

01484  
2

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**

**RELACIÓN ENTRE FLUOROSIS Y CARIES  
DENTAL**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**DOCTOR EN ODONTOLOGÍA**  
**P R E S E N T A**  
**MARIA LILIA ADRIANA JUÁREZ LÓPEZ**

**DIRECTOR:  
DR. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GUERRERO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**OCTUBRE DEL 2002**



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).

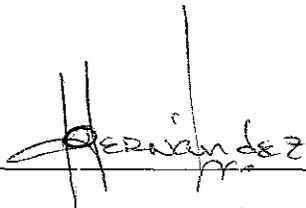
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

# RELACIÓN ENTRE FLUOROSIS Y CARIES DENTAL

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR PRESENTA

CD. MO. MARIA LILIA ADRIANA JUÁREZ LÓPEZ

DIRECTOR DE TESIS:



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hernández', is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a vertical line extending upwards from the 'n'.

DR. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GUERRERO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan Carlos Hernández:

*Por la dirección de este trabajo. Mi más sincero respeto y agradecimiento por darme su apoyo y compartir conmigo sus experiencias en el campo de la investigación.*

A la Dra. Margarita García  
Al Dr. Higinio Arzate  
A la Mtra. Alejandra Moreno

*Por su asesoría y valiosas observaciones que me permitieron mejorar el proyecto desarrollado.*

A la CD. Dolores de la Cruz y al Laboratorio de Cariología de la FES Zaragoza:

*Por la ayuda que me brindaron en el desarrollo de este proyecto.*



Al Honorable Jurado:

*Por sus comentarios y sugerencias que enriquecieron este trabajo.*

**A mi esposo CD. Ernesto Ortiz Cruz**

*Por el apoyo e impulso que siempre me has brindado en el desarrollo de mi vida profesional y especialmente para emprender y alcanzar esta meta.*

**A mis hijos Cecilia Ortiz Juárez y Leonardo Ortiz Juárez**

*Por su comprensión y cariño que motivan día con día mi superación.*

**A mi madre, Sra. Ma. De Jesús López**

*Por la seguridad que me da el saber que siempre cuento contigo.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	6
1.1 Epidemiología de Fluorosis y Caries .....	9
1.2. El Flúor .....	9
1.3 Metabolismo de los Fluoruros .....	10
1.4 Normatividad del uso de Fluoruros en México .....	12
1.5. Factores de riesgo asociados a Fluorosis .....	13
1.6 Monitoreo de Flúor en orina .....	14
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	16
2.1 JUSTIFICACIÓN .....	17
<b>3. HIPÓTESIS</b> .....	18
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>5. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	19
5.1 Criterios de inclusión .....	19
5.2 Criterios de Eliminación .....	19
5.3 Variables .....	20
5.4. Descripción del Método .....	22
5.5 Diseño estadístico .....	24
5.6 Consideraciones éticas .....	24
<b>6. RESULTADOS</b> .....	25
6.1. Resultados epidemiológicos .....	25
6.2. Resultados de la detrmínacion de flúor en agua .....	36
6.3 Resultados de la detrmínación de flúor en orina .....	43
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	51

<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	52
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	59
<b>10. ANEXOS</b> .....	71
10.1 Anexo 1 -Criterios de índices de caries .....	71
10.2 Anexo 2 - Criterios del índice de Fluorosis .....	75
10.3 Anexo 3 - Hojas de concentrado .....	78
10.4 Anexo 4 - Cuestionario .....	79
10.5 Anexo 5 - Método del Electrodo .....	82
10.6 Anexo 6 - Resumen Curricular .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Distribución por edad y sexo de escolares .....	25
Cuadro 2. Características socioeconómicas de los escolares .....	26
Cuadro 3. Distribución de escolares por la severidad de fluorosis .....	27
Cuadro 4. Distribución de escolares por el índice de fluorosis comunitario .....	27
Cuadro 5. Distribución de escolares de acuerdo los índices de CPOD y CPOS .....	30
Cuadro 6. Promedio de CPOD y CPOS por sexo en Ixtapalapa .....	31
Cuadro 7. Promedio de CPOD y CPOS por sexo en Nezahualcoyotl .....	31
Cuadro 8. CPOD y CPOS en escolares con o sin fluorosis .....	32
Cuadro 9. Asociación de fluorosis y caries con el uso de productos fluorados .....	34
Cuadro 10. Participación de escolares en programas de colutorios de fluoruro de sodio .....	35
Cuadro 11. Promedio de Concentración de fluor en agua de las zonas en estudio .....	36
Cuadro 12. Concentración de fluor en agua del área de Nezahualcoyotl .....	37
Cuadro 13. Concentración de fluor en agua del área de Iztapalapa .....	39
Cuadro 14. Concentración de fluor en muestras de orina de escolares .....	43
Cuadro 15. Velocidad de Excreción de Fluor en orina de escolares .....	44
Cuadro 16. Total de Fluor excretado en orina de 24 horas .....	45
Cuadro 17. Excreción Urinaria de fluor en escolares con y sin fluorosis .....	45
Cuadro 18. Excreción de Fluor en orina a diferentes horarios .....	46

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dientes afectados por fluorosis en escolares de Iztapalapa y Nezahualcoyotl	28
Figura 2. Porcentaje de escolares con Caries y Fluorosis	28
Figura 3. Cantidad de pasta utilizada por escolares de Iztapalapa y Nezahualcoyotl	33
Figura 4. Porcentaje de concentración de fluoruro en agua de Iztapalapa Y Nezahualcoyotl	42
Figura 5. Concentración de flúor en orina de escolares a diferentes horarios	47
Figura 6. Velocidad de Excreción de flúor en orina de escolares a diferentes horarios	48
Figura 7. Cantidad total de flúor excretado a diferentes horarios	48
Figura 8. Velocidad de excreción de flúor por escolares de Iztapalpa y Nezahualcoyotl	50
Figura 9. Total de flúor excretado en 24 horas por escolares de Iztapalapa y Nezahualcoyotl	50

## RESUMEN

Es notable la ausencia de estudios epidemiológicos sobre alteraciones bucodentales en el país, cuyos resultados son indispensables para el diseño de programas de prevención y atención. La administración de fluoruros es considerada como uno de los principales programas para la disminución de la caries. Los habitantes de la Ciudad de México reciben fluor por diferentes fuentes: el agua, la sal de mesa y a través de productos como las pastas dentales y/o enjuagues. La ingesta excesiva y crónica de fluor ocasiona la fluorosis dental.

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia y severidad de fluorosis y caries en escolares residentes en la Delegación de Iztapalapa y el Municipio de Nezahualcoyotl, así como correlacionarlo con la concentración de fluoruro en el agua de consumo, la utilización de productos fluorados, así como la excreción de fluor por la orina.

Se realizó un examen bucal a 1569 escolares de 10 a 12 años, aplicando el Índice de Dean Comunitario para fluorosis, así como los índices de CPOD y CPOS para caries. Se envió un cuestionario a los padres sobre la exposición a productos fluorados y al 10 % de los mismos se les solicitó la recolección de orina de 24 horas para determinar la concentración de fluor, la velocidad de excreción y el total de fluor excretado por día así como muestras del agua de consumo. La determinación de fluoruro se realizó por el método del potenciómetro, utilizando un electrodo específico.

El 60.4% de los escolares presentaron fluorosis con un IDC de 0.96. La fluorosis fue más frecuente en Iztapalapa que en Nezahualcoyotl ( $p < 0.01$ ), la asociación entre fluorosis con la cantidad de pasta empleada, la frecuencia de cepillado mayor a dos veces al día y un inicio temprano fue estadísticamente significativo ( $p = 0.03$ ). Con respecto a la caries se observó una prevalencia del 70.5% con un CPOD de 2.64 y un CPOPS de 3.97. Los escolares de Iztapalapa presentaron mayor número de lesiones cariosas ( $p < 0.03$ ). El CPOD y el CPOS fueron menores en los niños con fluorosis leve y moderada que en aquellos sin fluorosis. ( $p = 0.03$ ).

La concentración de fluor en el agua de consumo tuvo como promedio 0.25 ppm. El promedio de concentración de fluor en orina fue de 0.63 ppm; La velocidad de excreción de 24.57 mg/hr; La cantidad total de fluor excretado en 24 hrs tuvo como promedio 0.422 mg. No hubo diferencias significativas en la excreción de fluor entre escolares con o sin fluorosis y/o caries.

Palabras clave: Fluorosis, Caries, Excreción urinaria de fluor.

---

**ABSTRACT**

However the dental studies are important for the health programs, there are not many of them in Mexico. Fluorides are used for caries prevention. In México city the residents get fluorides by different sources: water, salt, and other fluoride products like dental pastes or mouthrinses. The chronic ingested of fluoride causes dental fluorosis.

The main objective of this study was to determinate the prevalence and severity of dental fluorosis and dental caries in school children living in two different zones located in the East part of the city and correlated with the urinary fluoride excretion and the use of fluoride products.

Methods - Fluorosis and caries scores were recorded from 1569 children according to Dean Community Index, DMFT and DMFS indexes. We sent a questionnaire to parents to know the use of fluoride products. Fluoride excretion was measured in the 10% of the students, and also in water samples by the potentiometer method using a fluoride specific ion electrode.

Results - Dental fluorosis was found in 60.4% of the children. The Dean's community score was 0.96 (SD 0.58), Children living in Iztapalapa had more fluorosis ( $p < 0.01$ ). The quantity of paste employed, toothbrushing frequency and the early beginning of toothbrushing correlated well with fluorosis ( $p = 0.03$ ). Caries was present in 70.5% of the children. DMFT and DMFS scores were lower in children with mild and moderate fluorosis than those without fluorosis ( $p = 0.03$ ).

The mean F concentration was 0.63 ppm, the mean weight of fluoride excreted was 24.75 mg/hr; the mean total day excretion of fluoride was 0.422 mg. None significant relationship was found about F excretion between school children with and without caries and fluorosis. The fluoride excretion level was similar to data obtained from children who lived in other places that consumed fluorided salt. These data will help to know fluoride excretion and can be used to know the optimal preventive dose for dental decay without risk of dental fluorosis.

Key words: fluoride urine excretion, dental fluorosis, dental decay.

## 1. ANTECEDENTES:

La zona oriente del Distrito federal esta constituida por la delegación de Iztapalapa y el municipio de Nezahualcoyotl. Este último, ha sido considerado como la zona con mayor crecimiento poblacional en el periodo de 1950-1990 del área metropolitana y actualmente tiene 1 259 540 habitantes, su nivel socioeconómico es bajo y presenta diferentes problemas de salud entre los que se encuentran las necesidades de atención bucal <sup>1</sup> Por otra parte la delegación de Iztapalapa alberga al 20 15% de la población del Distrito Federal y cuenta con una población cercana a 1 800 000 habitantes El crecimiento poblacional ha sido un factor determinante en las condiciones de vida de los residentes, donde el hacinamiento, las grandes diferencias socioeconómicas y los hábitos inadecuados han determinado el perfil epidemiológico de sus habitantes, así las enfermedades de los tejidos duros de los dientes ocupan uno de los primeros lugares de morbilidad <sup>2</sup>

La caries dental en México es una enfermedad que afecta a más del 90% de nuestra población y es causa de grandes pérdidas económicas. El tratamiento de la caries es costoso, los programas de atención a nivel comunitario absorben parte del presupuesto de la Secretaria de Salud y desafortunadamente no se ha podido disminuir su prevalencia, sobre todo en la población de los grupos marginados de escasos recursos

Como medida de protección masiva contra la caries dental, la Secretaría de Salud implementó a partir de 1991 a nivel nacional, el programa de fluoración de la sal con la finalidad de brindar una protección de amplia cobertura. El fluoruro adicionado a productos de consumo humano como el agua y la sal ha demostrado efectos benéficos en otros países, sin embargo, es importante considerar la llamada fluorosis que se contrapone al beneficio de esta medida preventiva

La fluorosis dental es producida por la ingestión excesiva de fluoruro durante la odontogénesis Clínicamente se caracteriza por manchas bilaterales, blancas, estriadas, opacas o manchas de color amarillo a marrón En casos avanzados, los dientes afectados pueden presentar fosas discontinuas y zonas hipoplásicas que afectan la morfología

normal<sup>3</sup> La ingesta excesiva de fluoruros por un periodo prolongado puede ocasionar una franca fluorosis de tipo esquelética, puede traer alteraciones neurológicas y mielopáticas<sup>4</sup> Conocer la situación actual, los posibles efectos de la utilización de productos diversos con flúor como la prevalencia y severidad de fluorosis dental, así como la reducción de caries fueron considerados en este trabajo desarrollado en la zona oriente del Distrito Federal, comparando dos comunidades, una de la delegación de Iztapalapa y otra del Municipio de Nezahualcoyotl, con el objeto de analizar el perfil epidemiológico así como la asociación a fuentes de fluoruros y su correlación con la excreción urinaria del flúor

### **1.1. EPIDEMIOLOGÍA DE FLUOROSIS Y CARIES**

Es notable la ausencia de estudios epidemiológicos sobre alteraciones bucodentales en el país, cuyos resultados son indispensables para el diseño de programas de prevención y atención La Secretaria de Salud, a través de una encuesta realizada en 1980 determinó una prevalencia de caries del 95.5% en niños de 6 a 14 años<sup>5</sup>; Irigoyen y cols. en 1994 reportaron una prevalencia del 94% en un grupo etario similar<sup>6</sup> posteriormente en 1996 realizaron un estudio en el Estado de México, encontrando una prevalencia de caries del 89.7% de escolares de 12 años con un promedio de superficies dentarias cariadas, perdidas y obturadas (CPOS) de 6.92;<sup>7</sup> Por otra parte Maupome y cols. a principios de los 90 reportaron una prevalencia del 89.3% con un índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) de 9.21 en zonas periurbanas marginadas<sup>8</sup> Un estudio reciente sobre caries en el estado de México mostró una prevalencia del 87.6% en niños de 8 años con un CPOS de 3.39<sup>9</sup>

Con respecto a fluorosis, en los últimos años ha ido creciendo la idea de que la ingesta de flúor por fuentes diversas ha aumentado, lo cual ha provocado un incremento en su prevalencia<sup>10,11</sup> Estudios en diferentes regiones del mundo han reportado fluorosis en poblaciones con agua de consumo con bajos niveles de flúor<sup>12-14</sup> sugiriendo que la recomendación emitida por la Organización Mundial de la Salud sobre la cantidad óptima de flúor en el agua de consumo debe ser reconsiderada. Se ha observado que la ingestión de agua con 1 ppm de flúor durante el tiempo de desarrollo del diente puede ocasionar una

fluorosis dental por lo que debe evaluarse el desarrollo potencial de esta condición antiestética dental con la reducción de caries.<sup>15</sup>

La asociación entre caries y fluorosis es muy compleja, los estudios han sugerido que niños con niveles bajos de fluorosis con opacidades leves y difusas del esmalte pueden tener un menor riesgo ante la caries dental,<sup>16</sup> sin embargo, en los casos con hipomineralización del esmalte asociada con la presencia de hoyuelos se eleva el riesgo a la enfermedad.<sup>17</sup> El periodo más crítico para causar fluorosis en los dientes anteriores se encuentra entre los 15 y 24 meses de edad en hombres y entre los 21 y 30 meses en la mujer.<sup>18</sup> Se ha reportado que hay un incremento del 33% en la prevalencia de fluorosis en áreas fluoradas, mientras que del orden del 10% en zonas no fluoradas.<sup>19</sup>

Cabe mencionar que en algunas comunidades donde existen concentraciones óptimas de fluoruro en el agua, se han observado dientes con fluorosis atribuyéndola a los productos fluorados utilizados<sup>20-22</sup> (enjuagues, dentífricos, tabletas, gotas, geles, etc.), así como a los llamados "fluoruros ocultos," estos últimos se refieren a aquellas cantidades de ión contenidas en jugos, bebidas y aguas embotelladas, así como algunos alimentos de los cuales se desconoce sus concentraciones reales.<sup>23</sup>

Nowjack y cols. en 1994 encontraron una prevalencia de fluorosis del 4.4% en escolares sometidos a programas de enjuagues a base de fluor y administración de tabletas;<sup>24</sup> se han sugerido además, otros factores predisponentes como la desnutrición<sup>25</sup> y la altura del lugar de residencia de los individuos.<sup>26</sup>

Whithord señala que la acidosis respiratoria como consecuencia de Bióxido de carbono en el ambiente también puede potencializar los problemas de fluorosis.<sup>27</sup> Las personas que viven en zonas elevadas sobre el nivel del mar presentan un pH urinario más bajo comparadas con las personas que viven a menor altitud lo que propicia una mayor absorción del fluor. Así, el 50% de los residentes de Tailandia que vivían a mayor altitud, presentaron algún grado de fluorosis, que variaba independientemente de la concentración de Fluor en el agua, de no cuantificable hasta 8 ppm.<sup>28</sup> Los resultados de un estudio similar en Kenya, demostraron que el 100% de los niños que habitaban a más de 2400 metros sobre

el nivel del mar presentaron fluorosis en los dientes anteriores permanentes, a pesar de que la concentración de fluoruro consumido fluctuó entre 0.2 mg a 0.4 mg de fluor.<sup>29</sup>

En nuestro país, hasta la fecha existen escasos reportes sobre la prevalencia de fluorosis, se han realizado algunos estudios en zonas consideradas endémicas por su contenido de fluor en el agua de consumo como Chihuahua, Aguascalientes, Durango, Jalisco, Sonora, Tamaulipas, Baja California. Un estudio que se llevo a cabo en cuatro comunidades del estado de México con diferentes concentraciones de fluor en agua de consumo reportó una prevalencia de más del 90%;<sup>30</sup> en San Luis Potosí se observó una prevalencia de fluorosis del 69% en áreas con 0.7 ppm y del 98% en zonas con concentración de 2 ppm,<sup>31</sup> en Baja California se observó una prevalencia del 95% en una comunidad donde la concentración del ión fluor en agua es de 2.64 ppm.<sup>32</sup>

## 1.2. EL FLÚOR

El fluor es un elemento químico que forma parte del grupo VII de la tabla periódica. Es un gas halógeno volátil de color amarillento, olor penetrante, corrosivo y muy tóxico. Su número atómico es 9, su peso atómico es 19, su valencia es 1, su densidad 1.4 y su peso molecular es 41.99. La molécula del fluor consta de dos átomos (F<sub>2</sub>); es el más activo de los elementos, por lo que no se encuentra libre en la naturaleza, sino en forma de fluorita, fluorapatita, criolita y unido a algunos otros minerales, donde se incorpora al aire, agua de consumo, vegetales.<sup>33</sup>

Desarrolla una extrema actividad química con todos los elementos, excepto con el nitrógeno y los gases nobles, produciendo reacciones rápidas y exotérmicas, liberando una gran cantidad de energía y dando lugar a los fluoruros, ampliamente distribuidos en las rocas que forman la parte sólida de la tierra. Los más grandes yacimientos de fluor se encuentran en los Estados Unidos, Unión Soviética, Francia, Holanda, Alemania, Checoslovaquia, España, Argentina y México entre otros.<sup>33</sup>

Los fluoruros también se encuentran en la atmósfera como parte de los gases desechados por las industrias y como resultado de la actividad volcánica, en el polvo de partículas de tierra, en el humo, en el agua de mar, en los alimentos y en ciertas aguas dulces. El contenido de Fluor tiende a ser más alto en aguas templadas y alcalinas como las que se encuentran en áreas de actividad volcánica y por lo tanto, las aguas de superficie tienen menos fluor que aquellas que se encuentran subterráneas<sup>33</sup>

