



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN**

**PRIMARIA**

PROYECTO: PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL Y SU RELACIÓN CON LA INGESTA DE SAL FLUORURADA Y EL USO DE PASTA DENTAL FLUORURADA, EN ESCOLARES DEL MUNICIPIO DE VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, ESTADO DE MÉXICO, 2005.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA PRESENTA:

**C. D. JUAN ROMÁN SALAZAR GONZÁLEZ**

**DIRECTOR DE TESIS: MTRA. MARÍA REBECA ROMO PINALES.**

**MÉXICO, D. F. ENERO DEL 2006**



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.

GRACIAS A MI MADRE, PORQUE CON SU AMOR, COMPRENSIÓN Y APOYO INCONDICIONAL ME DIO EL ÁNIMO NECESARIO PARA LA CULMINACIÓN D ESTA ESPECIALIDAD.

TODA MI GRATITUD A MIS PROFESORES, QUE CON INFINITA PACIENCIA COMPARTIERON CONMIGO SUS ENSEÑANZAS Y CON ELLO CONTRIBUYERON A MI SUPERACIÓN.

*“Si bien es posible afirmar que el hombre posee una naturaleza, es más significativo decir que el hombre construye su propia naturaleza o, más sencillamente, que el hombre se produce a sí mismo”*

*Meter L. Berger*

## ÍNDICE

	Página.
Presentación	4
Introducción	5
Planteamiento del problema	7
Antecedentes	8
Marco referencial	14
Objetivos	20
Hipótesis	21
Justificación	22
Metodología	23
Resultados	31
Discusión	55
Conclusiones y recomendaciones	62
Anexos	64
Bibliografía	68

## PRESENTACIÓN

En el mes de enero del año 2003, en el municipio de Valle de Chalco en el Estado de México, tuve la afortunada experiencia como trabajador de la salud en el área de la odontología, adscrito a un centro de salud comunitario, de que se me comisionara para realizar, junto con otros compañeros, un trabajo epidemiológico que se llevaría a cabo al interior de algunas de las escuelas primarias de la zona; dicho trabajo contemplaba la finalidad de detectar posibles casos de fluorosis dental en los escolares de esos centros educativos, estos casos habían sido reportados por algunos de los promotores de salud escolar que laboran en cada uno de los planteles mencionados.

Es necesario mencionar que, en aquellos días, la falta de conocimientos sobre la metodología con que se debe realizar una investigación epidemiológica me llevo a realizar varias horas de consulta bibliografica, mismas que no pudieron evitar la duda y la incertidumbre que experimenté por estar ante una situación nueva y por tanto, desconocida.

La información que se obtuvo como resultado de aquel rudimentario trabajo epidemiológico se plasmó en un informe que daba cuenta de la existencia del problema de fluorosis en los escolares examinados, dicho informe se hizo llegar con la mayor prontitud a las autoridades sanitarias respectivas, quedando pendiente la planeación del seguimiento del problema reportado.

La respuesta del “alto mando sanitario” llegó pocos días después, ya que se nos solicitó que nos presentáramos en una sesión técnica donde estuvimos reunidos tanto trabajadores del área odontológica como del área médica y paramédica, en dicha sesión, se nos comunica que los datos presentados en nuestro informe carecen de soporte científico, y en consecuencia, no se puede reconocer, de manera oficial que exista un problema de fluorosis en la zona y por lo tanto, no es necesario implementar las medidas preventivas necesarias para evitar la aparición de nuevos casos. Sobre decir que las casi dos horas que duró aquella sesión han sido de las más decepcionantes dentro de mi actividad profesional, ya que fui testigo de la facilidad con que se hace a un lado el hecho de que los miembros de una comunidad se encuentren bajo un riesgo epidemiológico y no se lleven a cabo las medidas necesarias para prevenirlo.

Una vez realizada esta breve presentación, considero necesario mencionar que el trabajo que presento a continuación tuvo su origen en la experiencia que acabo de relatar, y es el resultado de un arduo trabajo de campo y de varias horas de asesoría técnica por parte de mis profesores de la especialización, sin cuyas enseñanzas no hubiese podido realizar ésta investigación.

## INTRODUCCIÓN

Probablemente debido a su papel en la salud dental ningún otro componente químico ha recibido mayor atención científica e investigación en el área odontológica como el fluoruro, esto se debe al gran impacto que tiene sobre la salud de la población, por ello se hace necesario que el profesional de la salud no sólo tenga una comprensión del valor del flúor para la prevención de la caries dental, sino también una apreciación de los distintos aspectos metabólicos de este elemento, ya que el uso indiscriminado en grupos poblacionales podría incluso generar el riesgo de fluorosis, de la cual su manifestación más ampliamente reconocida es la fluorosis dental; para poder adentrarnos en el tema es necesario hacer mención de lo siguiente:

El flúor en cantidades adecuadas ha adquirido gran importancia en la salud bucal, pero puede ser muy tóxico cuando se proporciona en cantidades excesivas llegando inclusive a provocar la muerte. El fluoruro como medida de prevención para disminuir la incidencia de caries dental, en México, ha representado un papel muy importante, ya que se han establecido programas preventivos que giran en torno de la acción de este elemento, tal es el caso del programa interinstitucional de fluoruración de la sal para consumo humano, o los programas preventivos implementados por la Secretaria de Salud a nivel federal para la aplicación de fluoruro en colutorios a niños en edad escolar de nivel primaria y secundaria, además de que la practica odontológica privada cuenta con una amplia gama en el mercado de productos fluorurados (pastas dentales, soluciones, pastillas, geles ), sin contar con el aporte de flúor que se da de manera natural en los alimentos (leche, cereales, pescados y mariscos, vegetales, agua de consumo humano etc. ), todos ellos con la finalidad de resolver el problema de salud pública que genera la caries dental, sin embargo, el uso indiscriminado de los fluoruros nos puede llevar a la aparición de otro problema de salud, como la fluorosis dental.

El grado de fluorosis dental que presenta un determinado individuo tiene relación con factores metabólicos, entre los cuales figuran los siguientes: masa corporal, factores nutricionales, tasa de crecimiento óseo y pH renal, el pH renal influye en la reabsorción de flúor; los niveles bajos de pH facilitan la reabsorción de este elemento.<sup>1</sup> La exposición crónica a los fluoruros provoca diferentes respuestas de varias células o tejidos, tal vez una de las células más sensibles del organismo al fluoruro sea el ameloblasto; las funciones fisiológicas normales de esta célula pueden ser perturbadas con sólo 1 ppm de fluoruro en el agua de consumo y se evidencia ya una fluorosis dental endémica con más de 2 ppm de fluoruros en las aguas para consumo humano.<sup>4,</sup>

10

Podemos definir a la fluorosis dental como una alteración de los tejidos duros del diente debido a un consumo anormalmente elevado de fluoruros, y su aparición nos indica que el individuo ha sido expuesto a concentraciones elevadas de flúor durante la etapa de formación dentaria. El factor de riesgo más importante para determinar si la fluorosis dental o esquelética puede ocurrir, así como su severidad, es la determinación de la ingestión total de fluoruros de todas las fuentes.<sup>2</sup>

En México, los informes de incidencia y prevalencia de fluorosis en dentición permanente se han incrementado en los últimos años, en especial en las zonas centro y norte.<sup>3, 7, 42</sup> En el municipio de Valle de Chalco Solidaridad, del Estado de México, al igual que en otras regiones de la Republica Mexicana se han venido observando niños en edad escolar con notables

evidencias de fluorosis dental de diferentes grados de severidad, por lo que se considera importante realizar un estudio epidemiológico que nos determine la prevalencia de esta enfermedad y los factores de riesgo que la pueden condicionar en los escolares de la primaria “José Vasconcelos” localizada en el municipio, con la finalidad de que podamos diseñar medidas preventivas que fomenten el auto cuidado en la población, y que al mismo tiempo nos lleven a controlar esos factores, con lo cual estaremos evitando la afectación de los individuos de esta comunidad.

Es importante señalar que no existen registros de que se hayan realizado estudios epidemiológicos en esta zona para determinar la prevalencia de fluorosis dental en la población de esta localidad, se piensa que esto se debe a que el Municipio es de reciente formación ya que se erigió en el año de 1994.

## ANTECEDENTES

### EL FLÚOR

La palabra flúor proviene del latín *fluere*, que significa *fluir*. El flúor es un elemento químico perteneciente al grupo VII de la tabla periódica de los elementos y esta constituido por halógenos, cuya característica es ser no metales y son extremadamente activos. Los primeros informes relativos a la utilización del flúor datan de 1529: el minerólogo alemán Georgius Agrícola describió el espatoflúor en su obra “De re metallica” y lo llamó “*flúor lapis*” o piedra fluída, porque se licuaba y fluía con mucha facilidad, más tarde, en el siglo XVIII, el tallador de cristal, Hainrich Schwan Lhardt, observó que por la acción del ácido sulfúrico sobre el espatoflúor se obtenía un líquido que opacaba el vidrio.

La ciencia de la química del flúor comenzó probablemente con las investigaciones de la reacción entre el fluoruro de calcio y el ácido sulfúrico, realizadas por Marggraf en 1768, otro investigador que estudió el vapor de la fluorita acidificado fue Karl Wilhelm Scheele, en 1771, a quien se le atribuye en general el crédito del descubrimiento del flúor.

Posteriormente, en 1886, Moissan logró liberar el flúor gaseoso por primera vez a través de la electrólisis del ácido hidrofúorico en una célula de platino. Durante la Segunda Guerra Mundial se utilizó en forma de hexafluoruro de uranio (UF<sub>6</sub>) para la construcción de una bomba atómica, y, como elemento, se usa para fabricar gases refrigerantes (freón) y teflón.<sup>4, 12</sup>

La presencia de flúor en los materiales biológicos ha sido reconocida desde 1803, cuando Morichini demostró la presencia de flúor en dientes de elefantes fosilizados. Actualmente se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común, y es el trigésimo elemento químico en orden de abundancia, es más abundante que el cloro.<sup>4</sup> En estado puro, aislado en el laboratorio, es un gas de color amarillo claro, bastante tóxico y de olor irritante, su número atómico es 9 y su peso atómico es 19, la fórmula molecular del flúor es “F<sub>2</sub>”.

Los no metales pueden ganar o ceder electrones, pero el flúor sólo los acepta y nunca los cede (este es el fenómeno de la electronegatividad), debido a esto, reacciona con todos los elementos, excepto con los metales nobles (platino y oro) y algunos gases nobles, casi no existe en estado libre,<sup>12</sup> en la naturaleza representa alrededor de 0.065% de los elementos que constituyen la corteza terrestre y, por lo general, se encuentra en forma de fluorita, fluoruro de calcio (flúorspar) o espatoflúor.<sup>4</sup>

Otras fuentes de aparición natural importante de fluoruro son la criolita y la fluorapatita, a veces se prefiere la criolita como fuente industrial de flúor debido a su bajo punto de fusión y baja temperatura de descomposición. La fluorapatita es el principal componente de los fosfatos de las rocas que se emplean en fertilizantes agrícolas.<sup>4</sup> En la atmósfera existe en pequeñas cantidades; sin embargo, abunda en algunas industrias, como en la fundición de aluminio, la fabricación de ladrillos y en la explotación minera de rocas de fosfato. Su concentración en el agua es variable, dependiendo de las diversas regiones geográficas, por regla general, las aguas superficiales contienen bajos porcentajes de fluoruros, en cambio, el agua subterránea puede adquirir concentraciones más altas.<sup>12</sup>

El agua de mar contiene entre 0.8 y 1.4 mg. de flúor por litro.<sup>16</sup>El fluoruro puede entrar en la atmósfera por acción volcánica o como resultado de procesos industriales, retorna a la tierra al

depositarse como polvo, lluvia, nieve, etc., ingresa en la hidrosfera por filtración desde los suelos y minerales hacia el agua subterránea, a partir del suelo, el agua o el aire, se incorpora a la vegetación y desde ahí puede entrar en la cadena alimenticia.<sup>12</sup>

La presencia de fluoruros en el reino vegetal está en función de las características del suelo, el agua y el aire, determinando la constante presencia de flúor en los seres vivos, aunque sea en pequeñas cantidades. Existen algunas excepciones, en las cuales la cantidad de flúor es considerablemente significativa, como en el siguiente listado de alimentos.

El té contiene 175 ppm de flúor sobre su peso neto en materia seca

Las espinacas contienen 3.8 ppm de flúor

El tomate contiene 41 ppm de flúor

Las judías, 21 ppm

Las lentejas, 18 ppm

Las patatas, 3 ppm

Ciertos cereales, aproximadamente 7 ppm

Frutas como la cereza, 6 ppm.<sup>16</sup>

La presencia del flúor en los organismos vivos del reino animal es importante, así tenemos que en los tejidos vivos aparecen concentraciones determinadas por el tipo de dieta y por el contenido en flúor del agua potable de bebida; destacan el hígado y el riñón de cordero, con 0.5 ppm de flúor.

