitan en los municipios de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo, México.
- Determinar la severidad de fluorosis dental mediante el índice comunitario de fluorosis (ICF), en las comunidades de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo.

- Analizar la prevalencia de fluorosis dental, de acuerdo al índice de Dean modificado en la población de escolares de 12 años de Tula y de Tepeji del Río, por sexo.

5. MATERIALES Y MÉTODO

5.1 Tipo de estudio

Transversal.

5.2 Universo de estudio

El universo de estudio consiste en 180 escolares de sexo masculino y femenino de 12 años de edad, inscritos en dos escuelas secundarias en los municipios de Tula (localidad de San Marcos) y Tepeji del Río (localidad de Tianguistengo). De éstos alumnos sólo 135 han radicado toda su vida en las zonas a estudiar.

5.3 Tamaño y selección de la muestra

Se tomó una muestra de 100 escolares de 12 años de edad, con fines comparativos con otros estudios, ya que las edades recomendadas por la OMS para las encuestas bucodentales son en grupos etarios de 12 y 15 años de edad, edades índices representativas para estudios epidemiológicos en la segunda dentición, ya que probablemente todos los dientes permanentes están erupcionados.³² En las escuelas secundarias a estudiar, la cantidad de escolares inscritos de 15 años es mínima, por lo que se optó por elegir escolares de 12 años. El tamaño de la muestra fue elegida por conveniencia.

5.4 Criterios de selección

5.4.1 Criterios de inclusión

- Niños de 12 años cumplidos.
- Que presentaron hoja de consentimiento informado, firmado por el padre o tutor, aceptando formar parte del estudio (anexo 1).
- Niños que nacieron y radicaron toda su vida en los municipios analizados.

5.4.2 Criterios de exclusión

- Niños que presentaron enfermedades sistémicas o degenerativas.

- Niños que presentaron aparatología ortodóntica u ortopédica a nivel oral, que interferían en el análisis visual.
- Niños con restauraciones o destrucción extensa de las superficies vestibulares de todos los dientes anteriores y premolares superiores (dientes indicadores para la detección de fluorosis dental).

5.5 Variables

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición operacional	Escala	Indicador
Localidad de residencia	Cualitativa	Lugar geográfico donde radican los individuos analizados.	Respuesta plasmada en la historia clínica de acuerdo a lo expresado por el participante.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Tula • Tepeji del Río
Sexo	Cualitativa	Característica definitoria entre el hombre y la mujer.	Respuesta plasmada en la historia clínica de acuerdo a lo expresado por el participante.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino. • Masculino.
Prevalencia de fluorosis dental de acuerdo al índice de Dean modificado (anexo 3)	Cualitativa	Clasificación clínica, ordenada, de la fluorosis dental en base a la severidad de opacidades y pigmentaciones en el esmalte, derivada de la ingesta crónica de fluoruro.	Resultado obtenido por el análisis visual a cargo de un especialista estandarizado en detección de fluorosis dental.	Ordinal	Código <ul style="list-style-type: none"> • 0 Sano. • 1 Cuestionable. • 2 Muy leve. • 3 Leve. • 4 Moderada. • 5 Severa.
Severidad de fluorosis dental de acuerdo al índice comunitario de fluorosis (anexo 4)	Cualitativa	Cálculo de la media aritmética de los criterios del índice de Dean de la población analizada.	Respuesta expresada de la sumatoria de la multiplicación de la frecuencia por el grado de fluorosis dividido entre el total de escolares examinados.	Ordinal	Código <ul style="list-style-type: none"> • 0.00-0.40 (Negativo). • 0.41-0.60 (Límite). • 0.61-1.0 (Leve). • 1.01-2.00 (Medio). • 2.01-3.00 (Grave) • 3.01-4.00 (Muy grave).

5.5.1 Variables independientes

- Localidad de residencia y sexo.

5.5.3 Variables dependientes

- Prevalencia de acuerdo al índice de Dean modificado y severidad de acuerdo al índice comunitario de fluorosis (ICF).

6. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se solicitó la autorización de los directores de los planteles educativos a estudiar en los poblados de Tula y Tepeji del Río, Hidalgo, solicitando que se les proporcionara una hoja de consentimiento informado (anexo 1) a todos los alumnos de 12 años que hubiesen radicado desde su nacimiento en las localidades a estudiar, dirigida a los padres de familia, requiriendo su firma de autorización, para que su hijo participara en el estudio.

La muestra se obtuvo de la siguiente forma: se incluyeron el total de alumnos de 12 años del primer grupo que presentaron el consentimiento informado y que contaron con los criterios de inclusión para el análisis, posteriormente se realizó lo mismo con el segundo grupo y así sucesivamente, hasta completar la muestra deseada (50 alumnos por localidad).

Se realizó el levantamiento de encuesta mediante el llenado del instrumento de recolección de datos (anexo 2), y se llevó a cabo la inspección bucodental.

La inspección bucodental se realizó a cargo de un especialista en Patología bucal estandarizado en la detección de fluorosis dental, la tesista fungió como responsable de la codificación (con previo entrenamiento visual para las categorías del índice de Dean), recolección e interpretación de resultados, ya que dentro de los requisitos para poder tener acceso a la población a estudiar de cada localidad, se requería que la persona que inspeccionara a los pacientes fuese un profesional titulado con el aval de la organización panamericana de la salud, para realizar dicho levantamiento.

En acuerdo con los directores de cada plantel se eligió un lugar adecuado, con buenas condiciones de iluminación natural, para aplicar el levantamiento de encuesta y la inspección oral a los escolares, bajo previo cepillado dental, ya que es preciso eliminar placa gruesa o depósito de alimento en los dientes a examinar, siempre empleando barreras de protección en todos los casos.

Para el diagnóstico de fluorosis dental, el registro se realizó de acuerdo a los criterios establecidos en el sistema de clasificación del índice de Dean modificado⁵⁷ (anexo 3).

Una vez que se obtuvieron los datos del índice de Dean modificado y se designó un valor a cada escolar, se utilizaron los valores de todos los escolares para obtener la media aritmética y

así establecer el índice comunitario de fluorosis (anexo 4). Con el fin de obtener la severidad de fluorosis dental en el total de la población estudiada en las dos entidades.

7. MÉTODO DE REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

Los datos registrados se vaciaron a una base de datos en Excel (Microsoft, Office 2010). Se utilizó el programa SPSS (versión 17, Chicago II).

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó la estadística descriptiva por sexo y prevalencia de fluorosis dental de la población estudiada, posteriormente se analizó la prevalencia y severidad por cada comunidad. De igual forma se efectuó la prueba ji cuadrada para determinar la relación entre sexo y presencia de fluorosis obtenida por medio del índice de Dean modificado e ICF de cada comunidad. Considerando como significativa una $p < 0.05$.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

En esta investigación se consideraron los aspectos éticos que garantizan el bienestar de los sujetos involucrados en la misma.

Se protegió y respetó la privacidad de los sujetos a investigar, se realizó el registro de los datos obtenidos de la inspección bucal, situación que implicó un riesgo mínimo para éstos.

Con base al Artículo 23 de la Ley General de Salud,⁶¹ se solicitó la firma del consentimiento informado (anexo 1) por el representante legal de los escolares por investigar, para la autorización de su participación en el estudio, debido a que éstos eran menores de edad. El investigador principal dio a conocer los procedimientos, los riesgos, la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración, existiendo la posibilidad y capacidad de libre elección sin coacción alguna para dejar de participar en el estudio.

10. RECURSOS

10.1 Recursos materiales

Para llevar a cabo el presente estudio se emplearon los siguientes materiales e insumos (tabla 3 y 4).

Tabla 3. Materiales

MATERIAL	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
Espejos dentales	35 piezas	Espejo número 5 mango metálico, esterilizable.
Sondas periodontales (OMS)	35 piezas	PCP11.5B7 sonda tipo WHO (OMS) HU-Friedy.
Tipodonto	1 pieza	Tipodonto de plástico colgate con cepillo dental.
Lentes de protección	2 piezas	Gafas protectoras antiempañables.
Cámara fotográfica	1 pieza	Cámara sony cybershot w350, 14.1 mp/2.7".
Computadora portátil	1	Hp mini laptop.
Impresora	1	Hp deskjet 3845.
Contenedores plásticos	2 de 4 litros	Recipientes para desinfección de retractores de carrillos.

Tabla 4. Insumos

INSUMO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
Hojas de papel bond	10 pliegos	Papel blanco 55 x 85 cm.
Vasos desechables	200 piezas	Vaso de plástico zeyco.
Cubrebocas	4 cajas con 50 piezas	Cubrebocas de triple hoja y ajuste de nariz.
Abatelenguas de madera	2 cajas con 100 piezas	Material de curación no esterilizable.
Guantes desechables	4 cajas con 100 unidades	Guantes de látex bajos en polvo para exploración no estériles.
Batas	2 piezas	Bata medica de algodón.
Campos	4 bolsas con 50 unidades	Campos desechables.
Gasas	1 bolsa con 200 piezas	Material de curación no estéril de 100 x 100 mm.
Lápices	1 paquete con 4 piezas	Lápiz de grafito Bic no. 2.
Borradores	2 piezas	Goma de pan S-24 Factis softer.
Sacapuntas	2 piezas	Sacapuntas redondo sencillo marca Filo.
Toallas desechables	1 paquete con 200 piezas	Toalla para manos interdoblada Sanita color blanco de 24 x 21 cm.
Bolsas para esterilizar	10 piezas	Bolsas para esterilizar autosellantes borgatta specialties 7 1/2" x 13" (19 x 33 cm).