En el cuerpo, más del 95% del fluor ingerido se localiza en los tejidos calcificados, encontrándose en bajas concentraciones en otros tejidos y fluidos corporales, tales como la leche materna, placenta, líquido cefalorraquídeo, bilis, sudor, orina, glándulas salivales, saliva y fluido intersticial<sup>34</sup> El fluor se acumula en el hueso progresivamente a través del tiempo, su concentración no es uniforme, en los huesos largos las concentraciones son más altas en la región del periostio, disminuyendo marcadamente a pocos milímetros de la superficie perióstica y aumentando ligeramente al aproximarse a la región endosteal<sup>35</sup> En los tejidos dentales el fluor reacciona para cambiar las propiedades del esmalte, aumentando la dureza de la superficie a través de alterar el proceso de secreción de los ameloblastos en estado de maduración. En el cultivo de tejidos se ha demostrado que el fluor puede afectar directamente al diente y a su formación, pero los resultados pueden variar considerablemente con respecto a la sensibilidad de los diferentes tejidos y a las dosis empleadas<sup>36</sup> También se ha comprobado que el fluor después de la erupción dentaria continua incorporándose en la dentina y el esmalte<sup>37</sup>

### 1.3. METABOLISMO DE LOS FLUORUROS

La ruta principal de absorción es la mucosa gastrointestinal, encontrándose en el plasma a los cinco minutos posteriores a su ingesta. La absorción del fluor esta relacionada con el pH del contenido gástrico, el 90% del fluoruro ingerido es absorbido por el estomago o intestinos, pero también se ha encontrado fluor en heces fecales que equivale a menos del 10% del ingerido y que corresponden al elemento no absorbido.<sup>34</sup> En el plasma y otros fluidos orgánicos, el nivel de fluoruro no es regulado homeostáticamente, sino que refleja el nivel de ingesta. La relación entre la ingesta y retención puede variar tanto en distintas

---

personas como en una misma persona en distintas épocas. Se ha señalado que en los niños, del fluoruro ingerido, el 50% es excretado por la orina en 24 horas, mientras que la otra mitad es depositada en los huesos, sin embargo estos porcentajes pueden variar de acuerdo a la edad y estado de desarrollo del esqueleto <sup>38</sup>

Mc Cann y cols. hacen referencia a estudios en animales que demuestran que la administración de fluor a concentraciones de 10 a 100 ppm durante dos semanas provoca un incremento del peso corporal de los huesos largos en los ratones, además, de que los niveles de fluoruro encontrados en los fémures son significativamente más elevados que los encontrados en el esmalte de dientes de ratones <sup>39</sup>

*Sin embargo, a pesar de los diferentes estudios de este tipo, aún no es posible hacer la comparación y extrapolación de estos estudios en humanos, no pudiendo a su vez establecerse con exactitud cuál es la dosis máxima de fluor sistémico en la que se pueden alcanzar sus efectos benéficos sin presentar efectos tóxicos, además de determinar los cambios histológicos en el hueso como consecuencia de su administración.* <sup>40</sup> Se ha asociado alteraciones histomorfológicas de cráneo, mandíbula además de las alteraciones dentales con dosis excesivas de fluoruros, cabe mencionar que algunos autores mencionan como dosis tóxica letal 5 mg de fluor/kg de peso corporal. <sup>41</sup>

Estudios toxicológicos con animales han asociado la ingesta excesiva de fluor con daños neurológicos y en el sistema reproductivo. Se ha informado que la ingestión de cantidades entre 5 y 20 mg/día pueden producir serias deformidades en el esqueleto y que concentraciones de 4 mg/l en el agua de consumo aumentan el riesgo de fracturas de cadera <sup>42</sup>

#### 1.4. NORMATIVIDAD DEL USO DE FLUORUROS EN MÉXICO

La norma oficial mexicana 1271-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano” fija los límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización y establece como límite máximo la concentración de fluor de 1.5 mg/l<sup>43</sup> en los sistemas de abastecimiento públicos y privados. La Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica por medio del laboratorio central de control y calidad del agua, reportó una concentración de 0.30 ppm de fluor en agua potable del sistema Lerma Cutzamala,<sup>44</sup> en otro análisis realizado en la Cd de México, se encontró que la concentración de fluor oscila entre 0.1 y 0.2 ppm<sup>45</sup>. Se han reportado altas concentraciones en Salamanca,<sup>46</sup> así como concentraciones bajas en algunos pozos del Estado de México<sup>47</sup>

La adición de fluoruro a alimentos como la leche y la sal, que son productos de amplio consumo pretende llevar el elemento en forma masiva. En el caso específico de la sal, la fluoración de ésta en Suiza demostró que después de 5 años de consumo continuo, la incidencia de caries se redujo significativamente, pero la reducción fue solamente la mitad de la que se había observado con el uso del agua fluorada<sup>48</sup>. Por otra parte las variaciones en el consumo de sal doméstica, dificultan asegurar una dosis correcta para la mayoría de los consumidores sin incurrir en una sobredosis para algunos cuantos. Estudios sobre el uso de la sal adicionada con fluor se han llevado a cabo en Colombia y se están realizando en Hungría<sup>49,50</sup>

La fluoración de la sal de mesa como medida de salud pública para la prevención de caries, aunque ha probado su eficacia en otros países con un bajo costo y amplia cobertura, no ha podido hasta ahora ser monitoreada en México. La NOM-127A1-SSA1-1993<sup>51</sup> “Para la prevención y control de enfermedades bucales” establece que la protección específica masiva contra la caries dental puede realizarse mediante la adición de fluoruro a la sal de consumo humano, argumentando que no debe adicionarse fluoruro a ningún otro condimento, alimento, golosina, refresco, goma de mascar y agua (redes de suministro a la población o agua envasada) porque puede presentarse fluorosis, así mismo en las áreas geográficas del país en donde la concentración del ión fluor sea igual o mayor de 0.7 ppm

se debe evitar consumir fluoruro por vía sistémica. La fluoración de la sal de mesa en México se aplicó en el Estado de México en 1988<sup>52</sup> y en octubre de 1991 se estableció el programa a nivel nacional. Cabe mencionar que datos preliminares obtenidos en el Laboratorio de Inmunología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Odontología de la UNAM han demostrado las bajas concentraciones del flúor en la sal de mesa.

### 1.5. FACTORES ASOCIADOS A FLUOROSIS

La finalidad de identificar los factores asociados es poder plantear acciones para su control y disminución de la morbilidad. Así también, la identificación de la presencia de factores de riesgo, así como su variabilidad puede explicar el porqué determinados sujetos desarrollan una enfermedad, mientras que otros con la misma exposición no la presentan<sup>53</sup>.

Investigaciones recientes han identificado como riesgo potencial para la presentación de fluorosis, el aumento en la ingesta del flúor por suplementos dietéticos, fluoruros en el agua, en comidas, bebidas y fórmulas lácteas preparadas con agua fluorada, uso de dentífricos, enjuagues y/o geles<sup>10 21.22</sup>.

En un análisis sobre diez estudios de la relación de fluorosis con fluoruros tópicos, solo uno reportó una asociación positiva con el uso de dentífrico temprano<sup>54</sup>. Específicamente el uso de una cantidad de pasta abundante durante el cepillado mostró asociación con la presencia de fluorosis<sup>55</sup>. Rugg y cols<sup>25</sup> encontraron asociación estadística entre defectos estructurales dentarios y desnutrición, la desnutrición en las edades de 2 a 6 años puede ser un factor de riesgo para alteraciones estructurales en dientes permanentes. La fluorosis también se ha asociado con enfermedades sistémicas bronquiales como el asma, debido a disturbios en el balance acidobásico. Otras enfermedades asociadas son las enteropatías como la colitis<sup>57</sup>.

El tipo de alimento constituye un factor importante, Villa y cols<sup>58</sup> mencionan que las dietas con altas concentraciones de pescado o algunos tipos de te propician mayor retención de fluoruros por infantes. Con respecto a la sal fluorada, se ha reportado que

cuando la ingestión diaria de sal domestica es de 16 gr, ésto equivale a 0.4 mg de suplemento por día <sup>61</sup>

La fluorosis leve puede presentarse como una manifestación secundaria a la acción de prevención de caries.<sup>59</sup> Dean<sup>60</sup> advirtió que aproximadamente el 10 % de prevalencia de fluorosis se presentaría a cambio de la prevención de caries en los programas de fluoración comunitarios <sup>60</sup>

## 1.6. MONITOREO DE FLÚOR EN ORINA

La evaluación de la excreción de fluor a través de la orina, ha sido una herramienta importante para los estudios epidemiológicos y para el monitoreo de fluor en los programas preventivos de diferentes países de América Latina (Costa Rica, Jamaica Brasil) y Europa Occidental (Francia, España, Alemania) <sup>62</sup> La excreción de fluor en orina puede variar por factores como: el nivel de absorción de acuerdo al contenido del estomago, el tipo de alimentos, la cantidad de líquido ingerido. Se ha recomendado considerar la relación entre la concentración y la cantidad de orina para obtener un cálculo más preciso sobre la excreción de fluoruros <sup>63</sup>

De tal forma que cuando se selecciona la orina como el fluido biológico para determinación de fluor, los resultados pueden ser expresados en términos de concentración o de tasa de excreción <sup>34</sup> La tasa de excreción es igual al producto de la concentración de fluor en la muestra por la tasa de flujo urinario, este último se obtiene del volumen de orina colectado y el tiempo transcurrido entre los diferentes tiempos de vaciamiento de la vejiga

Collins y cols <sup>64</sup> concluye que la concentración de fluor en sal como medida preventiva es adecuada cuando se excretan en orina cantidades de 1 ppm Se ha encontrado que niños con una ingesta baja de fluoruros excretan un promedio de 10 mg F/h durante la noche y la mañana, pero de 13 a 16 mg. F/hr después de los alimentos. Niños sujetos a programas de sal fluorada excretaron entre 19 y 33 mg F/hr, valores que se incrementaron después de los alimentos a los rangos de 31 a 49 mg F/h <sup>63</sup> Otro autor encontró que la producción de orina diaria se encuentra en los rangos de 9 ml/h a 420 ml/h con un promedio de concentración

---

de 0.39 a 0.42 ppm de F en niños sin consumo de sal fluorada, con una velocidad de excreción de 10.5 mg F/h durante la mañana, 14.0 durante la tarde y 8.8 durante la noche, mientras que en los niños bajo programas de fluoración de la sal el promedio de excreción del ión durante la mañana y noche fluctuó entre 13.5 y 18.9 mg F/h y entre 39.6 y 48.6 mg después de la comida principal<sup>61</sup>

Los factores que regulan el pH de la orina, afectan la excreción del fluoruro, dentro de las causas que pueden influir en el pH se encuentran los desordenes respiratorios, la actividad física, algunas drogas como el alcohol y la alcalosis respiratoria ocasionado por la altura<sup>28</sup> sin embargo, la dieta influye de forma determinante; una dieta vegetariana provoca un pH más alcalino y una dieta rica en carnes un pH más ácido con mayor retención de F. El pH de una dieta balanceada muestra valores entre 6 y 6.8.<sup>65</sup>

Otro aspecto a considerar es que el 99% del fluor ingerido, se acumula en tejidos duros, por lo que aunque exista una reducción en la ingesta, persiste la movilización del fluoruro del tejido óseo lo que provoca que continúe apareciendo en orina<sup>66</sup> La secreción de ciertas hormonas también puede influir en la reabsorción del ión a nivel de los tubulos renales: la hormona paratiroidea incrementa la concentración del ión en orina, mientras que la secreción de la calcitonina la disminuye<sup>38</sup>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En décadas recientes se ha observado un descenso importante en los índices de caries dental en los países desarrollados, la evidencia clínica y epidemiológica ha mostrado que la utilización de fluoruros ha sido fundamental para lograr dicha disminución. En nuestro país al igual que en el extranjero se han implementado programas para la utilización tópica y sistémica de fluoruros. A partir de 1991 se inició el programa de fluoración de la sal a nivel nacional, posterior a su implementación en el estado de México (1988), observándose también, que en las clínicas periféricas de la FES Zaragoza ubicada al oriente del Distrito Federal hay un aumento en el número de pacientes con fluorosis.

La presentación de fluorosis puede relacionarse con el hecho de que en México la extracción de agua de consumo se realiza actualmente en pozos a mayor profundidad, aumentando su contenido en flúor. Además de que existen diferentes vehículos para el suministro de fluoruros sistémicos tanto en la dieta, como por utilización de productos dentales como pastas y colutorios, así como del consumo de los fluoruros ocultos en productos como jugos y refrescos. Es por eso que creemos importante para los programas de prevención de enfermedades bucales realizar estudios que determinen cuál es el perfil epidemiológico de la fluorosis de la zona y su relación con caries, así como su asociación con la utilización de productos fluorados, planteándonos las siguientes preguntas de investigación:

*¿Cuál es la prevalencia y la severidad de fluorosis, así como su relación con prevalencia de caries dental en dos comunidades de la zona oriente de la ciudad de México?*

*¿Que asociación existe entre la utilización de productos fluorados con la prevalencia de Fluorosis y Caries?*

*¿Cual es la concentración de flúor en el agua de consumo de los escolares en estudio?*

*¿Cual es la concentración de flúor en orina de una muestra de escolares de dos comunidades de la zona oriente de la Ciudad de México?*

## 2.1. JUSTIFICACIÓN

La caries es un problema de salud pública en nuestro país, el fluor se ha utilizado para su prevención. Los habitantes de la Cd. De México reciben este ión por diversas fuentes y a la fecha no existen estudios sobre fluorosis en esta área, los escasos reportes publicados se han llevado a cabo en lugares donde se sabe existe concentración elevada de este ión en el agua.

A 11 años de iniciado el programa de fluoración de la sal, se desconoce su impacto, siendo imprescindible evaluar los beneficios y riesgos del consumo crónico de fluor

Los resultados de este trabajo, servirán para conocer la prevalencia y severidad de fluorosis en la zona oriente de la Cd. de México. Así mismo el conocer la excreción urinaria de fluor servirá para inferir la cantidad de fluor que diariamente consumen los escolares

A través de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se propondrán estrategias necesarias para enriquecer la Normatividad del Sector Salud en este rubro, permitiendo conocer la prevalencia de fluorosis y su relación con caries dental, para su aplicación en programas preventivos en la zona oriente de la Cd de México.

### **3. HIPÓTESIS**

*La prevalencia de fluorosis será mayor en el municipio de Nezahualcoyotl que en la Delegación Iztapalapa.*

*Los escolares con fluorosis presentarán una menor prevalencia y menor severidad de caries.*

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Conocer la prevalencia y severidad de Caries y Fluorosis en la zona oriente de la Cd. de México para relacionarlo con la utilización de fuentes diversas de flúor así como con la excreción urinaria del ión

#### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la prevalencia y severidad de fluorosis en escolares de la zona de estudio
- Determinar la prevalencia y severidad de caries en escolares de la zona de estudio
- Determinar el contenido de Flúor en muestras de agua potable de las comunidades
- Determinar la excreción del ión flúor en orina del 10% de los escolares
- Buscar asociación entre la prevalencia de caries y fluorosis con la utilización de productos fluorados.
- Correlacionar la prevalencia y severidad de caries con fluorosis

### **3. HIPÓTESIS**

*La prevalencia de fluorosis será mayor en el municipio de Nezahualcoyotl que en la Delegación Iztapalapa.*

*Los escolares con fluorosis presentarán una menor prevalencia y menor severidad de caries.*

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Conocer la prevalencia y severidad de Caries y Fluorosis en la zona oriente de la Cd. de México para relacionarlo con la utilización de fuentes diversas de flúor así como con la excreción urinaria del ión

#### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la prevalencia y severidad de fluorosis en escolares de la zona de estudio
- Determinar la prevalencia y severidad de caries en escolares de la zona de estudio
- Determinar el contenido de Flúor en muestras de agua potable de las comunidades
- Determinar la excreción del ión flúor en orina del 10% de los escolares
- Buscar asociación entre la prevalencia de caries y fluorosis con la utilización de productos fluorados.
- Correlacionar la prevalencia y severidad de caries con fluorosis

## **5. MATERIAL Y METODO**

Se trata de un estudio descriptivo, transversal y analítico en escolares de sexto grado de dos comunidades de la zona oriente de la Cd. de México. La selección de la muestra se realizó basándose en la relación de escuelas primarias de la zona oriente de la Cd de México, de donde se seleccionaron por conveniencia dos zonas escolares pertenecientes a dos comunidades diferentes; una de la delegación de Iztapalapa y otra del Municipio de Nezahualcoyotl, cada zona escolar consta de 10 escuelas primarias, con un promedio de 2400 niños inscritos al sexto grado. Se obtuvo la autorización por parte de las autoridades escolares, para llevar a cabo esta investigación en 12 primarias públicas (6 de cada zona), con el criterio de realizar un examen bucal a todos los niños inscritos en el sexto grado, que acuerdo a las listas se trataba de 1680. Después de aplicar los criterios de inclusión se obtuvo la muestra final de 1569 escolares. Posteriormente se solicitaron muestras de orina al 10% de los escolares, es decir se realizó la determinación de flúor en orina de 155 niños(13 por escuela) a través de muestras múltiples de 24 horas

### **5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Niños con residencia en las comunidades en estudio desde el nacimiento
- Niños cuyos padres aceptaron su participación en este estudio
- Niños sin alteraciones sistémicas, aparentemente sanos

### **5.2. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Niños que al momento del estudio reportaron estar tomando algún medicamento
- Niños con aparatos o aditamentos ortodónticos
- Niños que no llevaron las muestras de orina de acuerdo a las instrucciones

**5.3. VARIABLES**

**5.3.1. Dependientes e Independientes**

<b>Independientes</b>	<b>Dependientes</b>
Edad y sexo	
Inicio de cepillado	Fluorosis
Frecuencia de cepillado	Caries
Cantidad de pasta empleada	Excreción urinaria de Fluor
Concentración de fluor en agua	
Utilización de suplementos fluorados	

**5.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES Y CATEGORÍAS
1 -Sexo	Individuos con características fenotípicas al sexo masculino o femenino	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
2 -Edad	Años cumplidos	Cuantitativa	Valores en número de años
3 -Caries	Lesión en fisura o foseta o pérdida de la continuidad en superficie lisa	Cualitativa nominal  Cuantitativa continua	Prevalencia: Experiencia de caries: si o no  Magnitud de caries Índices CPOD y CPODS

4.-Fluorosis	Manchas bilaterales, blancas, estriadas, opacas o hipoplásicas o manchas de color amarillo a marrón Lesiones hipoplásicas	Cualitativa nominal  Cualitativa ordinal	Prevalencia: Experiencia de fluorosis: si o no  Severidad: Índice de fluorosis de Dean comunitario
5 -Inicio de cepillado	Edad a la que se inicia la higiene bucal	Cualitativa nominal	1 Antes de los tres años 2 Entre los tres y 6 años 3 -Después de 6 años
6 -Frecuencia de cepillado	Frecuencia con que se cepilla los dientes al día	Cualitativa ordinal	1 Una 2. dos 3. tres 4. Nunca
7 -Enjuagues de fluoruro escolar	Participación en programas de enjuagues bucales	Cualitativa ordinal	1 Uno 2. Dos años 3 Tres años 4 Cuatro años 5. Toda la primaria 6 Nunca
8 -Cantidad de pasta	Porción de pasta utilizada para el cepillado	Cualitativa ordinal	1 Cepillo completo 2. Medio cepillo 3. Tercio del cepillo
9 -Utilización de suplementos fluorados	Ingesta de flúor como suplemento	Cualitativa nominal	Si, no

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

10 -Concentración de flúor en agua de consumo.	Partes por millón de flúor	Cuantitativa ordinal	Miligramos por litro
11 -Concentración de flúor en orina	Partes por millón	Cuantitativa ordinal	Miligramos por litro
12 -Velocidad de excreción de flúor en orina	Tasa de excreción	Cuantitativa ordinal	Microgramos por hora
13 -Total de flúor excretado por día	Cantidad de flúor en 24 horas	Cuantitativa ordinal	Microgramos y/o miligramos

#### 5.4. MÉTODO:

1 - Se solicitó a la Secretaria de Educación Pública (SEP) la información relacionada con el número de escuelas primarias de las colonias Reforma y La Perla del Municipio de Cd. Nezahualcoyotl, así como de las colonias Santa Cruz y Quetzalcoatl de la Delegación de Iztapalapa

2 - Se solicitó ante la Comisión de Aguas la información de ubicación de los pozos de agua para el consumo humano y localización, así como los permisos para obtener las muestras

3 - Se solicitaron permisos con los directores de las primarias seleccionadas para realizar las inspecciones orales en los niños

4 - Se impartieron pláticas sobre prevención de enfermedades bucales a los padres de familia, se informó sobre los procedimientos que se realizarían y se solicitó la autorización por escrito de los padres para la inclusión en este estudio

5.- Se aplicaron los Índices de Dean Comunitario, CPOD y CPOS (anexos 1 y 2) El investigador recibió una calibración en los índices epidemiológicos por parte de un experto con el estándar señalado por la OMS, obteniéndose al aplicar la prueba de Kappa para el índice de Dean, el 87% de confiabilidad y para los índices CPOD Y CPODS del 90%.