Los pescados como la sardina o el salmón son ricos en flúor, sin embargo, el consumo de estos no permite un aporte suficiente de flúor para el hombre, sobre todo porque la mayor cantidad de flúor está concentrada en la piel y los cartílagos del pescado, que raramente son consumidos.<sup>16</sup>

Las siguientes son las principales fuentes de aportación de flúor en el ser humano:

- Agua de ríos o pozos
- Agua entubada fluorurada
- Atmósfera (en el aire que respiramos)
- Alimentos
- Bebidas
- Tabletas de fluoruro
- Sal de mesa fluorurada
- Dentríficos fluorurados
- Enjuagues bucales fluorurados
- Fluoruro en soluciones

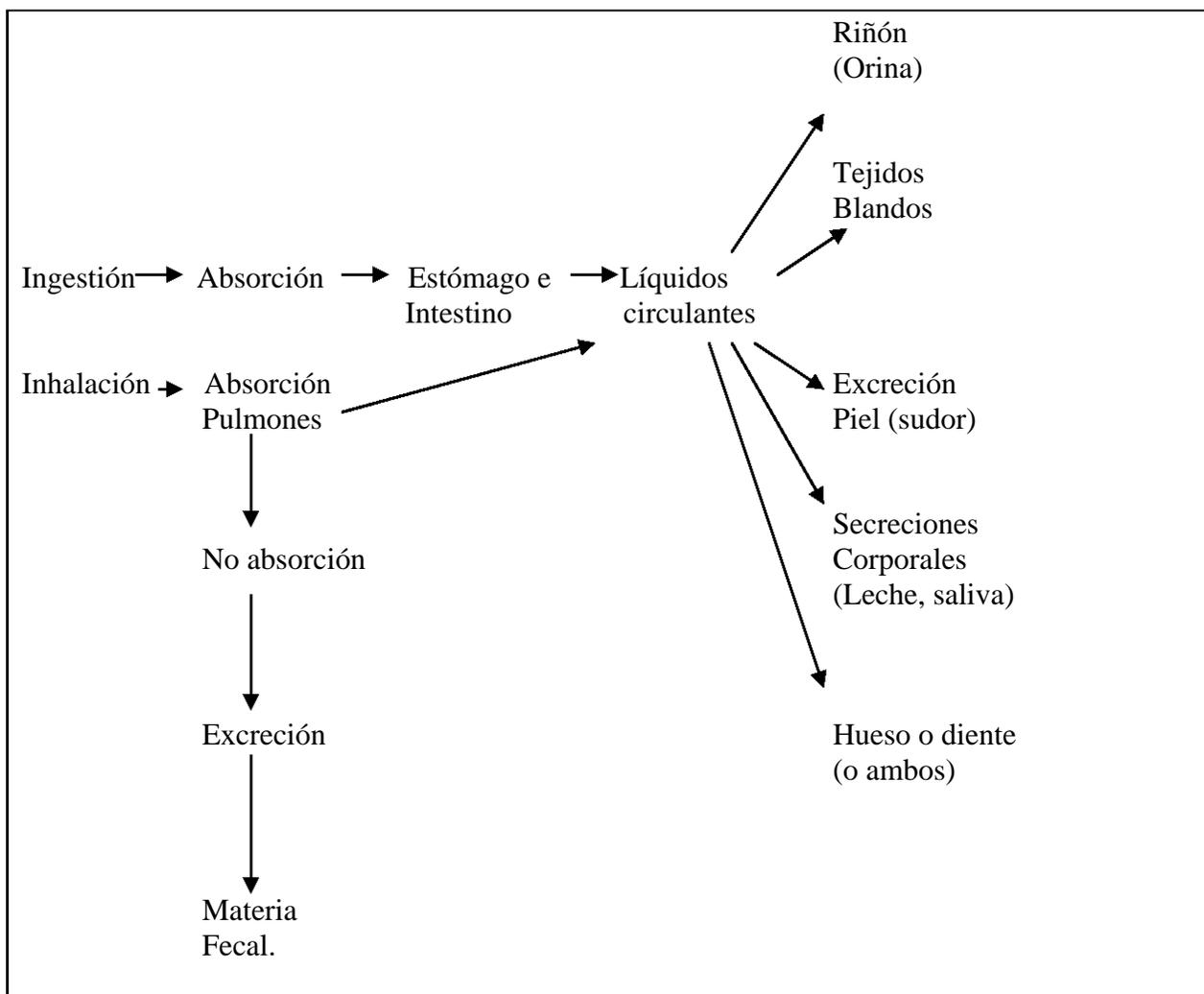
*El flúor ocupa, dentro de los minerales que forman parte del organismo humano, el lugar número trece en abundancia, existen autores que lo mencionan como un elemento esencial para la vida, se encuentra en el organismo en un promedio de 2.6 gramos. El flúor en el organismo proviene básicamente de los alimentos y el agua (0.3 a 0.5 miligramos diarios), un pequeño porcentaje se introduce al organismo por la respiración (flúor atmosférico), como sucede en sitios donde se realiza la fundición de aluminio, en ocasiones puede ser absorbido por la piel (cuando se está en contacto con ácido fluorhídrico).*

Los factores biológicos que se hallan íntimamente relacionados con la retención del flúor en el cuerpo humano son la edad y la dieta.<sup>12, 17, 42</sup> Los fluoruros que son absorbidos a través de las paredes del tracto gastrointestinal, pasan a la sangre y son distribuidos eventualmente por los otros fluidos del cuerpo y tejidos por difusión simple y directa, más bien que por transporte activo, que requeriría una fuente de energía y los correspondientes procesos enzimáticos.<sup>17</sup>

Mientras que el flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95 – 97%), la leche fluorurada no permite una tasa de absorción tan elevada (60 – 70%), debido a que ésta se coagula en el estómago enlenteciendo la difusión a través de la mucosa digestiva.<sup>16</sup> Cuando se ingiere, el Ion se absorbe con gran rapidez en el estómago y en el intestino delgado, la absorción gastrointestinal del fluoruro se produce en forma rápida, siendo absorbido aproximadamente un 40% durante los primeros treinta minutos, en una hora ya se encuentra distribuido por difusión en los tejidos y un 90% del fluoruro ya se ha absorbido en el organismo dentro de las cuatro horas después de la ingestión,<sup>4</sup> dentro de nuestro organismo existe una gran afinidad por el flúor a cargo de los centros primarios de mineralización de las metáfisis óseas, mientras que dicha afinidad es mucho menor en las zonas de cartílago.<sup>16</sup>

La concentración de flúor en los dientes disminuye de la superficie del esmalte a la unión amelo – dentinaria, y se incrementa de dicha unión amelo – dentinaria hacia la pulpa. Los tejidos blandos contienen 1 ppm, con excepción de la aorta, que suele contener diez veces más, y la placenta. Los fluidos corporales contienen 0.1 ppm y el 80 – 90% del flúor esta unido a la albúmina de la sangre.<sup>17</sup>

## RUTA DEL IÓN FLÚOR EN EL ORGANISMO HUMANO



Fuente: Katz, S., Mc Donald, J. Stookey, G. 1993. Odontología preventiva en acción: Metabolismo del flúor.

El fluoruro absorbido aparece en bajas concentraciones (alrededor de 0,15 ppm o menos) en los líquidos circulantes del organismo, en los que esta en equilibrio con los distintos tejidos blandos.<sup>4</sup> La cantidad de flúor en el organismo es variable y depende de la ingestión, la inhalación (en algunos casos), la absorción y la eliminación, así como las características de los compuestos; así, el fluoruro de sodio se absorbe en gran cantidad, a diferencia del fluoruro de calcio, el fluoruro de magnesio y el fluoruro de aluminio, los cuales tienen menor grado de solubilidad.<sup>12</sup>

En términos generales, de los aproximadamente 2.6 grs. de flúor, que el organismo humano contiene, se encuentra presente en algunos tejidos de la siguiente manera:<sup>12</sup>

- Huesos	500 ppm
- Cartílago	30 ppm
- Esmalte	100 ppm
- Dentina	300 ppm
- Cemento	1000 ppm
- Pulpa dentaria	680 ppm
- Placa dentobacteriana	67 ppm
- Saliva	.05 ppm
- Plasma	.02 ppm
- Leche materna	0.2 ppm

El fluoruro presente en los líquidos orgánicos circulantes, se deposita en los tejidos duros, es decir, los huesos y los dientes, o es excretado por la orina.<sup>4</sup> El flúor que el organismo absorbe lo elimina a través de la orina, el sudor y las secreciones corporales como son la leche y la saliva, a diferencia del que no se absorbe, el cual se elimina en la materia fecal.<sup>12,42</sup> La excreción por vía renal permite tanto la eliminación del exceso de flúor que se ingiere a diario, como del procedente de los procesos de remodelación ósea presentes a lo largo de toda la vida. Las concentraciones que se registran en la orina dependen principalmente de las cantidades presentes en el agua potable y de la edad del individuo, si bien la existencia de alteraciones que cursen con insuficiencia renal (sobre todo los procesos que modifiquen la filtración glomerular) pueden alterar sensiblemente el proceso de eliminación. La excreción renal se realiza de una forma relativamente rápida, ya que una tercera parte del flúor absorbido se encuentra en la orina a las 3 o 4 horas, eliminándose casi totalmente a las doce horas.<sup>16</sup>

La placenta ha sido considerada en algunos estudios como una barrera que impide el paso de flúor al feto, mientras que otras veces se le ha atribuido el papel de una membrana reguladora de las concentraciones fetales de este ion.<sup>16</sup> A la luz de los estudios mas recientes de Duxbury y col., parece ser que en ningún momento la placenta se comporta como una barrera y que, por otro lado, existe una relación directa entre las concentraciones de flúor en el suero de la madre y del feto.<sup>17</sup> En la actualidad es posible afirmar que las concentraciones de flúor en la sangre del cordón umbilical corresponden al 75% de las concentraciones en la sangre materna; el flúor que pasa al feto es captado por los huesos y dientes en proceso de calcificación.<sup>16</sup>

Típicamente, alrededor de un 10 a un 15% del fluoruro ingerido permanece sin ser absorbido y es excretado por las heces, cada uno de estos posibles destinos metabólicos del fluoruro es influido por una enorme cantidad de variables biológicas.<sup>4</sup> El depósito de flúor varía con la edad: en los niños, 50% se fija en huesos y dientes en formación, en los adultos, se deposita básicamente en los huesos. Por consiguiente, también la excreción varía con la edad y es de aproximadamente 50% en los niños y un 70% ó más en los ancianos.<sup>12</sup>

Es interesante que se haya observado que el equilibrio esquelético negativo (es decir, mayor reabsorción ósea que neoformación) en los adultos puede ser contrarrestado o invertido a través de la administración de grandes dosis diarias de fluoruro, durante períodos prolongados. La dosis más efectiva parece ser de alrededor de 0.5 mg. de fluoruro por kilogramo de peso corporal, durante períodos que superen un año. Recientemente se ha informado que tales procedimientos tienen un valor significativo en el tratamiento de los distintos tipos de alteraciones metabólicas del hueso, incluyendo la osteoporosis, la enfermedad de Paget, el

mieloma múltiple, la osteogénesis imperfecta, la artritis reumatoide y las alteraciones del oído interno.<sup>4</sup>

El flúor en cantidades adecuadas ha adquirido gran importancia en salud bucal, pero puede ser muy tóxico cuando se proporciona en cantidades excesivas. Dreisbach considera que la dosis letal para el ser humano es de 6 a 9 mg. por kg. de peso en el adulto, en cambio, según Lidbeck es de 100 mg. por kg. de peso en el adulto y de 5 a 15 mg. por kg. en los niños. La intoxicación aguda por flúor se caracteriza por náusea, vómito, dolor abdominal, mareo, debilidad muscular, escalofrío, depresión del sistema nervioso, disnea, palidez, choque, bradicardia, midriasis, espasmos, convulsiones, coma e incluso la muerte. Lo anterior se debe a que el flúor produce inhibición de las enzimas dependientes del magnesio y el hierro, con lo cual se bloquea el metabolismo celular, también origina formación de compuestos de calcio que conducen a hipocalcemia, con la consiguiente alteración de la transmisión de impulsos nerviosos y alteraciones de la coagulación sanguínea.<sup>12</sup>

## MARCO REFERENCIAL

### FLUOROSIS

La exposición a largo plazo al flúor puede ocasionar fluorosis esquelética, esta enfermedad es endémica cuando la padecen personas que trabajan en lugares donde abunda el flúor. Se caracteriza por aumento exagerado de la mineralización ósea, exostosis y calcificación de los ligamentos y, en otros casos, estrechamiento de los agujeros en conjunción. Dichas alteraciones son más frecuentes en la columna vertebral en donde pueden ocasionar xifosis. Cuando las articulaciones de la rodilla y la cadera resultan afectadas, se produce deformación en ellas. Si se calcifican los cartílagos, se afecta el funcionamiento del tórax y según sea el estrechamiento de los agujeros de conjunción, puede haber manifestaciones de compresión en las raíces de los nervios espinales o raquídeos (dolor, disminución de la sensibilidad y alteraciones en el movimiento). En otras personas se presentan alteraciones hepáticas y renales.<sup>12</sup>

También se ha informado que los fluoruros tomados desde el nacimiento, en forma constante y en dosis adecuadas, tienden a reducir la incidencia de osteoporosis y arterosclerosis en los adultos.<sup>21</sup> La ocurrencia de fluorosis es dependiente de la exposición a diferentes fuentes de fluoruro tales como el agua, dieta suplementaria, dentífricos, formulas (de leche) infantiles, el riesgo se incrementa con la exposición a múltiples fuentes. Además de la ingesta de fluoruro, un número de factores tales como la altitud de la zona de residencia, composición de la dieta, y la alteración del equilibrio ácido – básico puede incrementar la susceptibilidad a la fluorosis dental o a lesiones de fluorosis. Algunos estudios han sugerido que los niños afro americanos tienen un riesgo más alto de desarrollar fluorosis que los niños de otros grupos raciales.<sup>35, 37</sup>

### FLUOROSIS DENTAL

La fluorosis dental se caracteriza clínicamente por esmalte de aspecto moteado causado por la hipo mineralización de éste o de la dentina, siendo los cambios de perceptibles a severos.<sup>6</sup> Numerosos estudios sugieren que la fluorosis dental se produce por el consumo excesivo de flúor durante la etapa de formación dentaria. Un individuo es susceptible a desarrollar fluorosis dental hasta que termina la formación del tercer molar, no obstante el período de mayor importancia desde el punto de vista estético es del nacimiento a los cinco años de edad debido a que durante estos años se forman los dientes centrales y los laterales superiores. Estudios recientes han sugerido que el período de mayor susceptibilidad, en los incisivos centrales superiores, generalmente comienza al año y medio de edad y continúa hasta los tres años, en los varones, el período más crítico se extiende entre los 15 y 24 meses, en tanto, en las niñas es entre los 21 y los 30 meses.<sup>1,5,34</sup>

En un estudio realizado en pacientes de la Universidad del Bajío, se recalca que la fluorosis dental por alguna razón se presenta más frecuentemente en dientes superiores en donde las formas ligeras aparecen en el lado izquierdo y las leves en el lado derecho, este aspecto puede resaltar la posibilidad de que las aplicaciones de flúor se efectúen en diferentes concentraciones según la zona de la cavidad oral en la cual se va a aplicar.<sup>19</sup> En general, para ambos tipos de dientes, permanentes y deciduos, los niveles de flúor aumentan con el incremento de flúor en el agua de beber o bien, por el consumo de otras medidas sistémicas fluoruradas, y se ha

establecido una correlación inversamente proporcional entre concentración de flúor y profundidades de esmalte.<sup>20</sup>

