



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIDAD EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA**



**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DE LA ESCUELA
PRIMARIA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL ESTADO DE
MÉXICO**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA**

PRESENTA:

C.D. GUSTAVO OLVERA ÁLVAREZ

DIRECTORA DE TESIS:

MTRA. MARÍA REBECA ROMO PINALES

ASESOR DE TESIS:

DR. ANDRÉS ALCAUTER ZAVALA

CIUDAD DE MÉXICO

SEPTIEMBRE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
MONOGRAFÍA DE NEZAHUALCÓYOTL.....	4
MARCO TEÓRICO	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
HIPOTESIS	17
OBJETIVO GENERAL.....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	19
VARIABLES	20
PROCEDIMIENTO.....	21
DISEÑO ESTADÍSTICO	25
RECURSOS HUMANOS	26
RECURSOS MATERIALES.....	26
RECURSOS FÍSICOS.....	27
RESULTADOS.....	28
DISCUSIÓN	37
CONCLUSIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
Anexo 1	45
Anexo 2.....	46
Anexo 3.....	47

INTRODUCCIÓN

El uso de fluoruros dentales y la ingesta de flúor, durante la vida ha disminuido de manera significativa la prevalencia de caries dental en la población, sin embargo en muchas ocasiones el abuso de esta sustancia, ha contribuido con apariciones patológicas en la estructura dental, como es el caso de la fluorosis dental; una de las afecciones dentales que podemos encontrar en la república mexicana y gran parte del mundo, también conocida como hipoplasia adamantina o dientes moteados, la cual tiene un factor epidemiológico importante en la población de un país o región, por lo que es necesaria su observación de manera constante. Cabe resaltar que la ingesta de fluoruros por periodos prolongados durante la época de formación del esmalte repercute en la aparición de líneas blancas hasta defectos graves en la estructura dental.

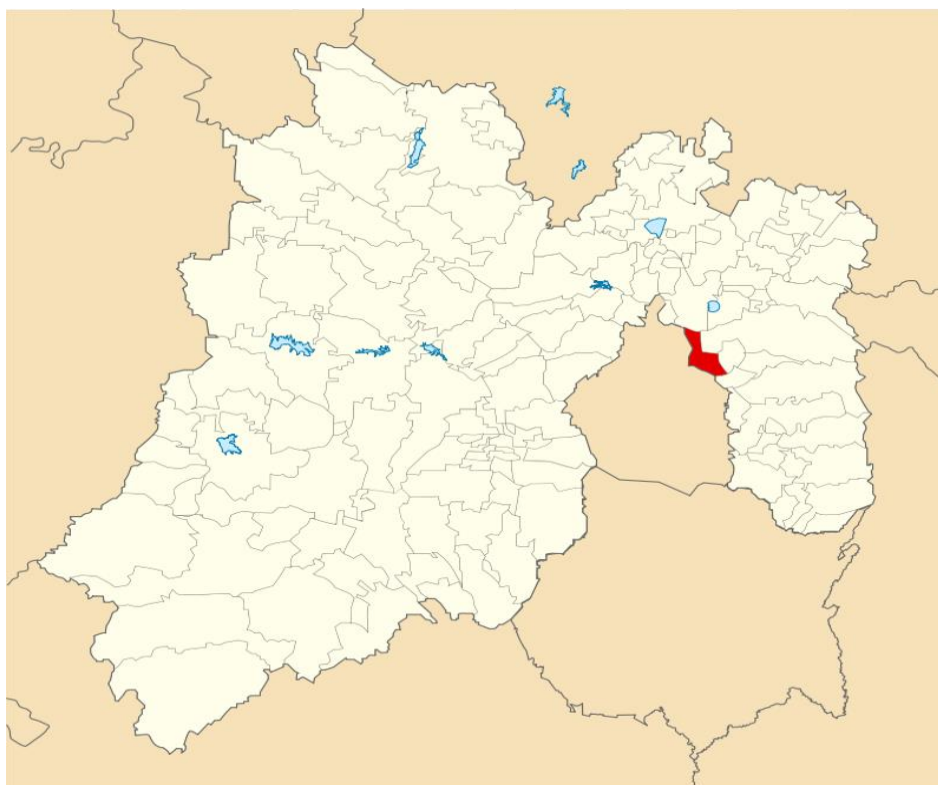
Existen varios índices utilizados para medir el grado de fluorosis dental, para evaluar el daño provocado por el exceso de flúor, sin embargo el más utilizado hasta el momento es el descrito por el Dr. Dean en 1933, cabe destacar que en la actualidad se han establecido rangos específicos para el consumo de flúor o uso de fluoruros en la república mexicana, los cuales de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-013-SSA2-2015, para la prevención y control de enfermedades bucales, indica que el uso de fluoruros tópicos no debe exceder para la población infantil de 550 partes por millón (ppm) y para el caso de la población adulta esta debe encontrarse entre los 551 hasta 1500 ppm, actualmente la Organización Mundial de la Salud ha establecido criterios para el consumo de flúor el cual no debe exceder de 0.7 ppm.

En la población infantil del área de Nezahualcóyotl, la incidencia de fluorosis dental, está determinado por la ingesta de este elemento y el uso poco informado por parte de padres y autoridades sanitarias, sin embargo es importante determinar los medios principales por los que se está absorbiendo este elemento, por esta razón el objetivo es obtener la prevalencia de fluorosis dental y su relación con el uso de fluoruros en los escolares.

MONOGRAFÍA DE NEZAHUALCÓYOTL

El estudio se realizó en población infantil de la escuela primaria Vicente Guerrero, ubicada en el municipio de Nezahualcóyotl siendo uno de los 125 municipios del Estado de México, de acuerdo a los resultados preliminares del *Censo de Población y Vivienda 2010*, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, su población es de aproximadamente 1,110,565 habitantes y una densidad de 17,539.6 hab/km², además de que posee una superficie de 63.74 Km². Se localiza al oriente de la Ciudad de México y Estado de México. Sus límites territoriales con otras entidades son: al norte con el municipio de Ecatepec; norponiente con la delegación Gustavo A. Madero de la Ciudad de México; nororiente con el municipio de Texcoco; al sur con las delegaciones Iztacalco e Iztapalapa del Distrito Federal; al oriente con los municipios de La Paz y Chimalhuacán y al poniente con la delegación Venustiano Carranza de la Ciudad de México.

La escuela primaria Vicente Guerrero se encuentra ubicada en avenida dos arbolitos # 65, colonia Benito Juárez en el municipio de Nezahualcoyotl.



MARCO TEÓRICO

El flúor, cuyo símbolo químico es F, fue aislado por Moisson en 1888, es un elemento del grupo de los halógenos. Ocupa el número nueve en la tabla periódica de los elementos; su peso atómico es 19 y se caracteriza por su electronegatividad, lo que da lugar a su conocida gran reactividad. El descubrimiento del flúor se debe a Marggraf (1768) y sobre todo, al farmacéutico sueco Scheele en 1771, pero fue, como ya se ha dicho, el profesor de París, Moisson, quien logró liberar el flúor gaseoso. En estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo, con una gran tendencia a las combinaciones con otros elementos. Su solubilidad en el agua es muy alta y su combinación natural más importante es el fluoruro cálcico, también denominado *espatoflúor* o *fluorita*. El flúor es un elemento abundante en la naturaleza. Las aguas de suministro en varios países muestran niveles inferiores a los 0.5 ppm y en el 50% de las poblaciones las concentraciones de flúor en agua potable están por debajo de 1 ppm.¹

Metabolismo del Flúor

El humano capta la mayor cantidad de flúor mediante la vía digestiva, este elemento se absorbe apresuradamente en las mucosas del estómago y del intestino delgado mediante difusión, absorbiendo casi la totalidad entre un 95 al 97%, una vez que ha sido absorbido pasa a la sangre y se difunde en los tejidos duros por lo que tiene mayor afinidad en los huesos, dientes y cartílagos.²

La presencia de fluoruros en el reino vegetal está en función de las características del suelo, el agua y el aire, lo que determina su constante presencia en los seres vivos, generalmente en pequeñas cantidades. Existen, no obstante, algunas excepciones, en las cuales la cantidad de flúor es significativa. El té, el tomate, los frijoles y lentejas son los alimentos que contienen las mayores concentraciones de flúor.