6.- El examen clínico se realizó a la luz del día, después del cepillado dental, con la ayuda de un espejo no. 5 y un explorador con punta redonda.

7.-Se consideró como caries las áreas blandas o con pérdida de continuidad en la estructura dentaria. La detección de fluorosis se realizó sin desecación de las superficies dentarias. Las hojas de concentración se encuentran en el anexo 3

8.- Se entregó a los padres de familia o tutores un cuestionario relacionado con el perfil socioeconómico, los hábitos higiénico-alimenticios y la utilización de productos fluorados. Anexo 4

9 - Las muestras de agua se tomaron directamente de los pozos y en algunos casos se solicitaron a los niños. El agua se recolectó en recipientes de plástico con cierre hermético de 220 a 300 ml de capacidad.

10 - Las muestras de agua recolectadas se identificaron señalando el lugar, día, hora, pozo o colonia de procedencia. Se transportaron en una hielera, posteriormente se procesaron en un plazo de 72 horas en el Laboratorio de Inmunología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, utilizando el método potenciómetro del ión selectivo de flúor de la marca Orión EA-940 Mod 9409. Se realizaron tres observaciones para cada muestra, sacando el promedio y se trazó una curva de concentración con el potenciómetro calibrado. Anexo 5

11 - Para la determinación de flúor en orina, se entregaron cinco recipientes de 1000 ml etiquetados previamente con el nombre, edad, fecha y hora; al padre o tutor del niño, solicitándole que reuniera todas y cada una de las orinas durante un periodo de 24 horas. Los frascos para las muestras fueron preparados previamente sumergiéndolos en una solución de ácido clorhídrico por 24 horas y enjuagados por tres veces consecutivas con agua des-ionizada.

12 - Las muestras fueron transportadas en hieleras a 4 grados centígrados al laboratorio donde se midió el volumen, se registró el pH y se prepararon alícuotas con la solución amortiguadora TISAB III para su lectura. Para la determinación del ión flúor en orina se empleó el método de potenciómetro del ión selectivo de flúor.

## 5.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

Los índices epidemiológicos fueron recolectados mediante encuestas, las muestras de orina y agua fueron identificadas por número foliado y registradas en un libreta, el análisis de laboratorio se realizó en orden numérico estricto

Las diferentes variables fueron capturadas en el programa EXELL, posteriormente se pasaron al paquete EPI-INFO donde se obtuvieron frecuencias, promedios, desviación estandar y porcentajes

Para buscar asociación entre caries y fluorosis con la utilización de productos fluorados se utilizó la razón de momios. Se aplicó la regresión logística, para la comparación de los valores de excreción urinaria

## 5.6. CONSIDERACIONES ETICAS

En esta investigación se incluyeron los aspectos éticos, teniendo como prioridad los criterios de respeto a la dignidad y protección de los derechos humanos, sin perjudicar la integridad de los sujetos involucrados en esta investigación

Se utilizaron materiales e instrumentos que con base a los principios científicos y éticos, además se tomaron en cuenta todas las medidas pertinentes establecidas en la Norma 013 del Sector Salud, para evitar cualquier riesgo o daño en los individuos participantes.

Esta investigación solo incluyó procedimientos comunes realizados para exámenes físicos, en este caso inspección bucal y muestras de orina

Se obtuvo el consentimiento con el padre o tutor la participación de los niños. El investigador principal explicó los procedimientos y los riesgos incluyendo la justificación y los objetivos de la investigación. Los beneficios que se otorgaron a los individuos que participaron fueron el diagnóstico sobre su salud oral y su derivación para su atención en cualquiera de las clínicas periféricas. Se planteó la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración, existiendo la posibilidad y capacidad de libre elección sin coacción alguna para participar en el estudio.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. RESULTADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Se revisaron 1569 escolares, de las localidades de Iztapalapa y Nezahualcoyotl, con una edad promedio de 11.36 años (DE = 0.664). Del total de niños estudiados, el 49.6 % fueron del sexo masculino (778) y el 50.4 % del sexo femenino mujeres (791) correspondiendo 820 a la delegación de Iztapalapa y 749 al municipio de Nezahualcoyotl. La distribución por zona y sexo, así como sus características socioeconómicas se observan en los cuadros 1 y 2.

El 60.4% de los escolares presentaron fluorosis. La severidad de la fluorosis encontrada se observa en el cuadro 3. El IDC (índice de Dean comunitario) fue de: 0.96 con una varianza de 0.34 y una DE = 0.584. Los valores del IDC por comunidad se observan en el cuadro 4. Al comparar las dos comunidades en estudio, se observó que los escolares de Iztapalapa presentaron mayor prevalencia y severidad de fluorosis que los de Nezahualcoyotl. ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 1**

**DISTRIBUCIÓN DE POR SEXO Y EDAD EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001.**

	Iztapalapa		Nezahualcoyotl		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Masculino	407	49.6	371	49.5	778
Femenino	413	50.4%	378	50.5%	791
TOTAL	820	100%	749	100	1569

**Cuadro 2**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS EN ESCOLARES DE**  
**IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001.**

	Iztapalapa	Nezahualcoyotl
<b>Escolaridad</b>	N=670	N=556
Ninguna	4.6%	1.8%
Primaria	38.6%	32.6%
Secundaria	30.4%	22.1%
Preparatoria o técnica	14.4%	11.7%
Profesional	5.1%	3.1%
No reporta	6.9%	27.9%
<b>Ocupación</b>		
Comerciante	8.2%	8.8%
Obrero	10.7%	6.2%
Construcción	2%	0.2%
Empleado	17.8%	16%
Profesional	4%	4.1%
Oficio	6.8%	6.6%
No reporta	50.5%	58.1%
<b>Ingresos</b>		
Muy bajo	37.2%	29%
Bajo	23.3%	17.7%
Medio	9.7%	7.4%
Bueno	1.8%	3.9%
No reporta	28%	41.6%

\*Fuente: 1226 cuestionarios

**Cuadro 3**  
**DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE FLUOROSIS POR SEVERIDAD EN**  
**ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

IDC	IZTAPALAPA		NEZAHUALCOYOTL		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
0-No fluorosis	25	3	45	6	70	4.5
1-Cuestionable	247	30.1	308	41.1	555	35.4
2-Muy leve	388	<b>47.3</b>	274	<b>36.6</b>	<b>662</b>	<b>42</b>
3-Leve	152	18.5	118	15.8	270	17.2
4-Moderado	7	0.9	4	0.5	11	0.7
5-Severo	1	0.1	0	0	1	0.06

**Cuadro 4**  
**INDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIO EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y**  
**NEZAHUALCOYOTL 2001**

	N	IDC	Casos de fluorosis	Porcentaje
Iztapalapa	820	1.25	548	66.8
Nezahualcoyotl	749	0.99	396	52.9
	F	18.5	X <sup>2</sup>	31.8
	p	0.0001	p	0.0001

**TESIS CON**  
**FALLA DE ORIGEN**

Los premolares fueron los dientes que con mayor frecuencia mostraron alteraciones por fluorosis, seguidos de los incisivos superiores y segundos molares. Cabe resaltar que en el 16% de los escolares de Iztapalapa y el 7% de Nezahualcoyotl, todos los dientes permanentes anteriores presentes mostraron signos de fluorosis (Fig 1)

**Figura 1**  
**DIENTES AFECTADOS POR FLUOROSIS EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y**  
**NEZAHUALCOYOTL 2001**

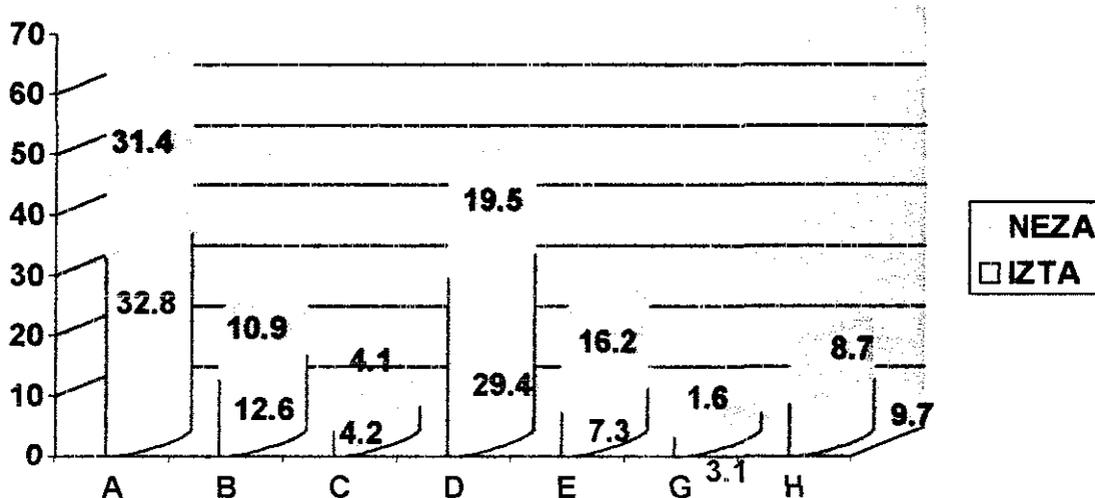


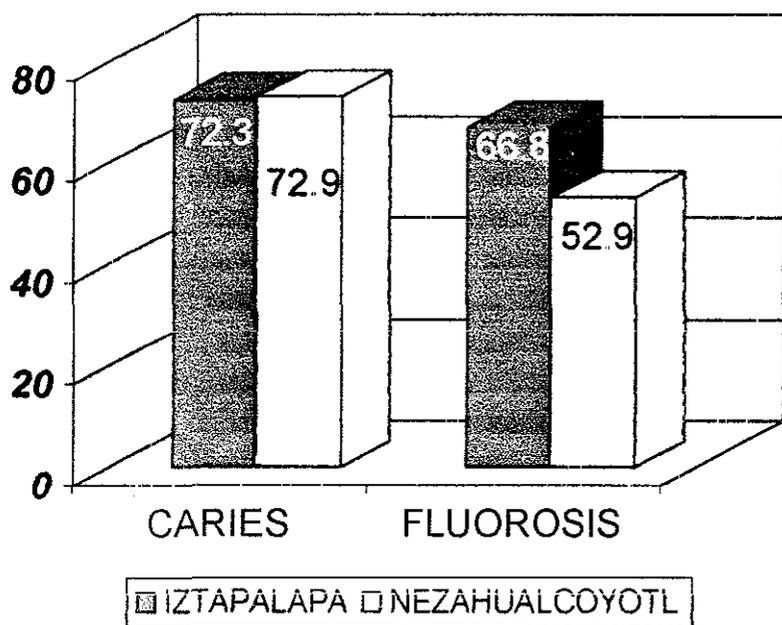
FIG 1 Distribución de fluorosis por grupos dentarios: A-premolares, B-Incisivos Superiores, C-Primer molar, D-dos grupos afectados (premolares con incisivos o molares), E-Todos los dientes permanentes presentes, G-Caninos, H-Segundo molar

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Con respecto a caries se observó que el 27.4% del total de los escolares estuvieron libres de caries. Los afectados mostraron un CPOD de 2.64 (DE=2.4). El CPOS fue de 3.88 (DE=3.97). La prevalencia de caries fue similar en las dos comunidades: Iztapalapa 73.7%, Nezahualcoyotl 73.1% (Figura 2)

Figura 2

**PORCENTAJE DE ESCOLARES CON CARIES Y FLUOROSIS ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL DE LA CD DE MÉXICO 2001**



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El cuadro 5 muestra los valores para cada una de la comunidades observándose diferencias con significancia estadística en el número de órganos dentarios cariados y perdidos

Los cuadros 6 y 7 muestran los promedios de CPOD y CPOS por sexo y comunidad.

Al relacionar los casos de fluorosis con los casos de caries no se encontró significancia estadística ( $p=0.5$ ) Al comparar los valores de CPOD y CPOS del grupo sin fluorosis con el grupo con fluorosis en las categorías leve a moderada, se obtuvieron diferencias significativas; para el CPOS ( $F=4.18$ ,  $p=0.041$ ), y para el CPOD ( $F=4.3$ ,  $p=0.036$ ) cuadro 8

**Cuadro 5**  
**PROMEDIO DE CPOD Y CPOS EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y**  
**NEZAHUALCOYOTL 2001**

Zona	CARIADO	PERDIDO	OBTURADO	CPOD	CPOS
IZTAPALAPA	2.4 $\pm$ 2.3	0.011 $\pm$ 0.1	0.3 $\pm$ 0.8	2.66 $\pm$ 2.4	3.95 $\pm$ 4.1
NEZAHUALCOYOTL	2.1 $\pm$ 2.6	0.03 $\pm$ 0.3	0.58 $\pm$ 1.4	2.67 $\pm$ 2.4	3.9 $\pm$ 3.7
Valor F	10.85	2.33	32.33	0.00	0.01
Valor p	<b>&gt;0.01</b>	<0.05	<b>&gt;0.01</b>	<0.05	<0.05

**Cuadro 6**  
**PROMEDIOS DE CPOD Y CPOS POR SEXO EN ESCOLARES DE**  
**IZTAPALAPA 2001**

	MUJERES		HOMBRES		Total	
	X	DE	X	DE	X	DE
CARIADOS	2.6	2.4	2.1	2.2	2.4	2.3
PERDIDOS	0.05	0.1	0.01	0.3	0.01	0.1
OBTURADOS	0.3	0.8	0.29	0.8	0.3	0.8
CPOD	2.89	2.5	2.4	2.5	2.66	2.4
CPODS	4.38	4.4	3.5	3.8	3.95	4.1

**Cuadro 7**  
**PROMEDIOS DE CPOD Y CPOS POR SEXO EN ESCOLARES DE**  
**NEZAHUALCOYOTL 2001**

	MUJERES		HOMBRES		Total	
	X	DE	X	DE	X	DE
CARIADOS	2.2	2.8	2.06	2.3	2.1	2.6
PERDIDOS	0.01	0.1	0.04	0.5	0.03	0.3
OBTURADOS	0.6	1.5	0.4	0.3	0.5	1.4
CPOD	2.8	2.5	2.4	2.9	2.6	2.4
CPODS	4.18	3.8	3.6	3.7	3.9	3.7

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro 8**  
**CPOD Y CPOS EN CASOS CON Y SIN FLUOROSIS EN ESCOLARES DE**  
**IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

	n	CPOS	Var	CPOD	Var
Sin fluorosis	625	4.066-4.054	16.43	2.802±2.50	6.275
Fluorosis (Leve-severa)	282	3.486-3.72	13.85	2.539±2.39	5.714

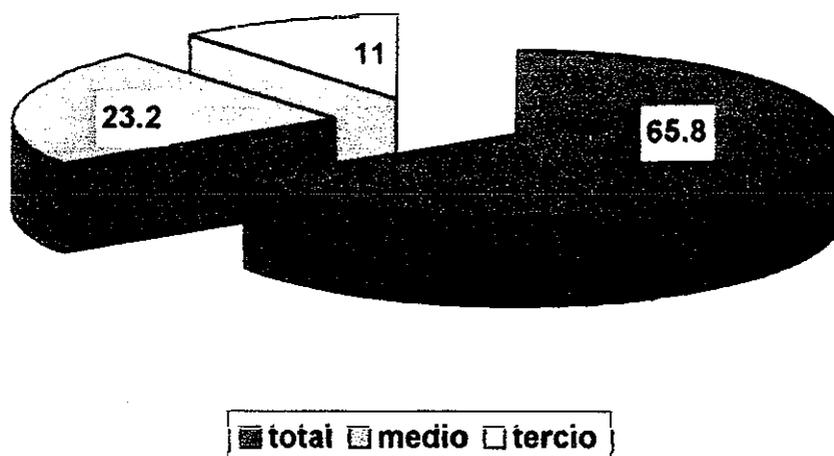
De los 1569 cuestionarios enviados a los padres de familia, solamente se recibió respuesta en el 78.2%. Por lo tanto, el análisis de asociación con el uso de productos fluorados se realizó en base a 1226 casos.

De estos, el 96% de los padres contestaron usar pastas fluoradas, el 42% reportó que sus hijos iniciaron el cepillado dental antes de los 6 años, con un promedio de dos veces al día. El 65.8% aceptó cubrir con pasta toda la superficie activa del cepillo (Figura 3).

Sólo el 5% reportó haber administrado suplementos de fluor en presentación de gotas antes de los tres años de edad. La asociación de fluorosis y caries con cada uno de los productos fluorados por comunidad se presenta en el cuadro 9. Cuando se sumo el fluoruro utilizado con relación a cantidad de pasta empleada, frecuencia y edad de inicio del cepillado antes de los 6 años, se observó que ésto constituyó en esta población, un riesgo del 91% para que se presentaran los casos de fluorosis;  $OR=1.91$  (0.41-5.9)  $X^2=13.06$ ,  $p=0.003$ .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Figura 3**  
**CANTIDAD DE PASTA UTILIZADA.**  
**EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**



TESIS CON  
 PÁGINA DE ORIGEN

Al analizar los hábitos higiénicos y la exposición a productos fluorados en cada una de las comunidades, encontramos que en **Iztapalapa** el 90% utilizan agua de garrafón; el 65% manifestaron cubrir de borde a borde el cepillo. El 45% inició su cepillado antes de los 6 años con un 53% que se cepillaba como mínimo dos veces por día. El 58% de los escolares nunca ha participado en programas de colutorios con fluoruro. Sólo el 6% reportó la utilización gotas como suplementos en los primeros años de vida, el 49.4% de los escolares aceptaron haber recibido al menos una aplicación de flúor tópico.