Se ha reportado que la fluorosis dental causa un trastorno psicológico comparable al ocasionado por cicatrices faciales, defectos de nacimiento, estrabismo o labio / paladar hendido, relacionándose con un comportamiento antisocial.<sup>6</sup> Se ha observado que en concentraciones de 4 mg. de flúor por litro en el agua de consumo existe un mayor riesgo de fracturas de cadera. Además, el efecto tóxico de los fluoruros depende no únicamente del tiempo de exposición, sino que también se encuentra asociado a otros factores como son el estado nutricional, función renal e interacciones con otros elementos, particularmente calcio.<sup>2</sup> Alteraciones radiográficas evidentes pueden presentarse cuando el fluoruro supera las 10 ppm, Sing, en 1962 refiere alteraciones óseas y dentales en una población con agua fluorurada (9.1 – 10.7 ppm), osteopetrosis (huesos anormalmente densos y contorno áspero por neoformación ósea irregular), calcificación externa de ligamentos y dientes moteados en el 98% de la población.<sup>10</sup>

En relación a la fluorosis dental, se notan algunos cambios que se han presentado en las últimas generaciones, así se puede encontrar que, mientras el número de niños con fluorosis se ha incrementado, este incremento ha sido mayor en las comunidades deficientes de flúor, que en comunidades fluoradas, lo cual indica que existe un incremento de los grados de fluorosis ligeros. Por otro lado se sabe que entre .5 a 1.0 ppm de flúor en el agua de consumo, del 5 al 10% de los niños en esa comunidad presentan alteraciones ligeras por fluorosis, y que a 4.0 ppm el 5% de los pacientes serán normales, mientras que el 25% presentaran una fluorosis moderada y el 12% será severo.<sup>18</sup>

En un estudio realizado en una zona árida de Sri Lanka, se observó la relación entre los niveles de fluoruro en el agua de consumo, opacidades difusas en el esmalte y prevalencia de caries que sugieren que un nivel apropiado de fluoruro en el agua de esta población de la zona árida es de alrededor de 0.3 mg. /l, además de que los individuos con formas severas de defectos del esmalte que viven en áreas de alto contenido de fluoruro en el agua son susceptibles a la caries dental.<sup>24</sup>

De acuerdo con los hallazgos de un estudio realizado en Noruega, la fluorosis dental se puede encontrar en áreas con un alto y un bajo contenido de flúor del agua de beber. La prevalencia y severidad de la fluorosis fue significativamente mayor en sujetos que residen en áreas con una concentración de flúor en el agua de más de 0.5 mg. /l, en orden de prevenir la fluorosis dental, el agua del subsuelo debería ser analizada de manera rutinaria para encontrar fluoruros.<sup>32</sup>

## FUENTES DE EXPOSICIÓN AL FLÚOR

Existen informes provenientes de comunidades que cuentan con agua fluorada o sin fluorar, que señalan que ha habido un incremento en la ocurrencia de fluorosis moderada en niños. la explicación a esto es que se ha aumentado el consumo de flúor debido a la utilización de productos tales como dentífrico, enjuagues y suplementos,<sup>38</sup> así como un incremento de flúor en la cadena alimenticia, y particularmente en México, la sal fluorada.<sup>2</sup>

La Norma Oficial Mexicana 013 establece que en localidades donde el contenido del Ion flúor en agua de consumo humano sea mayor o igual a 0.7 ppm. se debe evitar consumir sal fluorurada, consumir suplementos de fluoruro por vía sistémica y la ingesta de pasta dental.<sup>15</sup>

Los beneficios de la fluoruración por vía sistémica al principio de la edad escolar son notables en la etapa de adolescencia, pero fomentar la aplicación tópica es importante para inducir la remineralización y la actividad antimicrobiana en la superficie del esmalte y en la placa dental, a este respecto, el fluoruro contenido en las pastas dentales y en los geles puede proveer efecto anticaries al influir en el esmalte y la placa dental.<sup>29</sup>

## INGESTA DE SAL FLUORURADA

La adición de fluoruro a la sal común se ha sugerido con una adición de 250 mg. de fluoruro de sodio por cada kg. de sal para alcanzar la cantidad requerida de fluoruro en el consumo individual, considerando un consumo promedio de 9 gramos por día.<sup>10</sup> Varios estudios han demostrado que, cuando el consumo de flúor en la dieta alcanza niveles de 1 a 2 partes por millón en el agua, disminuye notablemente la incidencia de caries dental en la población, lo que ha llevado a formular diversos programas de suplementación de la dieta con este elemento. La experiencia adquirida en otros países que han utilizado la sal de mesa como un vehículo para agregar flúor a la dieta, muestra que con la adición de 250 a 350 ppm a la sal de mesa se logra un 60 por ciento de disminución de caries dental en la población beneficiada (a los ocho años de iniciado el programa), sin ningún efecto colateral indeseable.<sup>14</sup> En un estudio ciego realizado en alumnos de octavo grado en Hungría se concluye que no se encontró evidencia significativa de que se presente fluorosis en dientes anteriores en aquellos sujetos expuestos previamente al consumo de sal doméstica con 350 ppm de flúor por kg. desde el nacimiento hasta los 2.3 – 4.8 años de edad.<sup>36</sup>

Los resultados obtenidos en un estudio realizado en el Estado de México para establecer el consumo individual y familiar de sal fluorurada mostraron que los menores consumos individuales se dan en los niños de 1 a 3 años (1.9 grs. al día), y en los niños de 4 a 6 años (3.4 grs. al día). Los consumos más elevados se encontraron entre los adultos de 23 a 50 años, siendo de 6.9 grs. al día en hombres y de 5.4 grs. al día en mujeres, señala el estudio que aunque es probable que estas cifras sobreestimen la ingesta real de sal, se calculó que, de consumir toda la sal agregada, los individuos encuestados recibirían un aporte diario de flúor de 0.5, 0.8, 1.7 y 1.3 ppm al día, respectivamente para los grupos de edad mencionados.<sup>14</sup>

En un estudio realizado en 1999 entre 1558 estudiantes de 6 a 16 años de edad, a 12 años de introducir el uso de la sal fluorurada en Jamaica, se encontró un relativamente alto porcentaje de niños (48%) con presencia de fluorosis dental de ligera a moderada, lo cual sugiere reexaminar la efectividad de esta medida de prevención más de cerca.<sup>23</sup> En un estudio realizado en Chihuahua para evaluar el riesgo o beneficio de la introducción de la sal fluorurada se considera que la ingesta de fluoruro al introducir la sal fluorurada será prácticamente duplicada con el consecuente incremento de la frecuencia y grado de fluorosis ya de por sí alto en la población, sin que esto represente un incremento sensible en el grado de protección contra la caries dental.<sup>10</sup>

Existen otras fuentes adicionales de exposición a fluoruro, como el alto contenido de éste en algunas bebidas embotelladas (refrescos y jugos) que consume la población, y la falta de control de calidad en relación con la adición de fluoruro a la sal doméstica, cuyo objetivo es disminuir la incidencia de caries dental.<sup>3, 11</sup> Si bien la exposición a los fluoruros es importante, las bebidas azucaradas contribuyen substancialmente al riesgo de caries, el tiempo de consumo de agua fluorurada, leche y el frecuente cepillado dental inicialmente tiene efectos protectores.<sup>28</sup>

### USO DE PASTA DENTAL FLUORURADA

Desde que los dentífricos fluorurados se introdujeron en el mercado, la prevalencia y severidad de la caries dental ha declinado, al tiempo que la prevalencia de fluorosis dental se ha incrementado, estudios recientes atribuyen la mayoría del incremento de la prevalencia de fluorosis con la utilización de dentífricos fluorurados.<sup>26</sup>

Se estableció en un estudio realizado en escolares de la población de Flemish que el frecuente cepillado dental y la utilización de suplementos de flúor, en adición con concentraciones de fluoruro por encima de 0.7 mg. / l en el agua de la llave son significativos factores de riesgo para la presencia de fluorosis.<sup>25</sup>

Actualmente en México y Estados Unidos, la mayor parte de las pastas dentales contienen, aproximadamente de 1000 a 1300 ppm de flúor,<sup>9</sup> lo mismo sucede en España.<sup>8</sup>

Estudios más recientes han identificado la utilización temprana y el incremento en el uso de dentífricos fluorurados como un riesgo adicional importante para el desarrollo de fluorosis dental.<sup>33</sup>

Algunos autores sugieren que un poco más de 0.5 mg. de flúor puede ser ingerido por un niño cuando una pasta dental con 1000 ppm de flúor es utilizada dos veces al día, esto demuestra el potencial de las pastas fluoruradas como un aporte significativo de la ingesta de flúor. Una manera de disminuir la cantidad de flúor ingerida es disminuir la cantidad utilizada (de pasta dental). Otra manera sería reducir los niveles de flúor en las pastas dentales a 500 o 200 ppm.<sup>22</sup>

### OTRAS FUENTES DE EXPOSICIÓN

Las aguas de garrafón, los refrescos, los jugos de frutas pudieran considerarse como fuentes adicionales de exposición a fluoruro. En términos generales, el agua que se usa en la elaboración de refrescos proviene ya sea de la red municipal, o bien, de pozos profundos que se localizan en la propia fabrica, y en muchas ocasiones no existe un control adecuado de sales.<sup>13</sup> Además, se ha encontrado que las bebidas con alto contenido de fluoruro se distribuyen en lugares donde no se recomienda una ingesta extra de fluoruro debido a la fluoruración natural del agua, en adición a esto, un consumo excesivo de estas bebidas en las localidades, puede incrementar potencialmente la ingesta total de fluoruro en los niños, sobre todo en climas cálidos.<sup>27</sup>

En nuestro país, los reportes de incidencia y prevalencia de fluorosis dental en dentición permanente se han incrementado en los últimos años, en especial en las zonas Centro, Norte y recientemente en la zona sur del país.<sup>7</sup>

En un estudio realizado en San Luís Potosí sobre la presencia de fluorosis dental en dentición temporal, se menciona que un factor de riesgo para la incidencia de fluorosis que destaca es el hecho de hervir el agua de consumo, ya que las concentraciones de flúor en el agua que se hierve durante 15 minutos han mostrado un incremento aproximado de 60 a 70 por ciento.<sup>3</sup> Debido a lo anterior, podemos decir que hervir el agua de consumo constituye un factor de riesgo debido a que se incrementa en cerca de 66% la concentración inicial de flúor por la pérdida de volumen durante el proceso de ebullición.<sup>13</sup>

Sabemos que es importante conocer la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en las diferentes áreas geográficas del Estado de México, ésto nos va a permitir planear las medidas preventivas adecuadas, así mismo, se hace necesario conocer aquellos factores de riesgo que contribuyen en la población para la presencia y severidad de esta condición, ya que además de la concentración de flúor en el agua de consumo, existen otras variables que contribuyen en la prevalencia de este padecimiento.

### ANTECEDENTES REGIONALES

Para la presente investigación el universo de estudio se encuentra localizado en el Estado de México, en el Municipio de Valle de Chalco, que es una ciudad construida sobre un espacio casi perfectamente plano, con topografía sólo alterada por los cerros de Xico, El Marqués y El Pino (también conocido como Cerro del Elefante), el centro de la población de Valle de Chalco se localiza dentro de la región conocida con el nombre de Cuenca del Valle de México. La planicie del ex – lago de Chalco que conforma el territorio municipal, se encuentra a una altura de 2250 metros sobre el nivel del mar, el Valle de Chalco ocupa el lugar 112 de acuerdo con el orden alfabético de los municipios del Estado de México, y es el municipio 122 por su fecha de erección, pues fue erigido apenas en noviembre de 1994.

El municipio de Valle de Chalco colinda por el Norte con los municipios de Ixtapaluca, San Vicente Chicoloapan y Los Reyes La Paz; al Este con el municipio de Chalco; al Sur y al Oeste con la delegación de Tláhuac, Distrito Federal. El territorio y los centros de población comprendidos en el municipio tenían originalmente una superficie de 44.57 kilómetros cuadrados, sin embargo, con la aportación de un área limítrofe del Distrito Federal esta se incrementó a 46.36 kilómetros cuadrados.

Dentro de su organización territorial y administrativa, la división política del municipio de Valle de Chalco se encuentra constituida por 32 colonias y una cabecera municipal.

En lo referente al aspecto demográfico, el conteo de población y vivienda del año 2000 arrojó un total de 391,530 habitantes, de los cuales se contabilizaron 193,771 hombres (49.49%) y 197,759 mujeres (50.51%). Existe predominio de los grupos de menores de 15 años, con 118,122 habitantes que representan al 30.17 % del total de la población, además hay en éste municipio 11,898 habitantes con una edad comprendida entre 1 a 29 años; lo que sugiere una población eminentemente joven, además el grupo poblacional correspondiente a menores de 5 años (9.86%) es ligeramente menor al grupo de 5 a 9 años (10:08%), por lo que podemos decir, que si bien, no se observa un descenso importante con relación al crecimiento poblacional, si se continua con un proceso gradual y sostenido.

En el área de la salud, para el año 2000, del total de la población asentada en el municipio de Valle de Chalco, el 24.80% reportó tener cobertura social por parte del IMSS, el 0.05% de la población reporta una cobertura por parte del ISSSTE, el 10.54% tiene cobertura social por parte del ISEMYM; el resto de la población, que corresponde a un porcentaje del 64.61% no tiene seguridad social, esta población es cubierta en su atención médica por la Secretaría de Salud del Estado de México.

En el municipio se dispone de un total de 90 médicos que laboran en el sector público en contacto directo con el paciente, con un promedio de 4350.3 habitantes por médico, de ellos 80 pertenecen a la SSA y 10 al DIFEM (Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia en el Estado de México), no se cuenta con información de otras instituciones, del personal para atención estomatológica, existen ocho odontólogos que laboran para la SSA, a quienes les corresponde un promedio de 48941.2 habitantes por odontólogo, no se tienen datos del DIFEM y otras instituciones.<sup>30</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con lo reportado en la literatura, el uso indiscriminado de fluoruros ha generado en diversos países la aparición de fluorosis, aun en localidades donde no existe riesgo de adquirir dicha patología, en el caso de la comunidad del municipio de Valle de Chalco que es una población donde existe una concentración de fluoruro de 0.300 ppm en el agua de ingesta no esperaríamos que existiera fluorosis; sin embargo, como existe el uso indiscriminado de sal y dentífricos fluorurados, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

La población de una escuela de nivel primaria del municipio de Valle de Chalco ¿presentará prevalencia de fluorosis dental? y de ser así, ¿estará relacionada con la utilización de pastas dentales fluoruradas y la ingesta de sal fluorurada que se utiliza tanto en la preparación de alimentos en el hogar, como en la preparación de alimentos salados que consumen los niños en el medio escolar?