ALIMENTOS	CANTIDAD DE FLÚOR ENPPM
Té	Contiene 175 ppm de flúor sobre su peso neto en materia seca
Tomate	41 ppm
Espinacas	3.8 ppm
Frijoles	21 ppm
Lentejas	18 ppm
Cereales	7 ppm
Frutas como la cereza	6 ppm
Papas	3 ppm

También su presencia en los organismos vivos del reino animal es variable. Así, en los tejidos vivos aparecen concentraciones determinadas por el tipo de dieta y por el contenido en el flúor del agua potable de bebida; destacan el hígado y el riñón de cordero, con 0.5 ppm de flúor. También los pescados como la sardina o el salmón son ricos en flúor; sin embargo, el consumo de éstos no permite un aporte suficiente de flúor para el hombre, sobre todo porque la mayor concentración se localiza en la piel y los cartílagos del pescado, que raramente son consumidos. ³

En cuanto a su presencia en nuestro organismo ocupa el 13º lugar en orden de abundancia y a pesar de su baja concentración, algunos autores afirman que el flúor debe considerarse como elemento esencial para la vida. La cantidad total de flúor que existe en el cuerpo humano es de aproximadamente 2.6 g. Como cifras tentativas de la distribución de la concentración de flúor en los fluidos del cuerpo, en los tejidos blandos y en las estructuras mineralizadas, y haciendo hincapié en estas últimas, donde se produce fundamentalmente la deposición de flúor, damos las siguientes: ⁴

TEJIDOS BLANDOS Y DUROS	CANTIDAD DE FLÚOR EN PPM
Hueso	Contiene 500 ppm de flúor
Huesos fetales	20 ppm
Cartílago	30 ppm
Dientes:	
Cemento	1000 ppm
Pulpa	680 ppm
Dentina	300 ppm
Esmalte	100 ppm
Placa bacteriana	67 ppm

Para el ser humano, la abundancia de este elemento en la naturaleza hace imposible elaborar una dieta exenta de él; sin embargo, las fuentes mencionadas anteriormente, rara vez aportan el fluoruro suficiente para que éste actúe previniendo la caries dental. Cada uno de nosotros consume diariamente una cantidad mínima de flúor que depende menos del contenido en los alimentos que de la concentración en el agua utilizada como bebida o para cocinar. La concentración óptima de flúor en el agua potable se sitúa entre 0.7 y 1.2 ppm. ⁵

Tasas ligeramente más elevadas podrían mejorar su efectividad en la reducción de caries dental, pero no se aconsejan debido a la posibilidad de producir fluorosis dental. Este rango de concentración tiene en cuenta las variaciones climáticas, ya que el consumo anual de agua está relacionado con la temperatura media anual de la región, de manera que en zonas donde la temperatura media es alta se recomendarían concentraciones próximas al valor inferior (0.7 ppm) y viceversa.

En los abastecimientos que funcionan actualmente en nuestro país, las concentraciones oscilan entre 0.7 y 0.9 ppm. Los compuestos químicos utilizados para la fluoración del agua son el *fluoruro de sodio*, el *hexafluorosilicato* y el ácido hexafluorosilícico. Otro aspecto que se debe considerar es el tamaño de la población en la que se va a aplicar esta medida, ya que la alta inversión en el equipo inicial necesario y los gastos de mantenimiento no hacen recomendable su utilización, en poblaciones con menos de 50.000 habitantes pues sería incosteable.

La fluoración de los abastecimientos de agua se inició en EUA y en su desarrollo se identifican tres periodos diferentes. Resalta que el primero, de 1901 a 1933, estuvo dedicado a buscar la causa de un defecto en el esmalte dental que se presentaba mientras éste se desarrollaba. El defecto en el desarrollo del esmalte se presentaba en personas que vivían en la región de las montañas rocosas de EUA y se denominó la “tinción café de Colorado “o esmalte vetado, los dientes con este defecto poseen un esmalte escasamente mineralizado (hipomineralizado) y en la variante más intensa el esmalte se mancha y parcialmente se astilla.⁵

Fluorosis Dental

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte provocado por la ingestión de una cantidad excesiva de flúor durante la formación del diente (periodo pre-eruptivo).⁵ Suele asociarse al consumo de flúor en el agua de bebida (más de 2 ppm o equivalente a 1.5 mg/litro) de forma prolongada (varios años) y coincidiendo con el periodo de formación de los dientes, periodo que puede oscilar desde la gestación (odontogénesis) hasta los ocho años de edad. En todos los casos existe una correspondencia entre la dosis recibida y las alteraciones del esmalte, es decir, la prevalencia y severidad de la fluorosis dental están influenciadas por la absorción total del fluoruro sistémico durante el desarrollo dental.⁶

Es de importancia recordar que la administración del flúor o fluoruros se realiza por dos vías distintas: la sistémica, en la cual su administración es oral y su distribución es mediante vía sanguínea; y la tópica, en donde su efecto es de tipo local, cabe señalar que la administración sistémica tiene un efecto a través de la secreción de saliva, por otra parte los fluoruros que son de aplicación tópica al ser ingeridos se convierten en sistémicos pudiendo provocar un exceso de fluoruro en los tejidos de fijación.⁷

Existen múltiples clasificaciones para detectar algún grado de *fluorosis*, entre las que se destaca la primera realizada y presentada por Dean en 1933. Este exceso de consumo de flúor ocasiona una alteración del esmalte que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia, con hipocalcificación de los dientes, cuya intensidad depende de la concentración de flúor ingerida y de la duración de la exposición a la dosis tóxica; así, pueden aparecer desde manchas opacas blanquecinas distribuidas irregularmente sobre la superficie de los dientes, en el caso de dosis leves, hasta manchas de color marrón acompañadas de anomalías del esmalte en forma de estrías transversales, fisuras o pérdida de esmalte similares a las causadas por abrasión y debidas a fragilidad, formación y maduración de la matriz del esmalte en la exposición a mayores concentraciones.⁸

El índice de Deán propuesto en 1934. Fue el único índice disponible y ha sido el más utilizado durante muchos años.^{9,10,11,12}

Posteriormente se desarrollaron otros índices para la medición de fluorosis dental como: Community Fluorosis Index en 1946, Thylstrup-Fejerskov Index en 1978, Toothsurface Index of Fluorosis en 1984, Fluorosis Risk Index en 1990, The developmental defects of enamel index en 1982 y Dental Fluorosis Indices.¹³ Desde el punto de vista clínico se han propuesto diferentes clasificaciones, pero en la actualidad permanecen los criterios de Deán por su gran extensión a nivel mundial y por haber sido aceptado ampliamente por numerosos investigadores.^{14,15}

Desde el punto de vista histopatológico, cuando la matriz del esmalte está en formación y presenta una concentración excesiva de flúor, afecta la actividad

de los ameloblastos y en particular, la formación de la matriz del esmalte favorece a una hipomineralización de los cristales adamantinos y un aumento de los espacios interprismáticos, alcanzando desde estrías blancas apenas perceptibles hasta pequeños orificios y manchas de la hipomineralización de éste. La *fluorosis* dental es el resultado de un rompimiento en el proceso de la maduración del esmalte debido a la presencia de fluoruro provocando cambios en la composición de la matriz del diente o afectando el proceso celular durante la maduración del esmalte. Estas alteraciones son responsables de la porosidad y fragilidad observadas clínicamente.^{16,17,18}

La exposición a grandes dosis de fluoruro durante la formación del diente conduce a un aumento de la porosidad del esmalte a lo largo de las estrías de Retzius. Las áreas porosas están hipomineralizadas y corresponden a un incremento de los espacios intercristalinos tanto en los prismas como en los espacios interprismáticos, sin embargo, la anchura, espesor y forma de los cristales individualizados del esmalte se encuentran dentro de la normalidad.¹⁹

Relativamente pocos estudios han sido realizados para examinar las lesiones histológicas y bioquímicas de la fluorosis dental. Robinson y Kirkham publicaron una revisión de los estudios que investigaron los efectos bioquímicos del fluoruro en el esmalte en formación. Los estudios sugieren que la exposición crónica eleva los niveles de flúor sistémico dando como resultado una acumulación de proteínas dentro del esmalte maduro antes de la erupción dental; asociado con una pobre formación de cristales, hipocalcificación, baja incorporación de fluoruro y un reblandecimiento en la zona subsuperficial en la fase inorgánica del esmalte. Estas lesiones contienen manchas blancas, lesión comúnmente encontrada en una fluorosis leve a moderada. Con óptimos niveles de flúor en los suplementos del agua, la incidencia de las manchas blancas es apenas perceptible en una fluorosis leve.⁸

La formación de un gran porcentaje de cristales del esmalte es alterada por un incremento en las concentraciones de fluoruro en el agua o por un agudo incremento del fluoruro en el plasma. A la exposición de altos niveles de fluoruro en el desarrollo dental, ya sea por toxicidad aguda o crónica, se generalizan las perturbaciones de las funciones celulares.²⁰

Los cristales que pueden formarse durante el desarrollo del germen dental y en algunos casos en la formación de la matriz del esmalte, pueden inhibirse. Las lesiones con fluorosis severa incluyen socavaciones, hoyos y ranuras o surcos dentro de la superficie del esmalte (esmalte moteado) o en raros casos la ausencia completa de esmalte.²¹

La susceptibilidad de desarrollar fluorosis dental ocurre hasta que termina la formación del tercer molar, pero el período de mayor importancia desde el punto de vista estético ocurre desde el nacimiento hasta los cinco años de edad porque durante esos años se forman los dientes centrales y laterales superiores y el flúor afecta el proceso de amelogénesis durante la fase secretora y de maduración.²¹

Cabe resaltar que la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su documento “Guidelines for Drinking water Quality”, establece las pautas internacionales para la adición de flúor en el aguas de consumo humano para mejorar la calidad de la misma y de esta forma establecer una prevención para la población.²²

Factores De Riesgo

La fluorosis constituye una evidencia primordial de que una persona consume una cantidad excesiva de fluoruro durante el periodo de desarrollo del esmalte, cuyo acceso se encuentra en el agua o en la sal fluorurada, el inadecuado uso de los complementos dietéticos con fluoruro y en la ingesta de la pasta dental fluorada, éstos elementos pueden constituir los factores de riesgo cruciales en la fluorosis.⁵