En **Nezahualcoyotl**, el 70.6% de los encuestados reportaron consumir agua de garrafón, el 65.8% de los escolares aceptaron utilizar el cepillo cubierto totalmente por pasta. Con relación a hábitos de higiene el 44.1% de los encuestados manifestó haber iniciado el cepillado antes de los seis años, el 63% manifestó cepillar sus dientes más de dos veces

por día En Nezhualcoyotl, el 78% de los escolares ha participado en programas preventivos a base de colutorios con fluoruro (cuadro 10) pero solo el 3% de los encuestados manifestó haber consumido suplementos de fluoruro principalmente del tipo de gotas

**Cuadro 9**

**ASOCIACIÓN DE FLUOROSIS Y CARIES CON EL USO DE PRODUCTOS FLUORADOS EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

***FLUOROSIS***

	NEZAHUALCOYOTL			IZTAPALAPA		
	OR	95%	P	OR	95%	P
INICIO CEPILLADO ANTES DE 4 ÑOS	0.89	0.63-1.23	0.5	0.98	0.67-1.42	0.9
FRECUENCIA DE CEPILLADO de DOS a TRES VECES POR DÍA	0.91	0.63-1.31	0.6	0.79	0.55-1.13	0.2
PASTA BORDE A BORDE DEL CEPILLO	0.94	0.50-1.74	0.9	0.51	0.25-1.03	0.04
SUPLEMENTOS	0.96	0.38-2.39	0.9	2.10	0.81-5.82	0.14

***CARIES***

APLICACIÓN TOPICA	1.28	0.85-1.92	0.7	1.40	0.99-2.10	0.07
COLUTORIOS	0.94	0.64-1.39	0.8	0.89	0.45-1.79	0.7
SUPLEMENTOS	0.60	0.28-1.29	0.1	0.60	0.28-1.29	0.1

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**Cuadro 10**  
**AÑOS DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE COLUTORIOS DE**  
**FLUORURO EN ESCOLARES DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

Años de participación	0	1	2	3	4	5
Iztapalapa	577	437	125	119	129	
Nezahualcoyotl	243	689	97	47	448	

## 6.2. RESULTADOS DE LA CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN EL AGUA DE CONSUMO

Al comparar las concentraciones de fluor en el agua de consumo de ambas comunidades se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los cuadros 11-13 muestran los promedios así como la concentración en cada una de las zonas.

**Cuadro 11**  
**PROMEDIOS DE CONCENTRACIÓN DE FLUOR EN EL AGUA**  
**EN IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL EN LA CD DE MÉXICO 2001**

POBLACIÓN	N	Media
Iztapalapa	32	0.274
Nezahualcoyotl	27	0.211
F		4.23
P		0.04

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro 12**  
**CONCENTRACIÓN DE FLUOR EN MUESTRAS DE AGUA QUE CONSUMEN**  
**LOS ESCOLARES DE NEZAHUALCOYOTL EN LA CD DE MÉXICO 2001**

Zona de la muestra	MV	PPM
1 Jiménez Cantu zona 1	132.8	0.22
2 Jiménez Cantu zona 2	133.9	0.22
3 Jiménez Cantu zona 3	136	0.20
4 Maravillas zona 1	135.3	0.22
5 Maravillas zona 2	133.4	0.24
6 Maravillas zona 3	135.7	0.22
7 Maravillas zona 4	132.5	0.22
8 Virgencitas zona 1	136.2	0.22
9 Virgencitas zona 2	128.7	0.26
10 Reforma norte	134.7	0.22
11 Reforma Oriente-1	136.8	0.20
12 Reforma Oriente-2	138.0	0.20

TESIS CON  
 NO SEPT.  
 FALLA DE ORIGEN

Zona de la muestra	MV	PPM
13 Reforma Oriente-3	134 4	0 22
14 Reforma centro-1	134 4	0 22
15 Reforma centro-2	134 7	0 22
16 Olembucos -La Perla 1	128 6	0 26
17 Escondida-La Perla-2	130 0	0 24
18 Escondida -La Perla- 3	133 3	0 20
19 Norte 1-La Perla	131 3	0 22
20 Poniente- La Perla	132 2	0 22
21. Cerezo	128 7	0 26
22.Ciruelos	135 0	0 20
23 Calle 4/61 La Perla	130 7	0 24
24 Las Margaritas Nezahualcoyotl	133 2	0 24
25 La Concepción Nezahualcoyotl	134 8	0 22
Lago Mask Nezahualcoyotl	132 9	0 24

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Zona de la muestra	MV	PPM
27 Remedios Nezahualcoyotl	133 2	0 24
28 La Luz Nezahualcoyotl	135 7	0 22
29 Fatima Nezahualcoyotl	136	0 22
30 La Perla centro-1	139 2	0 18
31 La Perla centro-2	139 2	0 18
32 La Perla norte	138	0 20

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 13

**DETERMINACIÓN DE FLUOR EN MUESTRAS DE AGUA QUE CONSUMEN  
LOS ESCOLARES DE IZTAPALAPA EN LA CD. DE MÉXICO 2001**

Zona de la muestra	MV	PPM
1 Sta Cruz 1	128 1	0 28
2 -Sta Cruz 2	128 4	0 28
3 -Sta Cruz 3	122 5	0 36
4 -Sta Cruz 4	126 9	0 28

Zona de la muestra	MV	PPM
6.-Pueblo de Sta. Cruz 1	126 2	0 20
7.-Pueblo de Sta Cruz 2	137 3	0 18
8 -Pueblo de Sta Cruz 3	140	0 16
9 -Pueblo de Sta Cruz 4	136 5	0 18
10 -Aztahuacan zona 1	137 9	0 20
11 -Aztahuacan zona 2	140 2	0 18
12 -Aztahuacan zona 3	136 4	0 20
13 -Aztahuacan zona 4	134 3	0 22
14 -Aztahuacan zona 5	118 9	0 44
15 -Benito Juárez-Aztahuacan	137 4	0 20
16 -Venustiano Carranza-Aztahuacan	118 2	0 44
17 -Quetzalcoatl zona 1	131 6	0 18
18 - Quetzalcoatl zona 2	125 7	0 32
19 - Quetzalcoatl zona 3	125 8	0 32

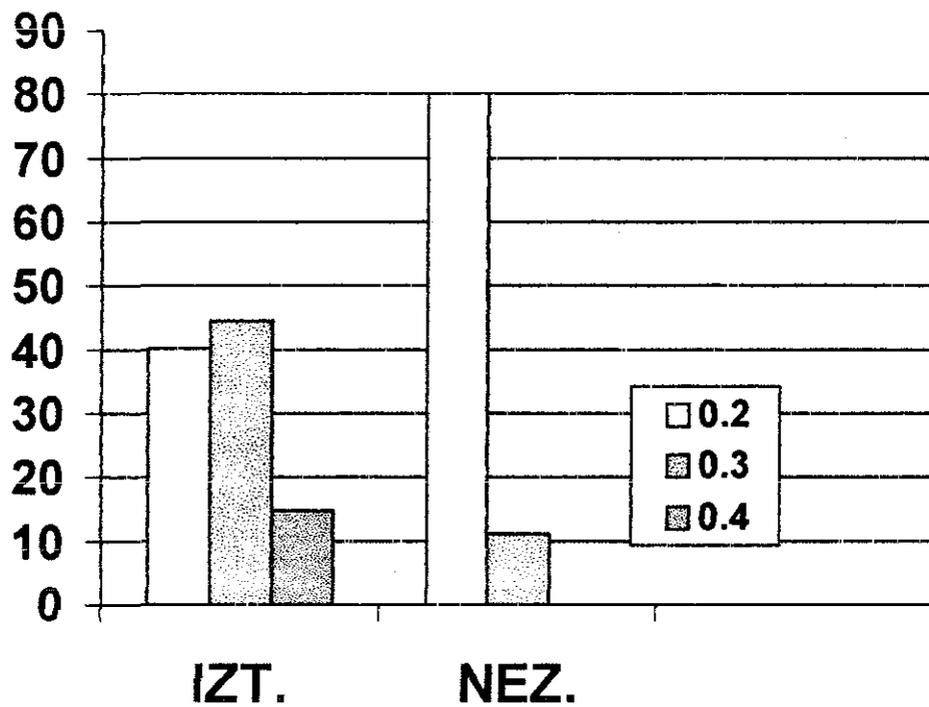
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Zona de la muestra	MV	PPM
21 -Marcelino Rentería zona 2	122 7	0 36
22 -Marcelino Rentería zona 3	125 8	0 32
23 -Marcelino Rentería zona 4	125 2	0 32
24 -Genoveva Cortés zona 1	125 6	0 32
25 -Genoveva Cortés zona 2	124 6	0 34
26 -Genoveva Cortés zona 3	128 2	0 28
27 -Genoveva Cortés zona 4	129 5	0 28

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura 4

**PORCENTAJE DE CONCENTRACION EN PPM DE FLUORURO EN AGUA EN ESTUDIO SOBRE CARIES Y FLUOROSIS EN LA CD. DE MÉXICO 2001**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 6.3. RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE FLÚOR EN MUESTRAS DE ORINA

Se procesaron 743 muestras de orina correspondientes a 155 niños, el 51% fueron niños y el 49% mujeres.

El promedio de excreción de flúor por muestra varió de 0.146 a 2.36 ppm con una media de 587 DE<sup>-</sup>0.296 (cuadro 14)

La velocidad de excreción estuvo entre 0.47 a 98.36 mg por hora con una media de 24.571 con una varianza de 356.91 y una DE<sup>-</sup> 18.892. (cuadro 15)

La cantidad total de flúor excretado en 24 hrs estuvo en promedio en 422.88 microgramos con una varianza de 31292 y una DE<sup>-</sup> a 176.89 (cuadro 16)

Al comparar los resultados de las muestras de orina entre escolares con o sin fluorosis, no encontramos diferencias estadísticamente significativas (cuadro 17)

Cabe señalar que al comparar el IDC del total de escolares revisados con aquellos que nos proporcionaron las muestras de orina no hubo diferencia estadísticamente significativa, por lo que podemos inferir que la excreción de flúor urinaria de estos 155 es semejante al total de los participantes en este trabajo de investigación.

**Cuadro 14**

#### CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN ORINA DE ESCOLARES DE IZTAPALPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001

PPM	Frecuencia	Porcentaje
0.14-0.60	87	59.2
0.61-1.20	58	39.5
1.81-2.40	2	1.4

Cuadro 15

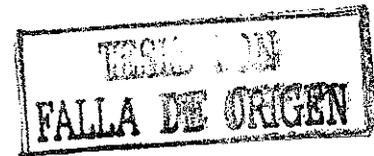
**VELOCIDAD DE EXCRECIÓN DE FLUOR EN ORINA DE ESCOLARES DE  
IZTAPALPA DE IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

<i>Mg de flúor por hora</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
0-10	9	6.2
11-20	65	44.8
21-30	47	32.4
31-40	14	9.7
41-50	3	2.1
51-60	3	2.1
61-70	0	0
71-80	1	0.7
81-90	1	0.7
91-100	2	1.4
Total	155	100

Cuadro 16

**PROMEDIO DEL TOTAL DE FLÚOR EXCRETADO POR ORINA EN 24 HORAS DE ESCOLARES DE 11 A 13 AÑOS EN LA CD. DE MÉXICO 2001**

MLG	FRECUENCIA	PORCENTAJE
100-200	5	3.2
201-300	32	20.8
301-400	54	59.1
401-500	21	13.6
501-600	21	13.6
601-700	11	7.1
701-800	1	0.6
801-900	4	2.6
901-1010	5	3.2



Cuadro 17

**COMPARACIÓN DE EXCRECIÓN URINARIA ENTRE ESCOLARES CON Y SIN FLUOROSIS EN IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

	Escolares con fluorosis		Escolares sin fluorosis	
	X	DE	X	DE
Excreción de F por muestra Mg/l	0.61	0.33	0.56	0.24
Velocidad de excreción Mg/hr	25.6	24.5	23.7	10.58
Excreción de F en 24 hrs Mg/día	0.431	0.196	0.418	0.155

Otro aspecto estudiado fue la variación con respecto al horario de recolección, clasificándose como mañana de 7 am a 13 hrs, tarde de 13 l a 20 hrs y noche de las 20.1 horas en adelante (Cuadro 18, figuras 10-12)

Al comparar las dos comunidades en estudio, encontramos que no hubo diferencias significativas en cuanto a velocidad de excreción, pero los escolares de Nezahualcoyotl presentaron un mayor promedio de excreción total de F por día que los de Iztapalapa(graficas 13-14)

**Cuadro 18**

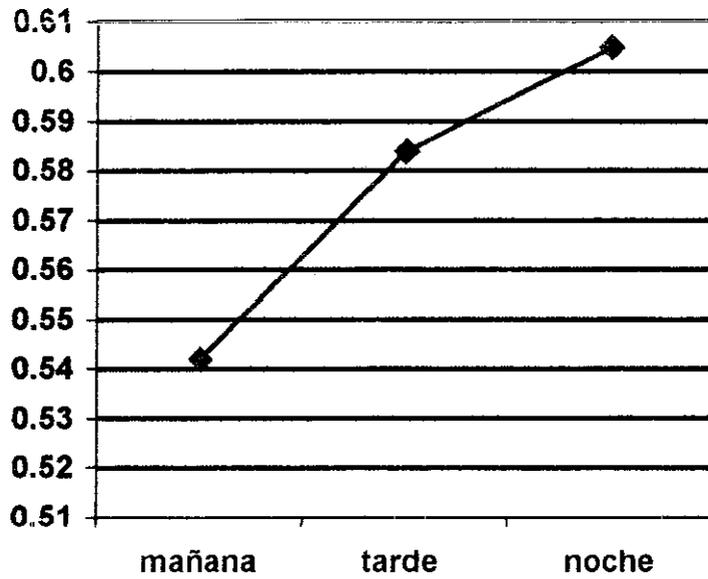
**COMPARACIÓN ENTRE LAS MUESTRAS DE ORINA DE ESCOLARES CON RELACIÓN AL HORARIO DE RECOLECCIÓN**

Horario	X Volumen recolectado	X Concentración de fluor	X Velocidad de excreción	X total de fluor excretado en 24 horas	X Ph
Mañana (7-14)	237.93	0.542	21.193	118.45	6.1
Tarde (14-20)	154.92	0.584	23.14	70.582	6.2
Noche (20-6.55)	170.966	0.605	34.22	83.4	6.3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

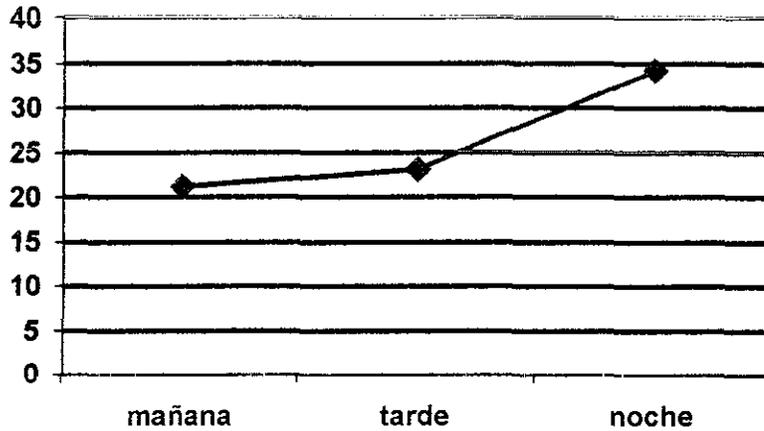
Figura 5

CONCENTRACIÓN DE FLUOR EN PPM MUESTRAS DE ORINA A DIFERENTES HORARIOS  
ESTUDIO SOBRE CARIES Y FLUOROSIS EN LA CD. DE MÉXICO 2001

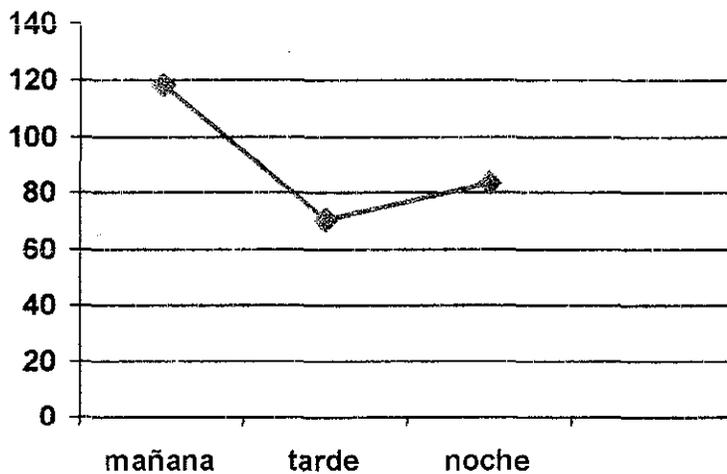


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Figura 6**  
**PROMEDIOS DE VELOCIDAD DE EXCRECIÓN MG/HR DE FLUOR EN ORINA**  
**DE MUESTRAS 24 HORAS DEL ESTUDIO SOBRE CARIES Y FLUOROSIS EN**  
**IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**

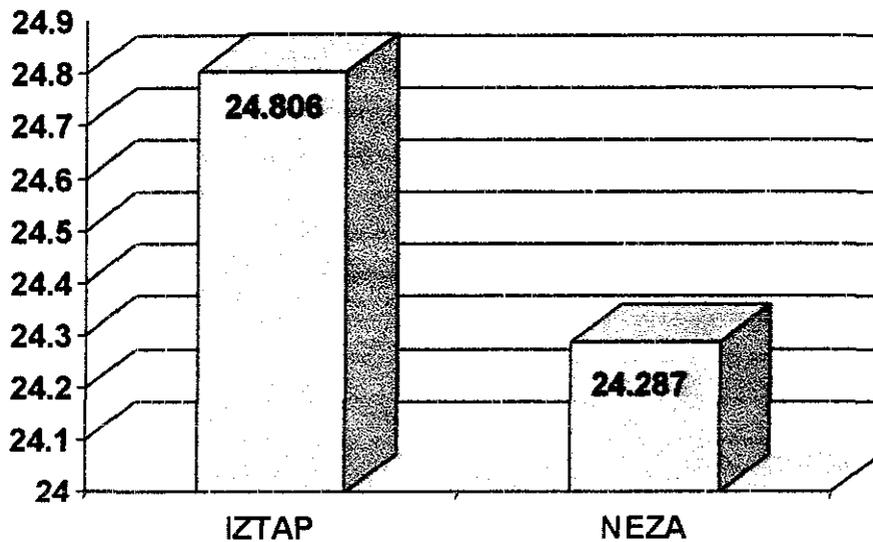


**Figura 7**  
**PROMEDIOS DE CANTIDAD FLUOR MG/DÍA EXCRETADO EN**  
**DIFERENTES HORARIOS ESTUDIO SOBRE CARIES Y FLUOROSIS EN LA CD.**  
**DE MÉXICO 2001**