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de fluorosis dental en la población escolar de una escuela de nivel primaria, que tiene una edad comprendida entre los nueve y doce años, del Municipio de Valle de Chalco, la severidad con que se presenta y si existe relación con la utilización de pastas dentales fluoruradas y la ingesta de sal fluorurada que se utiliza tanto en la preparación de alimentos en el hogar, como en la preparación de alimentos salados que consumen los niños en el medio escolar.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en la población escolar de una escuela de nivel primaria del Municipio de Valle de Chalco.
2. Verificar si la comunidad consume sal fluorurada, tanto en la preparación de alimentos en el hogar como en los alimentos salados que consumen los niños en el medio escolar.
3. Identificar si la población escolar utiliza pastas dentales fluoruradas, y la relación que existe con la prevalencia de fluorosis dental.
4. Analizar la relación entre la prevalencia de fluorosis dental con el consumo de sal fluorurada y la utilización de pasta dental fluorurada

## HIPÓTESIS

A mayor ingesta de sal fluorurada, utilizada en la preparación de alimentos en el hogar y en la elaboración de alimentos salados, aunado a la utilización de pastas dentales fluoruradas, mayor será la prevalencia y severidad de fluorosis dental en la población de una escuela de nivel primaria del Municipio de Valle de Chalco.

## JUSTIFICACIÓN

Ante el hecho de que no se han realizado estudios epidemiológicos para conocer la prevalencia de fluorosis dental en la población escolar de nivel primaria que tiene una edad comprendida entre los nueve y doce años del Municipio de Valle de Chalco, y dado que existe evidencia clínica de la existencia del problema, se hace necesario realizar un estudio epidemiológico que nos determine con certeza la prevalencia de este padecimiento en esta comunidad, así como algunos de los factores que pudieran estar favoreciendo o inclusive que sean determinantes en la aparición de esta enfermedad, de esta manera, lo que pretendemos es, con base en los resultados, establecer medidas preventivas que puedan evitar la aparición y en su caso evitar el desarrollo de éste problema de salud en la comunidad mencionada.

## METODOLOGÍA

### TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo observacional prolectivo transversal analítico para tratar de determinar si hay presencia de fluorosis dental en la población de una escuela de nivel primaria del Municipio de Valle de Chalco, Estado de México, así como su relación con las diferentes variables planteadas en la hipótesis.

Para la realización del presente estudio se efectuó una concertación con las autoridades escolares para informarles de las actividades que se planeaba realizar, se pidió el apoyo de las mismas para solicitar el consentimiento por escrito de los padres de familia y finalmente se especificaron las fechas para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

### POBLACIÓN DE ESTUDIO

En el municipio de Valle de Chalco existe una población aproximada de 37198 alumnos de nivel primaria que acuden a las 43 escuelas oficiales existentes en el Municipio, de ellos hay una población, también aproximada de 20457 niños que tienen una edad comprendida entre los nueve y los doce años, según datos del Diagnóstico Situacional de Salud para el Municipio de Valle de Chalco 2003.<sup>30</sup>

La población de estudio fueron aquellos individuos de ambos sexos que estaban inscritos en el ciclo escolar vigente al momento de la investigación en la escuela José Vasconcelos, y que además tenían una edad comprendida entre los nueve y los doce años cumplidos al momento de la aplicación de las cédulas epidemiológicas.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión son:

1. Residir en el municipio de Valle de Chalco.
2. Estar inscrito en el ciclo escolar vigente.
3. Tener una edad comprendida entre los nueve años a los doce años once meses al momento de la investigación.

Los criterios de exclusión:

1. Niños a los que el padre o tutor no autorizó su participación.
2. Niños que se encontraban al momento del estudio bajo tratamiento ortodóntico

## DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
Presencia de fluorosis dental	Lesiones de fluorosis presentes en el esmalte de cada uno de los dientes	Cantidad de dientes y porcentaje de superficie dentaria afectada, grados 0, 1, 2, 3, 4 y 5 según el índice de Dean.
Consumo de alimentos elaborados con sal fluorurada	Concentración del Ion flúor en sal, expresado en partes por millón	No consume Consume una vez al día Consume dos veces al día Consume 3 o más veces al día
Utiliza pasta dental fluorurada	Cepillado dental con pasta fluorurada	No utiliza pasta fluorurada Utiliza pasta una vez al día Utiliza pasta dos veces al día Utiliza pasta 3 veces al día

Para la obtención de resultados se utilizó el Índice de Fluorosis Dental desarrollado por Dean y colaboradores, el cual mide la severidad del daño causado por la presencia excesiva de flúor en la ingesta diaria del individuo, se escogió este índice por ser el recomendado por la Organización Mundial de la Salud, aplicándose en la población de estudio, en cada uno de los órganos dentarios de cada individuo observado.

## ÍNDICE DE DEAN

CÓDIGO	CATEGORÍA	CRITERIO
0	Normal	Superficie del esmalte lisa, brillante y con un color blanco
1	Dudosa	Esmalte con leves alteraciones en su translucidez, de vez en cuando, manchas.
2	Muy leve	Pequeñas áreas opacas, de color blanco, esparcidas irregularmente en el diente (menos del 25 % de la superficie dental)
3	Leve	Opacidades que abarcan entre el 25 % y 50% de la superficie dental.
4	Moderada	La superficie del diente muestra un marcado desgaste, manchas cafés, con frecuencia presenta deformidades.
5	Severa	La forma del diente está afectada, presenta hipoplasia y manchas de color café. Existen zonas socavadas y la apariencia general del diente es como si estuviera corroído.

## PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA DE REVISIÓN

Para llevar a cabo los exámenes clínicos se utilizó un aula que nos fue asignada por la dirección escolar durante el tiempo que se realizó la recolección de datos, dicha aula medía aproximadamente 6 por 5 metros, contaba con piso, techo y paredes de concreto, además de una ventilación adecuada y buena iluminación tanto natural como artificial, era aseada adecuadamente y con regularidad por personal de intendencia de la escuela, su acceso principal se ubica hacia el norte y se encuentra alejada de la mayoría de los salones de clase.

Durante el desarrollo de la investigación, además del anotador se recibió apoyo por parte de personal auxiliar que nos ayudó en el traslado de los alumnos, guiándolos desde los salones de clase hasta el aula donde se llevo a cabo la revisión, considero importante mencionar que los alumnos mostraron gran curiosidad en la manera como se estaba realizando la revisión, algunos bromearon entre si y con nosotros, pero la gran mayoría mostró una gran cooperación e interés para realizar la revisión clínica, el examen odontológico se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se utilizaron mesas de trabajo para la revisión clínica, utilizando fuente de luz natural y espejos dentales del número 5
- Se examinaron todos los órganos dentarios permanentes que estaban erupcionados cuando menos 50% al momento del estudio
- Se utilizó la técnica de aislado relativo con rollos de algodón para controlar la salivación de los individuos que fueron revisados
- La secuencia que se utilizó para realizar el examen clínico fue del segundo molar superior derecho al segundo molar superior izquierdo, se continuó con el segundo molar inferior izquierdo y se finalizó en el segundo molar inferior derecho.
- Los alumnos fueron revisados en grupos de cinco.

La información recolectada se registró en una ficha epidemiológica que además de los datos de identificación del sujeto, contenía la representación del odontograma y cuadros de cuantificación de los códigos del índice de Dean.

## DISEÑO ESTADÍSTICO

Debido a que los datos que obtuvimos fueron de tipo nominal para la variable dependiente, y de tipo discreto o de intervalo para las variables independientes,<sup>40</sup> los datos estadísticos que obtuvimos son los siguientes:

Media Aritmética, en relación a cada una de las variables

Desviación Estándar de las mismas

Además, como nuestro objetivo fue establecer la relación entre la variable dependiente con cada una de las variables independientes se utilizó la prueba de análisis de varianza en los siguientes casos:

En la comparación del promedio del índice de Dean por sexo según grupos de edad.

Para comparar el promedio del índice de Dean según categorías de tiempo de residencia.

En la comparación del promedio del índice de Dean según la cantidad de pasta utilizada en el cepillo dental.

Para comparar el promedio del índice de Dean con relación al número de comidas adicionadas con sal fluorurada que realiza el individuo en su casa por día.

Para comparar el promedio del índice de Dean según las categorías de agregar sal durante las comidas por semana.

Para comparar el promedio del índice de Dean con las categorías del número de veces que el individuo consume alimentos salados entre comidas al día.

En la comparación del promedio del índice de Dean con las categorías del número de veces que el individuo consume alimentos salados entre comidas por semana.

Se aplicó la prueba t de Student en los siguientes casos:

Para comparar el promedio del índice de Dean y su relación con el uso de pasta dental fluorurada.

En la comparación del promedio del índice de Dean con relación a la frecuencia del cepillado dental

En la comparación del promedio del índice de Dean con relación a si el niño escupe después del cepillado dental.

Para comparar el promedio del índice de Dean con relación al tipo de sal utilizada en la preparación de alimentos.<sup>41</sup>

## REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

En la presente investigación se consideró como individuos libres de fluorosis a aquellos que cayeron dentro de la categoría normal, la descripción de los datos obtenidos se realizó con base en promedios y porcentajes, además se relacionó cada variable con los resultados obtenidos de la siguiente manera:

Promedio y porcentaje de individuos con presencia de algún grado de fluorosis dental y que consumían sal de mesa fluorurada, al utilizarla en la preparación de alimentos en el hogar.

Promedio y porcentaje de individuos que consumían en el medio escolar alimentos adicionados con sal de mesa fluorurada.

Promedio y porcentaje de individuos que presentaron algún grado de fluorosis dental y que utilizaban pastas dentales fluoruradas.

Para describir los resultados utilizamos gráficas y cuadros comparativos, analizando y discutiendo los resultados con base en la información obtenida de nuestra bibliografía y que presentamos en el marco teórico.

Así mismo, como ya se mencionó, se realizó la media aritmética, desviación estándar, análisis de varianza y la prueba t de Student, para probar la hipótesis, además, para la realización de las pruebas se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 12.0, 2003.

## RECURSOS

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes recursos:

### a) Recursos Humanos:

Un Asesor de Investigación, quien debido a su experiencia supervisó la investigación de manera coordinada, brindando asesoría técnica durante la realización del proyecto.

Un Cirujano Dentista, calibrado previamente para llevar a cabo la identificación del problema de fluorosis mediante la revisión clínica de los sujetos de estudio de acuerdo a los criterios del índice de Dean.

Un anotador, quien realizó el registro de los casos durante la revisión clínica.

### b) Recursos Materiales:

Para llevar a cabo el estudio se utilizó el siguiente material:

Pinzas de curación	40 pzas.
Espejo plano No. 5	40 pzas.
Guantes desechables	2 cajas
Cubre bocas desechables	1 paquete
Campos clínicos desechables de papel	40 pzas.
Algodón	3 kg.
Toallas de papel desechables	2 paquetes
Gasas	2 cajas
Jabón	2 pzas.
Lápices	4 pzas.
Goma	2 pzas.
Bolsa para desechos	10 pzas.
Formatos para recolección de datos	600 pzas.

### c) Área física de recolección de datos

Fue necesario contar con los siguientes:

Mesas de exploración	1 pza.
Sillas	2 pzas.
Aula bien iluminada con luz natural	1 aula

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO 2004/2005	SEP/OCT	NOV/ DIC	ENE/FEB	MAR/ABR	MAY/JUN
Responsable del estudio	Diseño de Instrumentos.				
Responsable del estudio y anotador.		Prueba piloto.			
Responsable del estudio y anotador.			Levantamiento de índices y recolección de datos.		
Responsable del estudio				Análisis de los datos obtenidos.	
Responsable del estudio					Conclusiones y presentación del Informe final



## RESULTADOS

Se realizó un estudio de tipo observacional prolectivo transversal analítico para identificar la magnitud y severidad de fluorosis dental, así como la influencia que tiene el consumo de sal fluorurada y el uso de pastas dentales fluoruradas en la prevalencia de este problema en la población escolar cuya edad se encuentra comprendida entre los 9 y los 12 años y que cursaban educación de nivel primaria en la colonia Concepción del Municipio de Valle de Chalco, estado de México durante el ciclo escolar 2004 – 2005.

Es importante mencionar que en esta población la concentración de flúor en el agua de consumo humano proveniente de los dos pozos que surten a este Municipio presenta una concentración de 0.300 y 0.310 ppm, lo cual se encuentra dentro de los límites permisibles.

Para realizar la descripción de los resultados sobre la prevalencia de fluorosis en la población escolar de Valle de Chalco, se examinaron los órganos dentarios presentes en la cavidad oral de 272 escolares, de los cuales, 127 (46.7%) corresponden a individuos del sexo femenino y 145 (53.3%) al sexo masculino.

Se realizaron exámenes bucales a cada uno de los estudiantes en un aula previamente designada para ello, bien iluminada con luz natural, se utilizaron para la revisión espejos bucales del número 5 y gasa para retirar el exceso de placa bacteriana, en forma previa a la obtención del dato.

El registro de la información se llevó a cabo en fichas epidemiológicas utilizando los códigos y criterios del Índice de Dean para fluorosis, se registró en cada ficha el nombre del escolar, sexo, fecha de nacimiento, grado y grupo escolar, se asignó además un número de identificación a cada ficha y se registró la fecha en que se llevó a cabo el examen. Las edades de los escolares examinados se encontraban entre los 9 y los 12 años.

En el presente análisis se relaciona la frecuencia de fluorosis dental con relación a la edad, el sexo, el tiempo que tiene el escolar de residir en el área.

Para establecer el efecto del uso de pastas dentales fluoruradas sobre la prevalencia y severidad de fluorosis en los escolares se tomo en cuenta el uso de pasta dental fluorurada, frecuencia del cepillado dental, la cantidad de pasta utilizada al cepillarse los dientes y el hecho de escupir después del cepillado el residuo de pasta dental.

Para establecer el efecto del consumo de sal fluorurada sobre la prevalencia y severidad de la fluorosis se tomó en cuenta el tipo de sal utilizado en la preparación de los alimentos, el número de comidas adicionadas con sal fluorurada que realiza el escolar en su casa al día, el hecho de agregarle sal a los alimentos durante las comidas, la frecuencia con la que consume alimentos salados entre comidas al día y la frecuencia con la que consume estos alimentos salados por semana.