Por otra parte podemos mencionar la incorporación al mercado de pastas adicionadas con fluoruro, las cuales no reúnen las características mínimas que se solicitan en la normatividad vigente para la población mexicana.²³

Otro de los puntos a destacar es que de acuerdo con la NOM-013-SSA2-2015, en los numerales 7.9.2.7.1.1 y 7.9.2.7.1.2, las pastas fluoradas para niños no deben contener un máximo de 550 ppm y para el caso de los adultos la

concentración oscila entre 551 hasta 1500 ppm. Es de notar que como medida preventiva se debe educar a la población en la adquisición de pastas adecuadas para el consumo de cada grupo y sobre todo previniendo la ingesta accidental por parte de los infantes.²⁴

Como punto adicional y apegado a la NOM-040-SSA1-1993, se puntualiza en el numeral 3.19 que la Sal yodada y fluorurada, producto constituido básicamente por el cloruro de sodio estará adicionado de 30 mg/kg \pm 10 mg/kg de ion yodo y de 250 \pm 50 mg/kg de ion flúor.²⁵

Antecedentes y Epidemiología

En el 2005, Pozos realizó un estudio en el cual tuvo como objetivo evaluar las concentraciones de flúor en jugos de frutas que se consumen en la ciudad de San Luis Potosí, México. La determinación de la concentración de flúor se realizó mediante el método del electrodo de ion selectivo. Como resultado se obtuvo que la concentración de flúor de los productos tuvieron un rango de 0.16 a 2.33 ppm. Al comparar los resultados de las concentraciones de flúor entre los productos de las diferentes compañías mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Concluye que el 33% de los productos analizados mostraron niveles de flúor por arriba de la norma mexicana (0.7 ppm) y pueden ser un factor de riesgo adicional de fluorosis dental.²⁶

Por otra parte Harris en el 2001, señala tres períodos en la historia de la fluoración, en el primero, el Dr. Frederick McKay en 1909 observó que el esmalte vetado se localizaba en áreas geográficas definidas y que algo en el suministro de agua era el causante del problema. En 1930 H.V. Churchill relacionó un exceso de flúor en el agua potable con los dientes vetados. Un informe de la Universidad de Arizona, mostró de manera concluyente que el fluoruro era el causante del vetado en los dientes. Por primera vez los dientes vetados se denominaron correctamente como fluorosis dental.⁵

El segundo periodo de la historia de la fluoración, aproximadamente de 1933 a 1945, se concentró en las interrelaciones entre las concentraciones naturales del flúor en agua potable, fluorosis y caries dental. Deán encontró que existía una interrelación inversa entre la cantidad de flúor en el agua y la caries dental. Demostró que en las comunidades de concentraciones de flúor en el agua potable cercanas a una parte por millón (ppm) se presentaba una disminución sustancial en la caries dental al tiempo que aproximadamente el 10% de la población presentaba fluorosis dental de la variedad más leve, la cual se consideraba como impedimento estético. Más tarde se reconoció que al equilibrar los beneficios en la prevención de la caries con el riesgo de fluorosis, la concentración óptima para propósitos odontológicos del flúor en el agua potable se encuentra entre 0.7 y 1.2 ppm.

El tercer periodo inicia en 1945 y se ha denominado como “el momento de la verdad en la historia del flúor”. Consiste en la adición controlada de flúor al sistema público de suministro de agua de Grand Rapids, Michigan, con objeto de determinar si el ajuste de la concentración a 1.0 ppm podía prevenir la caries dental. Esta tercera fase se extendió a todo el mundo. La república de Irlanda fue el primer país en legislar sobre la fluoración nacional del agua y Chile, con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), realiza un esfuerzo importante de fluoración nacional del agua. Durante los dos últimos decenios del siglo XX se incluyen los estudios del incremento en la exposición sistémica y del riesgo que representa para la fluorosis dental.⁵

En un estudio realizado en el 2009 por García, señala que el efecto del flúor en la prevención de la caries está vinculado con su acción tópica. Cuando es ingerido, su efecto anticaries es escaso y además, puede llegar a provocar efectos indeseables, entre ellos la fluorosis dental en el niño. El cepillado con pastas fluoradas es un procedimiento adecuado, pero en niños pequeños representa un riesgo de deglución inadvertida. Este autor estudió una muestra de 115 niños de 5 a 8 años de edad. Se analizaron los niveles de pH, creatinina y flúor en la orina excretada antes del cepillado con dentífrico fluorado y 2 horas después. La cantidad media de pasta utilizada fue 1.192 mg (DT: 421). Las variables pH y creatinina ofrecieron valores similares en las dos muestras

de orina analizadas (pH: 6,35 y 6,36; creatinina: 0,76 g/l y 0,81 g/l). Sin embargo, la razón F/Cr aumentó significativamente tras el cepillado, pasando de 0,61 a 1,25 mg/g. La utilización de un dentífrico fluorado se asocia con un aumento significativo de la concentración de flúor en la orina del niño.²⁷

En el año de 1998 Fernández observó en 200 niños de 6 años de edad en Venezuela, valores iniciales del índice CPOD= 0.46 y 0.29 para el grupo control y experimental respectivamente y en el ceod= 2.02 en el grupo control y 2.28 en el experimental. En los dos índices la comparación estadística resultó no significativa al inicio del estudio. Después de 16 meses de tratamiento se observó una reducción en el índice CPOD de 46.5% la cual fue estadísticamente significativa al compararla con el grupo control ($P < 0,001$). Por el contrario no se observó diferencia estadísticamente significativa para el índice ceod. Estos resultados sugieren que los enjuagues de NaF al 2% por 4 días consecutivos repetidos cada 8 meses fueron altamente efectivos en reducir los índices de caries en la dentición permanentes, sin embargo, resultaron poco efectivos en la dentición primaria.²⁸

En el 2005, Hurtado midió electroquímicamente la concentración de fluoruros en 105 pozos y seis tomas de agua potable, en los Altos de Jalisco. Se estimó la dosis de exposición y la ingestión total de fluoruros para: bebés de 10 kg, niños de 20 kg y adultos de 70 kg. La concentración de fluoruros en las muestras de agua varió entre 0.1 y 17.7 mg/l. El 45% de las muestras excede el límite permitido por la normatividad (1.5 mg/l). La ingestión total y dosis de exposición a fluoruros estimados están en los rangos de 0.5-18.4 mg/d y 0.04-1.8 mg/kg/d, respectivamente. Se concluyó que una parte importante de la población está expuesta a fluorosis dental, fluorosis esquelética y fracturas óseas. Para reducir los riesgos se debe evitar el consumo de sal fluorada, pastas dentales con flúor y agua potable cuya concentración de fluoruros sea mayor de 0.7 mg/l.²⁹

En una estancia infantil de la Cd. de México, durante el 2006 De la Cruz observó que los infantes de 6.100 kg de peso, recibían una dieta que contenía 43.1 $\mu\text{gF/kgpc/día}$. Para aquellos cuyo peso fue de 11.400 kg, la dieta contenía

54.2 µgF/kgpc/día y para los niños con un peso de 24.500 kg la dieta contenía 32.2 µgF/kgpc/día. Los dientes cuya corona anatómica está en formación, tales como los incisivos superiores e inferiores y el primer molar permanentes de los niños menores de un año, que reciben 54.2 µgF/kgpc/día, se encuentran en riesgo de fluorosis. Concluyó que a partir de estudios sobre el contenido de Flúor en alimentos pueden establecerse grupos de riesgo para fluorosis. ³⁰

En otro estudio realizado en el 2008, Gutiérrez estudió los efectos de la ingesta de fluoruro de sodio (NaF) con 1 y 50 ppm sobre la mucosa bucal de la rata hasta por ocho semanas. Observó que el tratamiento con 50 ppm de NaF produce un incremento en la expresión de las proteínas p53 y caspasa-3 así como una disminución importante en la actividad de la enzima amilasa. Estos resultados señalan que la intoxicación con NaF puede ser un inductor de apoptosis en la mucosa bucal en ratas intoxicadas hasta por ocho semanas. ³¹

Se han realizado numerosos estudios con respecto a la prevalencia de la fluorosis dental u opacidades del esmalte. Para realizar su medición se han incluido índices basados en la descripción de la fluorosis dental, se han reportado estudios de comunidades con fluoruro en comparación con comunidades con bajo contenido de fluoruro y se ha observado que existe un incremento de la prevalencia desde los tiempos de Dean. Existen considerables variaciones de la prevalencia, dependiendo de la edad a la que los niños fueron examinados, los niveles de fluoruro en la comunidad y la ciudad o país donde se realizó la investigación. ³²

En áreas óptimas de fluoruro, se ha reportado baja prevalencia de fluorosis del 2.9% al 7.7 % y en áreas con bajo contenido de flúor la prevalencia más alta de fluoruro fue del 56%.^{14,32,33}

Durante 1996, Slade repasa el análisis razonado, el contexto y la ayuda para la fluoración del agua en Australia y examina la evidencia australiana referente a los efectos caries-preventivos de la fluoración, la cual tiende a la fluorosis dental.³⁴