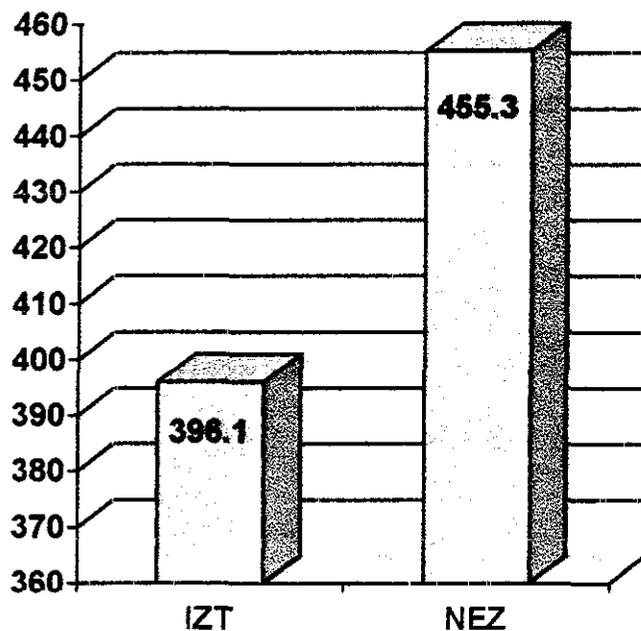
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**Figura 8**  
**COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE VELOCIDAD DE EXCRECIÓN**  
**DE FLUOR EN ESCOLARES. ESTUDIO SOBRE CARIES Y FLUOROSIS EN LA CD.**  
**DE MÉXICO 2001**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Figura 9**  
**PROMEDIO DEL TOTAL DE FLÚOR EXCRETADO EN 24 HORAS POR**  
**ESCOLARES EN IZTAPALAPA Y NEZAHUALCOYOTL 2001**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 7. DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo muestran una prevalencia de fluorosis dental en el 60% de los escolares con un IDC de 0.96. Esto, de acuerdo a los criterios de Dean,<sup>66</sup> puede ser considerado como un problema de salud pública que requiere atención. Y aunque no existen estudios previos sobre fluorosis en la zona, estos resultados coinciden con la tendencia mundial de incremento de los casos de fluorosis en zonas no fluoradas y fluoradas.<sup>19</sup>

Considerando, la severidad, en que se encuentran las alteraciones de fluorosis, el grado muy leve presentó la mayor frecuencia, en Iztapalapa del 47%, mientras que en Nezahualcoyotl correspondió al 37%. El grado leve se observó en el 18.5% y 15.8% respectivamente. Fueron pocos los casos en los rangos de moderado o severo (n=12). Al comparar con estudios realizados en otros países, la prevalencia de fluorosis encontrada en este trabajo fue mayor a la reportada en lugares con concentraciones de fluor en agua similares a nuestra ciudad: Riordan y cols.<sup>67</sup> observaron una prevalencia del 33%, Jacson,<sup>68</sup> del 22%, Angelillo<sup>69</sup> del 48%. Comparado con estudios nacionales, la prevalencia observada por nosotros es mayor a lo reportado en Guanajuato(21%)<sup>70</sup> y Campeche (51%)<sup>71</sup> donde se clasificó el 44% en la categoría de muy leve. Pero es menor a lo encontrado en zonas que se conoce tienen concentraciones de fluoruro en el agua de consumo mayores como: 69% en San Luis Potosí con 0.7 ppm,<sup>72</sup> y 90% en la zona centro sur con concentraciones entre 0.6 y 3.3 ppm.<sup>73</sup>

Suponemos que la fluorosis observada está relacionada con la adición de fluor ingerido a través de fuentes diversas, ya que además del fluor del agua de consumo y de los alimentos (incluyendo la sal), los escolares del oriente de la ciudad de México utilizan diferentes productos fluorados como las pastas y enjuagues bucales. En Hungría, escolares expuestos únicamente a sal fluorada desde los primeros años de su vida, no mostraron signos de fluorosis.<sup>74</sup>

El agua de consumo, de las zonas estudiadas contiene de 0.2-0.4 ppm de fluor. Estudios sobre el contenido de fluoruro de los alimentos, han encontrado concentraciones entre 0.67 a 0.86 en comunidades sin fluoración del agua.<sup>75</sup> La ingesta fluoruros a través de los

alimentos tiene gran importancia ya que al sumarse con las otras fuentes de consumo puede ocasionar efectos tanto útiles como perjudiciales, en México, un estudio sobre el contenido de fluoruro en algunos alimentos de uso frecuente menciona las siguientes concentraciones, frijol negro: 0.57 ppm; tortilla amarilla: 2.40 ppm; nopal: 5.04 ppm; espinaca: 4.57 ppm<sup>76</sup>

El 96% de los escolares encuestados aceptaron la utilización de pastas fluoradas (1000 a 1500 ppm) y en algunos casos, inclusive se reportó la utilización durante los primeros años de vida de suplementos fluorados en gotas. El 49% manifestó realizar el cepillado de dos a tres veces al día y el 84.4% manifestó utilizar grandes porciones de pasta. Se sabe, por otros estudios, que el 85% de los niños entre 4 y 5 años tragan, parte de la porción de pasta del cepillado por considerarla de sabor agradable<sup>77,11,17</sup>. Por lo que esta costumbre pudo ser determinante en la prevalencia de fluorosis encontrada.

Clínicamente, la fluorosis se distribuye simétricamente afectando dientes homólogos, sin embargo, la severidad puede variar entre los diferentes grupos dentarios. Los dientes que se desarrollan y mineralizan más tarde como los premolares presentan una mayor prevalencia y severidad. Así en el 32% de los casos con fluorosis de este trabajo el grupo dentario más afectado correspondió a los premolares, seguidos del 13% en incisivos superiores, en los que las lesiones fluoróticas ocasionan manchas blancas de aspecto desagradable, que no pueden considerarse insignificantes. Lalumandier y Rozier<sup>78</sup> mostraron una fuerte asociación entre la fluorosis dental y la insatisfacción de los padres, McKinight<sup>79</sup> comenta que la fluorosis puede convertirse en un problema estético.

La severidad de fluorosis está directamente relacionada con la duración, el tiempo de exposición y la acumulación del ión durante el desarrollo dentario así como también, la susceptibilidad biológica del individuo. El fluoruro provoca desde ligeras porosidades a lo largo de las estrias de Retzius hasta francas zonas de hipomineralización. El fluoruro interfiere con la remoción de la matriz del esmalte y formación de los cristales en el estadio de maduración del esmalte<sup>80</sup>. Se ha mencionado que el periodo de susceptibilidad para los dientes anteriores, abarca entre los 12 y 36 meses de edad<sup>18</sup>. Por lo que es importante que a estas edades, se vigile estrictamente la exposición a las fuentes de fluoruros.

Al comparar las dos localidades, los escolares de Iztapalapa mostraron mayor prevalencia y mayor severidad ( $p < 0.05$ ) que los de Nezahualcoyotl, sin embargo el porcentaje de niños con todos los dientes permanentes presentes afectados por fluorosis fue mayor en

Nezahualcoyotl(Fig 1), algunos estudios han reportado prevalencias mayores en ciertos grupos, Goodman y cols encontraron una mayor frecuencia de opacidades dentales en niñas mexicanas.<sup>81</sup> Kumar notó que la fluorosis fue dos veces mayor en niños afro-americanos,<sup>82</sup> la raza negra presentó una prevalencia mayor que la observada en niños hispanos.<sup>83</sup> No obstante, no existen suficientes evidencias sobre un patrón de afectación mayor por sexo o raza, además los escolares revisados poseen características socioculturales semejantes, por lo que pensamos que la diferencia encontrada puede relacionarse con la dieta o factores metabólicos propios de los individuos. Al respecto la concentración de flúor en las muestras de agua de consumo de Iztapalapa fue mayor( $P<0.05$ ), además los padres de familia de esa zona manifestaron la preferencia por hervir el agua de consumo. Mediciones en agua hervida han mostrado que existe un incremento del 60% en la concentración de flúor por el proceso de ebullición.<sup>23</sup> Otro punto que puede influir es el hecho de que la altura sobre el nivel del mar es ligeramente mayor en Iztapalapa(2500) que en Nezahualcoyotl(2400).

Algunos componentes dietéticos pueden influir en la absorción del flúor, el calcio reduce la absorción del flúor, protegiendo al organismo contra intoxicaciones, el fosfato al contrario la aumentan. Teotia y cols encontraron que los niños con deficiencia de Ca menor a 300 mg/día tienen mayor propensión a presentar fluorosis, ellos recomiendan no exceder el contenido de 0.5 ppm en el agua así como el tratamiento de deficiencias de calcio con la finalidad de prevenir la fluorosis endémica.<sup>84</sup>

El objetivo de los programas de fluoración es la disminución de la Caries Dental, en este trabajo, observamos que el 29.5% de los escolares no presentaban lesiones cariosas, con una disminución del 15 al 25% en la comparación con estudios realizados en décadas pasadas; en 1982, el CPOD era de 5.2 en niños mexicanos de 12 años,<sup>85</sup> al principio de los noventas, la prevalencia de caries en nuestro país se consideraba superior al 90% con CPOD de 6.5.<sup>86</sup> Irigoyen y cols. reportaron en 1988, una prevalencia del 89.7% con un CPOD de 4.39.<sup>87</sup>

El CPOD observado en los escolares de la zona oriente de la Cd de México fue de 2.64( $DE\pm 2.4$ ) ligeramente mayor a lo encontrado en 1997 en el estado de México,<sup>88</sup> donde reportaron un CPOD de 2.47 ( $DE\pm 2.4$ ) a 9 años del inicio del programa de fluoración de la sal y a lo encontrado en Campeche (CPOD 2.5,  $DE\pm 2.2$ ).<sup>71</sup> También observamos que los niños con fluorosis de leve a moderada presentaron un menor promedio de CPOD y

CPOS, ( $p < 0.05$ ) No obstante, la disminución de la prevalencia de caries posterior a programas comunitarios de prevención es menor a lo observado en otros países. En Jamaica se reportó una reducción del 35% de la prevalencia de caries después de la fluoración de la sal con un CPOD de 3.0;<sup>89</sup> en Francia, la disminución fue del 60%<sup>90</sup> y en Costa Rica del 42%<sup>91</sup> Cabe mencionar que en la Cd de México, además de la protección sistémica de fluor ingerido, el 47% de los encuestados por nosotros, reportaron haber recibido aplicaciones tópicas de fluor, el 61% haber participado en programas escolares de colutorios quincenales con fluoruro de sodio y el 58% mencionó cepillar actualmente sus dientes dos o tres veces al día. Los escolares de la Delegación Iztapalapa presentaron además, un mayor porcentaje de piezas cariadas y un menor porcentaje de piezas obturadas ( $p=0.01$ ), lo que sugiere que los programas de salud bucal han tenido una eficiencia mayor en los escolares de Nezahualcoyotl.

La concentración de fluor en orina se ha utilizado en algunos lugares como indicador de riesgo para fluorosis. En Bélgica se relacionó estadísticamente la concentración de fluor en orina con la presencia de opacidades.<sup>92</sup> En algunas publicaciones la concentración de fluor en orina fue similar a la concentración de fluor en el agua de consumo.<sup>62</sup>

Marthaler en 1995 mencionó que la excreción en orina puede servir como guía para el cálculo aproximado de ingesta, ya que niños de 10 a 14 años excretan en promedio el 50% del fluor ingerido.<sup>63</sup>

En este trabajo se determinó la concentración del ión por muestra, la velocidad de excreción y el promedio de excreción total en 24 horas. Se sabe que el dato más apropiado para la determinación de fluoruro es la velocidad de excreción, ya que permite conocer la excreción con relación al tiempo entre las micciones considerando el volumen de orina.

La concentración de F observada en los escolares que participaron en este trabajo, es menor a lo reportado en niños mexicanos por Hernández y cols.<sup>93</sup> (0.86 ppm) lo que probablemente se deba a que ellos emplearon muestras únicas de orina, además, el rango de edad en su estudio abarcó edades diferentes a nosotros (3 a 15 años). La retención de fluor es inversamente proporcional a la edad. Los valores de excreción que observamos en los escolares estudiados son similares a lo reportado por Obry y cols. (0.60 mg/l)<sup>61</sup> quienes, además encontraron que el rango de excreción urinaria de fluor de niños bajo programa de

fluoración de la sal era semejante a lo observado en aquellos bajo ingesta de suplementos fluorados de 1 mg.

El promedio de velocidad de excreción de nuestro trabajo fue de 24.5 mg/hr. similar a lo reportado en lugares donde se consume fluor a través de a sal como: Lausane, Suiza: 25.8 mg/hr,<sup>94</sup> Francia: 21.12-10.25,<sup>61</sup> Jamaica: entre 23.7 a 67.4 mg/h<sup>95</sup> Al analizar el promedio de F excretado en 24 horas nuestros resultados coinciden también con Warpeha y cols,<sup>95</sup> quienes reportan un total de 0.304 a 0.657 mg. en 24 horas.<sup>95</sup> Otro trabajo en niños de 4 años de edad en Sri Lanka mostró una concentración promedio de F en orina de 1.19 ppm con un total de excreción de 0.550 mg. por día.<sup>96</sup> Nath SK. y cols reportaron excreciones de 0.61 mg al día.<sup>97</sup>

Villa y cols<sup>98</sup> midieron la cantidad de fluor ingerido y al relacionarlo con lo excretado observaron que cuando el fluor ingerido era bajo (0.019 mg), la velocidad de excreción del elemento se encontraba en valores de 16.9 mg/hr con un total de fluor excretado por día de 0.358mg. En Brazil se observó que niños que ingerían agua con concentración de 0.6 ppm, excretaron 0.888 mg por día con una prevalencia de fluorosis del 33%.<sup>99</sup> Niños con ingesta de fluor en agua de 0.81 ppm presentaron concentraciones en orina de 2.66ppm,<sup>100</sup> escolares de 8 a 9 años residentes del norte del país, con ingesta de 0.54-2.77 ppm excretaron de 0.93 a 3.10 mg de fluor al día.<sup>101</sup>

Considerando los estudios anteriores, creemos que los niños que participaron en este estudio tuvieron niveles de excreción de fluor menores a lo reportado en lugares, donde se sabe que el contenido de fluor en el agua es mayor a 0.7ppm; pero es semejante a lugares bajo programas de fluoración de la sal; Con respecto al horario, nuestros resultados coinciden con otro estudio realizado en el extranjero, observándose que la velocidad excreción de fluor fue mayor después de la comida principal y con relación a la ingesta de alimentos elaborados con sal fluorada.

Llama la atención que aunque la prevalencia de caries ha disminuido en el área estudiada, la prevalencia de fluorosis encontrada así como el IDC presentaron valores de importancia epidemiológica.<sup>66</sup> Al respecto se publicó que los habitantes de lugares ubicados a mayor altura presentaron prevalencias mayores de fluorosis, relacionando esto con el metabolismo renal.<sup>28</sup>

Por otra parte las diferencias encontradas entre los escolares de Nezahualcoyotl con los de Iztapalapa puede deberse a diferencias en la ingesta del elemento, por el tipo de alimentación. De ahí que se considera importante el planteamiento de nuevas investigaciones en niños mexicanos, que analicen factores como el estado nutricional, las deficiencias de calcio,<sup>84</sup> así como las alteraciones renales o respiratorias que pueden alterar la reabsorción de F

Por otra parte, estudios sobre ingesta de F en otras poblaciones señalan que los niños reciben a través del contenido natural de los alimentos <sup>102</sup>0.5 mg (de 0.038 mg/kg), además cuando viven en lugares con programas de fluoración de la sal, el consumo aumenta otros 0.5 mg y cuando realizan el cepillado dental con pastas fluoradas de 0.2 a 0.5 mg extras por la ingestión involuntaria de pasta durante el cepillado. Ya ha sido señalado que los niños tragan parte de la porción de pasta utilizada por considerarla de sabor agradable.<sup>55</sup>

Por lo que podemos suponer de acuerdo a la cantidad total de fluor excretado, que los escolares que participaron en este trabajo ingieren en promedio de 1.2 a 1.5 mg F al día, cantidad que se encuentra en los rangos recomendados para la prevención de caries,<sup>33</sup> pero que ha ocasionado grados leves de fluorosis en más de la mitad de los niños revisados por lo cual, recomendamos que los programas educativos a nivel comunitario incluyan una orientación sobre la cantidad y el uso correcto de las pastas dentales principalmente en la etapa preescolar donde aumenta el riesgo para los dientes anteriores.

Actualmente se conoce que la principal acción preventiva del F es la facilitación de los procesos de remineralización del esmalte, es decir su acción local <sup>103-104</sup>La acción sistémica del fluor no logra la prevención total del proceso carioso por lo que es importante conocer de manera más precisa la retención y excreción del elemento y determinar los márgenes de seguridad que permitan la disminución en la prevalencia de caries sin el riesgo de ocasionar lesiones fluoróticas

## 8. CONCLUSIONES

- La prevalencia de fluorosis encontrada fue del 60%, el ICF fue de 0.9, la mayoría de los casos estuvieron en la categoría de muy leve
- El 29.5% de los escolares estuvieron libres de caries. El CPOD fue de 2.64 el CPOS de 3.88
- Los escolares de Iztapalapa presentaron una mayor prevalencia y severidad de fluorosis que los de Nezahualcoyotl
- El agua de consumo de Iztapalapa presenta una mayor concentración de Flúor
- No hubo diferencias en el CPOD Y CPOS, sin embargo los escolares de Iztapalapa presentaron más órganos dentarios cariados.
- Los escolares con fluorosis presentaron un CPOD menor a aquellos sin fluorosis.
- La asociación de la cantidad de pasta utilizada, con la frecuencia del cepillado e inicio temprano mostró asociación estadística con la presentación de fluorosis
- La velocidad de excreción de flúor fue de 24.57mg/hr., el promedio de excreción de flúor fue de 587 ppm (mg/ l) El promedio de flúor excretado en 24 horas fue de 422 microgramos
- Los escolares de Nezahualcoyotl presentaron mayor excreción de flúor en 24 horas que los de Iztapalapa
- Es necesario realizar estudios sobre ingesta y excreción de flúor con la finalidad de esclarecer las dosis de riesgo a fluorosis, así como factores predisponentes como el grado de nutrición

- 
- Los profesionistas del área de la salud deben realizar campañas educativas sobre la utilización correcta de compuestos fluorados, sobre todo en el periodo de formación y maduración de los dientes permanentes
  - El control sanitario sobre la comercialización de los diferentes productos fluorados en esta ciudad debe ser más estricto.

### **8.1. PROPUESTAS**

- Realizar estudios epidemiológicos sobre fluorosis en otras zonas de la ciudad de México y del país
- Analizar la correlación de fluorosis con factores predisponentes como la desnutrición.
- Realizar estudios que contemplen la relación entre la concentración de fluor en la ingesta a través de las diferentes fuentes con la excreción urinaria en las edades de mayor riesgo

---

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Gonzalez V. Monografía de Nezahualcoyotl :Historia de una gran Ciudad. México, Ayuntamiento Nezahualcoyotl : Publimpresos Novarte. 1998
- 2 - Hernández G Programa de acción integral de salud en la delegación Iztapalapa 1998-2000:5-6
- 3 - Fejerkov O, Manji F, Baelam V The natura and mechanism of dental fluorosis in man J Dent Res, 1990: 692-700
- 4 - Whitford GM Acute and chronic fluoride toxicity J Dent Res 1992; 71: 1249-1254
- 5 - Secretaria de Salubridad y Asistencia Dirección General de Estomatología Morbilidad bucal de escolares del DF 1980, México DF SSA 1982.
- 6 - Irigoyen ME, López SA, Armendariz DM Caries Dental y necesidades de atención bucal en población infantil del estado de México. PO 1994;15(1): 37-41.
- 7 - Irigoyen ME, Molina N, Zepeda MA. Utilización de dentífricos y caries dental en escolares de educación media básica del estado de México Revista ADM 1996; 53(4):185-189
- 8 - Maupome G, Borges A, Herrera R Prevalencia de caries en zonas rurales y periurbanas marginadas Salud Pública 1993; 35(4): 357-369
- 9 - Irigoyen ME, Molina N, Zepeda M Caries dental en escolares del estado de México y en escolares de origen Hispano. Revista ADM 1998;55(1):41-45
- 10 - Skotowski MC; Hunt RJ, Levy SM Risk factors fo dental fluorosis in pediatric dental patiens J Public Health Dent 1995; (3): 154-9.