Para recabar la información sobre el uso de pastas dentales fluoruradas y el consumo de sal fluorurada se aplicó un cuestionario previamente elaborado que se envió a los padres de los escolares encuestados, dicho cuestionario fue probado con anterioridad en una prueba piloto.

Cuadro 1. Distribución de la población escolar por edad y sexo en la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Edad	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
9	55	20.22	67	24.63	122	44.85
10	32	11.76	36	13.23	68	24.99
11	30	11.02	34	12.50	64	23.52
12	10	3.70	8	2.94	18	6.64
Total	127	46.70	145	53.30	272	100

La distribución de la población por edad y sexo se presenta en el cuadro 1, donde se observa que del total de los escolares encuestados, el 46.70% corresponde a individuos del sexo femenino y el 53.30% corresponde a individuos del sexo masculino. La información nos muestra que hubo predominio del grupo de 9 años con 122 escolares que representan el 44.85% del grupo de estudio.

Cuadro 2. Frecuencia de fluorosis por categorías en la población escolar del sexo femenino y masculino de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Categoría de Fluorosis	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
0.00	1	0.8	1	0.7	2	0.7
1.00	1	0.8	0	0.0	1	0.4
2.00	2	1.6	6	4.1	8	2.9
3.00	92	72.4	95	65.5	187	68.8
4.00	30	23.6	43	29.7	73	26.8
5.00	1	0.8	0	0.0	1	0.4
Total	127	100	145	100	272	100

Para la distribución de la frecuencia de fluorosis por categorías, la información obtenida nos muestra que existe un predominio de categoría 3.00 de fluorosis, distribuido de manera muy similar en ambos sexos, de un total de 187 escolares que representan el 68.8% del grupo examinado, siguiendo en orden de importancia la categoría 4.00 de fluorosis con un total de 73 sujetos que representan el 26.8% del total de la población de estudio. Se hace necesario mencionar que en la categoría 0.00 solo hubo dos individuos, uno de cada sexo, lo que representa el 0.7% del grupo examinado, y en las categorías 1:00 y 5:00 sólo se reporta el hallazgo de un individuo en cada una, esto representa el 0.4% para cada categoría.

Cuadro 3. Distribución del promedio del índice de Dean por edad y sexo en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Edad	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
9	55	2.77	0.50	67	2.83	0.39	122	2.80	0.44
10	32	3.05	0.40	36	2.97	0.35	68	3.01	0.38
11	30	2.80	0.57	34	2.81	0.62	64	2.81	0.59
12	10	2.83	0.24	8	2.91	0.30	18	2.87	0.26
Total	127	2.85	0.49	145	2.87	0.44	272	2.86	0.46

ANOVA: Comparación de la distribución del promedio del índice de Dean por sexo en el grupo de estudio.

	F	P
Población total	0.069	0.779

ANOVA: Comparación de la distribución del promedio del índice de Dean por edad dentro del mismo sexo en la población examinada.

	F	P
Sexo femenino	2.524	0.061
Sexo masculino	1.036	0.379
Población total	3.365	0.019

En el cuadro 3 se muestran las medias y desviaciones estándar del promedio del índice de Dean para fluorosis, las desviaciones estándar nos permiten observar que la poca variabilidad con que se presenta la fluorosis es muy similar en los individuos de esta población.

El análisis de varianza nos muestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el sexo masculino y femenino en relación con el promedio del índice de Dean.

El análisis de varianza nos muestra que para la población total existe una diferencia estadísticamente significativa entre el factor edad y la distribución del promedio del índice de Dean, sin embargo, cuando el mismo análisis se realiza en el sexo femenino y en el sexo masculino, no hubo diferencia estadísticamente significativa, probablemente porque los tamaños muestrales son pequeños, con excepción de la edad de nueve años.

Cuadro 4. Frecuencia de las categorías de tiempo de residencia, en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Tiempo de residencia (años)	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
0 – 3	11	4.04	7	2.57	18	6.61
4 – 5	8	2.95	14	5.15	22	8.10
6 – 9	60	22.05	74	27.21	134	49.26
10 y más	48	17.64	50	18.39	98	36.03
Total	127	46.68	145	53.32	272	100

En el cuadro 4 podemos observar que del total de la población examinada, existe un mayor número de individuos de ambos sexos que tienen un tiempo de residencia en el área que va de los 6 a los 9 años (49.26%), seguido de aquellos que tienen un tiempo de residencia en el área de 10 años y más (36.03%), lo anterior nos indica que del total de la población el 85.29% tiene un tiempo de residencia en el área de más de 6 años. Las categorías con menor número de sujetos fueron las del tiempo de residencia de 0 a 3 años, seguida de la categoría de tiempo de residencia en el área de 4 a 5 años.

Cuadro 5. Distribución de los índices de fluorosis dental por sexo, según categorías de tiempo de residencia en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Tiempo de residencia (años)	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
0 – 3	11	2.82	0.30	7	2.87	0.32	18	2.84	0.30
4 – 5	8	2.95	0.53	14	3.03	0.16	22	3.00	0.33
6 – 9	60	2.83	0.60	74	2.82	0.51	134	2.83	0.55
10 y más	48	2.85	0.33	50	2.87	0.38	98	2.86	0.36
Total	127	2.85	0.48	145	2.86	0.44	272	2.85	0.46

ANOVA Comparación entre los índices de fluorosis según categorías de tiempo de residencia

Población	F	P
Femenino	0.132	0.941
Masculino	0.922	0.432
Total	0.903	0.440

Se presenta en el cuadro 5 los promedios de fluorosis encontrados en el grupo de estudio, según las categorías de tiempo de residencia, observamos que la distribución de estos promedios es muy similar entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total.

Las desviaciones estándar nos permiten observar que la poca variabilidad con que se presenta la fluorosis dental en los sujetos de esta población de acuerdo a su tiempo de residencia en la zona es muy semejante entre ellos.

El análisis de varianza muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de fluorosis con relación a las categorías de tiempo de residencia.

Cuadro 6. Frecuencia del uso de pasta dental fluorurada en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Uso de pasta dental fluorurada	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Si utiliza	127	100	144	99.3	271	99.6
No utiliza	NR	NR	1	0.7	1	0.4
Total	127	100	145	100	27	100

En el cuadro 6 se presenta la frecuencia del uso de pasta dental fluorurada en esta población, podemos observar que en esta frecuencia el 99.6% de los individuos examinados utilizan pasta dental al cepillarse los dientes, en el caso del sexo femenino, el 100% (127 sujetos), utiliza pasta dental al momento del cepillado dental, para el sexo masculino, se reporta solamente un individuo que no utiliza esta pasta durante su higiene bucal (0.7%), el resto (99.3%) si la utiliza.

Cuadro 7. Comparación de los promedios de fluorosis y su relación con el uso de pasta dental fluorurada en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Uso de pasta dental fluorurada	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Si utiliza	127	3.19	0.591	144	3.23	0.591	271	3.21	0.590
No utiliza	NR	NR	NR	1	3.00	NR	1	3.00	NR
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

T – TEST: Comparación de los promedios de fluorosis dental y su relación con el uso de pasta dental fluorurada.

Población	T	P
Femenino	NR	NR
Masculino	0.398	0.691
Total	0.368	0.713

Los promedios de fluorosis que observamos en el cuadro 7 nos indican que la presencia de fluorosis es muy similar entre los individuos de ambos sexos, así como en la población total, además, la desviación estándar nos permite observar que existe poca variabilidad en la manera como se presenta el problema de fluorosis en esta población.

Para la relación entre los promedios de fluorosis y el uso de pasta dental fluorurada, el resultado de la prueba T nos permite observar que no existe una relación estadísticamente significativa entre los promedios de fluorosis dental reportados en esta población y el uso de pasta dental fluorurada.

En el caso del sexo femenino la prueba no se pudo aplicar debido a que todos los individuos examinados reportaron que utilizaban pasta dental al momento del cepillado dental.

Cuadro 8. Frecuencia del cepillado dental en la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Frecuencia del cepillado dental al día.	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Una vez o menos	43	33.8	76	52.4	119	43.8
Más de una vez	84	66.2	69	47.6	153	56.2
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 8 se observa que del total del grupo de estudio, los individuos del sexo femenino reportaron que el cepillado dental es una actividad que se realiza más de una vez al día, con un porcentaje de 66.2% (84 individuos), lo que contrasta con el dato obtenido en la población del sexo masculino, que reportaron realizar el cepillado dental una vez o menos al día, con un porcentaje del 52.4% (76 sujetos), sin embargo, para la población total la frecuencia del cepillado dental más de una vez al día fue del orden del 56.2% (153 individuos examinados).

Cuadro 9. Comparación de los promedios de fluorosis en relación con la frecuencia del cepillado dental de la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Frecuencia del cepillado dental al día	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Una vez o menos	43	3.20	0.741	76	3.22	0.665	119	3.21	0.690
Más de una vez	84	3.19	0.502	69	3.24	0.497	153	3.21	0.499
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

T – TEST: Comparación de los promedios de fluorosis con relación a la frecuencia del cepillado dental.

Población	T	P
Femenino	0.169	0.866
Masculino	0.231	0.818
Total	0.039	0.969

En el cuadro 9 se puede observar que los promedios de fluorosis con relación a la frecuencia del cepillado dental al día, encontrados en esta población, son muy similares en ambos sexos y en el total de la población del grupo de estudio.

El análisis de la prueba T que relaciona los promedios de fluorosis y la frecuencia con que se cepillan los dientes, no muestra diferencias estadísticamente significativas, tanto en el sexo femenino, como en el sexo masculino y la población total.

Cuadro 10. Frecuencia de la cantidad de pasta utilizada en el cepillado dental de la población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Cantidad de pasta utilizada en el cepillado dental	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Tamaño de un guisante	13	10.2	15	10.3	28	10.3
Mitad del cepillo o menos	52	40.9	61	42.1	113	41.5
Más de medio cepillo	62	48.8	69	47.6	131	48.2
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 10 se muestran los porcentajes de la cantidad de pasta dental utilizada por la población durante el cepillado dental, observamos que dichos porcentajes son muy similares entre ambos sexos y en la población total, de tal manera que de 272 individuos examinados, el 48.2% reportó utilizar una cantidad de más de medio cepillo de pasta dental al momento del cepillado, tanto del sexo femenino como del masculino, y el 41.5% de ambos sexos utilizaban una cantidad de pasta dental de la mitad del cepillo o menos. Sólo el 10.3% del total de la población del sexo masculino y femenino utiliza para el cepillado dental una cantidad de pasta del tamaño de un guisante.

Cuadro 11. Comparación de los promedios de fluorosis y su relación con la cantidad de pasta utilizada en el cepillado dental de los escolares de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Cantidad de pasta utilizada en el cepillado	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Tamaño de un guisante	13	3.23	0.599	15	3.26	0.593	28	3.25	0.585
Mitad del cepillo o menos	52	3.13	0.595	61	3.26	0.479	113	3.20	0.537
Más de medio cepillo	62	3.24	0.591	69	3.20	0.676	131	3.22	0.635
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>3.19</b>	<b>0.591</b>	<b>145</b>	<b>3.23</b>	<b>0.589</b>	<b>272</b>	<b>3.21</b>	<b>0.589</b>

ANOVA: Comparación de los promedios de fluorosis en relación con la cantidad de pasta utilizada en el cepillado dental.

Población	F	P
Femenino	0.485	0.617
Masculino	0.187	0.829
Total	0.076	0.926

Se presentan los promedios de fluorosis dental en la población examinada de la escuela primaria en Valle de Chalco, podemos observar que estos promedios presentan una frecuencia muy similar en el sexo femenino, el sexo masculino y el total de la población, así mismo, la desviación estándar nos muestra que el problema de fluorosis se presenta con poca variabilidad en los individuos encuestados.

El resultado del análisis de varianza nos permite observar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de fluorosis en relación con la cantidad de pasta que es utilizada en el cepillado dental.

Cuadro 12. Frecuencia con que el niño escupe después del cepillado dental. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

El niño escupe después del cepillado dental	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Si escupe	110	86.6	130	89.6	240	88.2
No escupe	17	13.4	15	10.4	32	11.8
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 12 se puede observar que de los 272 individuos examinados, el 88.2% (240 sujetos) reportaron escupir después del cepillado dental, en tanto el 11.8% (32 individuos del total de la población) no lo hacen.

Al realizar la comparación de estos porcentajes tomando en cuenta el sexo, observamos que para el sexo femenino el estudio reportó que el 86.6% (110 individuos) escupen el exceso de pasta dental después de cepillarse, en tanto que el porcentaje de individuos de este mismo sexo que no escupieron fue del orden del 13.4% (17 individuos).

Para el caso del sexo masculino, el 89.6% (130 individuos) reportaron escupir el exceso de pasta dental después del cepillado, en tanto que el 10.4% (15 individuos) no lo hacen.

Cuadro 13. Comparación de los promedios de fluorosis con relación a si el niño escupe después del cepillado dental. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

El niño escupe después del cepillado dental	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Si escupe	110	3.25	0.532	130	3.23	0.594	240	3.24	0.565
No escupe	17	2.82	0.808	15	3.20	0.560	32	3.00	0.718
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

T – TEST: Comparación de los promedios de fluorosis con relación a si el niño escupe después del cepillado dental.

Población	T	P
Femenino	2.876	0.05
Masculino	0.239	0.812
Total	2.232	0.026

En el cuadro 13 se presentan los promedios de fluorosis encontrados en la población estudiada, observamos que son muy similares entre los individuos del sexo femenino, sexo masculino y el total de la población, así mismo, podemos observar que las desviaciones estándar reportadas en los escolares examinados son pequeñas, lo que nos indica que existe poca variabilidad del problema de fluorosis entre los individuos de esta comunidad.

El resultado del análisis de la prueba T para la relación entre los promedios de fluorosis por categorías y el hecho de que el niño escupa después del cepillado dental nos muestra que si existe diferencia estadísticamente significativa, tanto para la población del sexo femenino como en la población total de estudio, situación que no se presenta en el sexo masculino.