Glutaraldehído	1 litro	Gafidex, solución desinfectante y esterilizante de material dental.
Alcohol en gel	1 litro	Gel desinfectante hidroalcoholico.
Jabón líquido	2 dispensadores de 500 ml	Jabón líquido para manos.
Cepillos dentales	200 piezas	Cepillo de cerda suave marca colgate.

10.2 Recursos financieros

Los gastos del presente estudio estuvieron a cargo de la alumna que presenta la tesis y Servicios de Salud del estado de Hidalgo.

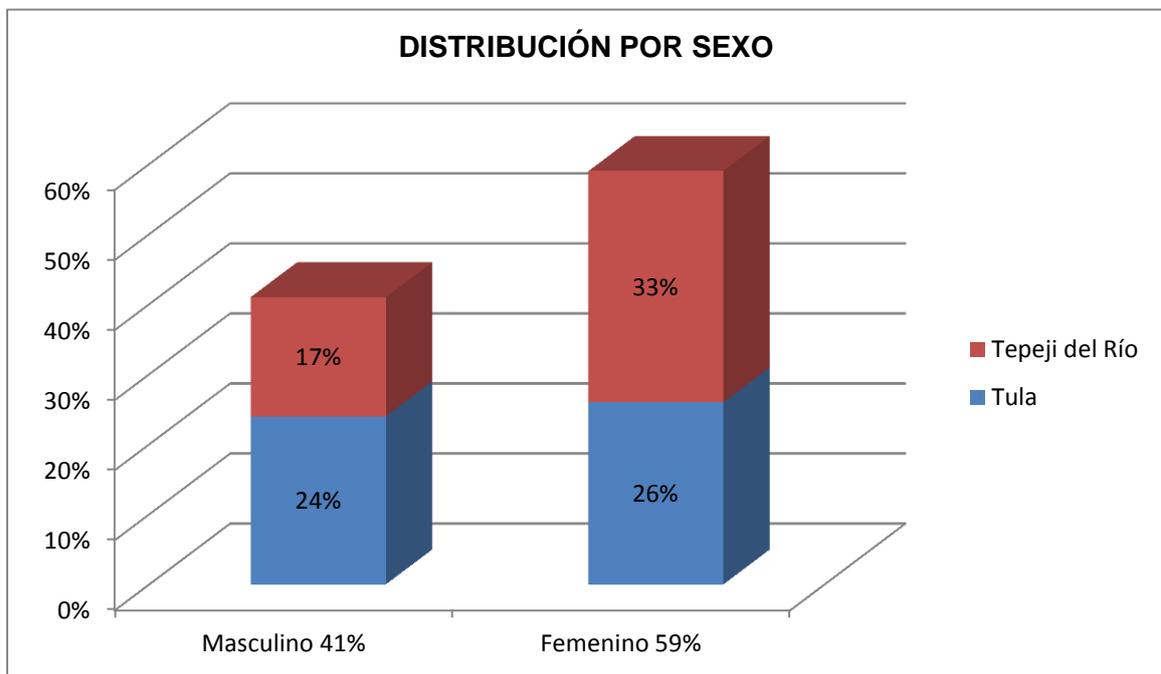
11. RESULTADOS

Los resultados se presentan en tablas y gráficas que corresponden a la estadística descriptiva por sexo, prevalencia y severidad de fluorosis dental. Para el análisis, los resultados se muestran de forma general (en los 100 escolares de Tula y Tepeji del Río); posteriormente se muestran por separado en cada una de las poblaciones (50 escolares por localidad), siendo toda la muestra de 12 años de edad.

Distribución por sexo

Se analizó una población total de 100 escolares de las poblaciones Tula y Tepeji del Río, estado de Hidalgo (gráfica1). El 41% pertenece al sexo masculino (24% en Tula y 17% en Tepeji del Río) y el 59% al sexo femenino (26% en Tula y 33% Tepeji del Río).

Gráfica 1

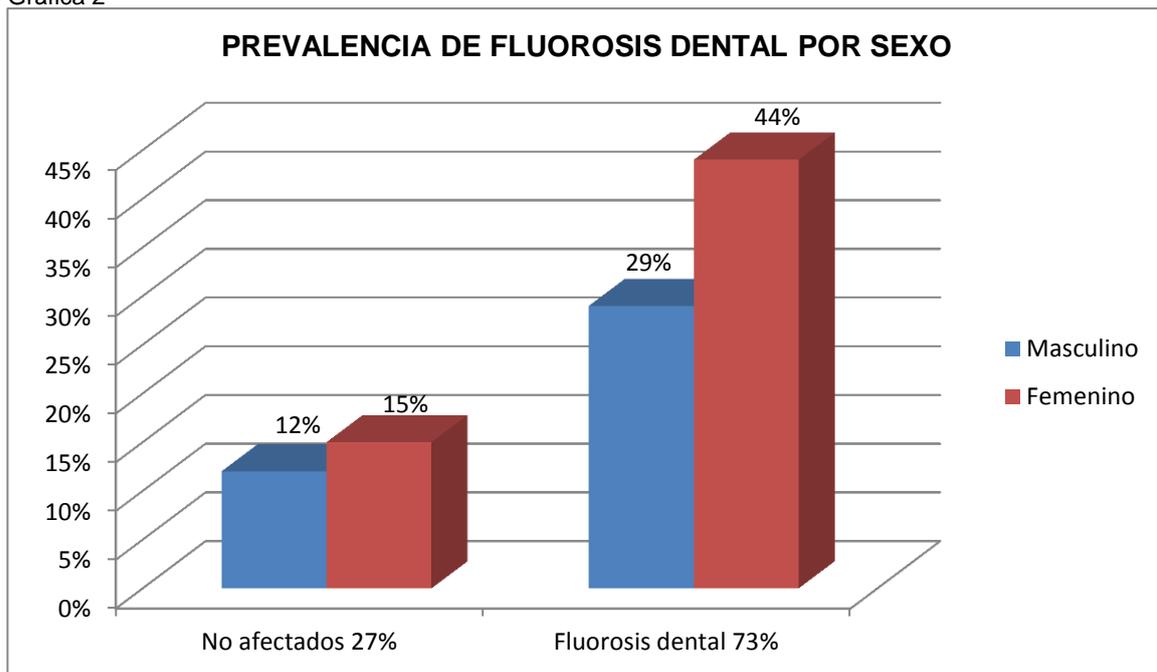


Fuente: Directa

Prevalencia y distribución de fluorosis dental en los escolares examinados

La prevalencia de fluorosis dental en los 100 escolares examinados fue del 73%, donde 29% correspondió al sexo masculino y el 44% al sexo femenino (gráfica 2). Nuestro análisis de ji cuadrada no reportó significancia estadística en la prevalencia de fluorosis con respecto al sexo ($\chi^2=0.181$ y una $p=0.670$).

Gráfica 2

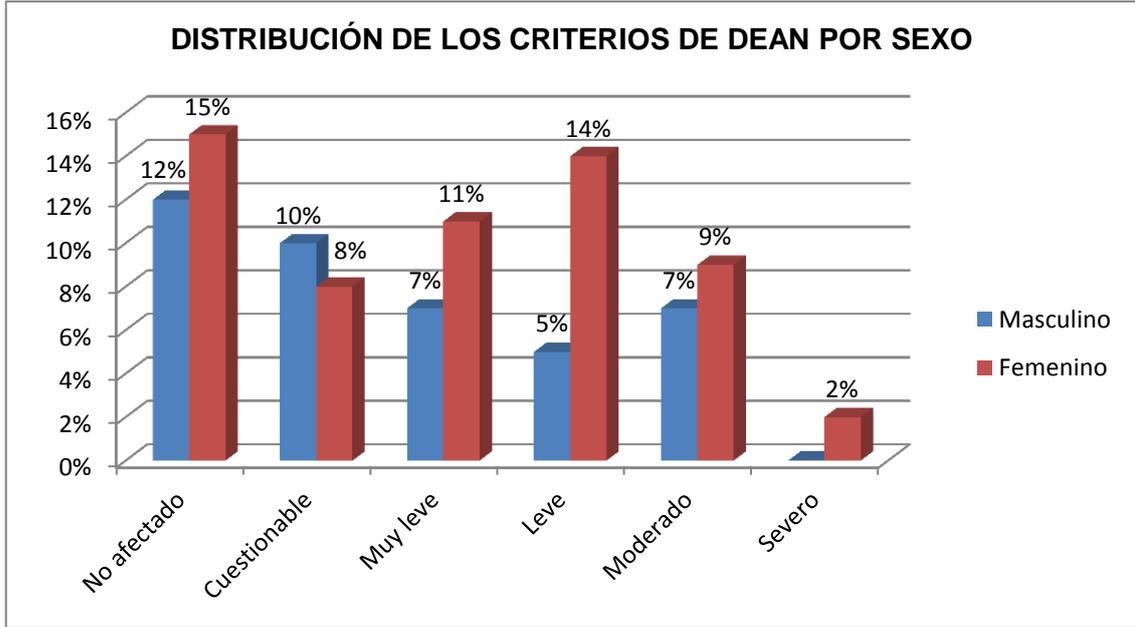


Fuente: Directa

Distribución de los criterios de Dean por sexo en los escolares

El sexo masculino presentó con más frecuencia el criterio cuestionable en un 10%, y el sexo femenino el criterio leve en un 14% (gráfica 3). No se presentó significancia estadística de los criterios de Dean por sexo ($\chi^2=4.876$ y una $p=0.431$).