- 
- 11.- Bentley E, Ellwood R, Davies R. Fluoride ingestion from toothpaste by young children *British Dental Journal* 1999;186:460-462.
- 12.- Selwitz RH, Nowjack R, Kingman A. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above optimal water fluoride concentrations. *J Public Health Dent* 1995; 55(2):85-93.
- 13 - Fonseca D, Ellwood RP, O'Mullane D. Drinking water fluoride levels, dental fluorosis, and caries experience in Brazil. *J Public Health Dent* 1996; 56(4): 226-8
- 14 - Lewis HA, Chikte UM. Prevalence and severity of fluorosis in the primary and permanent dentition using the TSIF. *J Dent Assoc S Afr* 1995; 50(10): 467-71.
- 15 - Clark C, Derkowitz J. The influence of various fluoride exposures on the prevalence of esthetic problems resulting from fluorosis. *J Public Health Dent* 1997;57(3):144-149
- 16 - Grobler SR, Louw AJ, Van Kotze TJ. Dental fluorosis and caries experience in relation to three different drinking water fluoride levels in South Africa. *Int J Paediatr Dent* 2001;11(5):372-379
- 17 - Mascarenhas A. Oral hygiene as risk indicator of enamel and dentin caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:331-9
- 18 - Evans RW, Darvell BW. Refining the estimate of critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. *J Public Health Dent* 1995; 55(4): 238-49
- 19 - Ellwood RP, O'Mullane DM. Association between dental enamel opacities and dental caries in North Wales. *Caries Res* 1994;28:283-7

- 
- 20 - Pendrys D. Risk of fluorosis in a fluoridated population JADA 1995;126:1617-1624.
- 21 - Wang N, Gropen A, Ogaard B Risk factors associated with fluorosis in a non-fluoridated population in Norway Community Dent Oral Epidemiol 1997;25:396-401
- 22 - Levy SM, Kohouth N, Guha N, Kirysty M, Heilman R Infants' fluoride intake from drinking water alone, and from water added to formula, beverages and food J Dent Res 1995;74(7):1339-1407
- 23 - Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillen AJ, López-Moctezuma S, Martín-López AL. Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí México. Revista ADM 1998;272-276.
- 24 - Nowjack RE, Selwitz RH, Kinman A The prevalence of Dental Fluorosis in a school based program of fluoride mouthrinsing, fluoride tablets, and both procedures combined J Public Health Dent 1995;55(3):165-70
- 25 - Rugg-Gunn AJ, Al-Mohammadi SM, Butler TJ Effects of fluoride level in drinking water, nutritional status, and socioeconomic status on the prevalence of developmental defects of dental enamel in permanent teeth in Saudi 14-year-old boys. Caries Res 1997;31:259-267.
- 26 - Rwenyonyi K, Bjorvant K, Birkeland JM, Haugejorden O Altitude as a risk indicator dental fluorosis in children residing in areas with 0.5 and 2.5 mg fluoride per litre in drinking water. Caries Res 1999;33:267-274
- 27 - Whitford GM, Mansson BA fluorosis like effects of acidosis, but not  $\text{NH}_4$  on rat incisor enamel Caries Res 1995, 29:20-25
- 28 - Manji F, Baelum V, Fejervik O Fluoride, altitude and dental fluorosis. Caries Res 1986;20(5): 473-80

- 
- 29 - Manji F, Fejerkov O Dental enamel changes in two low-fluoride areas of Kenia. *Caries Res* 1986;20:371-380.
- 30 - Irigoyen ME, Sánchez G, Molina N, Luengas I. Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Revista de la ADM* 1997;54(1):46-50
- 31 - Grimaldo M, Borja-Aburto VH, Ramírez AL, Ponce M, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosí México. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res* 1995;68:25-30
- 32 - Lozano-Montemayor V. Fluorosis en Ensenada, Baja California. *Rev ADM* 1992; 49(6):340-344
- 33 - Murray J, Rugg AJ, Jenkins GN. Physiology of fluoride. In: *Fluorides in caries prevention*. 3a. edición Ediciones Wright 1991;14:262-94
- 34 - Marthaler T. Excreción de fluor en orina. Taller de Vigilancia Epidemiológica del Programa Fluoración de la Sal, Ministerio de Salud Pública 1996 Montevideo, Uruguay
- 35 - Bovin G, Chapuy MC, Baud CA, Meunier P. Fluoride content in human iliac bone; results in controls, patient with fluorosis and osteoporotic patients treated with fluoride. *J Bone Miner Res* 1988; 3(5):497-502
- 36 - Denbesten PK, Mechanism and timing of fluoride effects on developing enamel. *J Public Health Dent* 1999;59(4):247-351
- 37 - Ekstrand J, Fomon SJ, Ziegler EC, Nelson SE. Fluoride pharmacokinetics in infancy. *Pediatr Res* 1994;35(2):157-163
- 38 - Primera Reunión de expertos sobre fluoruración y yodación de la sal de consumo humano. Antigua Guatemala, Guatemala Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1986.

- 
- 39 - Mc Cann HG and Bullock FA The effect of fluoride ingestion on the composition and solubility of mineralized tissues of the rat J Dent Res 1957; 36: 391-4
- 40 - Newbrun E. Fluoride Metabolism, toxicology in fluorides and dental caries. 3ra Ed. Illinois: Springfield Charles 1986
- 41 - Gómez Soler S. El fluor en odontología preventiva 2da ed : Gráficos de la Imprenta de la Armada Valparaíso 1991
- 42 - Krishnamachari KA. Skeletal fluorosis in humans: a review of recent progress in understanding of disease Prog Food Nutr Sci 1986;10(3):279-314.
- 43 - Secretaria de Salud Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la prevención y control de enfermedades bucales.
- 44 - Secretaría de Recursos Hidráulicos Reporte Técnico 1998
- 45 - Laboratorio de Inmunología . División de Estudios de Posgrado e Investigación: Reporte técnico 1999
- 46 - Cervantes ME, Ortiz J, Wilbert J. Concentración de fluor de ppm de los pozos de agua potable y aguas embotelladas de la ciudad de Salamanca, Guanajuato Revista ADM 1998;40(1):18-20.
- 47 - Alanis J. Estudios bacteriológicos y contenido de fluoruro del agua de consumo en 858 localidades del estado de México. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Odontología. 1995.
- 48 - Ofedo R. OPS Fluoración de la sal de mesa Memorias, Seminario taller Internacional, México, 1991,10:12

- 
- 49 - Marthaler IM, Steiner M, Menghini G. DMFT teeth in schoolchildren after 18 years of collective salt fluoridation. *Caries Res* 1989;23:428-433
- 50 - Bergman KE, Bergman RL. Salt fluoridation and general health. *Adv Dent Res* 1995;2:138-143
- 51 - Secretaria de salud Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSAI-1993 Bienes y servicios de la Sal iodada y fluorada 13 de marzo de 1995
- 52 - Instituto de Salud del Edo de México Programa de fluoración de la sal 1987
- 53 - Mc Pine C. Community oral Health Edit: Wright Buheworth Heinemann. Boston 1996;p 54-74
- 54 - Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis. A review of the recent literature *Pediatr Dent* 2000;22(4):269-277
- 55 - Rock W. The relationship between reported toothpaste usage in infancy and fluorosis of permanent incisors *Br Dent* 1997;183:165-170
- 56 - Rugg-Gunn AJ, Al-Mohammadi SM, Butler IJ. Malnutrition and developmental defects of enamel in 2-to-6-year old Saudi boys. *Caries Res* 1998;181-192
- 57 - Clark DC. Trends in prevalence of dental fluorosis in North America. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:148-152
- 58 - Villa AE, Guerrero S, Icaza G, Villalobos J, Anabalom m. Dental fluorosis in Chilean children: evaluation of risk factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:310-15
- 59 - Horowitz HS. Decision making for national programs of community fluoride use. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28(5):321-9.

- 
- 60 - Dean T. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA 1934;1421-1426
- 61 - Obry-Musset AM, Bettemburg D, Cahen PM, Voegel JC, Frank RM, Urinary fluoride excretion in children using potassium fluoride containing salt or sodium fluoride supplements. Caries Res 1992;26(5):367-70
- 62 - WHO Expert Comite on oral health status and fluoride use. Fluoride and oral health Geneva 1994
- 63 - Marthaler TM, Steiner M, Menghini G, de Crouzaz P Urinary fluoride excretion in children with low fluoride intake or consuming fluoridated salt. Caries Res 1995;29:26-34.
- 64- Collins EM, Secreto VA Urinary fluoride levels of children residing in communities with naturally fluorides in the drinking water. J Dent Children 1984;51:352-355
- 65 - Awadia AK, Haugejorden K, Birkeland JM. Vegetarianism and dental fluorosis among children in a high fluoride area of northern Tanzania. International Journal of Paediatric Dentistry 1999; 9:3-11.
- 66 - Murray J. El uso correcto de los fluoruros en Salud Pública Organización Mundial de la salud. Ginebra 1986
- 67 - Riordan PJ, Fluoride supplements for young children: an analysis of the literature focusing on benefits and risks. Community Dent Oral Epidemiol 1999;27:72-83
- 68 - Jackson R, Kelly S, Katz S Dental fluorosis and caries prevalence in children residing in communities with different levels of fluoride in the water. J Public Health Dent; 1995;55(2):79-84.

- 69.- Angelillo I, Torre C, Nobile C, Villari P Caries and fluorosis prevalence in communities with different concentrations of fluoride in the water Caries Res 1999;33:114-122
- 70.- Hernández-Ruiz HD, León-Rodríguez MR, Incidencia y riesgo de fluorosis dental en una población escolar urbana del estado de Guanajuato. Revista ADM 1998;55:235-241
- 71 - Vallejos-Sánchez A, Pérez-Olivares S, Casanova-Rosado A, Gutiérrez-Salazar M Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a doce años en la ciudad de Campeche 1997-98. Revista ADM 1998;55:266-271
- 72 - Díaz F, Navarro A, Grijalva M, Grimaldo M, Loyola-Rodríguez JP, Ortiz M. Endemic fluorosis in México. Fluoride 1997;30(4):233-239
- 73 - Irigoyen DE, Molina N, Luengas I Prevalence and severity of dental fluorosis in a Mexican community with aboveoptimal fluoride concentration in drinking water Community Dent Oral Epidemiol 1995; 23:243-245
- 74 - Stephen KW, Macpherson LMD, Gorzo I, Gilmour WH Effect of fluoridated salt intake in infancy: a blind caries and fluorosis study in 8<sup>th</sup> grade Hungarian pupils. Comm Dent Oral Epidemiol 1999;27:210-215
- 75 - Kramer L, Osis D, Wiatroski E, Spencer H. Dietary fluoride in different areas in the United States. AM J CL Nutr 1974(27):590.
- 76 - Alanis J, Toshikazu Y, Shunichi N. Estudio de la concentración de fluoruro, Ca y otros bienes en alimentos mexicanos. Rev Topics de Inv y Posgrado 1995;IV 84) 195-203
- 77 - Rock WP Young Children and fluoride tooth paste Br Dent J 1994;177:17-20.

- 
- 78 - Lalumandier JA, Rozier RG. Parent's satisfaction with children's tooth color: Fluorosis as a contributing factor. *J Am Dent Assoc* 1998;129:1000-1006
- 79 - McKnight C, Levy S, Cooper S, Jacobsen J. A pilot study of esthetic perceptions of dental fluorosis vs select other conditions. *J Dent for child* 1998;69:233-238.
- 80 - Fejerskov O, Larsen MJ, Richards A, Baelum V. Dental tissue effects of fluoride. *Adv Dent Res* 1994;8(1):15-31
- 81 - Goodman AH, Allen LH, Hernández GP, Amador A, Arriola LV, Chavez A y cols. Prevalence and age at development of enamel hypoplasias in Mexican children. *Am J Phys Antroplo* 1987;72:7-19
- 82 - Kumar JV, Swango PA. Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: police implication. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:171-80
- 83 - Butler WJ, Segreto V, Collins E. Prevalence of dental mottling in school-aged lifetime residents of 16 Texas communities. *Am J Public Health* 1985; 75:1408-1412
- 84 - Teotia M, Teotia SP, Singh KP. Endemic chronic fluoride toxicity and dietary calcium deficiency interaction syndromes of metabolic bone disease and deformities in India: year 2000. *Indian J Pediatr* 1998;65(3):371-381
- 85 - Sánchez L. Fluctuaciones mundiales en la frecuencia de caries dental. *Práctica Odontológica* 1989;10(2):18-27
- 86 - Irigoyen-Camacho ME. Caries dental en escolares del Distrito Federal. *Salud Pública Mex* 1997;39:133-136

---

87 - Irigoyen ME, Molina N, Zepeda M, Sánchez G. Utilización de dentífricos y caries dental en escolares de educación media básica. *Rev ADM* 1996; 53(4):185-188

88 - Irigoyen ME, Sanchez-Hinojoza G. Changes in dental caries prevalence in 12-year-old students in the state of México after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res* 2000;34(4):303-307.

89 - Stupiñan-Day S, Baez R, Horowitz R, Warpeha R, Sutherland B, Thamer M. Salt fluoridation and dental caries in Jamaica. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:247-252.

90 - Fabien V, Obry-Musset G, Hedelin PM. Caries prevalence and salt fluoridation among 9 year old schoolchildren in Stasburg France. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1996;24:408-411.

91 - Salas MT, Solórzano S. La fluoración de la sal en Costa Rica y su impacto en la caries dental. *Fluoración al día* 1994;413-419

92 - Gedalia I. Urinary fluoride levels of children and adults. *J Dent Res* 1958;37:601-604.

93 - Hernández-Guerrero JC, Velásquez-Palacios I, Ledesma-Montes C, Ureña-Cirett JL, Jiménez-Farfán MD, Foullón-Manzano A. Concentración de fluor en orina en niños radicados en la Cd de México. *Rev Mexicana de Pediatría* 1998;65(6):236-241

94 - Menghini G, de Crouzaz P, Steiner M, Helfenstein V, Sener B. Urinary excretion of fluorides in schoolchildren of Lausane and Geneva in relation to salt fluoridation. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1989;99(3):292-298

95 - Warpeha KA, Marthaler TW. Urinary fluoride excretion in Jamaica in relation to fluoridated salt. *Caries Res* 1995;29:35-49

- 
- 96 - Rugg-Gunn AJ, Nunn JH, Ekanayake L, Saparamadu K, Wright H. Urinary excretion in 4-year-old children in Sri Lanka and England. *Caries Res* 1993;27:448-453
- 97 - Nath SK, Moinier B, Thuillier F, Rongier M, Desjeux JF. Urinary excretion of iodide and fluoride from supplemented food grade salt. *Int J vitam Nutr Res* 1992;62(1):66-72.
- 98 - Villa A, Salazar G, Anabalom M. Estimation of the fraction of an ingested dose of fluoride excreted through urine in pre-school children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(4):305-12
- 99 - Heintze S, Magalhaes JR, Bastos R. Urinary fluoride levels and prevalence of dental fluorosis in three Brazilian cities with different fluoride concentrations in drinking water. *Community Dent Oral epidemiol* 1998;26:316-323
- 100 - Loyola- Rodríguez JP, Pozos-Guillén A, Hernández-Guerrero JC, Hernández-Sierra JF. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Pública* 2000; 42(3):194-100
- 101 - Grijalva-Haro MI, Barba-Leyva ME, Laborin-Alvarez A. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora México. *Salud Publica de México* 2001;43(2):127-134
- 102 - Rojas-Sanchez F, Kelly S, Drake K, Eckert G, Stookey G, Dunipace A. Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by young children in communities with negligibly and optimally fluoridated water: a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:288-97.
- 103 - Featherstone J. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:31-40.

104 - Limeback H. A re-examination of pre-eruptive and post-eruptive mechanisms of anticaries effects of fluoride: is there any anticaries benefit from swallowing fluoride?  
Community Dent Oral epidemiol 1999;27:62-71

---

## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO 1. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CARIES

Los índices de caries se obtendrán con la finalidad de estimar el porcentaje de individuos afectados, así como dientes y superficies afectadas por esta enfermedad. Los índices fueron calculados por individuo, así como el promedio para la población en estudio.

CPOD = *dientes permanentes cariados, perdidos u obturados* entre la población total.

CPOS = *superficies dentales permanentes cariadas, perdidas u obturadas* entre la población total

El índice CPOD es un índice acumulativo que indica la experiencia de caries en un individuo o en un grupo de individuos. El valor de CPOD se aplica a todo el diente, mientras que el CPOS se aplica a cada superficie. En el caso de los dientes anteriores perdidos, éstos cuentan por cuatro superficies y en el caso de dientes posteriores se contabilizarán por cinco superficies. En esta investigación solamente se registró el índice de caries en la segunda dentición de acuerdo a la OMS (57)

#### 0 (A) Diente SANO

Un diente es considerado sano si no muestra evidencia de caries clínica tratada o sin tratar. Las etapas de la caries que preceden a la cavitación, así como otras condiciones similares a las primeras etapas de la caries, se excluyen, porque no pueden ser diagnosticadas con precisión.

Así, los dientes con los siguientes defectos en ausencia de otros criterios positivos, deben ser codificados como sanos:

- Manchas blancas o blanquecinas;

-Decoloración o manchas rugosas; cavidades pigmentadas o surcos y fisuras del esmalte, en las que se atora el explorador pero no presenta una base reblandecida perceptible. Esmalte socavado o reblandecimiento de las paredes;

-Áreas oscuras, brillantes, duras y fisuradas del esmalte de un diente con fluorosis moderada o severa

En el caso de lesiones dudosas se registrará el diente como sano

### 1 Diente cariado

Se considera que la caries está presente cuando una lesión en un surco, fisura o sobre una superficie lisa (vestibular o lingual) presenta tejido reblandecido perceptible en la base, esmalte socavado o una pared reblandecida. También deben ser incluidos en esta categoría, los dientes con restauración temporal. En las caras proximales el examinador debe asegurarse de que el explorador penetre en la lesión. Cuando exista alguna duda, no debe registrarse la caries como presente

### 2 Diente obturado con caries

Un diente es catalogado como obturado con caries cuando contiene una o más restauraciones permanentes y una o más áreas cariadas. No se hace distinción alguna entre caries primaria y secundaria (aunque la lesión cariosa esté o no asociada físicamente con la restauración)

### 3 Diente Obturado sin caries

Los dientes son considerados como obturados sin caries cuando están presentes una o más restauraciones definitivas y no hay caries secundarias (recurrentes) u otras áreas del diente con caries primarias. Se considerarán también en esta categoría los dientes con corona colocada debido a caries previa. Un diente al cual se le ha colocado una corona por otras razones no relacionadas a la caries (por ejemplo traumas o prótesis) se codifica como soporte o corona especial con el número 7

### 4 Diente perdido debido a caries

---

Esta categoría es usada tanto para dientes temporales como permanentes extraídos por caries. Para la dentición temporal este código debe ser aplicado sólo en sujetos que están en una edad en la que la exfoliación no explica su ausencia. En algunos grupos de edad puede ser difícil distinguirse entre dientes no erupcionados (código 8) y dientes extraídos. Será necesario el conocimiento básico de la cronología de la erupción dentaria, el estado del diente contra lateral correspondiente, la apariencia de la cresta alveolar en el área del espacio dentario en cuestión y el estado de caries de otros dientes no erupcionados y los extraídos. Se debe enfatizar que el código 4 no debe ser usado para los dientes considerados ausentes por cualquier otra razón que no sea caries.