Cuadro 14. Frecuencia del tipo de sal utilizada en la preparación de los alimentos. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Tipo de sal utilizada en los alimentos	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Sal de grano	13	10.2	16	11.0	29	10.7
Sal refinada	114	89.8	129	89.0	243	89.3
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 14 podemos observar que de la población total del grupo de estudio, el porcentaje de individuos que utilizan sal refinada es de 89.3% (243 sujetos), éste porcentaje se presenta de manera muy similar en el sexo femenino y el sexo masculino, lo mismo sucede en el caso de los sujetos que utilizan sal de grano en la preparación de sus alimentos, ya que los porcentajes para ambos sexos son muy similares entre si.

Cuadro 15. Comparación de los promedios de fluorosis y su relación con el tipo de sal utilizada en la preparación de los alimentos. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Tipo de sal utilizada en los alimentos	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Sal de grano	13	3.15	1.068	16	3.18	0.655	29	3.17	0.848
Sal refinada	114	3.20	0.518	129	3.24	0.583	243	3.22	0.552
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

T – TEST: Comparación entre los promedios de fluorosis y su relación con el tipo de sal utilizada en la preparación de los alimentos.

Población	T	P
Femenino	-0.276	0.783
Masculino	-0.337	0.737
Total	-0.429	0.668

En el cuadro 15 observamos que los promedios de fluorosis encontrados en los individuos examinados son muy similares para ambos sexos y la población total, así mismo, la pequeña desviación estándar reportada nos indica la poca variabilidad con que se presenta el problema de fluorosis dental en esta población.

El análisis de la prueba T para los promedios de fluorosis y el tipo de sal que se utiliza en esta comunidad al cocinar los alimentos, nos muestra que no existe una relación estadísticamente significativa para esta población.

Cuadro 16. Frecuencia de comidas adicionadas con sal fluorurada que realiza el sujeto en su casa durante un día. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Número de comidas adicionadas con sal fluorurada por día	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Una comida	6	4.7	8	5.5	14	5.1
Dos comidas	47	37.0	43	29.6	90	33.1
Tres comidas	74	58.3	94	64.9	168	61.8
Total	127	100	145	100	272	100

La información presentada en el cuadro 16 nos muestra que el mayor porcentaje de la población del grupo de estudio (61.8%) realiza tres comidas adicionadas con sal fluorurada en su casa al día, lo que equivale a 168 individuos de ambos sexos, así mismo, aquellos individuos que realizan dos comidas en su casa representan el 33.15% de la población examinada, esto equivale a 90 individuos. El grupo que corresponde a aquellos sujetos que informaron realizar únicamente una comida en su casa al día representó el 5.1% (14 individuos) de la población escolar estudiada.

Cuadro 17. Comparación de los promedios de fluorosis con relación al número de comidas adicionadas con sal fluorurada que realiza el individuo en su casa durante un día. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Número de comidas adicionadas con sal fluorurada por día.	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Una comida	6	3.16	0.408	8	3.25	0.462	14	3.21	0.425
Dos comidas	47	3.34	0.562	43	3.16	0.652	90	3.25	0.610
Tres comidas	74	3.10	0.609	94	3.26	0.571	168	3.19	0.591
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

ANOVA: Comparación de los promedios de fluorosis con relación al número de comidas adicionadas con sal fluorurada que realiza el individuo en su casa durante el día.

Población	F	P
Femenino	2.270	0.108
Masculino	0.451	0.638
Total	0.293	0.746

Podemos observar en el cuadro 17 que los promedios de fluorosis encontrados son muy similares entre los grupos de individuos que realizan una y dos comidas en su casa al día, esta similitud también se da cuando comparamos a ambos sexos y al total de la población.

El análisis de varianza realizado para establecer la relación existente entre los promedios de fluorosis y el número de comidas adicionadas con sal fluorurada que realizan los individuos examinados en su casa al día, nos muestra que no hay una relación estadísticamente significativa entre el sexo femenino, el masculino y la población total.

Cuadro 18. Frecuencia con que el sujeto agrega sal a los alimentos durante las comidas en una semana. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Agregar sal a los alimentos durante las comidas por semana	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
No	66	52.0	85	58.6	151	55.5
Una vez por semana	27	21.3	26	17.9	53	19.5
Dos veces por semana	14	11.0	14	9.7	28	10.3
Tres veces ó más	20	15.7	20	13.8	40	14.7
Total	127	100	145	100	272	100

Los resultados presentados en el cuadro 18 nos indican que de 272 individuos que conforman el grupo de estudio, el 55.5% reporta no agregar sal a los alimentos durante las comidas por semana, el 19.5% reporta agregar sal a sus alimentos durante las comidas una vez por semana, así mismo, el 14.7% reportó agregar sal a sus alimentos durante las comidas tres veces por semana; el porcentaje de individuos estudiados que reportó agregarle sal a los alimentos dos veces por semana fue el más bajo (10.3%) del total de la población.

Cuadro 19. Comparación de los promedios de fluorosis y el hecho de agregar sal a los alimentos durante las comidas en una semana. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Agregar sal a los alimentos durante las comidas por semana	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
No	66	3.09	0.649	85	3.23	0.590	151	3.17	0.619
Una vez	27	3.33	0.480	26	3.34	0.561	53	3.33	0.516
Dos veces	14	3.42	0.646	14	3.07	0.615	28	3.25	0.645
Tres veces	20	3.20	0.410	20	3.20	0.615	40	3.20	0.516
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

ANOVA: Comparación entre los promedios de fluorosis y el hecho de agregar sal a los alimentos durante las comidas durante la semana.

Población	F	P
Femenino	1.944	0.126
Masculino	0.687	0.562
Total	1.096	0.351

Podemos observar en el cuadro 19 que los promedios de fluorosis se distribuyen de manera muy semejante entre aquellos individuos que reportaron agregarle sal a los alimentos durante las comidas que realizan en una semana, lo mismo sucede en aquellos individuos que reportan no agregar sal a sus alimentos; se observa la distribución de estos promedios en el sexo femenino, el sexo masculino y la población total estudiada. Las desviaciones estándar obtenidas nos indican que existe poca variabilidad del problema de fluorosis dental entre los individuos de esta población. El resultado del análisis de varianza para la relación entre los promedios de fluorosis dental y el hecho de agregarle sal a los alimentos durante las comidas, nos muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro. 20. Frecuencia del número de veces que los sujetos consumen alimentos salados entre comidas durante el día. Población escolar de la escuela primaria “José vasconcelos” en Valle de Chalco.

No. de veces que se consumen alimentos salados entre comidas durante el día.	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Ninguna	41	32.3	53	36.6	94	34.6
Una vez	50	39.4	60	41.4	110	40.4
Dos veces	25	19.7	18	12.4	43	15.8
Tres o más	11	8.6	14	9.6	25	9.2
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 20 podemos observar que de 272 individuos examinados, el 40.4% reportó consumir alimentos salados entre comidas una vez al día, en tanto que un 34.6% reportó no consumir este tipo de alimentos entre comidas, para aquellos individuos que reportaron consumir dos veces por semana este tipo de alimentos el porcentaje fue del orden del 15.8%. El porcentaje más bajo (9.2%) corresponde a aquellos sujetos que reportaron un consumo de tres o más veces durante el día de alimentos salados entre comidas.

Cuadro 21. Comparación de los promedios de fluorosis y el número de veces que los sujetos consumen alimentos salados entre comidas durante el día. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

No. de veces que se consumen alimentos salados entre comidas durante el día	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Ninguna	41	3.00	0.707	53	3.30	0.463	94	3.17	0.598
Una vez	50	3.32	0.512	60	3.23	0.592	110	3.27	0.557
Dos veces	25	3.28	0.541	18	2.94	0.872	43	3.13	0.709
Tres o más	11	3.18	0.404	14	3.35	0.497	25	3.28	0.458
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

ANOVA: Comparación entre los promedios de fluorosis y el número de veces que se consumen alimentos salados entre comidas durante el día.

Población	F	P
Femenino	2.489	0.064
Masculino	1.922	0.129
Total	0.866	0.459

Los promedios de fluorosis presentados en el cuadro 21 son muy similares para la población del sexo femenino, el sexo masculino y en el total de la población examinada. La pequeña desviación estándar encontrada nos indica que existe poca variabilidad en la manera como se presenta el problema de fluorosis dental en los individuos del grupo de estudio.

En estos resultados, el análisis de varianza demuestra que no existe relación estadísticamente significativa entre los promedios de fluorosis en esta población y el número de veces que se consumen alimentos salados entre comidas, tanto en el sexo femenino, el sexo masculino y la población total.

Cuadro 22. Frecuencia del consumo de alimentos salados durante una semana. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Consumo de alimentos salados durante la semana	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Ninguna vez	19	15.0	22	15.2	41	15.0
Una vez	35	27.6	43	29.7	78	28.7
Dos a tres veces	42	33.0	54	37.2	96	35.3
Diario	31	24.4	26	17.9	57	21
Total	127	100	145	100	272	100

En el cuadro 22 podemos observar que de los 272 individuos del grupo de estudio, el 35.3% consume de dos a tres veces por semana alimentos salados, también se reportó un porcentaje de 28.7% que corresponde a aquellos sujetos que mencionaron consumir una vez por semana alimentos salados; en tanto los individuos examinados que reportaron un consumo diario de alimentos salados sumaron el 21% del total de la población. El porcentaje mas bajo obtenido corresponde a aquellos individuos que mencionaron no consumir alimentos salados por semana, y fue del orden del 15%.

Cuadro 23. Comparación de los promedios de fluorosis y el consumo de alimentos salados durante una semana. Población escolar de la escuela primaria “José Vasconcelos” en Valle de Chalco.

Consumo de alimentos salados durante la semana.	FEMENINO			MASCULINO			TOTAL		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Ninguna vez	19	3.10	0.458	22	3.18	0.394	41	3.14	0.421
Una vez	35	3.11	0.582	43	3.30	0.513	78	3.21	0.550
Dos a tres veces	42	3.11	0.632	54	3.20	0.527	96	3.16	0.574
Diario	31	3.45	0.567	26	3.23	0.908	57	3.35	0.743
Total	127	3.19	0.591	145	3.23	0.589	272	3.21	0.589

ANOVA: Comparación entre los promedios de fluorosis y el consumo de alimentos salados durante la semana.

Población	F	P
Femenino	2.638	0.053
Masculino	0.293	0.830
Total	1.416	0.238

En el cuadro 23 se presentan los promedios de fluorosis encontrados en los individuos examinados de la población de Valle de Chalco, podemos observar que se presentan de manera muy similar entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. Se puede mencionar que la desviación estándar encontrada nos indica que existe poca variabilidad en la manera como se presenta el problema de fluorosis dental en esta población.

En lo que respecta a la relación entre el promedio de fluorosis y el consumo de alimentos salados durante la semana, el análisis de varianza nos muestra que existe una relación estadísticamente significativa para el sexo femenino, relación que no se presenta en el sexo masculino y tampoco al analizar a la población total.

## DISCUSIÓN

La fluorosis dental es un padecimiento producido por el consumo excesivo de flúor durante la etapa de formación dentaria,<sup>1</sup> la principal vía de entrada del flúor en el organismo es a través del aparato digestivo, por tal motivo, se hace necesario, identificar aquellos factores de riesgo que se encuentran presentes en la población escolar examinada de Valle de Chalco y que van a influir en la incidencia y prevalencia de la enfermedad, esto es con la intención de elaborar las estrategias adecuadas que nos van a permitir prevenir la enfermedad.

### *Frecuencia de fluorosis dental:*

En el presente estudio encontramos una prevalencia de fluorosis dental muy elevada, del orden del 99.30% de la totalidad de la población examinada, pudimos observar que este problema se presenta de manera muy similar en el sexo femenino, el sexo masculino y en la población total, es importante mencionar que la categoría número 3 (leve) de acuerdo al índice de Dean para fluorosis dental fue la más observada en la población, con un porcentaje de 68.8% del total de individuos examinados, le siguió en orden de importancia la categoría número 4 (moderada) con un porcentaje del 26.8% del total de sujetos.

### *Distribución del índice de Dean por edad y sexo:*

La distribución del índice de Dean por edad presentó su porcentaje más alto para la edad de nueve años, siendo del orden del 44.8% del total de la población del grupo de estudio, le siguió en orden de importancia la categoría de 10 años de edad, con un porcentaje del 25% de la población examinada, la categoría de 11 años alcanzó un 23.5% y por último, la categoría de 12 años sólo tuvo el 6.6% de la distribución en el total de la población. Probablemente debido a que los tamaños muestrales son pequeños, con excepción de aquellos escolares comprendidos en la edad de nueve años.

Cuando se aplicó el análisis de varianza para comparar los promedios de fluorosis dental por sexo de acuerdo al índice de Dean, se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas.

Al realizar el análisis de varianza para llevar a cabo la comparación de la distribución del índice de Dean por edad dentro del mismo sexo, se pudo observar que no se presentan diferencias significativas, tanto en la población del sexo femenino como en la población del sexo masculino, pero al aplicar este análisis al total de la población, podemos observar diferencias significativas entre las edades. Consideramos que esto puede obedecer al tamaño de la muestra, que se reduce cuando se toma en cuenta a alguno de los dos sexos.

Cuenca, Manau y Serra,<sup>17</sup> mencionan que la edad es un factor limitante que va a poner barreras a la deposición de flúor en huesos y dientes, de manera que la concentración de flúor en dientes y huesos en los sujetos varía en función de múltiples circunstancias, por tanto, huesos y dientes se ven afectados en su capacidad de captación de fluoruros con la edad, por lo que se puede pensar que existen factores limitadores de la deposición con la evolución cronológica de los seres humanos. Higashida,<sup>12</sup> menciona que el depósito de flúor varía con la edad, en los niños, el 50% se fija en los huesos y dientes en formación.

### *Tiempo de residencia:*

La información obtenida nos muestra que del total de la población examinada, el 49.26% reporta tener un tiempo de residencia que va de los 6 a los 9 años, seguido del grupo que refirió un tiempo de residencia en el área de mas de 10 años, en contraparte, el 14.7% de la población examinada menciona tener un tiempo de residencia en el área de 0 a 5 años. Podemos observar que los promedios de fluorosis dental encontrados en los miembros de esta comunidad escolar son muy similares entre las diferentes categorías de tiempo de residencia, lo mismo se observa cuando se comparan el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. El análisis de varianza aplicado a esta población nos muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de fluorosis dental con relación a las categorías de tiempo de residencia.