Gráfica 3

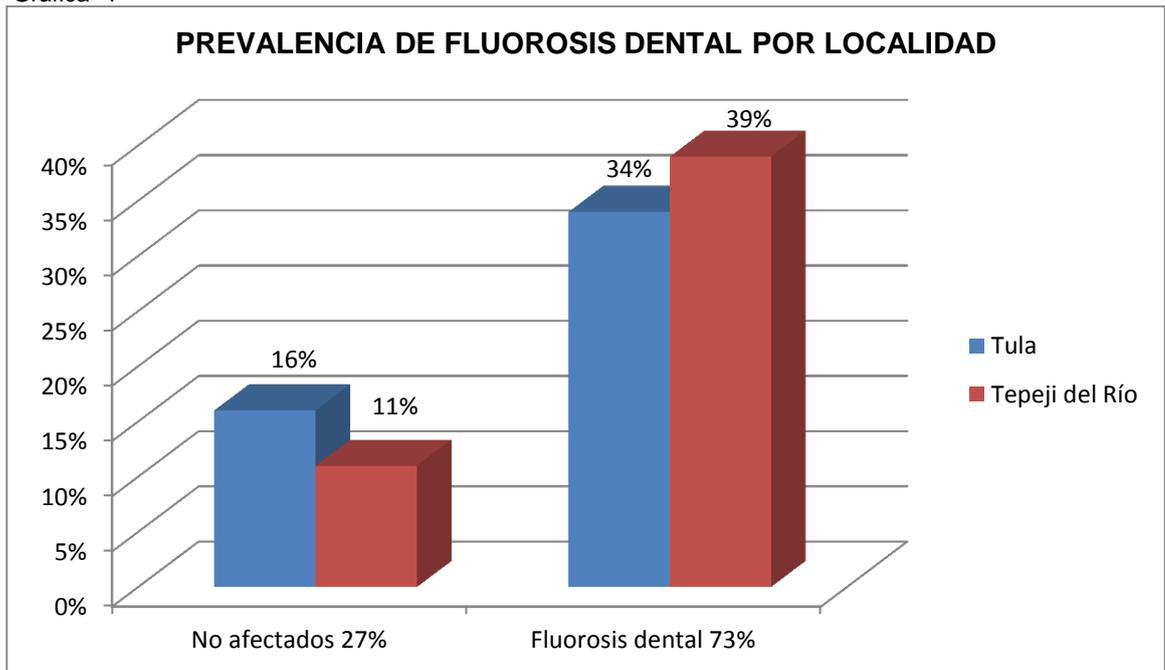


Fuente: Directa

Prevalencia de fluorosis dental por localidad

La prevalencia de fluorosis dental para las localidades de Tula y Tepejí del Río, fue de 34% y 39% respectivamente (gráfica 4). La prevalencia de fluorosis dental fue similar en las dos comunidades, por lo que, no se presentó significancia estadística ($\chi^2=0.364$ y una $p=0.546$).

Gráfica 4



Fuente: Directa

RESULTADOS EN TULA

Prevalencia y distribución de fluorosis dental en la localidad de Tula

Se analizó un total de 50 escolares en la localidad de Tula, 48% (n=24) pertenece al sexo masculino y 52% (n=26) al sexo femenino. Esta localidad presentó una prevalencia de fluorosis dental de 68% (n=34), donde 32% corresponde al sexo masculino y 36% al sexo femenino (tabla 5). Nuestro analisis de ji cuadrada no reportó significancia estadística en la prevalencia de fluorosis con respecto al sexo ($\chi^2=0.038$ y una $p=0.846$).

Tabla 5

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO AL SEXO EN TULA						
	No afectados		Fluorosis dental		Total	
	n	%	n	%	n	%
Masculino	8	16	16	32	24	48
Femenino	8	16	18	36	26	52
Total	16	32	34	68	50	100

Fuente: Directa

Distribución de los criterios de Dean de acuerdo al género en Tula

La distribución de Dean en la población de Tula al establecer la separación por sexo, indicó presencia importante del grado leve y moderado para el sexo masculino, y del criterio leve para el sexo femenino (tabla 6). Presentando una $\chi^2= 4.103$ y una $p=0.535$ lo cual no es significativo, ya que el grado de afectación es similar para ambos sexos.

Tabla 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS CRITERIOS DE DEAN DE ACUERDO AL SEXO EN TULA				
	Masculino		Femenino	
	n	%	n	%
No afectado	8	16	8	16
Cuestionable	4	8	1	2
Muy leve	2	4	5	10
Leve	5	10	6	12
Moderado	5	10	5	10
Severo	0	0	1	2
Total	24	48	26	52

Fuente: Directa

RESULTADOS EN TEPEJI DEL RÍO

Prevalencia y distribución de la fluorosis dental en la localidad de Tepeji del Río

Se examinó un total de 50 escolares en la localidad de Tepeji del Río, 34% (n=17) pertenece al sexo masculino y 66% (n=33) al sexo femenino. Esta localidad presentó una prevalencia de fluorosis dental de 78% (n=39), donde 26% corresponde al sexo masculino y 52% al sexo femenino (tabla 7). No se encontró significancia estadística en la prevalencia de fluorosis con respecto al sexo ($\chi^2 = 0.035$ y una $p=0.851$).

Tabla 7

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO AL SEXO EN TEPEJI DEL RÍO						
	No afectados		Fluorosis dental		Total	
	n	%	n	%	n	%
Masculino	4	8	13	26	17	34
Femenino	7	14	26	52	33	66
Total	11	22	39	78	50	100

Fuente: Directa

Distribución de los criterios de Dean de acuerdo al género en Tepejí del Río

La distribución de Dean en la población de Tepeji del Río al establecer la separación por sexo, indicó presencia importante del grado cuestionable para el sexo masculino y leve para el sexo femenino (tabla 8). Presentando una $\chi^2=6.164$ con una $p=0.291$, lo cual no es significativo ya que el grado de afectación en ambos sexos es similar.

Tabla 8

DISTRIBUCIÓN DE LOS CRITERIOS DE DEAN DE ACUERDO AL SEXO EN TEPEJI DEL RÍO				
	Masculino		Femenino	
	n	%	n	%
No afectado	4	8	7	14
Cuestionable	6	12	7	14
Muy leve	5	10	6	12
Leve	0	0	8	16
Moderado	2	4	4	8
Severo	0	0	1	2
Total	17	34	33	66

Fuente: Directa

Índice comunitario de fluorosis dental (ICF) en Tula y Tepeji del Río

La localidad de Tula, presentó un ICF de 1.31 y de 1.11 para la localidad de Tepeji del Río. Al determinar la ji cuadrada se encontró una significancia estadística mayor en Tula, asociándose a una severidad de fluorosis importante, ya que se encontró en mayor porcentaje el grado leve y moderado en su población en general, siendo menor esta significancia en Tepeji del Río, donde nos indica una severidad considerable de fluorosis, ya que nos encontramos dentro del límite de error alfa, presentando con mayor frecuencia el grado cuestionable (tabla 9). No obstante los valores del índice comunitario de fluorosis obtenido en las dos localidades son interpretados como un problema de salud en la población de tipo medio.

Tabla 9

ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS (ICF)							
	Clasificación	Ponderación	Frecuencia de escolares	Frecuencia por ponderación	Total	ICF	χ^2 / p
Tula	Normal	0	16	16 x 0	0	$\frac{65.5}{50}=1.31$	$\chi^2=16.240$ $p= 0.006$
	Cuestionable	0.5	5	5 x 0.5	2.5		
	Muy leve	1	7	7 x 1	7		
	Leve	2	11	11 x 2	22		
	Moderado	3	10	10 x 3	30		
	Severo	4	1	1 x 4	4		
	Total		50		65.5		
	Tepeji del Río	Normal	0	11	11 x 0		
Cuestionable		0.5	13	13 x 0.5	6.5		
Muy leve		1	11	11 x 1	11		
Leve		2	8	8 x 2	16		
Moderado		3	6	6 x 3	18		
Severo		4	1	1 x 4	4		
Total			50		55.5		

Fuente: Directa

χ^2 =valor de ji cuadrada
 $p < 0.05$ =significancia estadística

12. DISCUSIÓN

De acuerdo a la Secretaría de Salud, la caries dental y la enfermedad periodontal son patologías que aquejan a más del 90% de la población y representan un verdadero problema de salud pública en México,¹ por lo mismo las instituciones del sector salud, con el afán de solucionar estos problemas, han instrumentado diferentes estrategias para su control. La fluoración de sal, las aplicaciones tópicas de flúor realizadas por los profesionales, el uso de suplementos o pastas fluoradas son ejemplo de dichas estrategias. Sin embargo, dentro de los riesgos de la introducción de fluoruros a la industria y práctica odontológica, tenemos el desarrollo de fluorosis dental como resultado de una ingesta crónica de fluoruro durante la fase de calcificación y maduración del diente.²⁰

El presente estudio reporta la prevalencia y severidad de fluorosis dental en una muestra de escolares de 12 años de dos municipios del estado de Hidalgo, Tula y Tepeji del Río.

