



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



**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN LA COMUNIDAD
DE EL JAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO,
ESTADO DE MÉXICO**

TESIS

Que para obtener el título de
Especialista en Estomatología en Atención Primaria

P R E S E N T A:

Érika Patricia Santos Alcántara

DIRECTORA DE TESIS:

Mtra. María Rebeca Romo Pinales

ASESOR DE TESIS:

Esp. Jaime Rubio Cisneros

Ciudad de México, 2021



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.

Agradecimientos:

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme cumplir una meta más, bendiciéndome con todo lo que me regala.

Agradecer de corazón al amor de mi vida Gera por todo tu apoyo incondicional, por siempre alentarme a seguir adelante, TE AMO AMOR.

A mi hermosa hija Mia a quien le robe de su tiempo para poder lograr este sueño, a ti hijo Karim que desde mi vientre comprendiste que teníamos que lograrlo, gracias, hijos por llenar mi vida de amor y ser mi motor para cumplir éste y muchos sueños más, y espero que cuando sean grandes y lean esto se sientan orgullosos de tenerme como su madre.
LOS AMO HIJOS

Agradezco a mis padres Irma y Juan, quienes desde niña me enseñaron a luchar por lo quiero, gracias por todo su amor, su apoyo, y su gran ejemplo. LOS AMO PAPÁS.

Gracias, hermanos Emir y Juanjo por su apoyo y sus regaños.

Agradezco al SMDIF de Aculco, en especial a la presidenta Yareth por su apoyo, para poder realizar esta investigación, a mis compañeros Paty, Oli, Cecy, Charly, por mencionar a algunos, quienes me ayudaron de alguna u otra manera, a la Directora Nelly de la escuela primaria quien siempre dispuesta a colaborar.

Agradezco a todos mis profesores por compartir conmigo todos sus conocimientos, por enseñarme en esta modalidad en línea, que para mí en un principio significaba temor. En especial agradecer a la Doctora Marisa, quien desde que me platico de la especialidad me inyectó interés y ánimo, por apoyarme en cada trámite escolar, al Doctor Jaime porque desde el primer semestre estuvo pendiente y al final sigue ahí apoyándome, a la doctora Rebeca que gracias a su profesionalismo y dedicación me ha ayudado a concluir con este proyecto.

Y por qué no, agradecerme a mí, reconocerme como persona, como una profesionista que cada día busca ser mejor que ayer, por que ha valido la pena los sacrificios de todo tipo para poder subir un peldaño más de muchos que me faltan.

Mis más sinceras GRACIAS.

Resumen

Introducción: La fluorosis dental es un indicador precoz de la intoxicación con flúor. La fluorosis dental es la hipomineralización del esmalte y la dentina por la ingesta de altas concentraciones de flúor por un periodo prolongado en la etapa de formación de los órganos dentarios. El consumo de flúor para la población proviene de diversas fuentes, ya que este elemento se encuentra en diferentes productos, como son los alimentos, pasta dental, sal y sobre todo en el agua de consumo humano que varía según la zona geográfica. Por lo cual el riesgo de presentar fluorosis se eleva al consumir sal fluorada en zonas donde el agua contiene altas cantidades de flúor.

Objetivo: Determinar la prevalencia de la fluorosis dental en la población menor de 20 años de la Comunidad de el Zethe del municipio de Aculco en 2019, ya que el pozo que abastece a la comunidad tiene una antigüedad aproximada de 20 años.

Método: se realizó un estudio observacional transversal, para determinar la prevalencia, donde se observaron a 114 alumnos de educación básica de 6 a 15 años, en un lapso de 3 meses, por medio del índice de Dean.

Resultados: se obtuvo un Índice colectivo de fluorosis dental de 2.3. La distribución por sexo mostró el porcentaje más alto en las niñas con grados de muy leve 37% a leve 35% y en los niños de muy leve 22% a leve 42% sin diferencia estadística por sexo. En la arcada superior, se observó un 43 % en los grados de muy leve a leve y un 16% en los grados de moderado a severo. Los dientes de la arcada dental inferior mostraron una similitud con la arcada superior ya que en el 39% los grados fueron de muy leve a leve y en el 12% de moderado a severo. 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.

Conclusiones: el resultado del índice colectivo es benigno (2.3) lo que nos lleva a concluir que la fluorosis no es grave, pero se observa una probable relación con la caries dental y con problemas estéticos en los pobladores de esta comunidad.

Índice

Capítulo 1. Introducción	4
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Justificación	6
Capítulo 2. Marco teórico	6
2.1 Flúor	6
2.2 Metabolismo del Flúor	7
2.3 Fluorosis dental	10
2.4 Índices empleados para el registro de fluorosis dental	13
2.5 Factores de riesgo	15
2.6 Mecanismos de acción del flúor	17
2.7 Toxicidad del flúor	17
2.8 Epidemiología	19
Capítulo 3 Objetivos	28
3.1 Objetivo general	28
3.2 Objetivos específicos	28
Capítulo 4. Material y métodos	28
4.1 Tipo de estudio	28
4.2 Universo de estudio	28
4.3 Muestra	32
4.4 Variables	33
4.5 Descripción del método	34
4.6 Diseño estadístico	38
4.7 Recursos humanos	38
4.8 Recursos materiales	38
Capítulo 5. Resultados	40
Capítulo 6. Discusión	47
Capítulo 7. Conclusiones	49
Referencias Bibliográficas	50
Anexos	57

Capítulo 1. Introducción

De las diferentes enfermedades que afectan a la cavidad oral en la población infantil, las que con mayor frecuencia se han estudiado, tanto a nivel internacional por recomendación y con apoyos de organismos como la OMS y OPS, como a nivel nacional, son: caries dental, enfermedades de las encías y maloclusiones; sin embargo existen otras alteraciones que también afectan a este segmento de la población y que no siempre se toman en cuenta a la hora de obtener perfiles patológicos de las comunidades, en parte porque la susceptibilidad y el riesgo pueden estar limitados por factores geográficos o de otro tipo. Una de estas alteraciones es la fluorosis dental, cuya prevalencia está asociada a fenómenos como el agua o sal de consumo en una población.

La fluorosis dental es una alteración de los tejidos duros del diente que, además de volverlos más susceptibles a enfermedades como la caries o parodontopatías, por sí misma genera problemas estéticos y funcionales, por lo que es importante detectar las poblaciones que pudieran verse afectadas por la misma.

La fluorosis dental se distribuye en México de acuerdo principalmente a las concentraciones de fluoruro en el agua (y en ocasiones la sal) de consumo en la comunidad, por lo que su presencia suele ser endémica en zonas en las que la concentración es alta. En la actualidad se tienen claramente identificadas algunas zonas de nuestro país en donde este padecimiento presenta una elevada prevalencia, pero existen comunidades con abastecimiento hidrológico irregular o cambiante, en las cuales se desconoce la concentración de fluoruro en las fuentes de agua, y por tanto, puede pasar desapercibido el riesgo de padecer fluorosis en los habitantes de esa región.

En la comunidad mexiquense de “El Zethe”, se cambió la fuente de abastecimiento de agua hace algunos años, sin que hasta ahora se conozcan claramente los

efectos sobre la salud bucal de los habitantes. El presente trabajo pretende conocer la prevalencia de fluorosis entre los niños de 7 a 14 años en esta comunidad.

1.1 Planteamiento del problema

El interés de realizar el estudio de prevalencia de fluorosis dental en la comunidad de EL Zethe, El Jazmín, Aculco Estado de México, surge debido a que durante las actividades cotidianas de prevención y promoción a la salud, para el Desarrollo Integral de la Familia de Aculco, al revisar a los pacientes originarios de estas comunidades, resultaron evidentes manchas dentales compatibles con fluorosis dental, cabe mencionar que en los pacientes adultos no se presenta este padecimiento, sólo en la población joven menor de 20 años.

En el período en que se llevó a cabo la Semana Nacional de Salud Bucal, en la escuela de El Jazmín, el Zethe al realizar actividades como instrucción de técnica de cepillado y colutorios de fluoruro de sodio, selladores de fosetas y fisuras (actividades programadas en cada Semana Nacional de Salud Bucal en cada institución educativa), pude percatarme de la magnitud del problema que se presenta en esta comunidad.

Al indagar un poco sobre el tema con la población originaria de la comunidad, comentaron el cambio en el abastecimiento de agua ocurrido hace aproximadamente 20 años.

La fluorosis dental puede llegar a ser un problema de salud pública, si bien es cierto que hay evidencia que la fluoración del agua reduce la caries dental, también se sabe que el consumo de flúor en exceso no solo afecta a la salud bucal, si no que trae consigo otros efectos adversos.¹

La fluorosis es el indicador más precoz de una intoxicación crónica por flúor. El flúor se encuentra en grandes cantidades y diversas formas en la corteza terrestre y su ingestión varía en cada individuo dependiendo de su alimentación y agua consumida.²

Por lo anterior la pregunta de investigación es:

¿En la población de 7 a 14 años en la Comunidad de El Jazmin el Zethe del municipio de Aculco, cuál es la prevalencia y el índice de fluorosis?