#### 5 Diente permanente perdido por otras razones

Este código se usa para dientes permanentes considerados como ausentes por razones congénitas, o extraídos por razones ortodónticas o debido a un trauma, etc. Esta clasificación también se usa para dientes permanentes considerados como extraídos debido a enfermedad periodontal. Al igual que el código 4 se pueden unir con una línea dos casillas llenadas con el código 5 en caso de arcos completamente desdentados.

#### 6 Sellador

Se usa este código para dientes en los que un sellador de fisura ha sido colocado en la superficie oclusal, o para dientes en los que la fisura oclusal ha sido preparada para resina. Si un diente con sellador está cariado debe ser codificado con el número 1 (que corresponde a cariado).

#### 7 Soporte de puente o corona especial

Se usa este código para indicar que un diente forma parte de una prótesis fija, es decir, es un soporte de prótesis. Este código también puede usarse para coronas colocadas por otras razones que no sean caries.

Los dientes faltantes sustituidos por un puente se codifican con los números 4 ó 5, como otros dientes perdidos.

#### 8 Diente no erupcionado

---

Esta clasificación se restringe a dientes permanentes y se usa sólo para un espacio dental con un diente permanente no erupcionado pero sin presencia del diente temporal. Desde luego los dientes clasificados como no erupcionados. Se excluyen de todas las estadísticas relacionadas con la caries. Para el diagnóstico diferencial entre dientes extraídos y no erupcionados consulte el código 4.

#### 9 Dientes excluidos

Se usa este código para cualquier diente que no pueda ser examinado.

---

## 10.2 ANEXO 2 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE FLUOROSIS

### ÍNDICE DE FLUOROSIS DENTAL DE DEAN

#### Normal.

El esmalte presenta su translucidez usual, la superficie es lisa brillante, generalmente color crema pálida. Además de aquellos dientes con características de esmalte sano, se incluye en esta clasificación otras afecciones del esmalte (hipoplásicas, hipocalcificaciones) cuya etiología no es el consumo de flúor en cantidades altas. Si se presentan defectos tanto causados por el flúor, como de otro origen, la clasificación se hace únicamente con relación a los defectos derivados flúor.

#### Cuestionable

En algunas áreas con esmalte endémico, aun los investigadores experimentados tienen dificultad para clasificar determinados casos como normales o afectados muy levemente. En estas instancias se utiliza la clasificación denominada cuestionable. Esta clasificación se usa frecuentemente en áreas donde gran número de personas muestran solo pequeñas aberraciones en la translucidez de esmalte normal que pueden ir de unas cuantas sombras blanquecinas a unas manchas blancas de uno a dos milímetros de diámetro. Dean recomienda que en una primera observación no se trate de clasificar la presencia de estas pequeñas irregularidades del esmalte como fluorosis, es decir, con base a la observación de un solo caso. En estas situaciones se toma un grupo de aproximadamente 25 niños que hayan vivido en la zona desde su nacimiento.

#### Muy leve.

Se observan áreas blancas opacas irregulares sobre la superficie del diente, especialmente en las caras labiales. Menos del 25% de la superficie del diente está afectada. Pueden observarse pequeñas puntas blancas en el vértice de las cúspides. No se presenta pigmentación café en este grado de la clasificación. En áreas endémicas de alta prevalencia, el esmalte moteado puede ocasionalmente observarse en molares primarios, especialmente segundos molares. En general cuando existe esmalte moteado en la dentición primaria se

---

encuentra en la categoría muy leve, aunque la dentición permanente del mismo individuo muestre fluorosis severa.

#### Leve

Las líneas y áreas opacas del esmalte ocupan por lo menos la mitad de la superficie del diente. Las caras oclusales de los dientes afectados muestran una atrición marcada. Se pueden presentar algunas zonas con pigmentación café o amarillo ámbar, especialmente en los incisivos superiores.

#### Moderado

No se observan cambios en la forma de los dientes; en general todas las superficies de los dientes están afectadas y existe marcado desgaste de las superficies sujetas a atrición. Pequeñas zonas de puntillado hipoplásico están presentes, generalmente en las superficies labiales o linguales. La pigmentación parda, café y ámbar es muy común en las áreas afectadas. El grado y la prevalencia de las pigmentaciones varía según la zona endémica, por lo que se pueden clasificar en esta categoría (moderado) dientes que presentan muy leve pigmentación o ninguna, siempre y cuando muestren las otras características correspondientes antes mencionadas.

#### Moderadamente severo

Clínicamente se observa mayor profundidad en las lesiones registradas en el esmalte; puntos hipoplásicos son comunes en todas las superficies. (Esta clasificación se ha unido a la severa debido a que los dientes muestran gran deterioro)

#### Severa

La hipoplasia es tan severa que la forma del diente puede estar afectada. En niños y adolescentes puede ya observarse la atrición de los bordes incisales afectados; las zonas hipoplásicas de los puntos se unen formando áreas hipoplásicas amplias e irregulares. La pigmentación está ampliamente extendida. La coloración es más oscura, va de café a negro en algunos casos. Bajo esta clasificación Dean agrupa aquellos casos descritos como "corrosión del esmalte".

### Índice de Dean Comunitario(IDC)

Para poder comparar la severidad y distribución de la fluorosis dental en varias comunidades y no solo a nivel de individuos entre sí, Dean desarrolló un índice epidemiológico en el cual cada individuo es considerado a través de un número que refleja el grado de afección dental que presenta. La escala en la que se basó Dean es la siguiente:

Valor	categoría
0	normal
0.5	cuestionable
1.0	muy leve
2.0	leve
3.0	moderado
4.0	severo

El número que se le asigna a cada individuo es el que corresponde a la apariencia de los dos dientes más dañados que se encuentran en la cavidad oral. Con base al número y la distribución del valor obtenido de cada sujeto examinado se construye el de las zonas seleccionadas.

El IDC responde a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Número de individuos} \times \text{ponderación estadística}}{\text{Número total de individuos que fueron examinados}} = \text{IDC}$$

Suma del número de individuos por el grado de su afección, dividiéndolo por el número total de individuos examinados

De acuerdo a los criterios de Dean, se considera los riesgos de la administración de flúor a nivel comunitario, considerando que un valor de 0.4 a 0.6 no es motivo de preocupación, pero cuando rebasa de 0.6, empieza a constituirse como problema de salud pública que justifica su atención.

**10.3. ANEXO 3.-HOJA DE CONCENTRADO DE CARIES Y/O FLUOROSIS**

**MARQUE CADA SUPERFICIE CON CODIGO DEL 0 AL 9 DE ACUERDO A LA OMS**

<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>
<u>47</u>	<u>46</u>	<u>45</u>	<u>44</u>	<u>43</u>	<u>42</u>	<u>41</u>	<u>31</u>	<u>32</u>	<u>33</u>	<u>34</u>	<u>35</u>	<u>36</u>	<u>37</u>

CPOD \_\_\_\_\_ CPOS \_\_\_\_\_

**Indice de fluorosis**

ASIGNE POR PIEZA LOS SIGUIENTES VALORES:

0-NORMAL : 1-CUESTIONABLE : 2 0-MUYLEVE : 3 0-LEVE : 4 0-MODERADO : 5 0-SEVERO

<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>
<u>47</u>	<u>46</u>	<u>45</u>	<u>44</u>	<u>43</u>	<u>42</u>	<u>41</u>	<u>31</u>	<u>32</u>	<u>33</u>	<u>34</u>	<u>35</u>	<u>36</u>	<u>37</u>

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**10.4. ANEXO 4.- Cuestionario sobre Salud Bucal ESCOLAR****UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

El siguiente cuestionario será de utilidad para conocer si su hijo(a) tiene predisposición para adquirir una enfermedad dental y de esta forma poder prevenirla. Agradeceremos conteste en forma precisa y con veracidad

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_ grupo \_\_\_\_\_

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ no. De lista \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ peso \_\_\_\_\_

Nombre del padre o tutor \_\_\_\_\_

1.-Estudios del padre o tutor \_\_\_\_\_ ocupación \_\_\_\_\_

Ingreso económico familiar mensual ( aprox ) \_\_\_\_\_

Años de vivir en su domicilio actual \_\_\_\_\_

Marque la opción con una X

2 - Antes de los tres años, cuando tomaba agua su hijo o cualquier otra bebida hecha con agua que tomaba:

1) ( ) agua de la llave                      2) ( ) agua embotellada                      3) ( ) ambas: de la llave y embotellada

3 -Que tipo de agua consume actualmente su hijo:

1) ( ) de la llave      2) ( ) de garrafón      3) ( ) hervida

4 -Usted ha dado a su hijo algún tipo de vitaminas

1) si ( )      2) (no) cual: \_\_\_\_\_

5 -Su hijo (a) padece o padecido de alguna enfermedad de las abajo mencionadas:

si( ) no ( ) En caso afirmativo a cual?

1)del corazón, 2)presión alta, 3)fiebre reumática, 4)enfermedad pulmonar, 5)tuberculosis, 6)convulsiones, 7)alergias,8) hepatitis,9) del riñón, 10)asma,11) hemofilia,12) diabetes, 13)leucemia,14) cáncer 15)ninguna

**6 -Esta o estuvo tomando su hijo algún medicamento por periodo prolongados**

si(  ) no (  ) Cual \_\_\_\_\_

**7.-A que edad comenzó a ir su hijo al dentista**

1)(  ) menos de 2 años      2) (  ) de 2 a 3 años      3) (  ) de 4 a 6 años

4)(  ) mayor de 7 años      5) (  ) nunca ha asistido

**8.-Ha llevado a su hijo a un dentista para aplicación de flúor antes de ingresar a la primaria**

1) (  ) NO      2) (  ) SI frecuentemente (4 veces o más)

3) (  ) SI ocasionalmente (1a3 veces)

4) (  ) Si , no estoy segura de la frecuencia      5) (  ) no recuerdo

**9.-Hasta donde usted recuerda ¿ A que edad empezó usted a lavarle los dientes a su hijo?**

1) (  ) antes de los 2 años      2) (  ) después de los 2 años      3) (  ) después de los 3 años

4)(  )nunca se los ha cepillado

**10.-Utiliza pasta para cepillar los dientes de su hijo**

si(  ) no (  )

**11.-Conoce si tiene flúor**

1)(  ) si es fluorada      2)(  ) no es fluorada      3(  ) no conoce o recuerda

**12.- A que edad comenzó su hijo a cepillarse los dientes por si solo**

1)(  ) antes de los tres años

2)(  ) de 4 a 5 años

3)(  ) mayor de 6 años

4)(  ) no recuerda

**13.-Con que frecuencia normalmente cepillaba su hijo sus dientes antes de los seis años:**

1)(  ) una vez al día      2) (  ) dos veces al día      3) (  ) tres veces      4 (  ) nunca

**21 -Con que frecuencia normalmente cepilla su hijo sus dientes ACTUALMENTE :**

1)(  ) una vez al día      2) (  ) dos veces al día      3) (  ) tres veces      4 (  ) nunca

---

**22.-Cual marca de pasta ha sido usada por su hijo con mayor frecuencia:**

1)(  )Crest 2)(  ) Colgate 3)(  ) Aquafresh 4)(  ) otra (especifique)\_\_\_\_\_

**23.-Por favor describa la cantidad de pasta empleada por su hijo al cepillarse los dientes:**

- 1)(  )cepillo cubierto totalmente con una banda ancha  
2)(  ) cepillo cubierto totalmente con una banda delgada  
3)(  ) banda del cepillo medio cubierta  
4)(  )banda del cepillo cubierta en una tercera parte.

**23.- Alguna vez ha utilizado su hijo enjuagues bucales a base de fluoruros en casa**

si(  ) no (  )

**24 -en caso afirmativo escriba cuanto tiempo y si recuerda cual enjuague utilizó**

---

**25 -Ha participado su hijo en los programas escolares a base de fluoruros escuela**

1 -Si(  ) 2.- no (  )

**26 -¿Cuantos años ha participado en programas escolares de flúor?**

- 1)(  ) un año 2)(  ) dos años 3)(  ) tres años 4)(  ) 4 años  
5)(  )Toda la primaria 6)(  ) nunca

**27 - Que marca de sal utiliza en la preparación de sus alimentos** \_\_\_\_\_

**28 - Su hijo ha tomado en alguna época de su vida suplementos dietéticos de fluoruros como gotas o tabletas prescritas por algún dentista o médico:**

si (  ) no (  )

**29 -En caso afirmativo especifique que suplemento recibió:**

1 -(  )Gotas 2-(  ) tabletas 3-(  ) gel 4 (  ) ninguno  
tipo \_\_\_\_\_ dosis \_\_\_\_\_

**Gracias por su cooperación**

---

### 10.5. ANEXO 5. Método del electrodo selectivo

Para el análisis de la concentración del ión fluor se utilizara el método de potenciometría con un electrodo selectivo específico para fluor.

Método de electrodo para fluor - Existen una variedad de procedimientos para el análisis de fluoruro, incluyendo técnicas calorimétricas, espectrofotométricas, electrométricas, cromatografía de iones y técnica de activación de neutrones. Durante la última década, el electrodo específico se ha convertido en el instrumento más popular para el análisis de fluoruro por varias razones: el costo inicial es relativamente bajo, el mantenimiento es sencillo y económico, la preparación de las muestras no es complicada, los tiempos de respuesta son rápidos, usualmente menos de un minuto, la sensibilidad del electrodo ( $10^{-6}$  M) es buena o mejor que la de otros procedimiento y la preparación y exactitud son excelentes.

El electrodo es una unidad sensora que contiene un cristal de fluoruro de lantano. El electrodo para fluoruro en conjunción con un electrodo de referencia se sumergen en una muestra de agua amortiguada a un pH de 5.0 a 5.5, agitando hasta obtener una medición estable. La solución amortiguadora utilizada permite eliminar las posibles sustancias que interfieren con la medición, así como permitir optimizar las condiciones para el análisis. Una serie de soluciones de fluoruro, de concentraciones diferentes fueron preparadas con el objeto de graficar una curva de calibración de milivoltios contra concentración.

Es importante calibrar a una temperatura lo más cercana posible a la temperatura ambiente. El electrodo responde al ión fluoruro y es inerte para las formas complejas o ligadas, por lo que será necesario preparar las muestras con una solución amortiguadora de ajuste total de la fuerza iónica o TISAB. Para la determinación del fluor en agua se utilizó el TISAB II y para orina el TISAB III.

---

**10.6. ANEXO 6****RESUMEN CURRICULAR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:****FLUOROSIS Y CARIES EN LA ZONA ORIENTE DE LA CD. DE MÉXICO**

Autor: **Lilia Adriana Juárez López**

Cirujano Dentista Facultad de Odontología UNAM 1980

Especialista en Estomatología Pediátrica Instituto Nacional de Pediatría 1984

Maestría en Odontología Facultad de Odontología UNAM 1997

Doctorado en Odontología UNAM 1998-2002

Dirección - Saturno 32 Hacienda San Juan Delegación Iztapalapa  
México DF cp 14370

ce: liadju@yahoo.com

Tel. 56718839

Este trabajo de investigación se inició en septiembre de 1998 como parte de la línea de investigación desarrollada por el Dr. Juan Carlos Hernández. Durante 1998 se llevó a cabo la calibración conforme a un estándar de oro de la Organización Mundial de la Salud en los índices epidemiológicos en Caries y Fluorosis, durante 1999 se realizó una prueba piloto y se inició la fase epidemiológica y el análisis de muestras de agua de las zonas en estudio, durante el año 2000 se terminó la fase epidemiológica y se llevó a cabo la recolección de muestras de orina, así como la determinación de concentración de fluor en las mismas.

Durante estos años se generaron los siguientes productos:

**PRESENTACIONES:**

1 - Presentación: **Prevalencia de Fluorosis en escolares de Iztapalapa de la Ciudad de México.** 8vo ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION EN ODONTOLOGÍA Universidad Autónoma del Estado de México Noviembre de 2000.

2 - Presentación: **Fluorosis en la población infantil de la Ciudad de México: Resultados preliminares.** 6º CONGRESO DE RESIDENTES Y EXRESIDENTES DE ESTOMATOLOGIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA. Acapulco del 26 al 29 de julio del 2001

3 - Presentación: **Excreción urinaria de flúor en escolares de la zona oriente de la CD. de México.** IX ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION de México. 8<sup>o</sup> ODONTOLOGÍA México DF Noviembre del 2001

4 - Presentación: **Análisis sobre el impacto del Programa Nacional de Fluoración de la sal en la prevalencia de caries en escolares de la CD. De México.** SEGUNDO COLOQUIO PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINARIA EN SALUD. PROBLEMAS Y SOLUCIONES FES Zaragoza 22 al 24 de mayo del 2002

5 - Presentación: **Prevalencia de fluorosis en escolares del Municipio de Nezahualcoyotl.** XIV CONGRESO NACIONAL E INTERNACIONAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGIA UNAM del 23 al 26 de junio del 2002

## RECONOCIMIENTOS

1 -Primer lugar en la categoría de Doctorado con el tema: **Excreción urinaria de flúor en escolares de la zona oriente de la CD. De México.** IX ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION EN ODONTOLOGÍA México DF Noviembre del 2001

## PUBLICACIONES

1 - Publicación - María Lilia Adriana Juárez-López, Juan Carlos Hernández-Guerrero, Constantino Ledesma-Montes, Alejandro Galicia-Sosa **Excreción urinaria de flúor en niños de 11-12 años de edad residentes en la zona oriente de la Ciudad de México** Bol Med Hosp Infant Mex 2002; 59:357-364

2 Publicación - Juárez-López LA, Hernández-Guerrero JC. **Prevalencia de Fluorosis en escolares de Nezahualcoyotl.** Revista División de Estudios de Posgrado e Investigación. 2002; 6(especial) Res.031 Área de Salud Publica bucal y Epidemiología

3 - Publicación - Juárez-López LA, Hernández-Guerrero JC, Ledesma -Montes C, Jiménez D **Prevalencia de fluorosis y caries dental en escolares de la ciudad de México** Gaceta Médica de México. (aceptado para publicación, of. en 1993)





LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO  
A TRAVES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA



OTORGA EL PRESENTE

# RECONOCIMIENTO

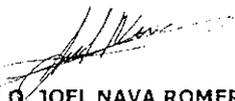
A: **Lilia A. Juárez López**

Por su participación como **PONENTE** en el **8° ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION EN ODONTOLOGIA.**

Noviembre del 2000.