Nuestros resultados indicaron una elevada prevalencia de fluorosis dental, similar en ambas poblaciones, por lo que no se encontró una diferencia estadística significativa. Sin embargo la prevalencia es ligeramente mayor en Tepeji del Río, comparado a Tula, a pesar de que este municipio no se considera de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental, ya que la Comisión para la Protección Contra Riesgos Sanitarios del Estado de Hidalgo (COPRISEH),⁶² reporta que la concentración de flúor en el agua de consumo humano está dentro de los niveles óptimos sugeridos por la NOM-013-SSA2-1994,⁵⁹ en contraste reporta que el promedio de la concentración de flúor en el agua que abastece a Tula está fuera de la normatividad, ya que 11 pozos localizados en este municipio están fuera de lo establecido por la NOM 127-SSA1-1994⁶³ (anexo 5).

En contraste la severidad es mayor en Tula en comparación a Tepeji del Río, estadísticamente Tula muestra un resultado sumamente significativo, asociándose con una severidad de fluorosis importante. No obstante los valores del ICF obtenidos en los escolares de Tula y Tepeji del Río, deben ser interpretados como un problema de salud en la población de tipo medio, de acuerdo al criterio establecido por Dean.¹ Esto implica la recomendación que las medidas pertinentes para ajustar el nivel de flúor que ingiere la población.

La prevalencia y severidad de la fluorosis dental se relaciona principalmente con la cantidad de flúor ingerido.¹⁴ Asimismo, la altitud y temperatura, influye en la velocidad en la que el flúor es filtrado y eliminado a través del riñón, en regiones con altitud mayor de 1,500 metros sobre el nivel del mar el metabolismo es más lento, por lo que el flúor puede concentrarse en la sangre, favoreciendo su acumulación en huesos y dientes, igualmente una temperatura alta, obliga a ingerir una mayor cantidad de líquidos para mantener la homeostasis, pero que provoca una mayor ingestión de agua con fluoruro.²² Además el consumo de los fluoruros ocultos o no reportados a través de bebidas o alimentos que generan “el efecto halo”.²³

La prevalencia de fluorosis dental que se detectó en Tepeji del Río (78%), concuerda con los resultados de Molina, et al., 1995³⁹ obtenidos en escolares de Tezontepec de Aldama (región con concentración de flúor en el agua menor a 0.7 ppm), donde se reportó una prevalencia de 88.9%, el cual consideró alta en relación a la concentración de flúor en el agua, asociándola a otros factores como la altitud, clima y temperatura anual de la comunidad estudiada.

En los escolares examinados en Tula encontramos una prevalencia de fluorosis del 68%, como la que se ha reportado en otros estudios hechos en este mismo municipio, como es el caso del estudio realizado por Pontigo et al., 2008⁴¹ en la misma localidad del presente estudio (San Marcos) donde reportó una prevalencia de 89.8%, donde la concentración de flúor en el agua (1.38 ppm) se relacionó positivamente con la prevalencia de fluorosis dental. Medina CE, et al., 2008⁴² en una muestra de 1538 escolares de 12 y 15 años de edad, reportó una prevalencia de 58.7% y 81.7% tomando como base 6 (incisivos y caninos superiores) y 28 dientes indicadores de fluorosis dental respectivamente. En donde podemos observar que la prevalencia de fluorosis dental aumenta conforme aumenta la cantidad de dientes utilizados para la detección de fluorosis dental, además de que los dientes que se afectan con mayor severidad son los posteriores por su tiempo de mineralización más prolongado en comparación a los dientes anteriores,²⁰ por lo que la prevalencia de fluorosis disminuye si sólo se toman en cuenta dientes anteriores. Por ello la diferencia en la disminución o aumento de la prevalencia de fluorosis que encontramos en Tula en el presente estudio, sugerimos que va en función al

índice o grupo de dientes que se utilice para la detección de fluorosis dental, además del tamaño de la muestra, siendo menor en nuestro estudio.

Tepeji del Río se localiza a una altitud de 2150 mSNM, tiene un clima templado y una temperatura anual de 15.8°C; y Tula se localiza a una altitud de 2010 mSNM, con un clima templado y una temperatura anual de 17.6°C,⁶⁴ por lo tanto se considera que estos factores de riesgo pudieron influir para que el problema de fluorosis dental se exacerbara. Sin embargo la prevalencia de fluorosis ligeramente mayor en Tepeji del Río la atribuimos a la distribución de sal fluorada en este municipio, la cual no está permitida en Tula (anexo 6).

En México la fluoración de sal se reglamentó en el año 1988 y en octubre de 1991 se estableció un programa a nivel nacional, como una medida masiva de salud pública para la prevención de la caries dental. Sin embargo en nuestro país existen antecedentes de fluorosis dental que contraponen la relación daño-beneficio de esta medida, a pesar de que existe una normatividad nacional respecto a los niveles óptimos en estos productos (cuya regulación está a cargo de las normas oficiales 013, 040, 041, y 127).^{59, 63, 65, 66}

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2010,³⁴ reporta que en algunas regiones del país se ha encontrado niveles importantes de flúor en el agua de consumo humano lo que se refleja en la elevada prevalencia de fluorosis en ciertos estados de la República, como Aguascalientes, Zacatecas y Durango. Este fenómeno es similar al reportado por nuestros resultados, ya que Tula de igual forma se considera con alta concentración de flúor en agua. Sin embargo, uno de los hallazgos que llama la atención y que ha sido reportado por el SIVEPAB es la presencia de fluorosis dental en el estado de Campeche³⁴ (anexo 7), dado que la concentración de flúor en el agua de este estado es baja, este fenómeno sería equiparable a lo reportado en el municipio de Tepeji del Río, por lo que la fuente de flúor o factor de riesgo para fluorosis debe ser otro.

La susceptibilidad de cada individuo es un factor esencial a considerar cuando encontramos la presencia de fluorosis dental donde no hay niveles altos de flúor, ya que existen factores inherentes al individuo que pueden influir en la absorción del flúor, como el tipo de dieta y la deficiencia de calcio.¹⁴

Lee, et al., 2013⁶⁷ asocia la severidad de fluorosis dental y el índice de masa corporal (IMC), considerando que una mala nutrición puede observarse como desnutrición o como sobrepeso u obesidad, tomando en cuenta el IMC como un indicador de crecimiento lineal, se ha reportado que a mayor severidad de fluorosis dental el IMC es menor. Adicionalmente el Consejo Nacional de Evaluación de la Política y Desarrollo Social⁶⁸ (CONEVAL 2010), considera a Hidalgo entre los 10 estados con más pobreza, siendo mayor en Tula que Tepeji del Río, donde el 42.9% de la población se encuentra en estado de pobreza, mientras que en Tepeji del Río se reporta el 40.5% de la población. Estos datos tienen trascendencia en una mala nutrición de la población, lo cual se manifiesta como deficiencia de diferentes nutrimentos por una pobre ingesta, lo cual incrementa la susceptibilidad del huésped. Lo anterior puede relacionarse con Tula, donde la severidad fue mayor con índices moderados, a pesar de que la cantidad de escolares afectados fue menor comparado a Tepeji del Río.

Con lo mencionado anteriormente, podemos deducir que el problema de fluorosis dental no se restringe a las regiones llamadas endémicas (clasificación generada a partir de los niveles de flúor presentes en los abastecimientos de agua potable de cada estado). El estado de Hidalgo no se considera una región endémica de fluorosis, debido a que en 83 de sus 84 municipios, las concentraciones de flúor en el agua potable no exceden lo recomendado por la NOM 127-SSA1-1994.⁶³ No obstante, existen reportes de fluorosis dental en uno de sus municipios asociándolo a una alta concentración de flúor en el agua de consumo, como es el caso de Tula de Allende.^{33, 40-43} Lo anterior tiene importantes repercusiones, dado que al no ser considerado un estado con dicha problemática, los diferentes productos fluorados, incluyendo sal de mesa fluorada siguen vendiéndose sin restricción⁶⁹ (anexo 8). Aunado a las campañas periódicas de prevención contra la caries a través de la aplicación de gel fluoruro en las escuelas o en el sector de salud, así como los diversos productos del mercado para este efecto, exponiendo a dosis variables de fluoruro a los individuos.

Al asociar la prevalencia de fluorosis dental con respecto al sexo de acuerdo a los diversos criterios del índice de Dean en ambas poblaciones, no se encontró significancia estadística.

Es importante recordar que la información no tiene representatividad estatal, sin embargo estos datos abren paso para realizar nuevos estudios en el estado de Hidalgo, ya que sólo en algunos de sus municipios se han realizado estudios, la mayoría de ellos hechos en el municipio de Tula, dejando la interrogante en los demás municipios.

13. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

En el presente estudio destacan los siguientes puntos:

1. La prevalencia de fluorosis dental en la totalidad de los escolares examinados fue elevada (73%).
2. La prevalencia de fluorosis dental encontrada en los 50 escolares de cada comunidad, es mayor en Tepejí del Río que en Tula, teniendo que el 78% y 68% respectivamente presentan algún grado de fluorosis dental. Sin embargo no se encontró diferencia estadística significativa en la presencia de fluorosis dental entre las dos comunidades.
3. No se encontró significancia estadística en la prevalencia de fluorosis dental en función al sexo.
4. La severidad de fluorosis dental medida a través del índice comunitario de fluorosis, indicó que es mayor en el municipio de Tula (ICF 1.31) con respecto a Tepeji del Río (ICF 1.11), además de que se encontró significancia estadística en ambas poblaciones. No obstante los valores del ICF obtenidos en ambos municipios deben ser interpretados como un problema de salud en la población de tipo medio.

De acuerdo a los resultados obtenidos se propone lo siguiente:

- Se sugiere realizar nuevos estudios incrementando el tamaño de la muestra para ampliar la representatividad de las dos poblaciones estudiadas, principalmente en Tepeji del Río, ya que el presente estudio muestra los primeros resultados de prevalencia de fluorosis dental en este municipio.
- Se sugiere realizar investigaciones con un enfoque dirigido a la identificación de diferentes factores que contribuyen en la presencia de esta alteración dental en el estado de Hidalgo, como la presencia de fluoruros ocultos o desnutrición.
- Efectuar campañas de educación para la salud que involucre a los odontólogos ubicados en los servicios de salud de las dos comunidades, para que hagan uso científico de los fluoruros.
- Instruir a las comunidades sobre los inconvenientes de utilizar productos dentales e industriales fluorados.

- Trabajar directamente con las comunidades, con el fin de enseñarles una dieta adecuada para favorecer la eliminación del flúor como es el consumo de alimentos ricos en calcio, y al mismo tiempo dar a conocer los alimentos ricos en flúor, los cuales deben ser consumidos en menor cantidad y frecuencia.

14. REFERENCIAS

1. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Manual para el uso de fluoruros dentales en la República Mexicana. Secretaría de salud, 2003:1-67.
2. Barbier O, Arreola L, Del Razo LM. Molecular mechanisms of fluoride toxicity. *Chemico-Biological Interactions*. Journal 2010: 319-333.
3. Jiménez MD, Sánchez S, Ledesma C, Molina N, Hernández JC. Fluorosis dental en niños radicados en el suroeste de la Ciudad de México. *Rev Mex Pediatr* 2001; 68 (2): 52-55.
4. Gómez G, Gómez D. Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebida en Canarias. Servicio Canario de la Salud. 1ª edición, Santa Cruz de Tenerife; 2002: 9-51.
5. Rivas J, Huerta L. Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Revista ADM* 2005; 62 (6): 225-229.
6. Department of health & human services. Review of fluoride benefits and risks. *Public Health Service*; 1991: 1-80.
7. Azptetita ML, Sánchez MA, Rodríguez M. Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009; 47 (3): 265-270.
8. González A, Gil J, Gil C, Algar J, Alos L, Rodado J. Bases para el uso racional del flúor en la prevención y tratamiento de caries en pediatría. *Revista Pediatría Atención Primaria* 1999; 1 (2): 93-113.
9. Ariza C, et al. Posología y presentación de fluoruros tópicos en nuestro medio-fluorosis dental. Trabajo de investigación, Universidad Autónoma de San Marcos, Perú, 2009.
10. Rojas F. Algunas consideraciones sobre caries dental, fluoruros, su metabolismo y mecanismos de acción. *Acta Odontológica Venezolana* 2008; 46 (4): 1-11.
11. Jacinto LF, Hernández JC, Trejo C, Jiménez MD, Fernández AM. In vitro effect of sodium fluoride on antioxidative enzymes and apoptosis during murine odontogenesis. *J Oral Pathol Med* 2010; 39: 709-714.

12. Universia México [Internet]. Fluorosis dental: UAM busca alternativa para su diagnóstico; 2012 [acceso 25 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://noticias.universia.net.mx>
13. Molina N, Castañeda RE, Hernández JC, Robles G. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. *Rev Mex Pediatr* 2005; 72 (1): 13-15.
14. Juárez MLA, Hernández JC, Jiménez MD, Ledesma C. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. *Gac Med Mex* 2003; 139 (3): 221-225
15. Gómez G, Gómez D. Concentración salival de fluoruro caries y fluorosis dental en escolares de Tacoaleche Zacatecas. *Revista Investigación Científica* 2008; 4 (2): 1-13.
16. Sánchez S, Pontigo AP, Heredia E, Ugalde JA. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro. *Rev Mex Pediatr* 2004; 71 (1): 5-9.
17. Azpetita ML, Rodríguez M, Sánchez MA. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008; 46 (1): 67-72.
18. Molina N, Castañeda E, Sánchez A, Robles G. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, DF. *Acta Pediatr Mex* 2007; 28 (4): 149-153.
19. Loyola JP, Pozos AJ, Hernández JC, Hernández JF. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Pública de México* 2000; 42 (3): 194-200.
20. Bronckers ALJJ, Lyaruu DM, Den Besten PK. The impact of fluoride on ameloblasts and the mechanisms of enamel fluorosis. *JDR* 2009; 88: 877-893.
21. Beltrán PR, Cocom H, Casanova JF, Vallejo AA, Medina CE, Maupomé G. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Rev Invest Clín* 2005; 57 (4): 532-539.
22. Molina N, Castañeda E, Bologna R, Hernández JC, Juárez A. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2,100 m. *Rev Mex Pediatr* 2006; 5: 220-224.

23. Hernández JC, Jiménez MD, Cardiel M, Jacinto LF. Factores de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental en México. Líneas y proyectos generales de investigación. Ciencias Biológicas y de la salud. Disponible en: <http://www.cife.unam.mx>
24. Irigoyen ME, Zepeda MA, Sánchez L, Luengas I. Prevalencia fluorosis dental en escolares, de una zona con baja concentración de flúor en agua en la Delegación Tláhuac, D.F. Revista de Ciencias Clínicas 2006; 7 (1): 5-11.
25. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the etiology of anomalies of dental development. Archives of oral biology. 2009; 54s: s3 – s17.
26. Jones S, Lennon K. One in a million: The facts about water fluoridation. 2nd edition. Manchester: British Fluoridation Society.2004: 55–80.
27. Beltrán ED. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States 1999-2004. NCHS DataBrief No. 53. U.S. DHHS, CDC. National Center for Health Statistics, 2010.
28. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, Misso K, Bradley M, Treasure E, Kleijnen J. Systematic review of water fluoridation. BMJ 2000; 321:855-9.
29. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Resultados del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2009. México, D.F. Dirección General de Comunicación Social de la Secretaría de Salud 2010: 1-48. (<http://www.cenave.gob.mx>).
30. Secretaría de Salud. Manual para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales. Comité Nacional de Vigilancia Epidemiológica CONAVE, México: 1-55.
31. Zúñiga FL. Lesiones bucales en niños y adolescentes: discusión del estado actual en México [tesis de licenciatura]. México: Facultad de Odontología, UNAM; 2012.
32. Bonilla A, Trejo VR, Márquez AC, Hernández MV, Bueno LJ, Sánchez RA. Fluoruros y su relación con la fluorosis y caries en el estado de Aguascalientes, México. FEMISCA 2002; 28: 1-6.

33. Irigoyen M, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a Mexican community with above-optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23 (4): 243-5.
34. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Resultados del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2010. México, D.F. Dirección General de Comunicación Social de la Secretaría de Salud. 2011: 1-48. (<http://www.cenave.gob.mx>).
35. Pérez TJ, Scherman R, Hernández R, Rizo G, Hernández MP. Fluorosis dental en niños y flúor en el agua de consumo humano, Mexxicacán, Jalisco, México, *Redalyc* 2007; 9: 214-219.
36. Ortiz MG, Vargas GD, Ovalle JW. Fluorosis dental de la población escolar de Salamanca, Guanajuato. *Rev ADM* 1996; 6: 289-294.
37. Juárez MLA, Murieta F, Molina N, Huízar R, Aguilera Y. Prevalencia de fluorosis y caries en una comunidad del estado de Querétaro. *Oral* 2010; 11(35): 650-653.
38. Bulnes RM, Ramón T, Bermudez D, Juárez I, Borbolla ME, Piña OE. Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de Tabasco, México. *Redalyc* 2008; 14 (3): 3-7.
39. Molina N, Irigoyen M, Sánchez J. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 11 años de edad de Tezontepec de Aldama. *Tem Selec Invest Clin* 1995; Vol. 1: 68-78.
40. Irigoyen ME, Sánchez G, Molina N, Luengas I. Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Revista ADM* 1997; LIV (1): 46-50.
41. Pontigo AM, Islas A, Loyola JP, Maupomé G, Márquez ML, Medina CE. Dental fluorosis in 12 and 15 years-olds at high altitudes in above-optimal fluoridated communities in México. *J Public Health Dent* 2008; 68: 163-166.
42. Medina CE, et al. Dental fluorosis prevalence and severity using Dean's index based on six teeth and on 28 teeth. *Clin Oral Invest* 2008; 12; 197-202.
43. Vázquez P, et al. Fluorides and dental fluorosis in students from Tula Allende Hidalgo, Mexico. *J. Toxicol. Environ. Health Sci* 2010; 2 (3): 24-31.

44. Sánchez G, Molina N, Irigoyen ME. Prevalencia y severidad de fluorosis dental aplicando el índice Thylstrup y Fejerskov. *Tem Selec Invest Clin* 1996; 2: 47-48.
45. Pinelo P, Sánchez BC, Mazariegos CL. Estudio epidemiológico de caries y fluorosis dental en escolares de 6 a 14 años residentes en Cd. Nezahualcoyotl. *Rev Salud Pública* 2004; 5: 1-7.
46. Galicia LF, Juárez MLA, Molina N. Prevalencia de fluorosis dental y consumo de fluoruros ocultos en escolares del municipio de Nezahualcóyotl. *Gac Méd Méx* 2009; 145 (4): 263-267.
47. Palacios RG, Cabrera DA, Hernández JC. Fluorosis en niños de dos escuelas primarias del municipio de Ecatepec en el Estado de México. *Investigación materno infantil* 2012; IV (1): 39-42.
48. Molina N, Pierdant A, Oropeza A, Bologna R. Fluorosis and dental caries: an assessment of risk factors in Mexican children. *Rev Invest Clin* 2012; 64(1): 67-73.
49. Juárez ML, Hernández JC, Ledesma C, Galicia A. Excreción urinaria de flúor en niños de 11-12 años de edad residentes en la zona oriente de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2002; 59: 356-362.
50. Jiménez MD, Hernández JC, Juárez LA, Jacinto LF, De la Fuente J. Fluoride consumption and its impact on oral health. *Res Public Health* 2011; 8: 148-160.
51. Martínez EA, Soto AE, Ureña JL, Katz BP, Stookey GK, Dunipace AJ. Dental fluorosis and altitude: a preliminary study. *Oral Health Prev Dent* 2004; 2: 39-48.
52. Camargo FS, Abascal M, Aguilera A, López M. Prevalencia de fluorosis dental en estudiantes de una escuela de educación básica de la ciudad de Veracruz. *Odont Act* 2001; 8: 102.
53. Vallejos AA, Pérez OS, Casanova RA, Gutiérrez SM. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-98. *Revista ADM* 1998; 55: 266-271.

54. Vallejos AA, Medina CE, Casanova JF, Maupomé G, Minaya M, Pérez S. Dental fluorosis in cohorts born before, during, and after the national salt fluoridation program in a community in Mexico. *Acta Odontol Scan* 2006; 6: 209-213.
55. Organización Mundial de la Salud. Encuesta de salud bucodental/ Métodos básicos. Cuarta edición. Ginebra, 1997: 1-66.
56. World Health Organization. Oral health surveys. Basic methods. 4rd ed. Geneva: WHO 1997.
57. Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades. Secretaria de Salud. Guía para el estudio Epidemiológico de Caries y Fluorosis Dental en Escolares en Escolares ENDCEF. México. 2011: 5.
58. Molina N, Sánchez G, Irigoyen ME. Prevalencia y severidad de fluorosis dental aplicando el índice Thylstrup y Fejerskov (TF). *Tem Selec Invest Clín* 1996; II (2): 47-58.
59. NOM-013-SSA2-1994. Para la prevención y control de enfermedades bucales. Secretaría de salud, México. 6 de enero de 1995.
60. Secretaría de salud. Gobierno Federal. Municipios donde no se debe distribuir sal yodada-fluorurada. México. 2009. pp. 1-88.
61. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario oficial de la Federación. Capítulo I "De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos". Art. 23.
62. Secretaria de salud Hidalgo. Dirección y regulación y fomento sanitario. Subdirección de bienes y servicios e insumos para la salud. CENAVECE-COFEPRIS. Discos compactos 2010 fuente de información directa.
63. NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Secretaría de salud, México. 22 de noviembre de 2000.
64. Sistema de información municipal [Internet]. INAFED Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal: SEGOB Secretaría de Gobernación; 2010 [acceso 25 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx>

65. NOM-040-SSA1-1993. Bienes y servicios, sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias. Secretaría de Salud, México. 13 de marzo de 1995.
66. NOM-041-SSA1-1993. Bienes y servicios, agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias. Secretaría de Salud, México. 3 de marzo de 1995.
67. Lee MK. Severidad de fluorosis dental y su relación con el IMC en una muestra de niños que habitan al sur de la ciudad de México [tesis de licenciatura inédita]. México: Facultad de Odontología, UNAM; 2013.
68. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de pobreza y evaluación en el estado de Hidalgo 2012. CONEVAL, México: 1-55. Disponible en: <http://www.coneval.gob.mx>
69. Secretaría de Salud. Dirección general de Información en Salud, Entidades federativas donde no debe distribuirse sal yodada-fluorurada. Estimaciones con base en las proyecciones con base en las Proyecciones de la Población de México, 2011.
70. Pontigo AP. Fluorosis y caries dental en escolares de 12 y 15 años de edad en tres localidades de tula Hidalgo, periodo enero junio 1999 [tesis doctoral]. México: División de Estudios de Posgrado e Investigación, UNAM; 2001.
71. Dean, HT. Fluorine: Water-borne fluorides and dental health. In: Pelton WJ, Wisan JM. (eds), Dentistry in Public Health. Philadelphia: Saunders, 1949. 143-145.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Revisión bibliográfica	X	X	X		
Elaboración de protocolo	X	X	X		
Recolección de datos			X		
Análisis de datos			X	X	
Redacción de resultados				X	
Discusión de resultados				X	X
Conclusiones					X

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del estudio: Severidad de fluorosis dental en escolares de dos comunidades del estado de Hidalgo, México.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. Naturaleza y propósito del estudio. Se le solicita el consentimiento para que su hijo (a) participe en un estudio clínico que tiene por objetivo determinar la severidad de la fluorosis dental en dos comunidades del estado de Hidalgo y compararlas entre sí.

2. Procedimientos. Se realizarán algunas preguntas para datos generales y se llenará un formato para establecer la presencia y severidad de la fluorosis dental. Esto se llevara a cabo en el interior de su escuela y en horario de clases.

AUTORIZO A LOS INVESTIGADORES ODONTÓLOGOS QUE REVISEN A MI HIJO (A) PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO ANTES DESCRITO, Y MANIFIESTO QUE SE ME HA PROPORCIONADO LA INFORMACIÓN SUFICIENTE.

Apellido paterno

Apellido materno

Nombre (s)

Nombre completo y firma del padre, madre o tutor

Investigador responsable

C.D., E.P.B. Alejandro Macario Hernández

Firma

Fecha

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<p>Nombre del estudio: Severidad de fluorosis dental en escolares de dos comunidades del estado de Hidalgo, México.</p> <p>Investigadores responsables: C.D. Esp. Alejandro Macario Hernández-Dr. Luis Fernando Jacinto Alemán Laboratorio de Inmunología, Facultad de Odontología, U.N.A.M.</p>	
---	---

1. DATOS GENERALES

Folio

--	--	--	--

1. Escuela: _____ Fecha _____
 Localidad: _____
 Nombre del participante _____
 Dirección _____ Teléfono _____

Fecha de nacimiento:

--	--	--

(2 dígitos) (3 letras) (4 dígitos)
DÍA MES AÑO

sexo: (seleccione una casilla)

1. Masculino Escolaridad _____
 2. Femenino

Originario de la región 1. Si 2. No

2. EXPLORACIÓN DENTAL

DEAN

15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	Valor

FLUOROSIS

Código	Descripción
0 =	No afectado
1 =	Cuestionable
2 =	Muy Leve
3 =	Leve
4 =	Moderado
5 =	Severo
9 =	Excluido (Diente primario)

NOMBRE Y FIRMA DEL EXAMINADOR

ANEXO 3

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DEAN MODIFICADO

El registro será de acuerdo a los criterios establecidos en el índice de Dean modificado.⁵⁷

CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ÍNDICE DE DEAN MODIFICADO		
CONDICIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
NO AFECTADO	0	El esmalte es liso, lustroso y transparente a nivel incisal, de color blanco-crema (color de la dentina subyacente).
CUESTIONABLE	1	El esmalte muestra pequeñas alteraciones de la translucidez caracterizado por pequeños flecos o manchas muy pequeñas del tamaño de la cabeza de un alfiler localizadas generalmente, pero no siempre en el tercio incisal.
MUY LEVE	2	Se observan pequeñas áreas opacas difusas de color blanco o líneas blancas que siguen los periquimatas del esmalte, distribuidas en todo el diente pero nunca involucrando más del 25% de la superficie.
LEVE	3	Las opacidades blanquecinas se extienden más del 25% pero menos del 50% de la superficie.
MODERADA	4	La totalidad del área afectada por fluorosis es más del 50%. En algunas circunstancias el esmalte hipocalcificado capta pigmentación de la comida o del aire tomando una coloración marrón.
SEVERA	5	Este código se aplica a cualquiera de las presentaciones previas y la presencia de fosetas únicas o confluentes. La presencia de coloración marrón no es suficiente criterio para codificar severo.
EXCLUIDO	9	Diente primario. Diente permanente no erupcionado o parcialmente erupcionado, con restauración (corona, resina compuesta, etc.) o bracket de ortodoncia que impide la inspección visual de toda la superficie.

Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades. Secretaría de Salud. Guía para el estudio Epidemiológico de Caries y Fluorosis Dental en Escolares en Escolares ENDCF. México. 2011: 5.

Tomando en cuenta las consideraciones especiales señaladas en la guía para la encuesta nacional de caries y fluorosis dental en escolares 2011.⁵⁷

CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA DETECCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL	
1.	Examine sólo las superficies bucales de dientes completamente erupcionados (cuando el diente ha alcanzado el plano oclusal).
2.	Mantenga la superficie bucal húmeda con saliva. Si se toma más de 10 segundos en llegar a un código, moje la superficie con saliva pasando la mucosa labial sobre el diente.
3.	No tome mucho tiempo en asignar el código de severidad. La mayoría de las veces la primera impresión

	es la correcta.
4.	En caso de duda, codifique la categoría menos severa.
5.	El diente es excluido de codificación si la superficie bucal está cubierta por una restauración, destruida por caries dental o banda de ortodoncia.
6.	La fluorosis tiende a ser bilateral, pero no necesariamente en el mismo nivel de severidad. Es posible tener niveles diferentes de severidad en dientes homólogos.
7.	La presencia de coloración, no es criterio de severidad.
8.	La presencia de fosetas determina fluorosis severa, independiente de la proporción del esmalte afectado. Las fosetas aparecen luego que el diente ha emergido en la cavidad bucal. La foseta recién formada presenta paredes en su circunferencia y un fondo áspero al examinar el fondo de la foseta con la punta de la sonda. Con la abrasión normal, las paredes pueden desaparecer. Varias fosetas pueden “coalescer” en una gran zona de esmalte fluorótico que puede presentar coloración marrón. No se olvide, si no logra detectar pared, no identifique la lesión como foseta.
9.	Evite llamar fosetas aquellas que tienen menos de 1 mm de diámetro a no ser que hayan otras fosetas similares en el esmalte.
10.	Recuerde que algunas condiciones como la amelogénesis imperfecta, pueden tener apariencia clínica similar a la fluorosis severa.

Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades. Secretaría de Salud. Guía para el estudio Epidemiológico de Caries y Fluorosis Dental en Escolares en Escolares ENDCF. México. 2011: 5.

Deben examinarse 10 dientes indicadores (incisivos, caninos y premolares superiores permanentes) en cada escolar, por las superficies vestibulares, desde los bordes incisales y puntas de las cúspides hasta el margen gingival, y desde la cara mesial a la distal. Si hay duda ante la presencia de fosetas, éstas deben examinarse con una sonda periodontal (sonda tipo WHO, HUPCP11.5B), con el objeto de establecer el grado severo si éstas miden más de 1 mm.

Se registra un criterio de Dean en cada uno de los dientes examinados, y la falta de un diente se anota con código 9 en la casilla correspondiente.

Dientes	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	Valor
Criterios de Dean											

Se atribuye un valor a cada escolar, el cual se basa en los dos dientes más afectados en relación a los criterios establecidos por Dean, si los dos dientes no están afectados por igual, debe registrarse el grado correspondiente al menos afectado de ambos.¹ O bien se ordenan los criterios de mayor a menor gravedad y el registro que se atribuye es el de la penúltima lesión más grave.⁷⁰

Ejemplo 1: Si en un escolar encontramos los siguientes criterios de fluorosis para los órganos dentales 15 a 25, el valor de fluorosis para ese escolar será el 3, ya sea tomando en cuenta los dos dientes más afectados u ordenando los valores de menor a mayor, tomando la penúltima cifra.

Dientes	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	Valor
Criterios de Dean	0	2	1	<u>3</u>	2	2	<u>3</u>	2	1	0	3

Los dos dientes más afectados tienen el mismo valor, por lo tanto se designa el valor 3 al escolar.

0, 0, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3

Si ordenamos los criterios de Dean que se encontraron en el escolar, de menor a mayor, la penúltima cifra es 3.

Ejemplo 2: El valor que se le atribuye a este escolar es de 4, ya que los dos dientes más afectados no lo están por igual y se toma el de menor grado, y al ordenarlos de menor a mayor la penúltima cifra es 4.

Dientes	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	Valor
Criterios de Dean	<u>5</u>	1	1	<u>4</u>	2	1	1	2	<u>4</u>	3	4

Los dos dientes más afectados tienen valor de 4 y de 5, al no estar afectados por igual se toma el de menor valor, en este caso 4.

1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5

Si ordenamos los criterios de Dean que se encontraron en el escolar, de menor a mayor, la penúltima cifra es 4.

ANEXO4

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS (ICF)

Con los datos obtenidos de los criterios del índice de Dean, se obtendrá el índice comunitario de fluorosis, con el que se determina qué tan importante es este problema en la población.

Después de que se ha atribuido un valor a cada escolar, se realizará la ponderación¹ (al ejemplo 1 se le designó el valor 3 por lo tanto la ponderación es 2, y el ejemplo 2 se le designó el valor 4 por lo tanto su ponderación es de 3) de acuerdo a los siguientes valores.

CONDICIÓN	CÓDIGO	PONDERACIÓN
Sano	0	0
Cuestionable	1	0.5
Muy leve	2	1
Leve	3	2
Moderado	4	3
Severo	5	4

Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Manual para el uso de fluoruros dentales en la República Mexicana. Secretaría de salud, 2003:1-67.

Para obtener el índice comunitario de fluorosis, se realiza el cálculo de la media aritmética de los criterios del índice de Dean, es decir la sumatoria de la ponderación de los escolares dividido entre el total de los escolares examinados.

$$\frac{\sum \text{de individuos con fluorosis} \times \text{ponderación}}{\text{Número total de individuos examinados}}$$

Ejemplo: En una muestra de 404 escolares, con una suma de las ponderaciones de los escolares de 143, el ICF es de 35.

Clasificación	Ponderación	Frecuencia (número de individuos con fluorosis)	Frecuencia X ponderación
Normal	0	10	0
Cuestionable	0.5	20	10
Muy leve	1	30	30
Leve	2	13	26
Moderado	3	15	45
Severo	4	8	32
TOTAL		404	143

$$\text{ICF: } \frac{\text{Número de individuos con fluorosis} \times \text{ponderación}}{\text{Número total de individuos examinados}} = \frac{143}{404} = .35$$

Interpretación del índice comunitario de fluorosis.⁷¹

ICF	CLASIFICACIÓN	INTERPRETACIÓN
0.00-0.40	Negativo	Desde el punto de vista de la salud, el índice de fluorosis dental se considera sin importancia.
0.41-0.60	Zona límite	Se debe considerar como un problema de salud en la población. Se recomienda la remoción del exceso de fluoruros en el agua.
0.61-1.0	Leve	
1.01-2.00	Medio	
2.01-3.00	Grave	
3.01-4.00	Muy grave	

Dean, HT. Fluorine: Water-borne fluorides and dental health. In: Pelton WJ, Wisan JM. (eds), Dentistry in Public Health. Philadelphia: Saunders, 1949. 143-145.

ANEXO 5

POZOS EN HIDALGO FUERA DE NORMA EN DETERMINACIÓN AL FLÚOR, DE 2006 A 2010

NOM 127-SSA1-1994 SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO

MUNICIPIO	AÑO	POZO	FLÚOR PPM
Tula de Allende	10/03/2006	POZO MONTECILLOS II	1.88
Tula de Allende	07/04/2006	MACUA, POZO CAMINO A LA IGUESIA	1.55
Tula de Allende	10/04/2006	TEOCALCO, POZO AV. HIDALGO	1.55
Atitalaquia	10/04/2006	MONTECILLOS, POZO INDEPENDENCIA	1.64
Tlaxcoapan	28/04/2006	DOKEY, POZO DOKEY	1.67
Tula de Allende	05/07/2006	SAN MIGUE VINDHO, POZO EXHACIENDA AV. TULA S/N	1.72
Mixquiahuala de Juárez	07/08/2006	POZO PEMEX # 5	4.34
Tula de Allende	26/07/2006	MONTECILLOS, POZO INDEPENDENCIA	3.06
Tula de Allende	26/07/2006	ZARAGOZA, POZO CAR. SAN MARCOS CRUZ AZUL	3.47
Tula de Allende	26/07/2006	COL. EL 62, POZO CALLE RIO	3.28
Santiago de Anaya	22/08/2006	SALITRE, POZO DE LA LOCALIDAD	4.03
Francisco. I. Madero	23/08/2006	POZO CAR. EL MENDOZABEL REPRESO	4.03
Tezontepec de Aldama	28/08/2006	POZO AV. 16 DE SEPT	4.3
Atotonilco de Tula	28/08/2006	TEXAS, POZO AV. EJIDO	5.16
Atitalaquia	28/08/2006	TEZOQUIPA, POZO CALLE AMADO NERVO	3.7
Mixquiahuala de Juárez	04/03/2008	EJIDO DE MIXQUIAHUALA, POZO PEMEX No.5	2.97
Atotonilco de Tula	15/03/2008	POZO CONEJOS	3.07
Atotonilco de Tula	15/03/2008	POZO ATOTONILCO	2
Tula de Allende	30/05/2008	SAN MARCOS, POZO PLAN	1.8
Atitalaquia	05/06/2008	POZO CARDONAL	2.07
Mixquiahuala de Juárez	19/07/2008	POZO TEÑHE LLAVE DE DESFOGUE	1.52
Tezontepec de Aldama	22/07/2009	POZO PUEDE	2.67
Tezontepec de Aldama	22/07/2009	POZO CERRO COLORADO	2.6
Tlahuelilpan	22/07/2009	COLONIA CUAUHEMOC S/N POZO CUAUHEMOC	2.43
Tula de Allende	20/08/2009	POZO SAN MIGUEL VINDHO	1.9
Tula de Allende	20/08/2009	SANTA ANA AHUEHUEPAN POZO SANTA ANA	2.08
Tula de Allende	14/10/2010	EL LLANO 2DA SECCIÓN POZO INSURGENTES	2.43
Tezontepec de Aldama	02/12/2010	EL LLANO AVENIDA LIBERACIÓN S/N POZO EL LLANO	2.23

Secretaría de salud Hidalgo. Dirección y regulación y fomento sanitario. Subdirección de bienes y servicios e insumos para la salud. CENAVECE-COFEPRIS. Discos compactos 2006 fuente de información directa.

ANEXO 6

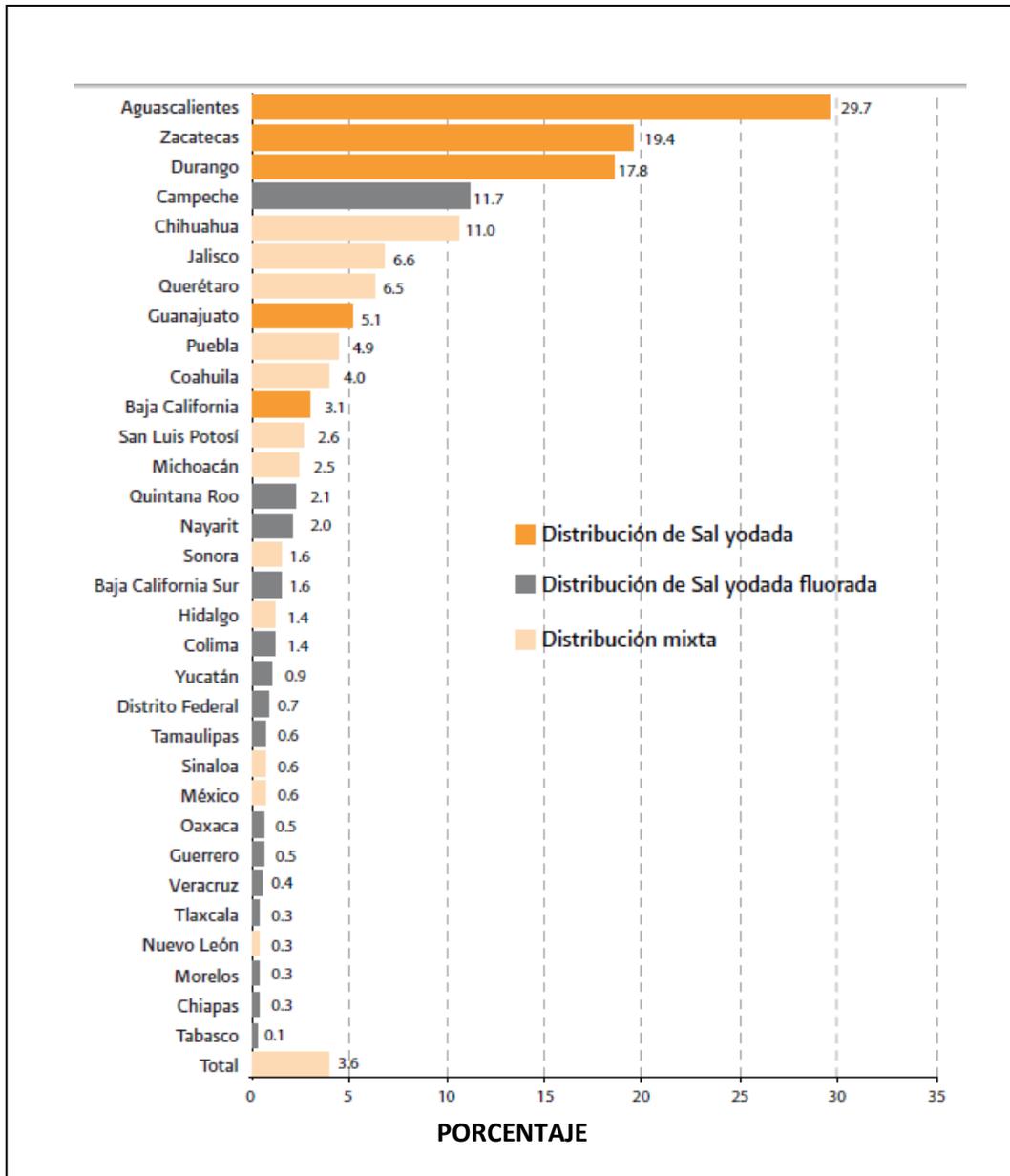
DISTRIBUCIÓN DE SAL EN EL ESTADO DE HIDALGO

Municipios donde debe distribuirse sal fluorada		Municipios donde no se debe distribuir sal fluorada
Pachuca de Soto Atotonilco el Grande Huasca de Ocampo Mineral de Chico Mineral del Monte Mineral de la Reforma Omitlan de Juárez Tulancingo de Bravo Acatlan Acaxochitlan Cuauhtepic de Hinojosa Metepec Santiago Tulantepec Singuilucan Ajacuba Atitalaquia Atotonilco de Tula Tepeji del Río de Ocampo Tepetitlan Tetepango Tezontepec de Aldama Tlahuelilpan Tlaxcoapan Huichapan Alfajayucan Chapatongo Nopala de Villagran Tecozautla Zimapan Chapuluacan Jacala de Ledezma La Misión Pacula Pisaflores Ixmiquilpan Cardonal Chilcuautila Nicolas Flores Tasquillo Actopan El Arenal Francisco I. Madero	Mixquiahuala de Juárez Progreso de Obregón San Agustín Tlaxiaca San Salvador Santiago de Anaya Metztitlan Eloxochitlan Juarez Hidalgo San Agustin Mexquilitlan Tlahuiletpa Zacualtipan de Angeles Molango de Escamilla Calnali Huazalingo Lolotla Tepehuacan de Guerrero Tianguistengo Tlanchinol Xochicoatlan Huejutla de Reyes Atlapexco Huautla Jaltocán San Felipe Orizatlán Xochiatipan Yahualica Apan Almoloya Emiliano Zapata Epazoyucan Tepeapulco Tlanalapa Zempoala Tizayuca Tolcayuca Villa de Tezontepec Zapotlán de Juárez Agua Blanca de Iturbide Huehuetla San Bartolo Tutotepec Tenango de Doria	Tula de Allende

Secretaria de salud Hidalgo. Dirección y regulación y fomento sanitario. Subdirección de bienes y servicios e insumos para la salud. CENAVECE-COFEPRIS. Discos compactos 2006 fuente de información directa.

ANEXO 7

PROPORCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL POR ENTIDAD FEDERATIVA EN LOS SERVICIOS DE SALUD, MÉXICO SIVEPAP 2010



Resultados del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2010. Primera edición, noviembre de 2011: 1-48.

ANEXO 8

LISTADO DE DISRIBUCIÓN DE SAL POR ENTIDAD FEDERATIVA

Entidades Federativas donde se distribuye libremente sal yodada y sal yodada-fluorada	Entidades federativas donde no se distribuye sal yodada-fluorada.	Entidades Federativas donde debe distribuirse sal yodada fluorada y sal yodada.
Baja California Sur Campeche Colima Chiapas Distrito Federal Guerrero Morelos Nayarit Oaxaca Quintana Roo Sinaloa Tabasco Tamaulipas Tlaxcala Veracruz Yucatán	Aguascalientes Baja California Norte Durango Guanajuato Zacatecas	Chihuahua Coahuila Hidalgo Jalisco Edo. de México Michoacán Nuevo León Puebla Querétaro San Luis Potosí Sonora

Secretaría de Salud. Dirección general de Información en Salud, Entidades federativas donde no debe distribuirse sal yodada-fluorurada. Estimaciones con base en las proyecciones con base en las Proyecciones de la Población de México, 2011.