Autores como Irigoyen y col.<sup>1</sup> y Cardozo,<sup>5</sup> mencionan que un individuo es susceptible a desarrollar fluorosis dental hasta que termina la formación del tercer molar, no obstante, el periodo de mayor importancia desde el punto de vista estético se da desde el nacimiento a los cinco años de edad, debido a que durante estos años, se forman los dientes centrales y los laterales superiores, y a que el flúor afecta el proceso de amelogénesis durante la fase secretoria y de maduración.

La información anterior nos hace pensar que los altos promedios de fluorosis encontrados en aquellos escolares que mencionaron tener un tiempo de residencia en el área menor a seis años, se deben a que provienen de zonas donde se hallan expuestos a altas concentraciones de flúor, probablemente debido a que los hábitos en el consumo de sal fluorurada son similares en los diferentes lugares de origen de los escolares.

### *Uso de pasta dental fluorurada:*

Para el presente estudio, del total de la población del grupo de estudio, el 99.6% menciona utilizar pasta dental fluorurada, en contraste, solo el 0.4% de dicha población no utiliza pasta dental para su higiene bucal. Observamos que en la población examinada, los promedios de fluorosis dental observados son muy semejantes entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. La prueba T aplicada para comparar los promedios de fluorosis y su relación con el uso de pasta dental fluorurada nos indican que no hay una relación significativa en el sexo masculino. En el sexo femenino no se pudo aplicar esta prueba debido a que todas las niñas reportaron utilizar pasta dental fluorurada.

Los resultados coincidieron con Bardsen y col.<sup>32</sup> quienes mencionan que el utilizar en edad temprana pasta dental fluorurada se convierte en el principal factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental en comunidades con agua de consumo fluorurada. Así mismo, menciona que se encontraron formas moderadas de fluorosis dental, estableciendo como un factor de riesgo, el uso de pasta dental fluorurada antes de la edad de 14 meses. Correa Rodríguez y col.<sup>26</sup> mencionan que estudios recientes han atribuido el incremento en la prevalencia de fluorosis dental al uso de dentífricos fluorurados. Algunos otros autores están de acuerdo con este planteamiento.<sup>24</sup>

### *Frecuencia del cepillado dental:*

Para determinar la frecuencia del cepillado dental en la población examinada, éste se clasificó en una vez o menos al día y en más de una vez al día, se encontró que un porcentaje del 56.2% del total de los escolares examinados refiere cepillar sus dientes más de una vez al día y el resto de la población reporta realizar el cepillado dental una vez al día o menos. En los resultados obtenidos podemos observar que los promedios de fluorosis reportados son muy similares entre los individuos que se cepillan una vez o menos al día y los que refieren cepillarse más de una vez. De la misma manera observamos esta similitud al comparar estos promedios entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. La prueba T, realizada para comparar los promedios de fluorosis encontrados y su relación con la frecuencia del cepillado, no muestra diferencias significativas entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total.

Autores como Ammari y col.<sup>22</sup> mencionan que la fluorosis dental es mas común en áreas con agua fluorurada, pero al parecer se encuentra asociada con la ingesta excesiva de pasta dental fluorurada en la infancia. Se menciona que arriba de 0.5 mg. de fluoruro puede ser ingerido cuando un niño utiliza una pasta dental con 1000 ppm de fluoruro dos veces al día. Esto demuestra el potencial de las pastas dentales fluoruradas como una fuente significativa de la ingesta de flúor.

### *Cantidad de pasta dental utilizada:*

Para el presente estudio, la pasta utilizada en el cepillado dental se clasificó en una cantidad del tamaño de un guisante, cantidad del tamaño de la mitad del cepillo o menos y una cantidad de más de medio cepillo. Se obtuvo que un mayor porcentaje del total de escolares del grupo de estudio reportan utilizar mas de medio cepillo de pasta dental al momento del cepillado (48.2%), y el porcentaje mas bajo (10.3%) de los escolares estudiados reporta utilizar una cantidad de pasta dental del tamaño de un guisante. Se observan promedios de fluorosis muy similares entre los escolares examinados al comparar las diferentes cantidades de pasta dental utilizada, lo mismo ocurre cuando se comparan dichos promedios entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. El resultado del análisis de varianza nos permite observar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de fluorosis en relación con la cantidad de pasta dental fluorurada que es utilizada por los sujetos al momento de cepillarse.

Autores como Cuenca y Echeverría,<sup>16</sup> mencionan que debe considerarse que los niños menores de 6 años ingieren al menos un 25% del dentífrico utilizado, por lo que se recomienda que la cantidad idónea de dentífrico sea de 1 gramo para cada cepillado. Rojas-Sánchez y col.<sup>33</sup> hacen énfasis en la importancia de limitar el uso de la pasta dental utilizada por los niños a una cantidad del tamaño de un guisante. Higashida,<sup>12</sup> menciona que la cantidad de dentífrico a utilizar por los niños debe ser muy pequeña (igual al tamaño de la uña del dedo meñique), ya que los individuos de dos a cuatro años ingieren mas o menos 35% del dentífrico utilizado, y los de cinco a siete años ingieren el 14% aproximadamente.

### *Escupir después del cepillado dental:*

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos permiten observar que el 88.2% de la población reportó escupir después del cepillado dental, y tan solo el 11.8% refiere que no escupe después del cepillado. Los promedios de fluorosis encontrados son muy semejantes entre aquellos individuos que reportaron escupir al final del cepillado dental y entre los que reportan no escupir. Si comparamos los promedios de fluorosis entre los individuos del sexo femenino, el sexo masculino y la población total, podemos observar que también se reportan promedios semejantes entre si. El resultado del análisis de la prueba T para encontrar la relación entre los promedios de fluorosis dental observados con el hecho de que el escolar escupa después del cepillado, nos muestra que si existe diferencia estadísticamente significativa, tanto para la población del sexo femenino como para la población total del estudio, situación que no se presenta en el sexo masculino.

Los resultados coinciden con autores como Bottenberg y col.<sup>25</sup> mencionan que el fluoruro contenido en la pasta dental, especialmente cuando se utiliza de manera frecuente y se ingiere después del cepillado, puede contribuir al riesgo de presentar fluorosis, el incremento del riesgo esta relacionado a la frecuencia del cepillado dental, se puede inferir que una mas alta frecuencia de cepillado dental también incrementa el porcentaje de pasta dental que se ingiere.

Lo anterior es importante debido a que en nuestro estudio se obtuvo un mayor porcentaje de individuos en el sexo femenino (66.2%) y en la población total (56.2%), que reportan cepillarse mas de una vez al día, lo que de acuerdo con el estudio citado, incrementa el porcentaje de pasta dental que se ingiere, y en consecuencia, se eleva el riesgo de presentar fluorosis dental. Rojas-Sánchez y col.<sup>33</sup> mencionan que la cantidad de pasta dental colocada en el cepillo de niños pequeños es motivo de preocupación debido a que solo unos pocos de ellos tienen la habilidad de expectorar, en su estudio, los familiares de los niños examinados mencionaron que esos niños no expectoraban después del cepillado dental.

### *Tipo de sal utilizada:*

La razón de conocer el tipo de sal utilizada en la preparación de los alimentos en esta población escolar estudiada, es para conocer si los individuos consumen, de manera habitual, fluoruro que provenga de una fuente diferente a el agua de consumo que se obtiene de la toma domiciliaria y del fluoruro presente en las pastas dentales que utiliza esta comunidad.

En el presente estudio, del total de la población escolar examinada, el 10.7% consume sal de grano (no adicionada con flúor), y el 89.3% reporto consumir sal refinada, la cual se comercializa en el estado de México adicionada con aproximadamente 250 ppm de flúor. De los resultados obtenidos, podemos observar que los promedios de fluorosis son muy semejantes entre el grupo de individuos que reporta utilizar sal de grano en la preparación de los alimentos y el grupo de individuos que reporta utilizar sal refinada. Al realizar esta misma comparación entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total, podemos observar que, al igual que en el caso anterior, los promedios de fluorosis obtenidos son muy semejantes entre si. El resultado de la prueba T, realizado para comparar el promedio de fluorosis y su relación con el tipo de sal que se utiliza en la preparación de los alimentos, nos indica que no hay una relación estadísticamente significativa, tanto para el sexo femenino, el sexo masculino y la población

total. Autores como Barrandey y col.<sup>10</sup> mencionan que se considera que la ingesta de fluoruro al introducir la sal fluorurada sea prácticamente duplicada con el consecuente incremento de la frecuencia y grado de fluorosis.

#### *Frecuencia de comidas adicionadas con flúor:*

Observamos en la información recolectada de la población del grupo de estudio que el mayor porcentaje (61.8%) de la población examinada realiza tres comidas en su casa al día, seguido de aquellos individuos que realizan dos comidas (33.15%), el 5.1% de la población estudiada mencionó realizar únicamente una comida al día en su casa. Al comparar los promedios de fluorosis entre las tres clasificaciones del número de comidas que realiza el escolar en su casa, observamos que son muy semejantes entre sí, lo mismo se observa al realizar esta comparación en ambos sexos y la población total. El resultado del análisis de varianza aplicado para comparar los promedios de fluorosis encontrados con relación al número de comidas que realiza el escolar en su casa al día, observamos que no hay una relación estadísticamente significativa.

Autores como Martínez Salgado y col.<sup>14</sup> mencionan que el promedio de consumo diario de sal en el hogar (a través de los alimentos) en los niños de ambos sexos que presentan de 1 a tres años de edad, es de 1.9 gramos al día, y en los niños de cuatro a seis años de edad el consumo de sal es de 3.4 gramos al día. De esta manera, la ingesta diaria individual de sal en el grupo de uno a tres años de vida podría determinar una ingesta de flúor de 0.55 ppm, en tanto que en el grupo de cuatro a seis años la ingesta correspondiente de flúor sería de 0.8 ppm.

#### *Agregar sal a los alimentos:*

En el presente estudio se obtuvieron los siguientes resultados: del total de la población estudiada, el 55% menciona no agregar sal a los alimentos durante las comidas, el 19.5% reporta agregar sal a los alimentos durante las comidas una vez por semana, el 10.3% reporta agregar sal dos veces por semana, y el 14.7% menciona agregar a sus alimentos durante las comidas tres veces por semana. Al comparar los promedios de fluorosis obtenidos en la población examinada, observamos que se presentan de manera muy similar en las cuatro clasificaciones, situación que también se observa al comparar estos promedios entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población total. En el análisis de varianza realizado para comparar los promedios de fluorosis encontrados y su relación con el hecho de agregar sal a los alimentos durante las comidas por semana, no observamos diferencias significativas entre ambos sexos y la población total.

Martínez Salgado y col.<sup>14</sup> encontraron que en promedio el 49% de la población en su estudio acostumbra agregar sal a los alimentos en la mesa. Martínez-Mier y col.<sup>27</sup> menciona que cuando el fluoruro se distribuye en la sal y se adiciona a los alimentos, esto representa un impacto significativo en la ingesta de la cantidad de fluoruro.

#### *Consumo de alimentos salados:*

Para identificar un consumo extra de sal fluorurada mediante la ingesta de alimentos salados en los escolares examinados, se clasificó la frecuencia del consumo de estos alimentos por día y por semana. En los resultados obtenidos en el presente estudio, observamos que los promedios de fluorosis dental son muy similares entre el sexo femenino, el sexo masculino y la población

total, al compararlos con la frecuencia diaria del consumo de alimentos salados entre comidas. Lo mismo se observa al comparar los promedios de fluorosis dental en ambos sexos y en la población total con la ingesta semanal de alimentos salados entre comidas.

Al realizar el análisis de varianza, podemos observar que no existe una relación estadísticamente significativa entre los promedios de fluorosis encontrados y el consumo de alimentos salados entre comidas al día, para ambos sexos y la población total. Sin embargo, al realizar el análisis de varianza para determinar la relación existente entre los promedios de fluorosis reportados y el consumo de alimentos salados entre comidas por semana, encontramos que si existe una relación estadísticamente significativa para el sexo femenino, situación que no se presenta para el sexo masculino y la población total. Numerosos autores consideran un consumo aproximado diario de sal de 9 gramos por individuo,<sup>4, 10, 12, 17</sup> lo que nos daría una idea aproximada del total de la ingesta de flúor mediante el consumo de sal fluorurada en los escolares del presente estudio.

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos muestran una prevalencia de fluorosis dental leve y moderada en una zona considerada dentro de los límites permisibles de concentración de flúor en el agua, esto sugiere la existencia de fuentes adicionales de flúor, cuyo uso y consumo provocan una alta severidad de fluorosis dental.

De acuerdo con los resultados del presente estudio, observamos que la magnitud del problema de fluorosis dental en la población del Valle de Chalco es muy alta, del orden del 99.30%, además observamos en el sexo femenino una prevalencia del 99.21%, y para el sexo masculino se observa un porcentaje de prevalencia del 99.31%, ambos muy similares entre si. Lo anterior nos indica que en el presente estudio, el sexo no fue un factor que favoreciera la prevalencia de este padecimiento.

De los resultados obtenidos podemos observar que se encontró un predominio de las categorías 3 y 4 del índice de Dean en el total de la población examinada, del orden del 95.6%, mas aún, en el sexo femenino se encontró un porcentaje del 96% de la población examinada con presencia de las categorías 3 y 4 del índice de Dean, y en el sexo masculino observamos un porcentaje del 95.2% de las mismas categorías. Lo anterior nos da un panorama general de la severidad con que se presenta el padecimiento en esta zona.

Se encontraron diferencias significativas en la distribución del índice de Dean por edades, así como en los análisis de escupir después del cepillado dental, lo cual elimina el riesgo de ingerir fluoruro proveniente de la pasta dental, y en el consumo de alimentos salados por semana para el sexo femenino.

Se comprueba parcialmente la hipótesis de que existe una asociación entre la ingesta de sal fluorurada utilizada en la preparación de alimentos en el hogar y en la elaboración de alimentos salados, aunado a la utilización de pastas dentales fluoruradas, con la magnitud y severidad con que se presenta el problema de fluorosis dental. En el presente estudio pudimos observar que existe una exposición continua a fuentes importantes de fluoruro en casi la totalidad de la población de esta zona, principalmente, la sal fluorurada, lo que aunado a la concentración de fluoruro de 0.300 ppm en el agua de ingesta de forma natural, probablemente incrementa el consumo de flúor en aproximadamente 1.4 ppm, esto podría ser la explicación a la alta

prevalencia de fluorosis dental observada, ya que la exposición tan homogénea de esta población hace que cualquier aporte adicional de fluoruro genere fluorosis dental.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El propósito del presente estudio fue estimar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en la población escolar del Municipio de Valle de Chalco, Solidaridad, localizado en el Estado de México, así mismo determinar si existe una asociación importante entre el consumo de sal fluorurada y la utilización de pastas dentales fluoruradas con la magnitud y severidad de la fluorosis dental encontrada en la zona, para ello se utilizó el índice de Dean con la finalidad de medir el grado de fluorosis dental presente en esta comunidad.