Posteriormente para el año de 1998, Arellano determinó la prevalencia e intensidad de fluorosis dental en una muestra de 834 niños de 10 a 13 años de edad residentes en áreas fluoruradas y áreas no fluoruradas de la ciudad de Mérida, Venezuela. La prevalencia de fluorosis fue del 36%. La categoría de fluorosis mayormente encontrada según el índice de Dean fue la forma "muy leve".³⁵

En un estudio realizado en Cd. Nezahualcóyotl en el año 2000 por Alcauter, en niños de 9 a 12 años de edad observó una prevalencia de fluorosis del 11.4% con categorías de Dean de muy leve a leve.³⁶

Durante el 2004, Sánchez estudió 191 escolares entre 12 y 15 años de edad en Querétaro y Observó que la prevalencia de fluorosis dental fue del 89.5% y el ICF (índice comunitario de fluorosis) fue 2.67. Concluye que el consumo de agua de la red de distribución local es un riesgo de fluorosis.³⁷

En otro estudio elaborado por Molina en el 2005, estudió 216 escolares de 10 y 11 años de edad de una delegación política de la Ciudad de México, cuya dotación de agua potable es <0.3 ppm. Se observó que la prevalencia de fluorosis dental fue del 34.3%, distribuida según los criterios de Dean en: muy leve 19.4%, leve el 11.1% y moderado el 3.7%. No se encontró ningún caso severo. El ICF fue de 0.53. Concluye que la fluorosis fue alta, considerando la muy baja concentración de flúor en agua.³⁸

Este mismo autor en el 2006, en una muestra de 294 escolares entre 6 a 11 años de edad, nacidos y residentes en Pachuca, con una concentración de flúor en el agua de 0.67 ppm, observó que la fluorosis dental fue del 70%. Según el índice de Deán modificado el 51.9% fue muy leve; el 24.8% fue leve; el 12.6% moderada y el 10.7% severa.³⁹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fluorosis dental es una patología secundaria que puede estar relacionada con una ingesta excesiva de fluoruro presente en el agua de consumo humano y que rebasa los límites recomendados por la OMS que es de un máximo de 0.7 ppm. El uso de fluoruros es una de las principales medidas de prevención de caries dental, sin embargo; el uso excesivo e indiscriminado puede provocar fluorosis. En la zona de influencia de la FES Zaragoza, en los últimos años se ha observado la presencia de fluorosis en la población escolar, lo que supone sea una consecuencia de la aplicación de fluoruros como prevención de caries y se quiere saber cuál es su prevalencia, por lo que la pregunta de investigación es:

¿Existe fluorosis dental en la población escolar de la primaria Vicente Guerrero de Cd. Nezahualcóyotl y tiene relación con el número de fuentes de fluoruro que utilizan, ya sea tópicos, sistémicos o ambos?

HIPOTESIS

En la población escolar de la primaria Vicente Guerrero de Cd. Nezahualcóyotl, los escolares que presenten niveles altos de fluorosis estarán relacionados con el uso de mayor número de fuentes de fluoruro que los escolares que utilizan menor número de fuentes.

OBJETIVO GENERAL

Obtener la prevalencia de fluorosis dental y su relación con el número de fuentes de fluoruro que utilizan los escolares de la escuela primaria Vicente Guerrero de Ciudad Nezahualcóyotl durante el ciclo escolar 2013-2014.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener la prevalencia de fluorosis dental en los escolares
- Identificar el tipo de fluoruro y el número de fuentes que utilizan los escolares.
- Analizar la relación entre la fluorosis dental y el uso de fluoruros

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo observacional, transversal, analítico y prolectivo.

Universo de trabajo:

El universo de trabajo se constituyó de 524 escolares de 6 a 10 años de edad inscritos en la escuela primaria Vicente Guerrero de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, durante el ciclo escolar 2013-2014.

Criterios de inclusión:

- Niños inscritos en la escuela primaria durante el ciclo escolar 2013-2014.
- Niños de 6 a 10 años de edad.

Criterios de exclusión:

- Niños portadores de aparatos de ortodoncia.
- Niños que se nieguen a participar en el estudio.
- Niños que se encuentran en tratamiento por presentar alguna enfermedad sistémica.

Tiempo:

- De observación un mes.

VARIABLES

Variable dependiente: Fluorosis dental

Variables independientes:

- Edad: Años cumplidos a la fecha de la entrevista, dato obtenido por el interrogatorio directo al niño examinado.
- Sexo: masculino o femenino al que pertenece el niño o niña examinados.
- Fuentes de exposición a fluoruros.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición operacional	Escala de medición	Indicadores y categorías
Fluorosis Dental	La lesión fluorótica consiste en manchas o líneas blancas que se observan cerca de los bordes de los incisivos o puntas de las cúspides. Las manchas se pueden observar bilaterales, simétricas y muestran un patrón horizontal estriado de una parte a otra del diente. Las lesiones son fácilmente visibles en premolares y molares. ⁴⁰	Cualitativa Cualitativa ordinal	Frecuencia, proporción de la población que presenta experiencia de caries Por órgano dentario, Índice de Dean
Sexo	Individuo con características fenotípicas correspondientes al femenino o al masculino	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
Edad	Número de años cumplidos al momento de la observación	Cuantitativa discreta	De 6 a 10 años
Fuentes de fluoruro	Medida de la masa corporal total (grasa, músculo, hueso y agua). (CASANUEVA 2001)	Cuantitativa continua	Kilogramos
Fuentes de fluoruros	Uso de fluoruro tópico	Cualitativa nominal	Fluoruro en enjuagues Dentífrico fluorurado Aplicación tópica de fluoruro en consultorio dental

Para evaluar las fuentes de exposición al fluoruro se aplicó un cuestionario (Anexo 3) en donde se registró cuáles y cuántas fuentes de fluoruro utiliza el niño.

PROCEDIMIENTO

Se realizaron entrevistas con las autoridades de la escuela primaria para solicitar apoyo al proyecto, así como las listas oficiales de los niños inscritos. Posteriormente se realizaron reuniones con los padres de familia con el fin de solicitar autorización para efectuar la exploración bucal a los niños (anexo 1). Asimismo se organizaron reuniones con los maestros para informarles las fechas y el procedimiento a realizar en la aplicación del estudio.

De acuerdo con las fechas señaladas se realizó el levantamiento epidemiológico efectuando los exámenes bucales afuera de las aulas y utilizando luz natural. Las mediciones se realizaron aplicando los métodos básicos de investigación en salud oral establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001).⁴⁰

Métodos

Se examinaron los dientes permanentes erupcionados al momento de la revisión; de un total de 524 escolares.

Antes del examen bucal se realizó una prueba piloto, donde se capacitó al observador para la estandarización de los criterios establecidos para medir fluorosis dental quien presentó un coeficiente de Kappa de 0.92.

La recolección de la información se registró en una ficha epidemiológica que contiene cuadros de cuantificación de códigos y odontogramas donde se registró la información de los índices de fluorosis como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud.⁴⁰

Una vez obtenida la información de los 524 escolares se examinaron por grupos de tres en tres dentro de la escuela, sobre mesas, con luz natural y espejos del número 5. Los dientes no fueron secados durante la examinación. Se utilizaron rollos de algodón para aislar y poder controlar la salivación. Cuando fue necesario se utilizó gasas para remover los restos de comida. La secuencia del examen fue del segundo molar superior derecho al segundo

molar superior izquierdo continuando con el segundo molar inferior izquierdo y finalizando en el segundo molar inferior derecho.

La prevalencia de fluorosis dental se obtuvo a través de la observación directa a cada uno de los escolares, según los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.⁴⁰

Las lesiones de fluorosis, generalmente tienen una simetría bilateral y además muestran estrías horizontales que cruzan el diente. Estos datos se registraron en una ficha epidemiológica (Anexo 2).

Examen de fluorosis dental

Las lesiones fluoróticas suelen ser bilateralmente simétricas y tienden a mostrar un patrón horizontal estriado de una parte a otra del diente. Los premolares y segundos molares son los más frecuentemente afectados, seguidos por los incisivos superiores, esto se encuentra relacionado con el periodo de odontogénesis de cada órgano dental. Los incisivos inferiores son los menos afectados.

La clasificación de la persona dentro de un criterio u otro se hace sobre la base de los dos dientes más afectados. Si los dos dientes (homólogos) no están igualmente afectados, la clasificación se hace con base al menos afectado. El examinador debe comenzar por el criterio mayor del Índice es decir por “Severo” e ir decantando hasta llegar al estado que tiene el diente. Los criterios para la clasificación de las personas según el Manual de Encuestas de Salud Bucal. Métodos Básicos. (OMS, 2013)⁴⁰ son:

0 - Normal: la superficie del esmalte es lisa, brillante y generalmente de un color blanco crema pálido.

1 - Cuestionable o Dudosa: el esmalte muestra ligeras aberraciones con respecto a la translucidez del esmalte normal, que puede fluctuar entre unas pocas manchas blancas hasta manchas ocasionales.

2 - Muy Leve: pequeñas zonas opacas de color blanco papel diseminadas irregularmente por el diente, pero abarcando menos del 25% de la superficie dental vestibular.