1.2 Justificación

Como se ha mencionado, la fluorosis es un padecimiento que se presenta principalmente como consecuencia de la exposición prolongada (varios años) a un factor de riesgo, en este caso, el agua de consumo. En la comunidad de “El Zethe”, hasta hace aproximadamente 20 años, los habitantes se abastecían de agua mediante fuentes individuales, generalmente pozos pequeños de donde cada quien extraía la cantidad necesaria para sus actividades cotidianas. Pero hace 20 años se modificó esta situación, y desde entonces, toda la comunidad recibe el suministro desde un solo pozo comunitario. Se desconoce la concentración de fluoruro en el agua de este pozo, sin embargo, se ha observado empíricamente, durante el desarrollo de las actividades preventivas programadas por la Secretaría de Salud, la presencia de niños con manchas en los dientes que podrían ser debidas a fluorosis, por esta razón es importante conocer la prevalencia de fluorosis dental entre la población de 7 a 14 años de edad, para determinar el posible riesgo en los niños de esta comunidad.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Flúor

El flúor, cuyo símbolo químico es F, fue aislado por Moisson en 1888. El flúor 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 gran 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 partes por millón (ppm).³

El flúor es un mineral electronegativo, de hecho, es el elemento más electronegativo de toda la tabla periódica, de ahí su inestabilidad, por lo que nunca se encuentra solo, se presenta en forma de gas halógeno con número atómico 9 y se puede encontrar en la corteza terrestre y se encuentra en disperso, esta adherido a otros elementos como el calcio y el sodio.⁴

En 1937 Shortt y colaboradores identificaron que la corteza geológica de Nelore Andhra (sur de India) contiene minerales con fluoruros que puede contaminar los acuíferos subterráneos, produciendo de este modo un proceso de fluorosis natural.⁵

2.2 Metabolismo del Flúor

La principal vía de incorporación de flúor al organismo humano es la digestiva y es absorbido 75 a 80%. Este porcentaje se ve afectado en un medio ácido y es convertido en fluoruro de hidrogeno (HF) y hasta un 40% se absorbe en el estómago como HF, el fluoruro que no es absorbido en el estómago se absorbe en el intestino.⁶

El fluoruro una vez en la sangre se distribuye en todo el cuerpo, y aproximadamente el 99% es retenido en zonas ricas en calcio, como los huesos y los dientes (esmalte y dentina). El depósito de flúor varía con la edad, en los niños 50% se fija en los huesos y dientes en formación; en los adultos básicamente en los huesos.⁷

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 FLUOR EN PPM
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.⁸

El fluoruro es capaz de atravesar la placenta y se encuentra en la leche materna en niveles bajos .008ppm y esta concentración se relaciona con el contenido del agua potable consumida por las mujeres.⁹

Es excretado principalmente por las vías urinarias, la cantidad excretada de fluoruro urinario aumenta con el pH de la orina debido a una disminución en la concentración de HF. El fluoruro no absorbido se excreta en las heces.

El fluoruro que se excreta puede ser monitorizado mediante diversas pruebas biológicas; la OMS los define marcadores actuales: orina, plasma y saliva, marcadores recientes: uñas y pelo, marcadores históricos: huesos y dientes.¹⁰

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. 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.

Tasas ligeramente más elevadas podrían mejorar su efectividad en la reducción de caries, 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, ya que en zonas cálidas se consume más agua que en zonas frías.

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.

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.¹¹ 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, donde se produce fundamentalmente la deposición de flúor, damos las siguientes:

TEJIDOS BLANDOS Y DUROS	CANTIDAD DE FLUOR 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

2.3 Fluorosis dental

La fluorosis dental es el indicador más precoz de una intoxicación crónica por flúor y varía según los individuos y depende casi exclusivamente de la alimentación y del agua consumida. Ya sea desde la gestación hasta el desarrollo de la pieza dental, generalmente desde que se nace hasta que se cumplen 6 a 8 años de edad.¹²

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). 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.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la ingesta de fluoruro (F) a través del agua en el límite permisible (<1 ppm) evita la formación de caries dental (Petersen and Lennon 2004). Sin embargo, la exposición a una F alta (> 1 ppm) puede generar varias alteraciones. La intoxicación crónica por fluoruro es un problema de salud mundial que se presenta en áreas endémicas donde el contenido de fluoruro en el agua potable está por encima del nivel óptimo (> 1 ppm).¹³

Se sabe que una alta ingesta de F durante mucho tiempo produce daño óseo y daño renal y reduce el coeficiente intelectual (IQ) en niños.¹⁴ 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 vía oral y su distribución es vía sanguínea; y la tópica, en donde su efecto es de tipo local, cabe señalar que la administración sistémica tiene un efecto mediante 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.¹⁵

La fluorosis dental (DF), como la llamó Trendley Dean en 1937, es causada por una ingesta excesiva de fluoruro que provoca múltiples cambios en el esmalte en desarrollo que alteran su estructura. En los casos leves, se observan áreas opacas de color blanco calcáreo, en casos moderados, las manchas pueden ser de color marrón, y en los casos severos, el esmalte es frágil, lo que puede ocasionar fractura y pérdida de tejido que se identifican por líneas horizontales de amarillo claro a marrón-negro en la superficie dental y astillada fuera de los bordes.¹⁶

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.¹⁷

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.¹⁸

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 perceptibles en una leve fluorosis.¹⁹

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 agua de consumo humano para mejorar la calidad de la misma y de esta forma establecer una prevención para la población.²²

2.4 Índices empleados para el registro de fluorosis dental.

El índice de Deán propuesto en 1934. Fue el único índice disponible y ha sido el más utilizado durante muchos años.²³⁻²⁶

Posteriormente se desarrollaron otros índices para la medición de fluorosis dental como: Community Fluorosis Index en 1946, Thylstrup-Fejerskov Index en 1978, The developmental defects of enamel index en 1982, Tooth surface Index of Fluorosis en 1984, y Fluorosis Risk Index en 1990. 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.²⁷

Índice Dean

Es el índice propuesto por la OMS y el más utilizado, estos criterios son los más aplicados en la evaluación de la gravedad de la fluorosis dental. Este índice fue durante años el más utilizado y valido para encuestas poblacionales en zonas de bajo contenido de flúor en las aguas, sin embargo, en estudios realizados en poblaciones con fluorosis endémicas o muy evidentes, no es tan recomendable por su falta de sensibilidad en su distribución de categorías sobre todo en grados más graves. Este índice solo examina los 2 dientes más afectados de la boca lo hace en

una escala de 0(normal) al 5 (grave). El índice de Dean ha sufrido algunas adaptaciones particulares y numerosas críticas en los últimos años. Entre ellas está la equivocada categoría de “cuestionable” y la falta de discriminación suficiente en los grados más graves.

Los criterios son:

0-Normal

1-Dudosa

2-Muy leve

3-Leve

4-Moderada

5-Grave

Derivado de este índice, se diseñó el IFC o Índice de Fluorosis Comunitario, que es una medida ponderada por las categorías del índice de Dean, y para obtenerlo, se multiplica el número de individuos por la ponderación estadística y el resultado se divide entre el total de individuos examinados. Para la ponderación se utiliza la siguiente equivalencia:

Puntuación del índice Dean	Ponderación
0 – Normal	0
1 - Dudosa	0.5
2 – Muy leve	1
3 – Leve	2
4 – Moderado	3
5 – Severo	4

Este índice puede interpretarse de acuerdo a su importancia como problema de salud con la siguiente escala:

Menos de 0.4	-	No es problema de salud pública
0.4 a 0.6	-	Limítrofe
0.6 a 1	-	Discreto o leve
1 a 2	-	Moderado
2 a 3	-	Grave
3 a 4	-	Muy grave

Índice de Thylstrup & Fejerskov (TF)

Este índice clasifica en una escala de 0 a 9 los cambios histopatológicos asociados a la fluorosis dental. Para su registro se deben puntuar todos los dientes presentes en boca, previamente limpios y secados durante 1-2 minutos.

Índice de riesgo de Fluorosis (FRI)

Este fue creado para evaluar la exposición de fluoruro en los niños. Cada diente es dividido en zonas que corresponden a la edad en que empiezan

2.5 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, estos elementos pueden constituir los factores de riesgo cruciales en la fluorosis.¹³

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.³⁰

Otro de los puntos a destacar es que de acuerdo con la NOM-013-SSA2-2006, en los numerales 7.8.1.2 y 7.8.1.3, 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.³¹

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.³²

En México, el agua subterránea suministra la mayor parte del agua potable y la corriente. El conocimiento de la geología indica que hay algunas áreas donde se eleva la concentración natural de fluoruro, que excede la cantidad normativa.⁶

Según la norma mexicana, la concentración máxima permisible de fluoruro (F) en agua para consumo humano es de 1.5 ppm. En nuestro país, cinco millones de personas se ven afectadas por el alto contenido de F en las aguas subterráneas de uso doméstico, como en la ciudad de Durango, donde casi el 95% de la población estaba expuesta a concentraciones de fluoruro en el agua potable \geq 2 ppm.⁶

En el centro y norte de México, existen extensas áreas de fluorosis endémica. La encuesta nacional (1997-2001) informó una prevalencia de 0 a 88.8% y tres estados libres.⁶

En la década de 1950 la ADA (Asociación Dental Americana) en los Estados Unidos recomendó implementar la fluoración del agua para prevenir problemas bucales: "Caries" y posteriormente la medida fue apoyada por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la OPS (Organización Panamericana de la Salud), siendo Chile el primer país en implementarla.³³

2.6 Mecanismos de acción del flúor

- Remineralización:

Durante este proceso existe una agresión con ácido sulfúrico, en el cual se da un proceso de redistribución de fases minerales, en el cual la porción establece carbonato de fluorhidroxiapatita (pobre en el esmalte) aumenta a expensas del carbonato de hidroxiapatita (rico), debido a este proceso el esmalte dental desmineralizado se remineraliza y es más resistente a los ácidos que el esmalte sano.

Debido a la solubilidad del flúor, la fluorhidroxiapatita forma más rápido un ambiente ácido, lo que hace que el fluoruro se acelere y promueve la remineralización.³⁴

- Antibacteriano:

Ataca las bacterias de la placa bucal, estas bacterias segregan ácidos sobre las superficies dentales (los subproductos de la fermentación de hidratos de carbono), lo que da inicio a la desmineralización dental. El ingreso de flúor en la célula bacteriana obstaculiza la producción del ácido, por lo cual detiene la destrucción del esmalte.³⁵

2.7 Toxicidad del flúor

El fluoruro si se ingiere en cantidades excesivas puede ser tóxico. La Asociación Dental Americana ha recomendado no ingerir más de 120mg de fluoruro (fluoruro de Na 264mg), Según los centros de control de envenenamiento reportó casos de intoxicación por flúor, el 17% por enjuagues bucales el 68% con la ingestión de dentífrico fluorado, el 15% suplementos de flúor y el 17% por enjuagues bucales.³⁶

Incluso una pequeña cantidad como el “tamaño de un guisante” de pasta de dientes que contiene 1450 ppm de fluoruro, contendría aproximadamente 0.36 a 0.72 mg de flúor, que si se consume dos veces al día puede contribuir a los niveles de fluoruro que incrementarían el riesgo de fluorosis dental en los niños.³⁷

La dosis mínima de flúor que puede causar síntomas y signos tóxicos e incluso llevar a la muerte es 5mg/kg y la dosis letal se considera en un 15 mg/kg. Los primeros

signos y síntomas que se presentan son gástricos, como náusea, vómito, calambres abdominales, hiperpotasemia e hipocalcemia lo que causa convulsiones, arritmias cardíacas y puede llevar al coma. La muerte por la ingestión ocurre en un plazo de 4 horas, si el paciente sobrevive durante las 24 horas, su pronóstico es reservado.³⁶

Los efectos de tóxicos del fluoruro se deben principalmente a 4 acciones:

- Envenenamiento celular (a través de la inhibición de sistemas enzimáticos)
- Que de tejidos (en forma de ácido fluorhídrico cuando entra en contacto con la humedad y tiene una acción corrosiva)
- Impide la función cardíaca (causa un desequilibrio electrolítico que conduce a la hiperpotasemia)
- Impide la función nerviosa (a través de su afinidad de calcio, que es necesario para la función nerviosa).³⁶

Intoxicación Aguda: son muy raros los casos por esta intoxicación, pero los existentes se han relacionado con la añadidura accidental de cantidades excesivas al agua potable en plantas de fluoración o la ingesta masiva causal.

Intoxicación crónica: estos casos son muy frecuentes. En la actualidad se cree que esta intoxicación puede afectar a otros sistemas como renal, nervioso y muscular, aunque ningún estudio epidemiológico realizado ha encontrado evidencias para sustentar esta hipótesis.³⁸

2.8 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. Concluye que el 33% de los productos analizados mostraron niveles de flúor por arriba de la norma mexicana (0.7 ppm). La determinación de la concentración de flúor se realizó mediante el método del electrodo de ion selectivo. Como resultado se obtuvo que las concentraciones de flúor en los productos tuvieron un rango de 0.16 a 2.33 ppm. Al comparar los resultados con las diferentes compañías mostraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) y pueden ser un factor de riesgo adicional de fluorosis dental.³⁹

Diversos autores han estudiado la frecuencia de fluorosis, como se muestra en el cuadro siguiente:

Titulo	Autor	Año	País	Tamaño o de muest ra	Índice	Resultos
Prevalencia de fluorosis y caries dental en la zona urbana del municipio de Yondo	Rosa Virginia López Camacho, Molina S. ²	1997	Colombia	357	Dean, COPD y ceod.	La población consume agua con 2.1 ppm concentración, la edad máxima a la que se encontró fluorosis fue a las 36 años, por género no hubo diferencias significativas, 51.8% se encontró fluorosis moderada. En la zona urbana fue más perceptible la fluorosis.

Prevalencia de caries coronal en pob. de 12 a 15 años con fluorosis dental en Querétaro.	Carolina Hernández Maldonado ⁴⁰	1999	México	191	Dean Índice comunitario de fluorosis	Índice comunitario de fluorosis fue de 2.67
Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México	L Juárez López, Hernández G., Jiménez F., y col. ⁴¹	2002	México	1569	Índice Dean Comunitario CPOD CEPOS	60.4% presentaron fluorosis . I CPOD y el CPOS fueron menores en los niños con fluorosis leve y moderada que en aquéllos sin fluorosis (p=0.03)
Revisión Sistemática sobre los Efectos Adversos de la Fluoración del Agua	Carlos Zaror, Vallejos ; Corsini, de la Puente., Velásquez; Sepulveda; y col. ¹	2015				La fluoración del agua potable, a concentraciones de 0,6 a 1 ppm, se asocia a un mayor riesgo de fluorosis que la no fluoración. Sin embargo, la mayoría de la fluorosis dental es del tipo cuestionable a leve y no es considerada un problema estético.
Fluorosis dental en estudiantes	Nicole Kamila Rodríguez	2017	Ecuador	130	Dean	Ausencia de fluorosis en los escolares con 81.24%,

de 7 a 9 años del cantón Puilí de la provincia de Cotopaxi 2017-2018.	ez Cevallo s. ⁴²					cuestionable con 13.62%, fluorosis leve con 4.29%. grado II con .84%.
Fluorosis dental: Factores de riesgo e impacto de intervenciones preventivas en áreas de fluorosis endémica.	Fatima del Carmen Aguilar Diaz. ⁴²	2016	México	139	Dean	Fluorosis en molares de 88.5% . la fluorosis muy leve 25.9%, y 25.9% en moderado y no presentaron casos severos.
Relación de caries dental y fluorosis en escolares de cuatro localidades termales del Departamento de Potosí-Bolivia	Soza González Sandra. ⁴⁴	2012	Bolivia	213	Dean, CPOD	85% de fluorosis a nivel grupal y el 15% respondió tener poco tiempo viviendo en el lugar
Prevalencia y factores de riesgo para	Luis Fernando Galicia	2008	México	455	Índice Dean	Prevalencia de fluorosis dental de 73.4%

fluorosis dental, escolares Cd. Nezahualcóyotl	Chacón. ⁴⁵				Índice comunitario de fluorosis	
Prevalencia de fluorosis dental en escolares de la primaria “Miguel Hidalgo” de la localidad de San Pedro de los Baños, enero-julio 2017.	José Rogelio Segundo Narcizo Marcial M. ⁴⁶	2017	México	545	Índice Dean	296 alumnos con fluorosis, de los cuales 128 hombres y 168 mujeres.
Comparative evaluation of three different recording criteria of dental fluorosis in a known endemic fluoride area of Haryana	Neeraj Kumar, Gauba K., Goyal A., Kapur A. ⁴⁷	2017	India	300	Dean TSIF e ICMR	Índice Dean, en categorías moderada y grave, el orden era: premolares> molares> caninos> incisivos, mientras en categorías muy leves y leves, el orden era caninos> incisivos> molares> premolares. Con el índice TSIF e ICMR, en las categorías leve y grave, los dientes afectados fueron premolares > molares> caninos> incisivos. En categorías muy leves, el orden fue caninos> incisivos>

						molares> premolares. En la categoría moderada, los incisivos fueron los más afectados
Dental fluorosis, nutritional status, kidney damage, and thyroid function along with bone metabolic indicators in school-going children living in fluoride-affected hilly areas of Doda district, Jammu and Kashmir, India	Arjun L. Khandare, Gourine S., Validandi V. ⁴⁸	2017	India	824 y 379 de área afectada	Dean, IMC	De 379 del área afectada, el 48% se vio afectado por diferentes grados de fluorosis dental; Los niños y las niñas se vieron igualmente afectados De las 8 escuelas afectadas, 2 escuelas pertenecen a Malwas y Golibagh con alto contenido de fluoruro de agua potable (> 3 ppm). En estas escuelas del pueblo, más de 95% los estudiantes se vieron afectados con diferentes grados de fluorosis dental (de 33 estudiantes, 32 fueron afectados, 12 en el grado I, 4 en el grado II, 8 en el grado III y 8 en el grado IV) (Fig. 1). Dos escuelas llamadas Green Model School y Govt.
Prevalence of dental fluorosis in Mexico 2005-2015: a literature review	Fátima del Carmen Aguilar-Díaz, Morales C., Cintra	2017	México	17 estudios	Dean	Revisión sistemática sobre la prevalencia de fluorosis dental en México reportada durante 2005-2015. La prevalencia fue de 15.5% a 81.7% entre zonas con nivel de flúor en el agua potable de <1.5ppmF a >1.5ppmF

	V., de la Fuente H. ⁶					
Efecto de enjuagues de fluoruro del sodio al 2% en la incidencia de caries dental en una población escolarizada.	FernándezCD. ⁴⁹	1998	Venezuela	200	CPOD	200 niños de 6 años de edad en Venezuela, valores iniciales del índice CPOD= 0.46 y 0.29 (grupo control y experimental) la comparación estadística resulto no significativa al inicio. Después de 16 meses de tratamiento se observó una reducción en el índice CPOD de 46.5% la cual fue estadísticamente significativa grupo control (P<0,001). Con ceod no se observó diferencia estadísticamente significativa Estos resultados sugieren que enjuagues de NaF al 2% fueron eficaces contra caries solo en dentición permanente,
Estimación de la exposición a fluoruros en los Altos de Jalisco, México.	Hurtado JR. ⁵⁰	2005	Los Altos de Jalisco			Midió electroquímicamente concentración de fluoruros en 105 pozos y seis tomas de agua en los Altos Jalisco. Se estimó dosis de exposición e ingestión total de fluoruros en 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. Se concluyó que una parte importante de la población está expuesta a fluorosis dental, fluorosis esquelética y fracturas óseas.
Ingesta de fluoruro por alimentos y bebidas en niños de 4 a 72 meses.	De la Cruz CD ⁵¹	2006	Cd. de México			Observó que los infantes de 6.1 kg, recibían una dieta que contenía 43.1 µgF/kgpc/día. Para aquellos cuyo peso fue de 11.4 kg, contenía 54.2 µgF/kgpc/día y para los niños con 24.5 kg la dieta contenía 32.2 µgF/kgpc/día. Los dientes en formación, de los niños menores de un año, que reciben 54.2 µgF/kgpc/día, se encuentran en riesgo de fluorosis.
Daño a la mucosa bucal inducido por fluoruro de sodio en la rata: Aumento en los parámetros apoptóticos.	Gutiérrez SJ. ⁵²	2008				Estudió efectos de ingesta de (NaF) con 1 y 50 ppm sobre mucosa bucal de rata por ocho semanas. Observó que el tratamiento con 50 ppm de NaF produce incremento en la expresión de proteínas p53 y caspasa-3 y disminución en la actividad de 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
Prevalencia de Fluorosis	Arellano LA. ⁵³	1998	Venezuela	834	Dean	Prevalencia e intensidad de fluorosis dental en una muestra de

dental en áreas fluoradas y no fluoradas de la ciudad de Mérida Venezuela.						834 niños de 10 a 13 años de edad residentes en áreas fluoradas y áreas no fluoradas de Mérida, Venezuela. La prevalencia de fluorosis fue 36%. Principalmente forma "muy leve"
Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años, de dos escuelas públicas de ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. México 2000	Alcauter ZA. ⁵⁴	2000	Cd. Netzahualcóyotl		Dean	En un estudio realizado en Cd. Netzahualcóyotl 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
Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro	Sánchez GS. ⁵⁵	2004	Querétaro	191	ICF	Estudió 191 escolares entre 12 y 15 años de edad Observó que la prevalencia de fluorosis dental fue del 89.5% y el ICF (índice comunitario de fluorosis) fue 2.67. Concluye que agua de la red de distribución local es un riesgo de fluorosis.
Prevalencia de fluorosis dental en	Molina FN. ⁵⁶	2005	Ciudad de México	216	Dean ICF	Escolares de 10 y 11 años de edad de una delegación política con agua potable < 0.3 ppm.

escolares de una delegación política de la Ciudad de México.						Prevalencia de fluorosis dental: 34.3%, distribuida en: muy leve 19.4%, leve 1.1% y moderado 3.7%. El ICF fue de 0.53. Concluye que la fluorosis fue alta, considerando la muy baja concentración de flúor en agua.
Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2,100 Mts.	Molina FN. ⁵⁷	2006	Pachuca	294	Dean	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.
Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de Tabasco	Bulnes LRM. ⁵⁸	2012	Tabasco, México	40	Dean	Determinar la fluorosis dental y el nivel de flúor en orina en un grupo de alumnos universitarios como un indicador de sobreexposición a fluoruros.

Capítulo 3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia y los índices de fluorosis dental de Dean e IFC en la población menor de 20 años, en la Comunidad de el Zethe del municipio de Aculco, en 2019.

3.2 Objetivos específicos

- 1.- Obtener la prevalencia de fluorosis dental.
- 2.- Obtener el índice de fluorosis dental según Dean.
- 3.- Obtener el Índice Comunitario de Fluorosis (IFC)

Capítulo 4. Material y métodos

4.1 Tipo de estudio

Estudio observacional, transversal descriptivo

El presente es un estudio epidemiológico descriptivo para determinar la prevalencia de fluorosis dental en la población del estudio.

4.2 Universo de estudio

Está conformado por los 800 pobladores de la comunidad de El Zethe.

Características de la población

Descripción geográfica:

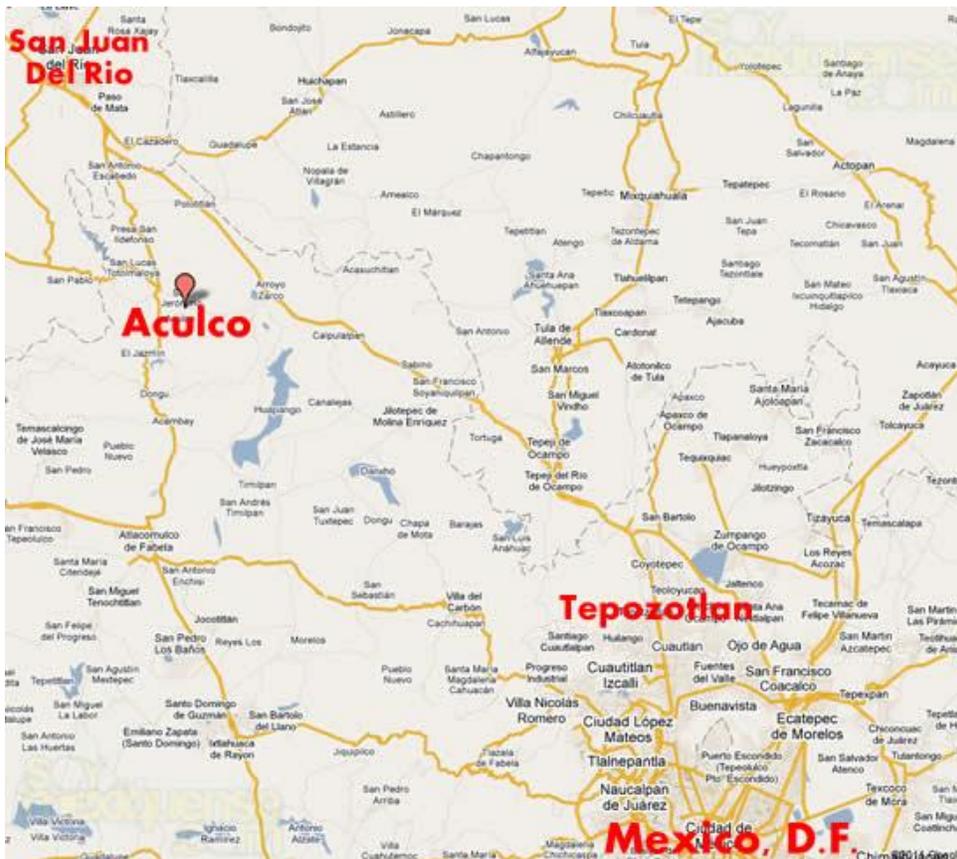
El municipio de Aculco se ubica en el altiplano mexicano, el Jazmín el Zethe es una comunidad ubicada al suroeste del municipio de Aculco Estado de México, tiene un clima templado semihúmedo, es una zona montañosa. La comunidad de El Jazmín colinda al sur con el municipio de Acambay, al oeste con Toxhe al este con Los Ailes y al norte con Ñado.



Ubicación del municipio de Aculco en el Estado de México.



Colindancias del municipio de Aculco



Ubicación del Jazmín el Zethe en el municipio de Aculco.

Economía

La principal ocupación de los habitantes de esta comunidad es choferes de tracto camiones, la agricultura donde cultivan maíz y avena, la ganadería está sustentada por la cría de ovinos, y remesas enviadas por los padres de familia que ha emigrado a Estados Unidos. En cuanto al turismo en esta comunidad se cuenta con una zona de agua termal, donde la gente del lugar le llama el baño, donde acuden a bañarse pues saben de las ventajas de las aguas termales.

Educación

La comunidad cuenta con un jardín de niños con dos grupos, una escuela primaria con 6 grupos, una telesecundaria con tres grupos y actualmente con un telebachillerato, sumando un total de 17 profesores y directivos.

Salud

La comunidad de El Jazmín cuenta con un CSRD (Centro de Salud Rural Disperso) que pertenece al ISEM (Instituto de Salud del Estado de México) que cuenta con una enfermera y un médico general, donde acude la gente que tiene la cobertura de Seguro Popular, una parte de la población cuenta con IMSS ya que son beneficiados por su trabajo, pero para recibir la atención de dicho instituto de salud tienen que transportarse a la cabecera municipal.

Abasto

El abasto para el consumo de los pobladores de esta comunidad lo realizan de la cabecera municipal de Aculco, pero para llegar a dicho lugar tienen que transbordar, por lo que les es más fácil trasladarse a la Cabecera Municipal de Acambay el municipio vecino, en la comunidad solo se cuentan con algunas tiendas de abarrotes pequeñas.

Deporte

El fútbol es la única actividad deportiva que se realiza en esta comunidad, y solo cuenta con un campo de fútbol de tierra.

Vivienda y servicios públicos

En El Zethe El Jazmín hay 223 viviendas con una población aproximada de 800 personas, 94.84% de las viviendas cuentan con agua entubada, el 80% tiene sanitario, el 90% televisión, 64% refrigerador, 41% lavadora, 39% automóvil, el 6% computadora, 5% teléfono fijo, 37% celular,

Vías de comunicación

La comunicación es vía terrestre, esta comunidad es atravesada por la carretera panamericana que comunica Toluca a Querétaro, cuenta con carreteras encementadas y de terracería que comunica con las comunidades vecinas.

Religión

El 100% de esta comunidad dice profesar la religión católica. La comunidad tiene una iglesia, donde celebran la festividad de San José el 19 de marzo.⁵⁹

4.3 Muestra

Los sujetos se eligieron mediante un muestreo por conveniencia realizado entre los alumnos de primaria y secundaria de la comunidad. Fueron revisados 114 individuos (50.6% de los 225 niños y adolescentes menores de 20 años de la comunidad) tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Individuos dispuestos a colaborar
- Habitantes menores de 20 años

Criterios de exclusión:

- Habitantes con alguna enfermedad sistémica
- Habitantes que no se presente el día de la revisión.

4.4 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 examinado.

Operacionalización 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. ⁶⁰	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 15 años

4.5 Descripción del método

Por medio de las instituciones de educación básica (primaria y secundaria) se realizó el muestreo; inicialmente se le informo sobre el estudio y las sospechas a los directivos de dichas instituciones, por lo que se les pidió entregarles a los alumnos el consentimiento para poder revisarles (Anexo 1). Solo se revisó a los alumnos que se encuentran dentro del rango de edad correspondiente, en la escuela de nivel medio superior no se pudo llegar a ningún acuerdo con la directora.

Como se mencionó, el número total de la población corresponde a 800 habitantes, de los cuales 225 son menores de 20 años.

Antes de la revisión definitiva, se realizó la estandarización con 10 alumnos de la escuela primaria, realizando dos tomas de muestra de un solo observador, el resultado de la prueba de concordancia Kappa fue de 0.811.

Después se realizó la toma de muestra en 3 días diferentes a los alumnos que presentaban la autorización de sus padres o tutores con la ayuda del siguiente material, una mesa, una silla, guantes, cubre bocas y espejo bucal, pidiendo a los alumnos realizar antes el cepillado dental.

Se realizó el levantamiento epidemiológico efectuando los exámenes bucales afuera de las aulas y utilizando luz natural. 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. Las mediciones se realizaron aplicando los métodos básicos de investigación en salud oral y los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.⁶⁰ Los 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 en 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.⁶⁰ 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 - Severo: las superficies del esmalte están muy afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente se puede afectar. Existen fosas

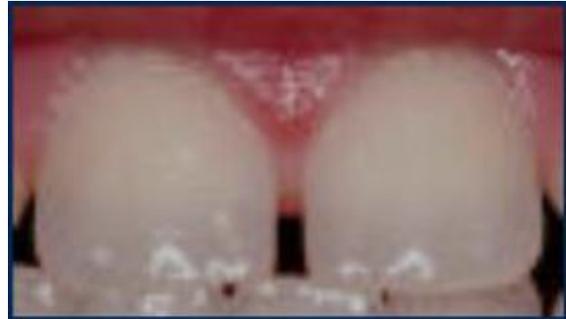
discontinuas o confluyentes. Las manchas marrones están extendidas y los dientes tienen una apariencia de corrosión.

9 - Excluidos: por ejemplo, un diente con una corona.

ESTADIOS DE LA FLUOROSIS



Sano



Dudoso



Muy Leve



Leve



Moderada



Severa

Fuente: Imágenes de Google

Índice de Dean

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.

4.6 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. 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 Kruskall-Wallis con un 95 % de confiabilidad.

4.7 Recursos humanos

- Un examinador
- Un anotador

4.8 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 |

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2018			2019			
	SEPT	OCT	NOV	FEB	MAR A JUN	AG-SEPT	OCT
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							

Capítulo 5. Resultados

El estudio consistió en realizar un examen bucal en 114 escolares de 6 a 15 años de edad, de la comunidad de El Jazmin el Zethe, del municipio de Aculco, para describir y analizar la prevalencia de fluorosis dental. 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 ocho años en las niñas y a los siete y ocho años en los niños. Del total de la población, el 55 % fueron mujeres y el 45% hombres (Gráfica 1)

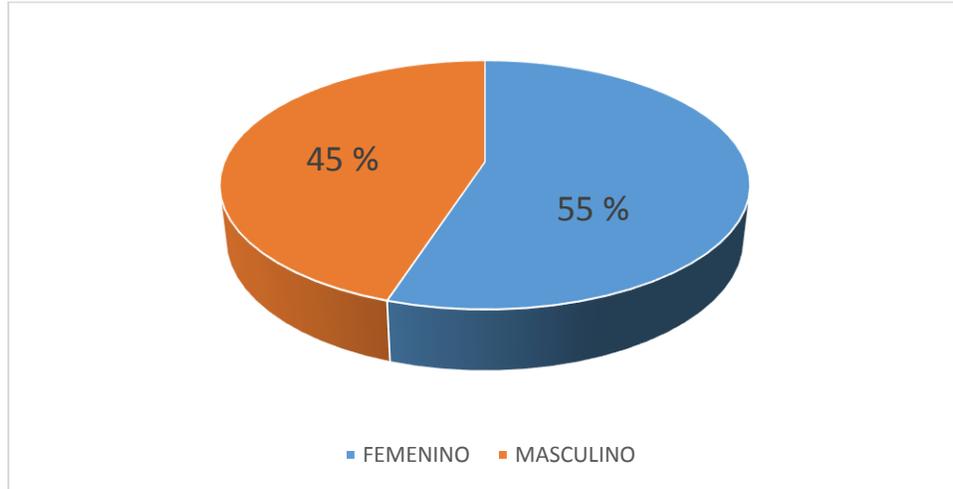
CUADRO N° 1

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION POR EDAD Y SEXO. NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA COMUNIDAD DE ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019

EDAD	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO		n	%
	n	%	n	%		
6	6	9.5	4	7.8	10	10.0
7	7	11.1	9	17.6	16	14.0
8	13	20.6	9	17.6	22	19.3
9	9	14.3	5	9.8	14	12.3
10	2	3.2	2	3.9	4	3.5
11	6	9.5	7	13.7	13	11.4
12	7	11.1	8	15.7	15	13.2
13	4	6.3	3	5.9	7	6.1
14	8	12.7	4	7.8	12	10.5
15	1	1.6	0	0.0	1	0.9
TOTAL	63	100.0	51	100.0	114	100.0

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA Nº 1



FUENTE: DIRECTA

Prevalencia de fluorosis dental

La prevalencia de fluorosis dental fue del 68.2 %. Con un IFC de 2.3. En el cuadro 2 se muestra el porcentaje del índice de fluorosis de DEAN según el sexo. Se observa que, de los niños afectados, la mayor proporción (82%) se encuentra en los niveles de muy leve a leve y no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos femenino y masculino.

CUADRO N° 2 ÍNDICE DE FLUOROSIS DE DEAN DE ACUERDO AL SEXO DE LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE DE LA COMUNIDAD ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019.

CÓDIGO DEAN	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N	%	N	%	n	%
0	1	1.7	1	2.0	2	1.8
1	22	36.7	11	22.0	33	30.0
2	21	35.0	21	42.0	42	38.2
3	7	11.7	10	20.0	17	15.5
4	9	15.0	7	14.0	16	14.5
TOTAL	60	100.0	50	100.0	110	100.0

FUENTE: DIRECTA

En el cuadro 3 se presentan los dientes de la arcada dental superior de los niños y adolescentes evaluados, de acuerdo al grado de fluorosis (DEAN). Los resultados obtenidos mostraron afectación en todos los dientes para el 58.6% de la muestra, con frecuencias del 42.5% en los grados de muy leve a leve y frecuencias del 16.1% entre los grados de moderado a severo. Los dientes más afectados fueron los incisivos y primeros molares.

CUADRO N° 3. DIENTES DE LA ARCADA DENTAL SUPERIOR DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE DE LA COMUNIDAD ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019

CÓDIGO DIENTE	SANO		DUDOSO		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERO	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
17	13	58.5	1	4.3	2	8.7	6	26.1	1	4.3	0	0.0
16	23	21.5	17	15.9	26	24.3	16	15.0	21	19.6	4	3.7
15	18	34.0	9	17.0	11	20.8	8	15.1	6	11.3	1	1.9
14	21	38.2	4	7.3	14	25.5	8	14.5	7	12.7	1	1.8
13	15	30.6	5	10.2	11	22.4	8	16.3	9	18.4	1	2.0
12	18	21.2	16	18.8	28	32.9	14	16.5	8	9.4	1	1.2
11	20	20.6	15	15.5	27	27.8	15	15.5	12	12.4	8	8.2
21	21	21.2	18	18.2	27	27.3	16	16.2	9	9.1	8	8.1
22	16	18.6	21	24.4	25	29.1	15	17.4	8	9.3	1	1.2
23	13	27.1	7	14.6	11	22.9	9	18.8	7	14.6	1	2.1
24	15	26.8	8	14.3	18	32.1	8	14.3	5	8.9	2	3.6
25	18	34.0	5	9.4	17	32.1	6	11.3	5	9.4	2	3.8
26	24	22.0	16	14.7	28	25.7	19	17.4	14	12.8	8	7.3
27	13	54.2	1	4.2	4	16.7	4	16.7	2	8.3	0	0.0
TOTAL	248	26.3	143	15.1	249	26.4	152	16.1	114	12.1	38	4.0

FUENTE: DIRECTA

En el cuadro 4 se presentan los dientes de la arcada dental inferior de los niños y adolescentes evaluados, de acuerdo al grado de fluorosis (DEAN). Los resultados obtenidos mostraron una similitud con la arcada superior ya que se observó una afectación en el 50.7% de los dientes, con una frecuencia del 39.2% en los grados de muy leve a leve y del 11.5 % en los grados de moderado a severo. Los dientes más afectados fueron los incisivos y primeros molares.

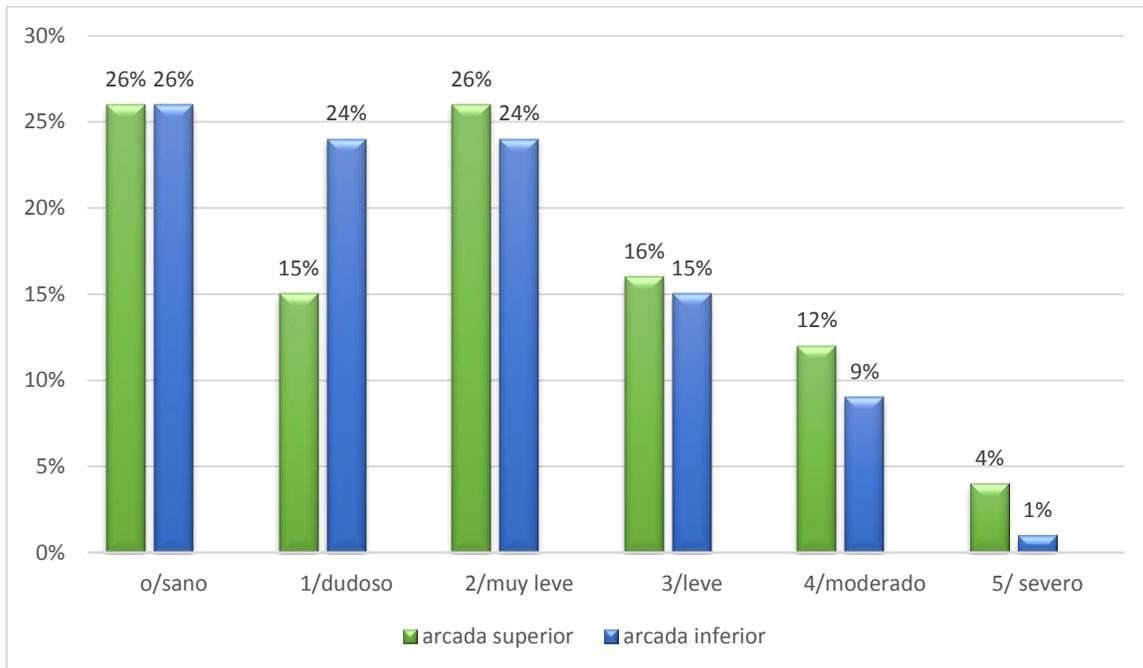
CUADRO N° 4. DIENTES DE LA ARCADA DENTAL INFERIOR DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE DE LA COMUNIDAD ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019

CÓDIGO DIENTE	SANO		DUDOSO		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERO	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
37	11	50.0	3	13.6	1	4.5	5	22.7	2	1.9	0	0.0
36	25	22.9	16	14.7	27	24.8	20	18.3	18	17.3	3	2.8
35	19	38.0	9	18.0	12	24.0	4	8.0	6	5.8	0	0.0
34	16	30.2	12	22.6	14	26.4	5	9.4	6	5.8	0	0.0
33	16	30.8	10	19.2	11	21.2	7	13.5	8	7.7	0	0.0
32	25	24.8	30	29.7	26	25.7	15	14.9	4	3.8	1	1.0
31	16	14.0	38	33.3	33	28.9	19	16.7	7	6.7	1	0.9
41	15	13.2	40	35.1	31	27.2	19	16.7	7	6.7	2	1.8
42	23	22.8	31	30.7	26	25.7	16	15.8	4	3.8	1	1.0
43	19	34.5	10	18.2	9	16.4	8	14.5	9	8.7	0	0.0
44	17	32.7	10	19.2	14	26.9	5	9.6	6	5.8	0	0.0
45	21	43.8	6	12.5	10	20.8	5	10.4	6	5.8	0	0.0
46	24	21.8	19	17.3	26	23.6	19	17.3	19	18.3	3	2.7
47	12	52.2	2	8.7	2	8.7	5	21.7	2	1.9	0	0.0
TOTAL	259	25.8	236	23.5	242	24.1	152	15.1	104	10.4	11	1.1

FUENTE: DIRECTA

En la gráfica 2 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.

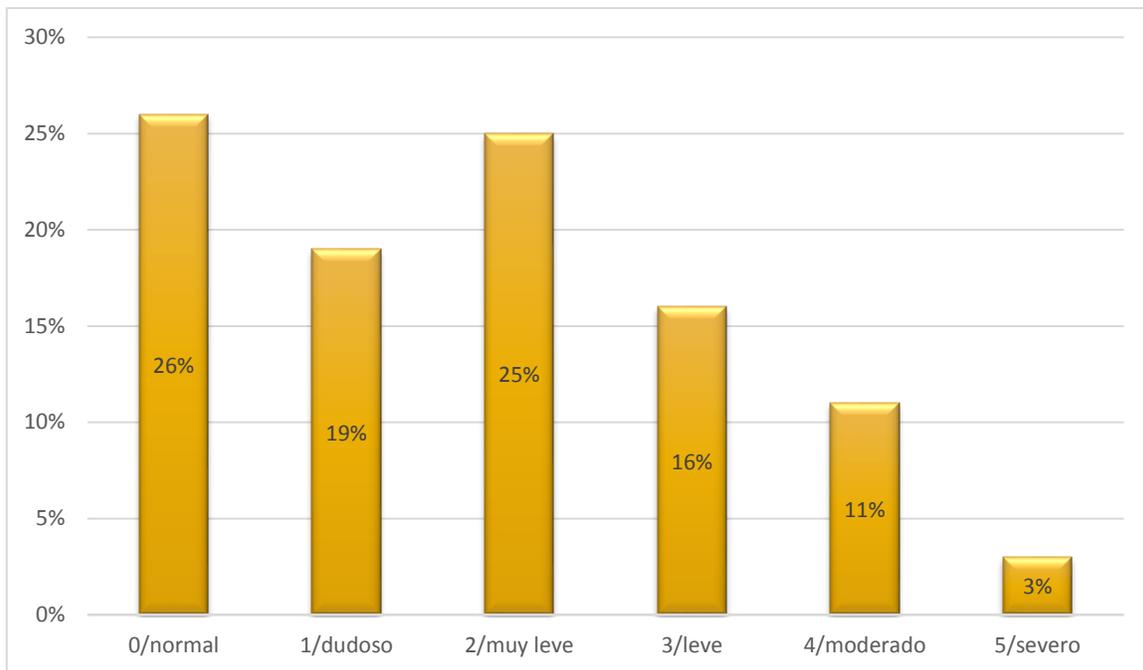
GRAFICA N° 2. COMPARACIÓN DE LOS DIENTES AFECTADOS POR FLUOROSIS (DEAN) ENTRE LAS ARCADA SUPERIOR E INFERIOR EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE DE LA COMUNIDAD ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019



FUENTE: DIRECTA

En la gráfica 3 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 25% de los dientes, seguida por la fluorosis grado 3 (leve) en el 16%.

GRAFICA Nº 3. GRADO DE FLUOROSIS (DEAN) EN EL TOTAL DE DIENTES DE LOS NIÑOS Y ADOLESCENTE DE LA COMUNIDAD ELJAZMIN, EL ZETHE DEL MUNICIPIO DE ACULCO. 2019



FUENTE: DIRECTA

Capítulo 6. Discusión

Entre las fuentes de fluoruros que pueden ocasionar la fluorosis dental 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.^{32,54,56} Así mismo, este ion se encuentra contenido en alimentos como semillas, vegetales, cereales, moles, camote, té, refrescos y jugos de frutas.^{8,14,39}

En diversas partes del mundo las medidas preventivas como la fluoración de agua y sal además del uso de fluoruro a través de dentífricos, enjuagues y aplicaciones tópicas han logrado la disminución de caries dental en. Sin embargo, se ha señalado 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 específicas.¹⁴

La prevalencia de fluorosis dental a nivel mundial es elevada en poblaciones que tienen concentraciones altas de flúor en el agua de abastecimiento.^{49-52,61}

En el presente estudio la prevalencia de fluorosis fue del 98.2% en donde la mayor proporción (82.2%) 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 36% en Venezuela (1998)⁵³, del 11.4% en Cd. Nezahualcóyotl (2000)⁵⁴, del 60.4% en CdMx (2002)⁴¹, del 34.3% CdMx (2005)⁵⁶, el 51.8% en áreas de fluorosis endémica (2016)⁴³, el 5% en Ecuador (2017)⁴² y el 48% en India (2017)⁴⁸.

La prevalencia es menor a la presentada en otros lugares con un 89.5% en Querétaro (2004)⁵⁵, el 70% en Pachuca (2006)⁵⁷, un 73.4% en Cd. Nezahualcóyotl (2008)⁴⁵, y el 54.3% en CdMx (2017)⁴⁶.

Los resultados mostraron un Índice Comunitario de Fluorosis del 2.3, menor a los presentados por Hernández (1999) en Querétaro con un ICF 2.67⁴⁰ y Sánchez (2004) en Querétaro con un IFC 2.67⁵⁵.

Con relación a los dientes afectados, en la arcada superior el 42.5% de los dientes presentó lesiones de muy leves a leves y el 16.1% de moderadas a severas. En la arcada inferior el 39.2% de los dientes presentó lesiones de muy leves a leves y el

11.5 % de moderadas a 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. Khandare (2017) observó un 37.5% en grado muy leve, 12.5% leve, 25% moderado y 25% severo.⁴⁸ Molina (2005) determinó un 19.4% en grado muy leve, 1.1% leve y 3.7% moderado.⁵⁶

Kumar (2017) observó en el índice de Dean que, en categorías moderada y grave, el orden era: premolares> molares> caninos> incisivos, mientras en categorías muy leves y leves, el orden era caninos> incisivos> molares> premolares.⁴⁷ En el presente estudio con relación a la afectación por tipo de diente no se aprecia diferencia.

Llama la atención que la prevalencia de fluorosis observada debiera en cierta medida prevenir la caries dental; sin embargo, además de la fluorosis existe una gran prevalencia de caries en los alumnos examinados. Los individuos que no presentan fluorosis o la tienen en estado muy leve probablemente tienen poco tiempo viviendo en la comunidad o consumen agua embotellada.

También es importante mencionar que la población de adultos no presenta este padecimiento, sólo en la población joven menor de 20 años y coincide con el cambio en el abastecimiento de agua ocurrido hace aproximadamente 20 años. Así mismo es también el tiempo en que se estableció fluorurar la sal de abastecimiento público, por lo que es probable que tanto el agua del pozo que abastece a la comunidad y el uso de sal fluorurada son factores de riesgo de la fluorosis dental en la población del estudio.

Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones

- La prevalencia de fluorosis dental en la población de estudio fue del 98.2%.
- La mayor proporción del grado de fluorosis fue de muy leve a leve en el 40.9%
- La fluorosis es ligeramente mayor en la arcada superior que en la inferior.
- El Índice Comunitario de Fluorosis fue de 2.3.

Se concluye diciendo que el presente estudio logro su objetivo principal, el identificar la prevalencia y el grado de fluorosis en esta comunidad, lo que ahora es un reto mayor, el trabajo en conjunto con las autoridades competentes para educar a la población y tratar de disminuir la incidencia de fluorosis dental.

El resultado de benigno de índice comunitario de fluorosis si bien no es alto, si representa un riesgo para la población. Los alumnos de 6 años presentaron un resultado de dudoso o leve debido a que se encuentran el proceso de erupción de la dentición permanente, y en la dentición temporal no se presenta ninguna alteración que sugiera fluorosis.

Se recomienda Informar a la población sobre la fluorosis dental y proporcional orientación a la población en riesgo sobre las medidas pertinentes para disminuir la incidencia y prevalencia de la enfermedad.

Referencias Bibliográficas

1. Zaror C, Vallejos C, Corsini G, De la Puente C, Velásquez M, Tessada R, Del Valle C, Vega G, Revisión Sistemática sobre los Efectos Adversos de la Fluoración del Agua. *Int J Odontostomat.* 2015. [en línea], disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000100025. Consultado el 26 de febrero de 2020.
2. López CRV, Molina SH, Prevalencia de Fluorosis y caries dental en la zona urbana del municipio de Yondo. *Rev. Fac. de Odontología U. de A.* .1997 (en línea) disponible en <https://revistas.udea.edu.co/index.php/article/view326479> Consultado el 26 de febrero de 2020
3. Shafer GW. *Tratado de Patología Bucal.* Primera edición, México, D.F: Editorial Interamericana. 1986, pp. 415 – 449.
4. Segundo GW. *Tratado de Patología Bucal,* Primera edición, México, D.F: Editorial Interamericana. 1986, pp. 415 – 449.
5. Sherwood, IA. Fluorosis varied treatment options. *J Conserv Dent.* 2010 Jan-Mar; 13(1): 47–53. doi: [10.4103/0972-0707.62631](https://doi.org/10.4103/0972-0707.62631).
6. Aguilar DFC, Morales CF, Cintra VAC, De la F HJ. Prevalence of dental fluorosis in Mexico 2005-2015: a literature review. *Salud pública de México.* 2017; 59 (3):306-313. <http://doi.org/10.21149/7764>. [en línea], disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v59n3/0036-3634-spm-59-03-00306.pdf>. Consultado el 26 de febrero de 2020.
7. 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.
8. Echeverría GJ, Cuenca SE,. *El manual de Odontología.* Barcelona. Editorial Masson–Salvat; 1995 pp. 39 – 50.

9. Dabeka RW, McKenzie AD, Lacroix GM, . Dietary intakes of lead, cadmium, arsenic and fluoride by Canadian adults: a 24-hour duplicate diet study. *Food Addit Contam* 1987 4:89-101.
10. Buzalaf MAR, Rodrigues MHC, Pessan JP, Leite AL, Arana A, Villena RS, Forte FD, Sampaio FC,. Biomarkers of fluoride in children exposed to different sources of systemic fluoride. *J Dent Res* 2011;90:215-219.
11. Cuenca E, Manau C, Serra L. 1991, *Manual de odontología preventiva y comunitaria*. Barcelona. Editorial Masson; 1991 pp. 78–107.
12. Murray J,. *Appropriate use of fluorides for human*. WHO & W.K. Kellogg Foundation. (1986). Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39103>.
13. Harris N. *Odontología Preventiva Primaria*. México, El Manual Moderno, 2001.
14. Kumar JV, Swango PA. [Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: policy implications](#). *Community Dent Oral Epidemiol* 1999 Jun;27(3):171-80.
15. Secretaría de Salud. *Manual para el uso de fluoruros dentales en la república mexicana*. Subdirección de Salud Bucal, 2003.
16. Pérez N, Torres, Borges, Irigoyen-Camacho ME. Dental Fluorosis: Concentration of Fluoride in Drinking Water Consumption of Bottled Beverages in School Children. *J Clin Pediatr Dent* 2014;38(4),338-344. Consultado en línea, disponible en: <https://doi.org/10.17796/jcpd.38.4.e77h557k0005077n>
» <https://doi.org/10.17796/jcpd.38.4.e77h557k0005077n>
17. Sasaki T. *Cell Biology of Tooth Enamel Formation*. San Francisco Ca. Editorial Karger. 1990;161–164.
18. Whitford G. *The Metabolism and Toxicity of Fluoride*. San Francisco Ca. Editorial Karger. 1989;125–133.
19. Fejerskov O, Thylstrup A. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologist changes. *Rev. Community Dent Oral Epidemiol*.. 1978;(6):315 -328.

20. Limeback H. Enamel formation and the effects of fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994(22):144-147.
21. Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone M. Fluorosis of teeth and bone in: *Fluoride in dentistry.* 1988; 190-228.
22. WHO. *Guidelines for Drinking-water Quality Third Edition Incorporating The First And Second Addenda.* 2008; Vol. 1.
23. Dean, H.T. Classification of mottled enamel diagnosis. *Journal American Dental Assoc.* 1934;(Aug):1421-1426.
24. Cohen C, Dean T, Dixon M. Mottled enamel in Texas. *Public Health.* 1935;(50):424-442.
25. Dean T, Elvove E, Poulton F. Mottled enamel in South Dakota. *Public Health.* 1939(54):221-228.
26. 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.
27. Abiodun-Solankelyabo MF. Ajayi DM. Dental Fluorosis and its Indices, what's new?. *Journal of Dental and Medical Sciences.* 2014;13(7):55-60.
28. 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.
29. Pendrys G, Stamm W,. Relationship of total fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis. *Journal Dental Research.* 1990;(69):529-538.
30. Hernández G. Fluoride concentration in toothpastes of the Mexican market. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2005;(62): ene-feb:19-24.
31. Secretaría de Salud. NOM-013-SSA2-2006 Norma oficial para la prevención y control de enfermedades bucales.
32. Secretaría de Salud. NOM-040-SSA1-1993, Bienes y servicios. Sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias.
33. Olivares kD, Arellano VM, Cortés J, Cantín M. Prevalencia y severidad de fluorosis dental y su asociación con historia de caries en escolares que

- consumen agua potable fluorurada en Temuco, Chile. *Int. J. Odontostomat.* 2013; 7(3):447-454.
34. Lussi A, Hellwing E, Klimek J.. Fluorides – Mode of Action and Recommendations for Use. *Reserch and Science* 1030-1036. 2012. (en línea), disponible en: <https://www.sso.ch/fileadmin/pubmed/smfz-2012-11-02pdf>. Consultado el 26 de febrero de 2020
35. Khan, A. Mechanism of action of fluoride in dental caries. *Pakistan Oral & Dent* 22, 49-54. (2002) (en línea) Disponible: [http://www.podj.com.pk/PODJ/Vol.%2022%20\(1\)%20\(June%202002\)2_1_49-54.pdf](http://www.podj.com.pk/PODJ/Vol.%2022%20(1)%20(June%202002)2_1_49-54.pdf)
36. Martínez A,. Fluoride: Its Metabolism, Toxicity, and Role in Dental Healt. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternartive Medicine* , 2011. (en línea), disponible en: <http://www.ci.valparaiso.in.us/DocumentCenter/View3165>
37. Den Besten P, Li W,. **Chronic Fluoride Toxicity: Dental Fluorosis**. Buzalaf MAR (ed): *Fluoride and the Oral Environment*. Monogr Oral Sci. Basel, Karger, 2011, vol 22, pp 81–96. (en línea), disponible en: <https://doi.org/10.1159/000327028>.
38. Gómez MRL. Tesis: Fluorosis dental en estudiantes de 8 a 12 años de la escuela fiscal mixta “Luis Vivero Espinoza” de la parroquia Totoras en la ciudad de Ambato año lectivo 2010-2011. Universidad Central Del Ecuador. 2011 (en línea) Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/355/4/T-UCE-0015-19.pdf>.
39. 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.
40. Hernández M C, Prevalencia de caries coronal en población de 12 a 15 años con fluorosis dental en Querétaro. Tesis de licenciatura, Fac de Odontología CU. 1999.

41. Juárez LA, Hernández JC, Jiménez D, Ledesma C. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. Gac Méd Méx. 2003; 139: 220-225.
42. Rodríguez Nicol Camila R C, Fluorosis dental en estudiantes de 7 a 9 años del cantón pujilí de la provincia de Cotopaxi 2017-2018. Tesis. [en línea].2017
43. Aguilar Díaz Fatima, Fluorosis dental: factores de riesgo e impacto de intervenciones preventivas en áreas de fluosis. Tesis. [en línea].2016. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/fluorosis-dental-factores-de-riesgo-e-impacto-de-intervenciones-preventivas-en-areas-de-fluorosis-endemica-83022?c=zR2w0B&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_1&as=1
44. Sosa G, Pamela S, Oscar S G. Relación de caries dental y fluorosis en escolares de cuatro localidades termales del Departamento de Potosí-Bolivia. Odontol Pediatr Vol 11. [en línea].2012. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/op/v11n1/a3.pdf>
45. Galicia Ch, Juárez L, Molina F,. Prevalencia de fluorosis dental y consumo de fluoruros ocultos en escolares del municipio de Nezahualcóyotl. Gac Med Mex 2009;145(4):263-267.
46. Segundo N, Marcial M,. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de la primaria “Miguel Hidalgo” de la localidad de San Pedro de los Baños, enero-julio2017. Tesis. [en línea] disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2018/marzo/0772181/0772181.pdf>
47. Kumar N, Krishan G, Ashima G, Aditi K,. Comparative evaluation of three different recording criteria of dental fluorosis in a known endemic fluoride area of Haryana. Indian Journal of Medical Research 2017. [en línea] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6118137/>
48. Khandare AL, Shankar RG, Vakdevi V. Dental fluorosis, nutritional status, kidney damage, and thyroid function along with bone metabolic indicators in school-going children living in fluoride-affected hilly areas of Doda district,

Jammu and Kashmir, India. Environ Monit Assess. 2017; 189: 579. [en línea] disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Arijun_Khandare/publication/277250254_Prevalence_and_Severity_of_fluorosis_in_hilly_district_Doda_of_Jammu_and_Kashmir_India/links/5b75185292851ca65063cfa0/Prevalence-and-Severity-of-fluorosis-in-hilly-district-Doda-of-Jammu-and-Kashmir-India.pdf

49. 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).
50. Hurtado JR. Estimación de la exposición a fluoruros en los Altos de Jalisco, México. Salud Pública Méx 2005;47:58-63.
51. 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.
52. Gutiérrez S. 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.
53. Arellano L, Fleitas A, Dávila M. Prevalencia de Fluorosis dental en áreas fluoradas y no fluoradas de la ciudad de Mérida Venezuela. 1998;36(3).
54. Alcauter Z. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años, de dos escuelas públicas de ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. México 2000
55. Sánchez G, Pontigo L,. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro, Revista Mexicana de Pediatría. 2004;71(1) Ene-Feb:5-9l
56. Molina F, Castañeda C,. 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.
57. Molina F,. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2,100 Mts. Revista mexicana de Pediatría. 2006;73(5) Sep.-Oct:220-224.
58. Bulnes L, Teresa R, Bermudez O , Isela J, Manuel B , Olga P,. Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de

Tabasco, México. Salud en Tabasco. [en línea].2012. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711373003REF> Secretaría de Gobernación. Monografía del municipio. <http://www.nuestro-mexico.com/Mexico/Aculco/El-Zethe-Jazmin/>

59. World Health Organization. Oral Health Surveys. Basic Methods. 5th Edition. France; 2013. p 43-47.

60. Lo G, Bagramian R,. Prevalence of Dental fluorosis in Children in Singapore. Revista Community Dent Oral Epidemiol. 1996;24:25.

Anexo 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA 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 fluorosis dental.

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
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA**

**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										

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