1. Se analizó la prevalencia y severidad de la fluorosis dental encontrada en la población escolar del municipio de Valle de Chalco, siendo ésta del orden del 99.30% del total de la población examinada, con una distribución muy similar en ambos sexos, observando una mayor frecuencia de las categorías 3 y 4 de acuerdo con el índice de Dean, (leve y moderada).
2. Se verificó que la comunidad consume sal fluorurada, tanto en la preparación de los alimentos en el hogar, así como en los alimentos salados que consumen los niños en el medio escolar.
3. Se identificó que la población escolar utiliza pastas dentales fluoruradas, y que el 11.8% de ellos no escupe el residuo de la pasta dental fluorurada después del cepillado, obteniendo significancia estadística para esta variable, con relación a los promedios de fluorosis encontrados.

Los resultados obtenidos dentro del estudio nos muestran la gran influencia que tienen los factores de riesgo analizados sobre la magnitud y severidad del problema de fluorosis dental presentada en ésta comunidad. También se observa que no todos los factores influyen de manera semejante en la prevalencia del padecimiento. Debido a que se hace necesario realizar estudios adicionales para determinar el peso específico de cada factor de riesgo en el problema de fluorosis en este grupo de estudio, incluyendo aquellos que no se tomaron en cuenta para desarrollar la presente investigación, no es posible en este momento diseñar medidas preventivas y de control específico de los múltiples factores de riesgo que influyen en la magnitud y severidad con que se presenta el problema de fluorosis en esta comunidad escolar, sin embargo, considero pertinente realizar algunas recomendaciones que se pueden llevar a cabo en esta población:

- Antes de llevar a cabo aplicaciones masivas de flúor en escolares (colutorios), es importante evaluar la prevalencia de fluorosis en los escolares de esta zona, con la intención de no realizar dichas aplicaciones en aquellos individuos que presenten fluorosis.
- Es importante difundir entre los padres de familia y maestros la necesidad de vigilar que los niños escupan el residuo de pasta dental después del cepillado, esto tiene la finalidad de que no se ingieran cantidades extra de fluoruro.

- En la atención clínica, el Cirujano Dentista debe determinar durante la atención inicial del paciente, el índice de fluorosis dental de cada usuario del servicio, con la finalidad de evitar la prescripción y el uso de fluoruros en aquellos individuos que presenten algún grado de fluorosis.

Los resultados del presente estudio van a contribuir de manera importante en el conocimiento de los efectos de las diferentes fuentes de exposición a los fluoruros sobre la salud buco dental de esta comunidad y servirán para reorientar su utilización durante la aplicación de los programas de prevención de caries, ya que es necesario limitar el uso indiscriminado para no provocar alteraciones mayores en la salud del individuo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Irigoyen, C. M., Sánchez, H. G., Molina, F. N., Luengas, A. I., (1997). Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. Rev. ADM, Vol. LIV, No. 1, Págs. 46 – 50.
- 2.- Grijalva, H. M., Barba, L. M., Laborin, A. A. (2001). Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. Rev. Salud Pública de México, Vol. 43, No. 2, Págs. 127 – 134.
- 3.- Loyola, R. J., Pozos, G. A., Hernández, G. J., Hernández, S. J., (2000). Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. Rev. Salud Pública de México, Vol. 42, No. 3, Págs. 194 – 200.
- 4.- Katz, S., Mc Donald, J., Stookey, G. (1993). Odontología preventiva en acción. Editorial Médica Panamericana. México, 3ª. Ed. Págs. 195 – 221.
- 5.- Cardozo, M. L., Lucas, G. Q. (1999). Estudio de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares. Boletín de la Facultad de Odontología, UNNE, Argentina.
- 6.- Hernández, H. F., Pozos, G. A., (1997). Tratamiento de fluorosis dental con técnicas no invasivas. Rev. ADM, Vol. 54 No. 4, Págs. 215 – 218.
- 7.- Loyola, R. J., Pozos, G. A., Berumen, M. M., Tovar, R. L. (2000). Tratamiento de fluorosis dental con peróxido de carbamida. Rev. ADM, Vol. 57, No. 3, Págs. 89 – 93.
- 8.- De Barutell, A., Vitoria, I., (2003). Contenido en flúor de dentífricos españoles, recomendaciones para niños. Boletín de la Facultad de Farmacia, Valencia, España.
- 9.- Irigoyen, M., Molina, N., Zepeda, M., Sánchez, G., (1996) Utilización de dentífricos y caries dental en escolares de educación media básica del Estado de México. Rev. ADM, Vol. 53, No. 4, Págs. 185 – 189.
- 10.- Barrandey, D. S., Cabello, A. M., Magaña, R. J., Rodríguez, D. E., (1994). Sal fluorurada, riesgo o beneficio para la población de la ciudad de Chihuahua. Rev. ADM, Vol. 51 No. 2, Págs. 80 – 89.
- 11.- Hernández, J. C., (2002). Riesgos por el uso del flúor en niños de hasta treinta meses de edad. Boletín UNAM – DGCS, México.
- 12.- Higashida, B., (2002). Odontología preventiva, Edit. Mc Graw – Hill – Interamericana, México, Págs. 178 – 195.
- 13.- Loyola, R. J., Pozos, G. A., Hernández, G. J., (1998). Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. Revista Salud Pública de México, Vol. 40, No. 5, Págs. 438 – 441.

- 14.- Martínez, S. M., Tovar, Z. E., Chávez, V. A., Armendáriz, D., Baz. D. G., (1993). Consumo familiar e individual de sal de mesa en el Estado de México. *Revista Salud Pública de México*. Vol. 35, No. 6, Págs. 630 – 636.
- 15.- Norma Oficial Mexicana: NOM 013 – SSA2 – 1994 Para la prevención y control de enfermedades bucales, México, D. F., publicada en el Diario oficial de la federación el 6 de enero de 1995.
- 16.- Echeverría, G. J., Cuenca, S. E. (1995), *El manual de odontología*, Editorial Masson, España, Págs. 39 – 55.
- 17.- Cuenca, E., Manau, C., Serra, LL., (1991). *Manual de odontología preventiva y comunitaria*, Editorial Masson, España, Págs. 68 – 124.
- 18.- Rodríguez, Y. E., (1994), Aplicación de peróxido de carbamida al 10% en fluorosis dental grado I, II. *Rev. ADM*, Vol. LI, No. 1, Págs. 33 – 41.
- 19.- García S. N., Ovalle C. J., (1994). Grado de fluorosis dental de pacientes en la Universidad del Bajío. *Rev. ADM*, Vol. LI No. 3, Págs. 163 – 168.
- 20.- De la Cruz C. D., Juárez S. N., Castillo G. L., Pérez V. F., (1994) Concentración y distribución de flúor en esmalte de dientes deciduos, estudio in Vitro. *Rev. ADM*, Vol. LI No. 2, Págs. 98 – 102.
- 21.- Camacho V. G. (1993). Fluoruración del agua potable. *Revista ADM*, Vol. L No. 3, Págs. 175 – 180.
22. - Ammari A. B., Bloch-Zupan A., Ashley P. F. (2003). Systematic review of studies comparing the anti – caries efficacy of children’s toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1000 ppm or above. *Rev. Caries Research*, Vol. 37, Págs. 85 – 92.
23. - Meyer – Lueckel H., Satzinger T. Kielbassa A. M. (2002). Caries prevalence among 6 to 16 year – old students in Jamaica 12 years after the introduction of salt fluoridation. *Revista Caries Research*, Vol. 36, Págs. 170 – 173.
- 24.- Ekanayake L., Van Der Hoek W. (2002). Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an arid area of Sri Lanka. *Revista Caries Research*. Vol. 36, Págs. 398 – 404.
- 25.- Bottenberg P., Declerck D., Ghidry W., Bogaerts K., Vanobbergen J., Martens L. (2004). Prevalence and determinants of enamel fluorosis in Flemish schoolchildren. *Revista Caries Research*, Vol. 38, Págs. 20 – 28.
- 26.- Correa R. M., de Magalhaes B. J. Rabelo B. M. (2004). Fingernails and toenails as biomarkers of subchronic exposure to fluoride from dentifrice in 2 to 3 year-old children. *Revista Caries Research*, Vol. 38. Págs. 109 – 114.

- 27.- Martínez M. A., Soto R. A. Ureña C. J., Stookey G., Dunipace A. (2003). Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by children in Mexico. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*. Vol. 31, Pags. 221 – 230.
- 28.- Levy S. M., Warren J. J., Broffitt B., Hillis S. L., Kanellis M. J. (2003). Fluoride, Beverages and dental caries in the primary dentition. *Revista Caries Research*, Vol. 37, Págs. 157 – 165.
- 29.- Madlena M., Nagy G., Gabris K., Marton S., Keszthelyi G., Banoczy J. (2002). Effect of amine fluoride toothpaste and gel in high risk groups of Hungarian adolescents: results of a longitudinal study. *Revista Caries Research*, Vol. 36, Págs. 142 – 146.
- 30.- Diagnóstico Situacional de Salud para el Municipio de Valle de Chalco, (2003), Secretaria de Salud.
- 31.- Monografía del Municipio de Valle de Chalco, (1997), Instituto Mexiquense de Cultura – Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A. C.
- 32.- Bardsen A., Klock K. S., Bjorvatn K., (1999), Dental fluorosis among persons exposed to high and low fluoride drinking water in western Norway. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol. 27, Pags. 259 – 267.
- 33.- Rojas S. F., Kelly S. A., Drake K. M., Eckert G. J., Stookey G. K., Dunipace A. J., (1999), Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by young children in communities with negligible and optimally fluoridated water: a pilot study. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol. 27, Pags. 288 – 297.
- 34.- Villa A., Salazar G., Anabalon M., Cabezas L., (1999), Estimation of the fraction of an ingested dose of fluoride excreted through urine in pre – school children. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol. 27, Pags. 305 – 312.
- 35.- Kumar J. V., Swango P. A., (1999), Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: policy implications. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol. 27, Pags. 171 – 180.
- 36.- Stephen K. W., McPherson L. M. D., Gorzo I., Gilmour W. H., (1999). Effect of fluoridated salt intake in infancy: a blind caries and fluorosis study in 8<sup>th</sup> grade Hungarian pupils. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol., 27, Pags. 210 – 215.
- 37.- Brothwell D. J., Limeback H., (1999), Fluorosis risk in grade 2 students residing in a rural area with widely varying natural fluoride. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*. Vol. 27, Pags. 130 – 136.
- 38.- Milsom K. M., Woodward M., Haran D., Lennon M. A., (1996), Enamel defects in the deciduous dentition as a potential predictor of defects in the permanent dentition of 8 and 9 year old children in fluoridated Cheshire, England. *Rev. Journal of Dental Research*, Vol. 75, No. 4, Págs. 1015 – 1018.

- 39.- Reporte estatal de concentración de flúor en las fuentes de agua para consumo humano (2001), Secretaria de Salud, Gobierno del Estado de México.
- 40.- Marques Dos Santos, M. J. (2001) Estadística básica, un enfoque no paramétrico. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México, Capítulo 1, Págs. 1 – 5.
- 41.- Dawson – Saunders B., Trapp G. R. (1993), Bioestadística médica, Editorial El Manual Moderno, México, Capítulo 10, Págs. 187 – 214.
- 42.- Alcauter Zavala, A. (2000), Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años, de dos escuelas públicas de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 1998. Tesis para obtener el grado académico de Especialista en Estomatología en Atención Primaria.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO QUE SE APLICÓ A LOS PADRES DE LOS ESCOLARES DURANTE EL LEVANTAMIENTO DE ÍNDICES EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE FLUOROSIS.

Nombre del escolar \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Grado Escolar \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_ Número de Examen \_\_\_\_\_

1. Que tiempo tiene de residir en el área (colonia)?

2. Al cepillarse los dientes utiliza pasta dental?

Si No

3. Con que frecuencia se cepilla los dientes?

Una vez o menos al día Más de una vez al día

4. Que cantidad de pasta utiliza al cepillarse los dientes?

Del tamaño de un guisante La mitad del cepillo o menos Mas de medio cepillo

5. El niño escupe después del cepillado?

Si No

8. Que tipo de sal utiliza en la preparación de sus alimentos?

Sal de grano Sal refinada

9. Cuantas comidas realiza en su casa al día?

Una comida Dos comidas Tres comidas

10. Le agrega sal a los alimentos durante las comidas?

No Una vez por semana Dos veces por semana Tres o mas veces por semana

11. Cuantas veces al día consume alimentos salados entre comidas?

Ninguna Una vez Dos veces Tres o mas veces

12. Cual es el tipo de alimentos salados que consume entre comidas:

1) Papas Fritas 2) Chicharrones 3) Hojuelas de maíz 4) Cacahuates  
5) Churritos 6) Frutas con sal 7) OTRO 9) N R

13. En una semana, cuantas veces consume alimentos salados entre comidas?

Ninguna Una vez Dos a tres veces Diario

ANEXO 2

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

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE EXAMEN CLÍNICO.

SR. PADRE DE FAMILIA  
P R E S E N T E:

Por este medio informo, y solicito a Usted su autorización, para que a su hijo (a) se le realice un examen clínico con la finalidad de identificar si lleva a cabo hábitos saludables o si presenta algún otro padecimiento bucal.

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

Si esta de acuerdo con lo solicitado agradecería su firma al final de la presente.

Sin más por el momento, agradezco su atención.

A T E N T A M E N T E  
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”  
México, D. F., a \_\_\_\_\_ de 200\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
C. D. JUAN ROMÁN SALAZAR GONZÁLEZ  
RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
ACEPTO  
PADRE DE FAMILIA

ANEXO 3

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

FICHA EPIDEMIOLÓGICA

No. DE FICHA \_\_\_\_\_

ESCUELA PRIMARIA \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_ EXAMINADOR \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ MESES \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

FLUOROSIS DENTAL

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

0	1	2	3	4	5