3 - Leve: las zonas opacas blancas del esmalte son más extensas que en el criterio 2, pero abarca menos del 50% de la superficie dental.

4 - Moderado: las superficies del esmalte de los dientes muestran marcado desgaste y una mancha carmelita o marrón es frecuentemente una característica desfigurante.

5 - Severos: las superficies del esmalte están muy afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente se puede afectar. Existen fosas discontinuas o confluyentes. Las manchas marrones están extendidas y los dientes tienen una apariencia de corrosión.

8 - Excluidos: por ejemplo, un diente con una corona

9.- No registrado.

Índice de Deán

Código	Valor	Significado
0	Normal	Esmalte liso, brillante de color blanco cremoso
1	Cuestionable o dudosa	Leves cambios de translucidez del esmalte normal, que pueden variar desde especie de flecos hasta manchas ocasionales.
2	Muy Leve	Áreas muy leves de color blanco papel, opaco, dispersas en la superficie del esmalte, pero en menos del 25% de la superficie vestibular
3	Leve	Opacidad del esmalte similar al grado 2, más extensa, pero comprometiendo el 25% y 50% de la superficie del diente.
4	Moderado	El esmalte presenta marcado desgaste y tinción parda, con frecuencia presenta deformidades.
5	Severo	El esmalte está muy afectado, el diente puede tener hasta cambio en su forma, presenta hipoplasia, fositas y tinción parda en amplias zonas de la superficie vestibular, con aspecto de diente corroído
9	No aplica o excluido	Como por ejemplo cuando hay una corona, total o aparatología de ortodoncia fija o removible.

Para evaluar las fuentes de exposición al fluoruro se aplicó un cuestionario en donde se registró cuántas y cuáles fuentes de fluoruro utilizaba. (Anexo3)

DISEÑO ESTADÍSTICO

Descripción de la información

La fluorosis dental se describió por medio del índice de Dean obteniendo las frecuencias de la población afectada por cada categoría (ordinal) sana, dudosa, muy leve, leve, moderada y severa. Las fuentes de exposición al fluoruro (número de fuentes) y el sexo (nominal) se describieron por frecuencias. Los resultados se presentaron por medio de cuadros y gráficas.

Análisis de los datos

Para establecer si existe diferencia estadísticamente significativa del índice de fluorosis entre los grupos femenino y masculino se aplicó la prueba “U” de Mann Withney. Para comparar los índices entre grupos de edad se aplicó el análisis de Kruskal-Wallis con un 95 % de confiabilidad.

Se aplicó la prueba Chi cuadrada para comparar el número de fuentes de exposición al fluoruro utilizadas entre las categorías por sexo.

Para comparar la distribución por categorías del índice de fluorosis de Dean con los grupos integrados según las fuentes de exposición al fluoruro se aplicó el análisis de Kruskal-Wallis con un 95% de confiabilidad.

RECURSOS HUMANOS

- Un examinador
- Un encuestador
- Dos anotadores

RECURSOS MATERIALES

- | | |
|---------------------------------|------------|
| • Espejos bucales del nº 5 | 50 Piezas |
| • Exploradores bucales del nº 5 | 50 Piezas |
| • Cubrebocas | 1 Paquete |
| • Guantes | 1 Caja |
| • Toallas desechables | 1 Caja |
| • Campos | 1 Caja |
| • Jabón | 3 Piezas |
| • Fichas epidemiológicas | 524 Fichas |
| • Lápiz | 10 Piezas |
| • Goma | 10 Piezas |
| • Algodón | 2 Paquetes |
| • Gasas | 1 Paquete |
| • Bolsas desechables | Paquete |

RECURSOS FÍSICOS

Instalaciones de la escuela primaria Vicente Guerrero del municipio de Cd. Nezahualcóyotl.

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2013			2014			
	SEPT	OCT	NOV	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO
Recolección de información documental y elaboración del proyecto							
Entrevista con autoridades escolares y padres de familia							
Recolección de la información							
Procesamiento y análisis de datos							
Elaboración de resultados							
Elaboración y presentación del informe							

RESULTADOS

El estudio consistió en realizar un examen bucal en 524 escolares de 6 a 10 años de edad, de la escuela primaria Vicente Guerrero, para identificar la relación existente entre la prevalencia de fluorosis dental y el uso de fuentes de fluoruro. En el cuadro 1 se presenta la distribución de la población de estudio por edad y sexo, en donde se observa que el porcentaje más alto es a la edad de siete años en las niñas y a los nueve años en los niños. Del total de la población, el 45 % fueron mujeres y el 55 % hombres.

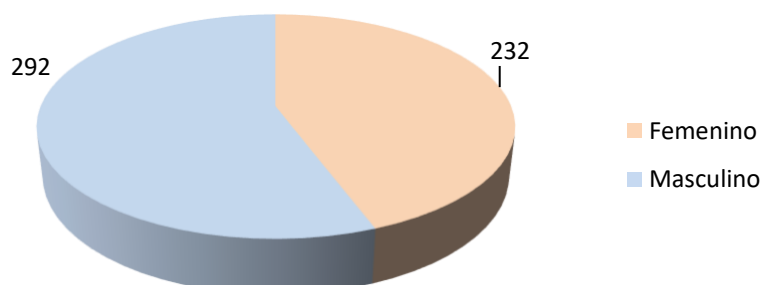
CUADRO N° 1

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION POR EDAD Y SEXO. NIÑOS DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.

EDAD	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	n	%	n	%	n	%
6	39	17	44	15	83	16
7	55	24	51	17	106	20
8	53	23	67	23	120	23
9	48	20	72	25	120	23
10	37	16	58	20	95	18
TOTAL	232	100	292	100	524	25

FUENTE: DIRECTA

SEXO



Prevalencia de fluorosis dental

La prevalencia de fluorosis dental fue del 98%. En el cuadro 2 se muestra el porcentaje del índice de fluorosis de DEAN según el sexo. Se observa que de los niños afectados (femenino 44% y masculino 54%), cabe resaltar que la mayor proporción (82%) se encuentra en los niveles de muy leve a leve; no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos femenino y masculino.

CUADRO N° 2

INDICE DE FLUOROSIS DE DEAN DE ACUERDO AL SEXO DE LA POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.

CÓDIGO	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	n	%	n	%	N	%
0	4	2	8	3	12	2
1	31	13	38	13	69	13
2	92	40	100	34	192	37
3	100	43	140	48	240	46
4	4	2	6	2	10	2
5	1	0	0	0	1	0
TOTAL	232	100	292	100	524	100

FUENTE: DIRECTA

En el cuadro 3 se presentan los dientes de la arcada dental superior de los niños evaluados, de acuerdo al grado de fluorosis (DEAN). Los resultados mostraron que la mayor proporción de dientes con lesiones de fluorosis se presentó entre los grados 2/muy leve con el 37% y grado 3/leve con el 41%. Los dientes más afectados fueron los premolares y molares, cabe resaltar que en estos órganos dentarios la formación tiende a ser en edades donde la exposición a fluoruros es mayor.

CUADRO N° 3

DIENTES DE LA ARCADA DENTAL SUPERIOR DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN LA POBLACION INFANTIL DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.

CÓDIGO DIENTE	0 / NORMAL		1 / DUDOSA		2 /MUY LEVE		3 / LEVE		4 / MODERADA		5 / SEVERA	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
17	2	20	1	10	2	20	5	50	0	-	0	-
16	48	10.1	16	3.4	164	34.5	225	47.4	17	3.6	5	1.1
15	2	5.9	1	2.9	12	35.3	19	55.9	0	-	0	-
14	3	4.0	3	4.0	33	44.0	34	45.3	2	2.7	0	-
13	6	20.0	1	3.3	12	40.0	11	36.7	0	-	0	-
12	47	17.9	11	4.2	101	38.4	95	36.1	8	3.0	1	0.4
11	64	16.8	23	6.0	141	36.9	134	35.1	19	5.0	1	0.3
21	66	17.0	27	7.0	140	36.1	133	34.3	20	5.2	2	0.5
22	44	17.3	13	5.1	100	39.2	89.0	34.9	8	3.1	1	0.4
23	3	9.7	2	6.5	12	38.7	14	45.2	0	-	0	-
24	5	7.4	1	1.5	24	35.3	35	51.5	0	-	3	4.4
25	1	3.2	0	-	12	38.7	18	58.1	0	-	0	-
26	39	8.4	18	3.9	169	36.2	227	48.6	11	2.4	3	0.6
27	2	22.2	0	-	1	11.1	5	55.6	1	11.1	0	-
TOTAL	332	13%	117	5%	923	37%	1044	41%	86	3%	16	1%

FUENTE: DIRECTA

En el siguiente cuadro se muestran los órganos dentales de la arcada inferior, de acuerdo al grado de fluorosis (DEAN). Los resultados obtenidos mostraron una similitud con la arcada superior ya que se observó mayor proporción en el grado 3/leve con un porcentaje del 27% y grado 2/muy leve con el 41%.

CUADRO N° 4

DIENTES DE LA ARCADA DENTAL INFERIOR DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN LA POBLACION INFANTIL DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.

CÓDIGO DIENTE	0 / NORMAL		1 / DUDOSA		2 /MUY LEVE		3 / LEVE		4 / MODERADA		5 / SEVERA		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
37	1	7.1	1	7.1	6	42.9	5	35.7	1	7.1	0	-	14
36	56	11.6	31	6.4	186	38.6	183	38.0	22	4.6	4	0.8	482
35	5	11.4	1	2.3	16	36.4	20	45.5	2	4.5	0	-	44
34	7	10.3	4	5.9	28	41.2	28	41.2	1	1.5	0	-	68
33	10	18.5	3	5.6	28	51.9	12	22.2	1	1.9	0	-	54
32	99	28.2	34	9.7	143	40.7	68	19.4	7	2.0	0	-	351
31	132	27.3	51	10.6	203	42.0	88	18.2	9	1.9	0	-	483
41	139	28.7	51	10.5	199	41.0	85	17.5	10	2.1	1	0.2	485
42	103	29.0	30	8.5	155	43.7	63	17.7	4	1.1	0	-	355
43	9	15.3	1	1.7	33	55.9	16	27.1	0	-	0	-	59
44	5	6.2	1	1.2	39	48.1	32	39.5	3	3.7	1	1.2	81
45	3	6.0	1	2.0	20	40.0	25	50.0	1	2.0	0	-	50
46	37	7.7	33	6.8	188	39.00	195	40.5	26	5.4	3	0.6	482
47	2	12.5	1	6.3	6	37.5	7	43.8	0	-	0	-	16
TOTAL	608	21%	2.43	8%	1250	41%	827	27%	87	3%	9	0%	3024

FUENTE: DIRECTA

En la relación de la fluorosis dental con el número de fuentes de fluoruro utilizadas, en el Cuadro 5 se puede observar que en todos los niveles de fluorosis, la mayor frecuencia de la enfermedad se presenta en el mayor número de fuentes utilizadas. Una proporción importante de la población (48.8%) se ubica en los niveles de fluorosis de muy leve a leve, cuando los niños utilizan de 3 a 4 fuentes de fluoruro.

CUADRO N° 5

RELACIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL (DEAN) CON EL NÚMERO DE FUENTES DE FLUORURO UTILIZADAS.

NO. FUENTES DE FLUORURO	FLUOROSIS DEAN												TOTAL	
	NORMAL		DUDOSA		MUY LEVE		LEVE		MODERADA		SEVERA			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	0	0.0	4	0.8	7	1.3	9	1.7	1	0.2	0	0.0	21	4.0
1	1	0.2	16	3.0	32	6.1	23	4.4	2	0.4	0	0.0	74	14.1
2	2	0.4	19	3.7	43	8.2	53	10.1	2	0.4	0	0.0	119	22.8
3	6	1.1	20	3.8	52	9.9	73	13.9	5	1.0	1	0.2	157	29.9
4	3	0.6	12	2.3	56	10.7	75	14.3	7	1.3	0	0.0	153	29.2
TOTAL	12	2.3	71	13.6	190	36.2	233	44.4	17	3.3	1	0.2	524	100.0

FUENTE: DIRECTA

La comparación del índice de Fluorosis de Dean se presenta en el Cuadro 5 donde se observa que los valores mayores se encuentran en el nivel de 3 a 5 fuentes de fluoruro. El análisis de Kruskal-Wallis mostró diferencia significativa entre la distribución de los grupos según nivel de fluorosis y número de fuentes de fluoruro $P < 0.05$ solamente en el grupo femenino. Se observó correlación positiva de Spearman $r = 0.13$, $P < 0.05$. lo que significa que a mayor número de fuentes de fluoruro que utiliza el niño aumenta el grado de fluorosis dental.

CUADRO N° 6

MEDIAS DEL ÍNDICE DE FLUOROSIS DE DEAN SEGÚN EL NÚMERO DE FUENTES DE FLUORURO

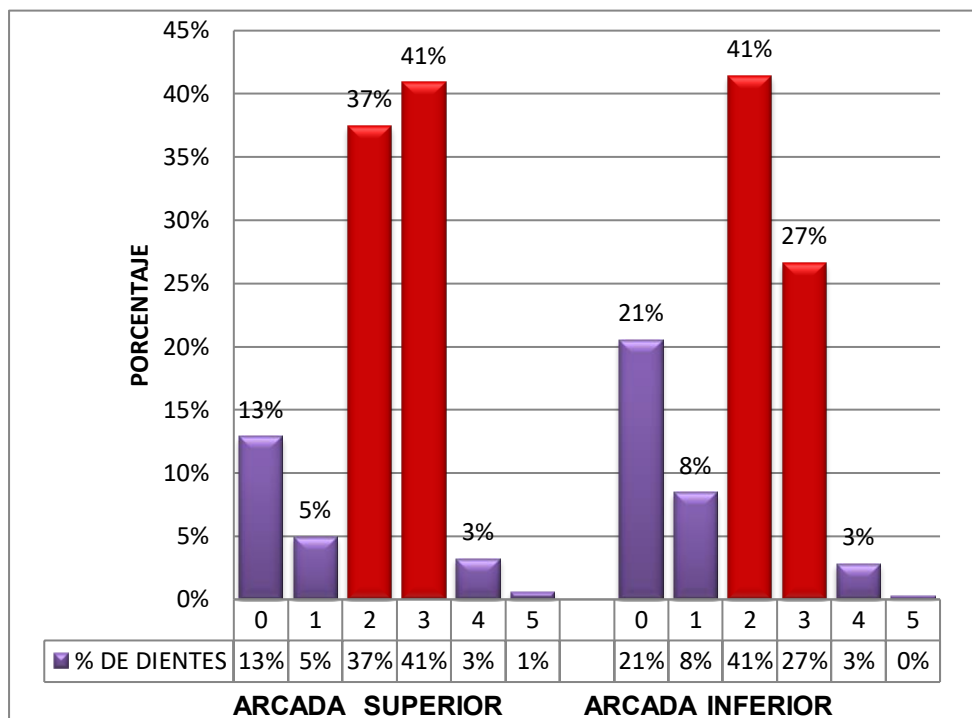
FUENTES DE FLUORURO	SEXO						TOTAL *		
	FEMENINO *			MASCULINO					
	n	\bar{x}	d.e.	n	\bar{x}	d.e.	n	\bar{x}	d.e.
0 a 2	127	2.17	0.78	146	2.28	0.87	273	2.24	0.83
3 a 5	105	2.41	0.79	146	2.40	0.77	251	2.41	0.78
TOTAL	232	2.30	0.80	292	2.33	0.82	524	2.32	0.81

Fuente directa. *Kruskall, $P < 0.05$.

En la gráfica 1 se presenta la comparación de los dientes afectados por fluorosis entre las arcadas dentales superior e inferior. Se observa que la distribución es muy semejante entre las arcadas, con la diferencia de que la arcada superior tiene mayor avance de la enfermedad que la arcada inferior.

GRAFICA N° 1

**COMPARACIÓN DE LOS DIENTES AFECTADOS POR FLUOROSIS (DEAN)
ENTRE LAS ARCADA SUPERIOR E INFERIOR EN LA POBLACION
INFANTIL DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD.
NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.**

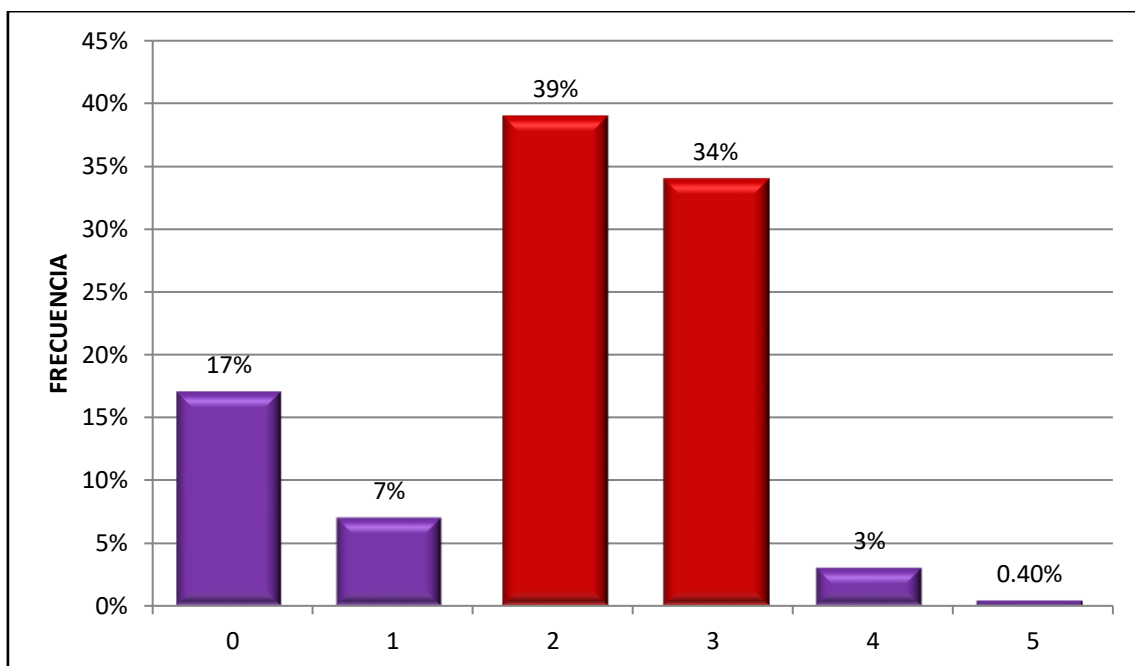


FUENTE: DIRECTA

En la gráfica 2 se presenta la distribución de fluorosis dental según la severidad en el total de dientes de la población de estudio, en la cual se muestra que el grado 2 (fluorosis muy leve) se encuentra en el 40% de los dientes, seguida por la fluorosis grado 3 (leve) en el 33%.

GRAFICA N° 2

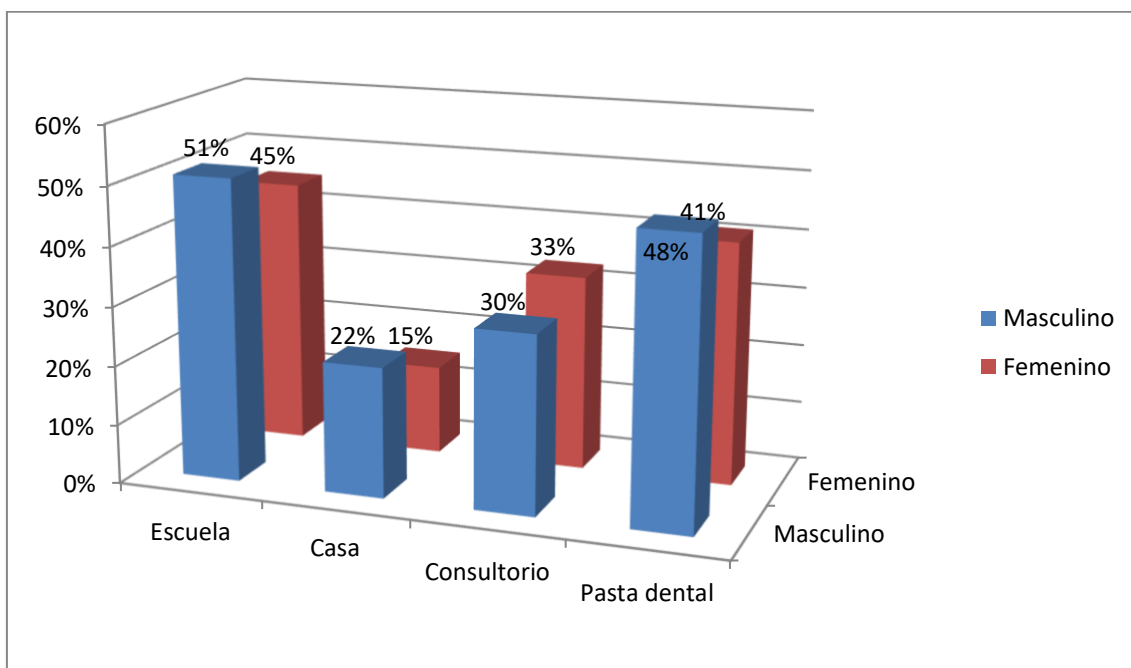
GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN EL TOTAL DE DIENTES. NIÑOS DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014



FUENTE: DIRECTA

Con relación a las fuentes de fluoruro se observó que la más utilizada es el enjuague bucal que se aplica en la escuela; lo utiliza el 45% del sexo femenino y el 51% del masculino. Esta variable no es mutuamente excluyente, la mayoría de los que usan fluoruro mencionaron utilizar varias fuentes a la vez. Cabe resaltar que el uso de pastas fluoradas presenta un porcentaje considerable con un 48% para niños y 41% para niñas, por lo que es importante la valoración del adecuado uso de pastas para evitar la ingesta por parte de los menores, recordando que estas contienen grandes cantidades de fluoruro que son absorbidos por vía sistémica. La prueba Chi cuadrada no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los sexos en el uso de las diversas fuentes de fluoruros (Gráfica 3).

GRÁFICA 3 FUENTES DE EXPOSICIÓN AL FLUORURO, NIÑOS DE LA ESCUELA VICENTE GUERRERO EN CD. NEZAHUALCÓYOTL, 2013-2014.



FUENTE: DIRECTA

DISCUSIÓN

Para lo referente a la fluorosis dental se ha definido como un disturbio específico en la formación del diente causado por la ingesta excesiva de flúor durante el periodo de formación del órgano del esmalte en la dentición.

Es un problema de distribución mundial, las investigaciones actuales reportan altas prevalencias en comunidades que tienen concentraciones altas de flúor en el agua de abastecimiento.^{28,29,30,31,32}

La fluoración de agua y sal que consumen algunas poblaciones; sumadas a la aplicación de fluoruro a dientes a través de dentífricos, enjuagues y aplicaciones tópicas de flúor aplicados por dentista ha dado como resultado la disminución de caries dental en varias partes del mundo. Sin embargo, los autores de estos estudios han insistido en que la disminución de la caries dental ha sido principalmente en las superficies lisas de los dientes, debido al efecto protector del fluoruro en estas áreas.³³

En México, entre las fuentes de fluoruros que pueden ocasionar la fluorosis se encuentra la sal fluorurada. El programa de fluoruración de la sal incorpora a ésta 250 mg de fluoruro de potasio por kilogramo de sal^{25,36,38} así mismo, este ion se encuentra contenido en alimentos como semillas, vegetales, cereales, moles, camote, té,³refrescos y jugos de frutas.^{26,33}

La prevalencia de fluorosis según los resultados del presente estudio fue del 98% en donde la mayor proporción (83%) se ubicó en los niveles de muy leve a leve según la clasificación de Dean. Este resultado es mayor a lo observado por diferentes autores en estudios previos como las prevalencias del 7.7% y el 56% en EUA (1984)¹⁴(1990)³³ del 82% en Singapur (1996)³²del 36% en Venezuela (1998)³⁵ un 11.4% en Cd. Nezahualcóyotl (2000)³⁶el 34% en la Cd. de México (2005)³⁸ el 89.5% en Querétaro (2004) y un 70% en Pachuca (2006).³⁹

En relación a los dientes afectados, en la arcada superior el 41% de los dientes presentó lesiones leves, el 37% muy leves, el 3% moderadas y el 1% severas. En la arcada inferior el 40.5% de los dientes presentó lesiones leves, el 39%

muy leves, el 3% moderadas y el 0.7% severas. La afectación entre las arcadas es ligeramente mayor en la superior que en la inferior. Probablemente se deba a que la erupción dental de la arcada inferior es más temprana que la arcada superior y la exposición a los fluoruros sistémicos como el consumo de la sal fluorurada es mayor en la arcada superior,

En relación a la afectación por tipo de diente los premolares y los caninos son los más afectados con relación a incisivos y molares. Es muy probable que la diferencia de afectación entre los tipos de dientes se deba a que los premolares y caninos por tener una erupción más tardía que los incisivos y primeros molares, estén expuestos por más tiempo al fluoruro por vía sistémica y por ello la mayor afectación.

En relación a las diversas fuentes de fluoruro, las más utilizadas fueron el colutorio en la escuela y la pasta dental. Sin embargo se debe aclarar que además del uso de los fluoruros reportados en el presente estudio, es muy probable que todos los niños examinados consuman en su dieta cotidiana la sal fluorurada.

La mayor frecuencia en la distribución de la población del estudio entre la afectación por fluorosis dental y su relación con el número de fuentes de fluoruro utilizadas se presentó en un 48.8% entre los niños que tenían fluorosis de muy leve a leve, pero que usaban un número de fuentes de fluoruro entre 3 y 4, lo que corrobora la hipótesis de que a mayor número en el uso de fuentes de fluoruro mayor nivel de fluorosis comparado con quienes usan menor número de fuentes de fluoruro.

Cabe aclarar que debido a que en algunas de las categorías, tanto en los niveles de fluorosis como en el número de fuentes de fluoruro utilizado, no se cumplía con el criterio de tener al menos 5 datos por celdilla en las tablas de contingencia, para realizar el análisis estadístico los datos fueron agrupados, quedando tres grupos, normal y dudoso, muy leve, leve a severo. En las categorías del número de fuentes de fluoruro se analizaron cuatro grupos, de cero a uno, dos, tres y cuatro.

El agua de abastecimiento en el municipio de Cd. Nezahualcóyotl está por debajo de los niveles de fluoruro recomendado por la OMS, por lo que no se considera factor de riesgo para la prevalencia de fluorosis dental observada, por lo que es necesario revisar el uso de la sal fluorurada en esta población como medida de colectiva de control y prevención de caries dental.²⁴ También es importante que se tome en cuenta la forma en la que los profesionales de la salud bucal promueven la ingesta y uso de fluoruros en nuestra población, con la finalidad de disminuir los índices de prevalencia de fluorosis que se presentan o que pueden llegar a presentarse en un futuro.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de fluorosis dental en la población de estudio es muy elevada, del 91%.
- La fluorosis es ligeramente mayor en la arcada superior que en la inferior.
- Los tipos de dientes más afectados fueron los caninos y premolares en relación a incisivos y primeros molares.
- Las fuentes de fluoruro que con mayor frecuencia utilizan los niños son los colutorios en la escuela y la pasta dental, en relación a fluoruros en casa y en consultorio dental.
- En cuanto al número de fuentes de fluoruro que utilizan los niños, el 82% utiliza al menos dos fuentes, sin contar la sal fluorurada.
- Se corroboró la hipótesis de que a mayor número en el uso de las fuentes de fluoruro, mayor nivel de fluorosis.

Con base en los resultados, es importante que en los programas de educación y prevención en salud bucal se lleve un control estricto sobre las medidas preventivas como es el caso del fluoruro con el que se busca evitar la caries dental, pero que sin un buen control en su administración puede llegar a ser una medida nociva para la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Shafer GW, Tratado de Patología Bucal, Primera edición, México, D.F., Editorial Interamericana, 1986, pp. 415 – 449.
- 2.- Gladys G. Flúor y Fluorosis dental Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebida en Canarias. Edita: Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud. Primera edición: Santa Cruz de Tenerife, mayo de 2002.
- 3.- Echeverría, GJ, Cuenca, SE. El manual de Odontología. Barcelona. Editorial Masson–Salvat; 1995 pp. 39 – 50.
- 4.-Cuenca E, Manau C, Serra L. 1991, Manual de odontología preventiva y comunitaria. Barcelona. Editorial Masson;1991 pp. 78–107.
- 5.- Harris N. Odontología Preventiva Primaria. México, El Manual Moderno, 2001.
- 6.-Clark D. Trends in Prevalence of Dental Fluorosis in North America. Rev.Community Dentistry and Oral Epidemiology. 1994, (22): 148-152.
- 7.-Manual para el uso de fluoruros dentales en la república mexicana. Secretaría de Salud. Subdirección de Salud Bucal, 2003
- 8.-Fejervik, O, Thylstrup, A. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. Rev. Community Dental and Oral Epidemiology.1978;(6):315 -328.
- 9.- Dean, H.T. Classification of mottled enamel diagnosis. Rev. Journal American Dental Assoc.1934;(Aug):1421-1426.
- 10.-Dean T. H.The investigation of physiological effects by the epidemiological method. Moulton FR, ed. Fluoride and Dental Health, American Association for the Advancement of Science. 1942;(19):23-31.

- 11.-Cohen C, Dean T, Dixon M. Mottled enamel in Texas.Rev. Public Health.1935;(50):424-442.
- 12.- Dean T, Elvove E, Poulton F. Mottled enamel in South Dakota. Rev. PublicHealth.1939(54):221-228.
- 13.-Abiodun-Solankelyabo MF. Ajayi DM. Dental Fluorosis and its Indices, what's new?.Journal of Dental and Medical Sciences. 2014;13(7):55-60.
- 14.- Driscoll S, Heifetz B, Horowitz S, Kingman A, Meyers J. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis – The tooth surface index of fluorosis. Journal American Dental Assoc. 1984;(118):37–41.
- 15.-Pendrys G, Stamm W, Relationship of total fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis.Journal Dental Research.1990;(69):529-538.
- 16.-Sasaki T. Cell Biology of Tooth Enamel Formation.San Francisco Ca. Editorial Karger. 1990;161–164.
- 17.-Richads A. Nature and Mechanims of Dental Fluorosis in Animals.Journal Dental Research. 1990(69):513.
- 18.-Cutress W, Suckling W. Relationship of total fluoride intake to beneficial Effects and Enamel Fluorosis.Journal Dental Research 1990;(69):714–720.
- 19.-Whitford G.The Metabolism and Toxicity of Fluoride. San Francisco Ca. Editorial Karger. 1989;125–133.
- 20.-Limeback H. Enamel formation and the affects of fluoride. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 1994(22):144-147.
- 21.-Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone M. Fluorosis of teeth and bone in:Fluoride in dentristy. 1988; 190-228.
- 22.- Guidelines for Drinking-water Quality Third Edition Incorporating The First And Second Addenda.2008; Vol. 1.
- 23.- Hernández G. Fluoride concentration in toothpastes of the Mexican market. Bol MedHospInfantMex. 2005;(62): ene-feb:19-24.

- 24.- NOM-013-SSA2-2015 Para la prevención y control de enfermedades bucales.
- 25.- NOM-040-SSA1-1993, Bienes y servicios. Sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias.
- 26.-Pozos GA, Retana ÁO. Concentración de flúor en jugos de frutas como factor de riesgo adicional a fluorosis dental, *Revista ADM*. 2005;LXII(2) Marzo-Abril:70-72.
- 27.-García-Camba JM, García HF, Varela MM, González SA. Absorción sistémica de flúor en niños secundaria al cepillado con dentífrico fluorado, *Rev. Esp. Salud Pública*. 2009;83(3).
- 28.- Fernández CD. Efecto de enjuagues de fluoruro del sodio al 2% en la incidencia de caries dental en una población escolarizada. *Acta Odontológica Venezolana*. 1998;36(3).
- 29.-Hurtado JR. Estimación de la exposición a fluoruros en los Altos de Jalisco, México. *Salud Pública Méx* 2005;47:58-63.
- 30.- De la Cruz CD, Celada CN. Ingesta de fluoruro por alimentos y bebidas en niños de 4 a 72 meses. *Revista ADM*, 2006;LXIII(2)Marzo-Abril:69-73.
- 31- Gutiérrez-Salinas J. Daño a la mucosa bucal inducido por fluoruro de sodio en la rata: Aumento en los parámetros apoptóticos. *Revista ADM*. 2008;LXV(2)Marzo-Abril:61-68.
- 32.- Lo GI, Bagramian RA. Prevalence of Dental fluorosis in Childrent in Singapore. *Revista CommunityDentistry y and Oral Epidemiology*. 1996;24:25
- 33.- Kumar JV, Swango PA. Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: policy implications. *CommunityDent Oral Epidemiol* 1999 Jun;27(3):171-80.

- 34.- Slade GD. Fluoración del agua en Australia, Salud de la abolladura de la comunidad. Instituto australiano de la salud y del bienestar, universidad de Adelaide. 1996;13(27).
- 35.- Arellano LA, Fleitas AT, Dávila ME. Prevalencia de Fluorosis dental en áreas fluoradas y no fluoradas de la ciudad de Mérida Venezuela. 1998;36(3).
- 36.- Alcauter ZA. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años, de dos escuelas públicas de ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. México 2000
- 37.- Sánchez GS, Pontigo LA. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro, Revista Mexicana de Pediatría. 2004;71(1) Ene-Feb:5-9.
- 38.- Molina FN, Castañeda CR. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría. 2005;72(1) Ene-Feb:13-16.
- 39.- Molina FN. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2,100 Mts. Revista mexicana de Pediatría. 2006;73(5) Sep.-Oct:220-224.
40. Organización Mundial de la Salud. Encuesta de Salud Bucodental. Métodos Básicos. Cuarta edición. Ginebra; 2001. p 35-36.
- 41.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. «Información Nacional, por entidad federativa y municipios». México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Anexo 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIZACION EN ESTOMATOLOGIA EN ATENCIÓN PRIMARIA**

PADRES DE FAMILIA

PRESENTE

Por este medio informo y solicito a usted de la manera más atenta autorización para que a su hijo (a) se le realice un examen clínico con la finalidad de identificar caries dental, así como su colaboración para el llenado de la encuesta socioeconómica que le será enviada con sus hijos.

Estas actividades forman parte de un trabajo de investigación que se está realizando en la UNAM, de diagnosticarse alguna alteración o enfermedad en su hijo (a) será remitido al servicio de salud correspondiente para ser atendido.

Si está de acuerdo con lo solicitado agradeceríamos que firme al final del presente.

Sin más por el momento le enviamos un cordial saludo agradeciendo su atención.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU
México, D. F., de 20

Padre de familia

Nombre y firma _____

Anexo 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

FICHA EPIDEMIOLÓGICA
ÍNDICE DE FLUOROSIS DENTAL

Fecha: _____

Folio: _____

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: F o M
 Grado: _____ Grupo _____

Nombre del examinador: _____

Instrucciones: Escriba el código de la condición correspondiente a la superficie observada; en el sumario registre el número de veces que observó cada uno de los códigos y realice la sumatoria de la frecuencia de los códigos que indican experiencia de fluorosis para obtener el valor del índice.

17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27

47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	

Códigos y criterios

		SUMARIO								
		0	1	2	3	4	5	9	TD	SUMATORIA
FRECUENCIA										

CODIGO	CRITERIOS
0	Normal
1	Dudosa
2	Muy leve
3	Leve
4	Moderado
5	Severa
9	No aplica

Anexo 3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

FICHA EPIDEMIOLÓGICA

USO DE FLUORUROS

Fecha: _____

Folio: _____

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: F o M

Grado: _____ Grupo _____

Nombre del examinador: _____

Instrucciones: Señale con una "X" la casilla que corresponda a las formas en que se usa o se aplican fluoruros al niño (a).

Enjuague en la escuela

Enjuague en la casa

Uso de pasta dental con fluoruro

Aplicación de fluoruro en el consultorio dental

COMENTARIOS _____