~~C. D. RIGOBERTO GARCIA GARDUÑO  
DIRECTOR~~

  
C. D. FELIPE GONZALEZ SOLANO  
SUBDIRECTOR ACADEMICO

  
M. EN O. JOEL NAVA ROMERO  
COORDINADOR 8o ENCUENTRO NACIONAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**ASOCIACION MEDICA**  
del  
**Instituto Nacional de Pediatría**

Otorga la presente  
**C O N S T A N C I A**

A: **Dra. Lilia Adriana Juárez López**

Por su participación como profesor en el  
*7° Congreso de Residentes y Exresidentes de Estomatología del  
Instituto Nacional de Pediatría*

Celebrado en la Ciudad de Acapulco, Guerrero,  
Del 26 al 29 de julio de 2001  
Con duración de 12 horas

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Marte Hernández Porras  
Presidente de la Asociación Médica del  
Instituto Nacional de Pediatría

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Eduardo De la Teja Angeles  
Coordinador General

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Comisión Nacional de Investigación en Odontología



# Constancia

Que Otorgan a:

**Mtra. Lilia Adriana Juárez López**

Por la presentación en la **Modalidad de Cartel**  
Del trabajo de investigación: "Excreción urinaria de flúor en escolares de la Cd. De México "  
presentado en la categoría de **Doctorado**

En el **IX Encuentro Nacional de Investigación en Odontología**  
Realizado del 15 al 17 de noviembre de 2001. en la Ciudad de México

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Mtro. **Juan Francisco Sánchez Ruiz**  
Director

**CD. Laura E. Pérez Flores**  
Jefa de la Carrera de Cirujano Dentista

**CD. Patricia Meneses Huerta**  
Representante de la Comisión Nacional  
de Investigación en Odontología

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

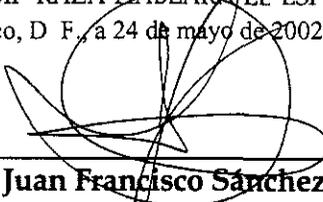
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

## CONSTANCIA

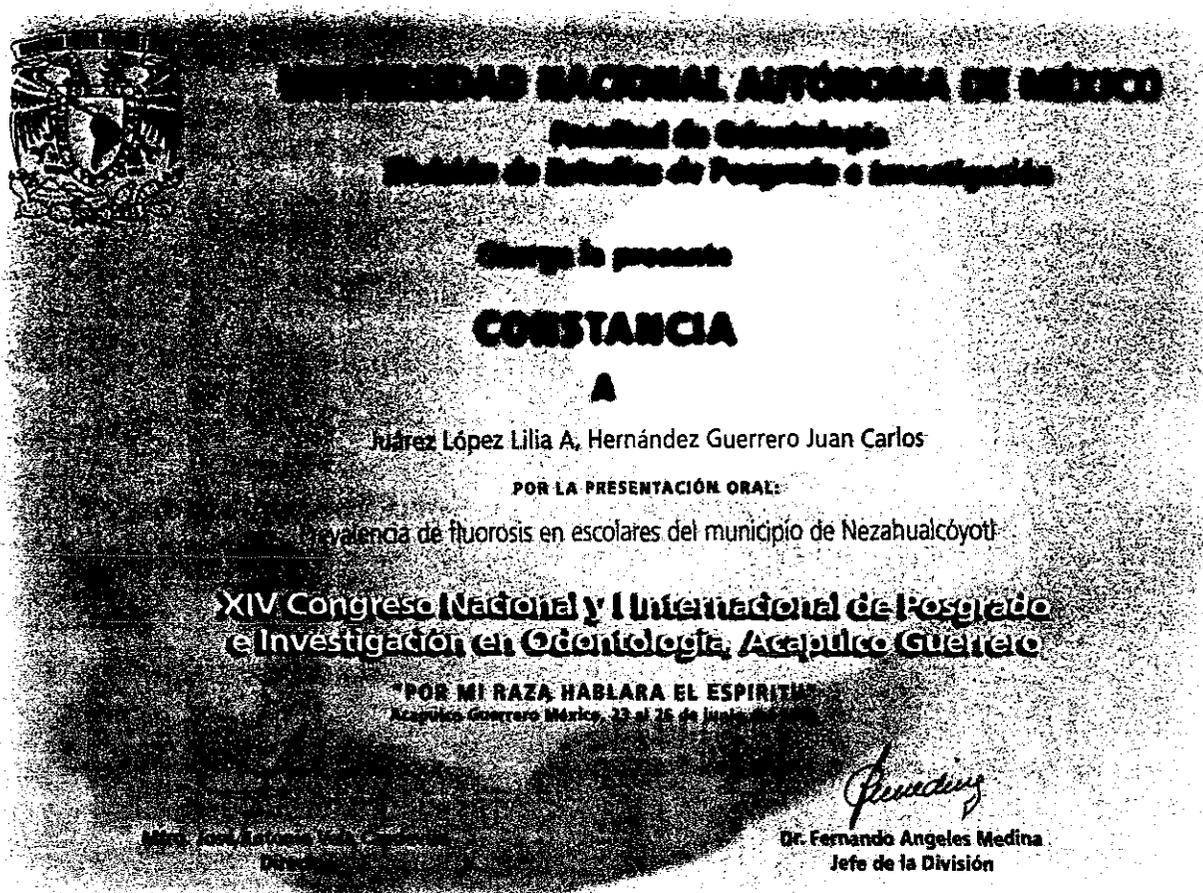
Que otorga la  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ZARAGOZA  
a través del Departamento  
de Desarrollo Académico  
a **María Lilia Adriana Juárez-López**

Por su participación como ponente en el "Segundo Coloquio  
Perspectiva Multidisciplinaria en Salud: Problemas y  
Soluciones", con el tema: *Análisis sobre el impacto del  
Programa Nacional de Fluoración de la sal en la  
prevalencia de caries escolares de la Ciudad de México*,  
efectuado del 22 al 24 de mayo de 2002, en esta Facultad.

"POR MI RAZA HABLARÉ EL ESPÍRITU"  
México, D. F., a 24 de mayo de 2002.

  
Mtro. Juan Francisco Sánchez Ruiz  
Director

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



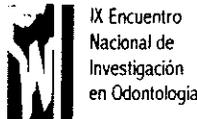
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Comisión Nacional de Investigación en Odontología



# Constancia

Que Otorgan a:

**Mtra. Lilia Adriana Juárez López**

Por haber obtenido el **1º Lugar**

Con el trabajo de investigación "Excreción urinaria de fluor en escolares de la Ciudad de México" presentado en Cartel en la categoría de **Doctorado**

En el **IX Encuentro Nacional de Investigación en Odontología**

Realizado del 15 al 17 de noviembre de 2001, en la Ciudad de México.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"



Mtro. Juan Francisco Sánchez Ruiz  
Director

CD. Laura E. Pérez Flores  
Jefa de la Carrera de Cirujano Dentista

CD Patricia Meneses Huerta  
Representante de la Comisión Nacional de Investigación en Odontología

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ARTÍCULO

Excreción urinaria de flúor en niños de 11-12 años  
de edad residentes en la zona oriente  
de la Ciudad de México

Dra. María Lilia Adriana Juárez-López, Dr. Juan Carlos Hernández-Guerrero,  
Dr. Constantino Ledesma-Montes, Dr. Alejandro Galicia-Sosa

Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México

**Resumen**

**Introducción.** *Objetivo:* determinar la excreción urinaria de flúor (F), así como la prevalencia de caries y fluorosis en un grupo de escolares residentes en la zona oriente de la Ciudad de México.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio transversal analítico. La determinación de F se realizó mediante el electrodo selectivo en muestras múltiples de 24 horas. Se aplicaron los índices CPOD, CPOS y el comunitario de Dean, obteniéndose promedios y desviación estándar; para estimar asociación entre la excreción de F con prevalencia de fluorosis y caries se utilizó la Chi cuadrada.

**Resultados.** Se incluyeron 155 escolares (11-12 años de edad). El promedio de concentración fue de 0.63 ppm. La velocidad de excreción de 24.57 mg/hora. La cantidad total de F excretado en 24 horas tuvo como promedio 0.422 mg. El 66% presentó caries. El CPOD fue de 2.3; el CPOS de 3.4. El 63% de los estudiados presentaron fluorosis. El índice de Dean comunitario fue de 1.02. No hubo diferencias significativas en la excreción de F entre escolares con o sin fluorosis y/o caries.

**Conclusiones.** Los valores urinarios de F son similares a lo reportado en países que utilizan sal fluorada y constituyen un indicador sobre la ingesta que puede servir para establecer la dosis preventiva óptima para caries sin riesgo de fluorosis.

**Palabras clave.** Flúor, excreción urinaria; fluorosis dental; caries dental.

Solicitud de sobretiros: Dra. Lilia Adriana Juárez-López, Saturno 32,  
Col. Hacienda, San Juan Tlalpan, C.P. 14370, México, D.F., México.  
Fecha de recepción: 10-01-2002.  
Fecha de aprobación: 04-04-2002.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Salud Pública Bucal y Epidemiología

<p><b>029</b></p> <p><b>Artralgia temporomandibular e indicadores de riesgo en adolescentes.</b> SÁNCHEZ AE, ZAZUETA MA, HERRERA LF Maestría en Ciencias Odontológicas de la FO de la Universidad Autónoma de Campeche, Programa de Doctorado en Ciencias de la FO de la UNAM, Doctorado en Ciencias de la Facultad de Estomatología del Instituto de Ciencias Médicas de la Habana Cuba</p> <p>La Artralgia Temporomandibular se manifiesta con dolor en la estructura articular (tiene su origen en los nociceptores). Objetivo: Evaluar los indicadores de riesgo de Artralgia Temporomandibular en adolescentes. Métodos: Estudio transversal analítico, realizado con una muestra de 489 estudiantes del colegio de Bachilleres del estado de Campeche. La Artralgia fue diagnosticada como dolor en una o ambas articulaciones durante la palpación en la región de la Articulación Temporomandibular, dolor durante la apertura máxima insistida o asistida, dolor durante la excursión lateral y ausencia de crepitación burda utilizando los criterios diagnósticos y de investigación de trastornos temporomandibulares (LeResche 1992). Las evaluaciones fueron realizadas por cuatro examinadores estandarizados (kappa=0.90), con luz de día y abateleguas. Los indicadores registrados previamente fueron: edad, género, estrés, bruxismo, interferencia en balance, interferencia en protrusiva, maloclusiones, malos restauraciones perdida de dientes posteriores, mordida cruzada y mordida abierta. Resultados: El 49% fueron mujeres el promedio de edad fue de 16.7±1.3 con un rango entre 13 y 24 años. La Prevalencia de Artralgia temporomandibular fue 5%. Con el proposito de evaluar la interacción y controlar la confusión, un modelo de regresión logística fue construido con todas las variables significativas que resultaron en el análisis bivariado. El coeficiente de la ecuación final fue: Artralgia = malos restauraciones + mordida cruzada (2.26) + mordida cruzada (-0.91) + malos restauraciones (-0.26). Conclusiones: Este es el primer estudio que ha establecido el efecto de las malos restauraciones sobre la Artralgia modificada por la mordida cruzada. Es necesario realizar estudios longitudinales que confirmen a los indicadores como factores de riesgo.</p>	<p><b>030</b></p> <p><b>Prevalencia y distribución de Trastornos Temporomandibulares en una población joven:</b> RUIZ JA, CORTEZ HA, ZAZUETA MA, HERRERA LF Maestría en Ciencias Odontológicas de la FO de la UAC, Facultad de Odontología de la UAC, Programa de Doctorado en Ciencias de la FO de la UNAM, Doctorado en Ciencias de la Facultad de Estomatología del Instituto de Ciencias Médicas de la Habana Cuba</p> <p>Los trastornos temporomandibulares son condiciones patológicas que producen dolor músculo-esquelal y disfunción temporomandibular. Objetivo: Evaluar la prevalencia y distribución de los trastornos temporomandibulares por grupos de edad y género en una población joven. Métodos: Estudio transversal realizado en una población de 854 estudiantes adolescentes del Colegio de Bachilleres de Calkin Campeche. Los sujetos que participaron en el estudio fueron mayores de 13 años, con al menos dos dientes anteriores superiores e inferiores o reemplazados por prótesis bucal y se excluyeron todos aquellos sujetos que presentaron artritis reumatoide, personas que sufrieron algún accidente del maxilo facial o que fueran sometidas a cirugías traumáticas de los terceros molares. Para obtener la variable dependiente se utilizaron los criterios diagnósticos y para la investigación de los trastornos temporomandibulares (LeResche 1992). Resultados: El 51% fueron mujeres con un promedio de edad de 16.7 ± 1.32, con un rango de 13 a 24 años. La Prevalencia de trastornos temporomandibulares global fue de 46% y por subgrupos de diagnóstico para trastornos musculares el 54%, para desplazamiento del disco el 28.7% y Artralgia el 8.9%. En los análisis bivariado se encontró que hubo una asociación positiva entre los Trastornos Temporomandibulares y género, con una RM=1.03 y P=0.001. Con respecto a los grupos de edad los resultados no son estadísticamente significativos con una RM=1.07 y P=0.19. Conclusión: Aun cuando la población estudiantil es joven, se encontró una prevalencia relativamente alta de Trastornos Temporomandibulares (46%) y una asociación positiva con género.</p>
<p><b>031</b></p> <p><b>Prevalencia de fluorosis en escolares del Municipio de Nezahualcoyotl</b> JUÁREZ LA, HERNÁNDEZ JC Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, Facultad de Odontología de la UNAM</p> <p>Los escolares del municipio de Nezahualcoyotl ingieren flúor a través de fuentes diversas: pastas, enjuagues bucales y alimentos preparados con sal fluorada. La ingesta excesiva y crónica de flúor ocasiona la fluorosis dental que clínicamente se caracteriza por manchas bilaterales blancas, opacas y estrías en los dientes que en casos avanzados afectan su morfología. Objetivo: Determinar la prevalencia de fluorosis en escolares de 10 a 12 años y relacionarla con la prevalencia y severidad de caries. Método: Se revisaron 749 niños, reportándose los índices de Dean Comunitario (IDC), el CPD y CPOS. Se analizaron factores de riesgo, además se determinó la concentración de flúor en el agua de consumo de la zona mediante el método del electrodo Orion EA 940. Resultados: El 53% de los escolares presentaron fluorosis con severidad de leve a moderada, el IDC fue de 0.9. Los premolares fueron los dientes más afectados. La prevalencia de caries fue del 73% con un CPOS de 3.9 y CPD de 2.7. La concentración de flúor en el agua de la zona fue de 0.22 ppm. Conclusiones: Se observó fluorosis en un porcentaje importante de los escolares, por lo que se considera necesario realizar estudios para precisar factores de susceptibilidad, así como disminuir la ingesta de flúor en la etapa de mayor riesgo.</p>	<p><b>032</b></p> <p><b>Evaluación funcional de dentaduras totales removibles en una población de ancianos de la Ciudad de México.</b> VILLANUEVA MC, BORGES A, RÍOS E Salud Pública Bucal de la FO de la UNAM, Especialidad en Prótesis Bucal de la FO de la UNAM</p> <p>El edentulismo es un problema frecuente en los ancianos, así el uso de las dentaduras completas es común. Se desconoce el estado funcional de las dentaduras utilizadas por los ancianos. Objetivo: Comparar la evaluación realizada por portadores de dentaduras completas y odontólogos respecto a la funcionalidad, estabilidad y estética de las mismas. Método: Un cirujano dentista previamente calibrado, visitó cuatro centros pertenecientes al INSEN y examinó 239 personas de 60 años y más; utilizando espejo dental y luz natural. Se utilizó el programa estadístico SPSS para obtener el análisis de frecuencia, medidas de resumen y promedios de cada variable. Se agruparon las calificaciones en un valor único de reemplazo o no reemplazo para cada prótesis. Resultados: El promedio de edad fue de 73.3 años para los hombres y 69.6 años para las mujeres; de 239 personas examinadas 114 fueron portadores de dentaduras completas (47.3%) las cuales fueron evaluadas, tanto por el odontólogo como por los portadores, observándose que hubo coincidencia en cuanto al reemplazo en 4.7% y de no reemplazo en 95.2% de las dentaduras superiores, mientras que para las inferiores existió coincidencia de reemplazo en 92% de las dentaduras evaluadas y 20% en cuanto al no reemplazo. Conclusiones: Es necesario concientizar a la población de la tercera edad con respecto a las características estéticas, funcionales así como los cuidados que debe tener una dentadura a través de programas de promoción y educación para la salud bucodental del anciano.</p>

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



# Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A C



**DIRECTIVA 2002**

**PRESIDENTE:**  
Joaquín Rosado de la Fuente

**VICEPRESIDENTES:**  
Miguel Terencio

**SECRETARIO GENERAL:**  
Eusebio García Pineda

**TESORERO:**  
Manuel Cárdenas

**SECRETARÍA ADJUNTA:**  
Juliana Cárdenas

**EDITORES:**  
Luis Benítez Bribiesca

**EDITORES:**  
Fabio Salamanca Gómez

**COMITÉ EDITORIAL:**  
Domingo Alarcón Rodríguez  
María Elena Álvarez  
Jorge Arechaga  
Carlos Casillas  
Joaquín Cárdenas  
Joaquín Rosado de la Fuente  
Alfonso López  
Rubén López  
Javier Rodríguez  
Adolfo Zúñiga

**COMITÉ EDITORIAL:**  
Joaquín Rosado de la Fuente  
Manuel de la Lanza  
Alfonso Escobar  
Ana Filippa Salazar  
Adolfo García Quiroz  
David González Márquez  
José Roberto Guerrero  
Carlos Salazar  
Francisco Salazar  
Pablo Cárdenas Martínez  
Jorge Rosado  
Rubén Flores Lara  
Guillermo Rojas Gil  
Guillermo J. Ruiz Anguiano  
Rubén Ruiz Salazar  
Sébastian Gil  
José Ignacio Salazar  
Roberto Tizón Chávez  
Joaquín Flores Aguirre  
Carolina Velasco  
Enrique Méndez

**ADMINISTRATIVO EDITORIAL:**  
Miguel Carmona P. de la Colina

**CONSEJO EDITORIAL:**  
Ingrid  
Magda Benítez

**EDITORES:**  
Sofía  
María G. Campa Lara

**SECRETARÍA:**  
Silvia Flores Vera

**DISEÑADOR EDITORIAL:**  
Oscar R. Fuentes Ponce

**DISEÑO Y FORMACIÓN:**  
Adriana Varga Quiroz

22 de mayo del 2002

**Dra. Lilia Adriana Juárez López**  
Presente

Distinguida Dra Juárez López:

Por la presente le comunicamos que el artículo: "Prevalencia de fluorosis y caries dental en escolares de la ciudad de México" ha sido aceptado y aparecerá en el número 4 del volumen 139 (2003) de la *Gaceta Médica de México*

Atentamente

**Dr. Luis Benítez Bribiesca**  
Editor

**Dr. Fabio Salamanca Gómez**  
Co-editor

Av Cuauhtémoc 330, Sótano Bloque "B" de la Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI Col. Doctores México D.F  
C P 06725 Tels 5-578-20-44 y 5-578-42-71 Fax: 5-578-20-44 ext : 120 e-mail gacetamx@starnet.nat.mx

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

---

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL Y CARIES EN  
ESCOLARES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

**RESUMEN**

El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia y severidad de fluorosis y caries dental en escolares de dos zonas del oriente de la ciudad de México. Metodología.- Se realizó examen bucal a 1569 niños de 10 a 12 años, aplicando el índice de Dean Comunitario (IDC) para prevalencia y severidad de fluorosis, así como los índices CPOD y CPOS para caries dental. Se buscó asociación entre fluorosis y diferentes fuentes de consumo de fluoruros. Resultados.- El 60.4% de los escolares presentaron fluorosis con un IDC de 0.96 (DE=0.58), la asociación entre fluorosis con la cantidad de pasta empleada, la frecuencia de cepillado mayor a dos veces al día y un inicio temprano del cepillado antes de los 3 años fue estadísticamente significativa ( $p=0.03$ ). Con respecto a caries, se observó una prevalencia del 70.5% con un CPOD de 2.64 (DE=2.4) y un CPOS de 3.97 (DE=4.18). EL CPOD Y el CPOS fueron menores en los niños con fluorosis leve y moderada que en aquellos sin fluorosis ( $p=0.03$ )

Palabras clave: fluorosis dental, caries dental, agua, sal, flúor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN