



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE FLUOROSIS DENTAL EN EL
MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO. 2008

Tesis de investigación que para obtener el título de:

Cirujano Dentista

Presenta:

Aguilar Rodríguez Yair Pavel

Directora de tesis: Dolores De la Cruz Cardoso

Unidad Universitaria de Investigación en Cariología

Septiembre 2009





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por el apoyo incondicional que siempre me han brindado en todos los proyectos y demás metas que me he trazado en la vida, además como su comprensión, protección, tolerancia y amor que siempre me han manifestado.

A mi familia debo este logro y con ella lo comparto.

A la Dra: Dolores De la Cruz Cardoso

Por su increíble ejemplo de trabajo, compromiso y responsabilidad que sembró en mí a lo largo del desarrollo de esta investigación, sus sabias enseñanzas me hicieron sentir orgulloso de pertenecer a la UNAM así como fomentar en mí el deseo de superación académica.

A mis sinodales:

Dr.: José Francisco Murrieta Pruneda

Mtra.: Rebeca Romo Pinales

Mtro.: Tomas Caudillo Joya

Mtra.: Lilia Adriana Juárez López

Por su participación, colaboración y atención que brindaron a esta tesis

Las enseñanzas supremas que transforman el curso de la vida humana, son inclinaciones románticas en el espíritu de un solo hombre que, por su genio, se le considera extraño a su ambiente.

Gibrán Jalil

--- INDICE ---

Introducción

Marco Teórico

Justificación

Planteamiento del problema

Hipótesis

Objetivos

Material y Métodos

Recursos

Resultados

Discusión

Conclusiones

Recomendaciones

Referencias Bibliográficas

Anexos



Introducción

La fluorosis dental se ha definido como una afección específica en la formación de los dientes debido al consumo excesivo de fluoruro. Esta alteración se puede observar desde manchas que van de un color blanquecino hasta manchas de color café oscuro, en casos graves, existe pérdida del esmalte dentario, se trata de un problema endémico de salud pública que afecta a la población de varias regiones del mundo.

En el año 2002, en el Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, Pinelo realizó un estudio en el que encontró un ICF de 0.39, concluyendo de esta forma, que la fluorosis dental no representaba un problema de salud pública en esa población. No obstante, estudios recientes reportan



que en México los informes de prevalencia de fluorosis dental han registrado un incremento en especial en las zonas centro y norte del país.

Debido, probablemente, a que se continúa la comercialización de diversos productos fluorurados que incrementan la ingesta de este elemento proveniente de la sal fluorurada. Ello sugiere la existencia de un cambio en la prevalencia de esta afección en el Municipio de Nezahualcóyotl.

El propósito del presente estudio fue estimar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en el Municipio de Nezahualcóyotl. Se estudió un total de 734 alumnos de 6º grado de escuelas primarias oficiales del Municipio, de 11 y 12 años de edad, en donde el 46.73% (343) fueron niños y 53.26% (391) niñas. Se empleó el índice modificado de Dean para evaluar el grado de fluorosis dental. El ICF fue utilizado para obtener el grado de significancia en términos de salud pública.

Los resultados obtenidos indican que la fluorosis dental en el Municipio de Nezahualcóyotl es actualmente un problema de salud pública.

Se requiere mejorar la vigilancia en la ingesta de fluoruro durante la formación dentaria para prevenir el incremento de la prevalencia de fluorosis dental en un futuro y así evitar el desarrollo de formas mas avanzadas de esta alteración.



Marco teórico

Fluorosis

La fluorosis dental se define como una afección específica del diente debido a la hipomineralización durante el periodo formativo de la dentición.¹⁻¹⁰ Afecta a los ameloblastos activos causando una mineralización parcial,⁸ la cual se genera por la ingesta excesiva de fluoruro, básicamente, desde el nacimiento hasta los 7 u 8 años de edad.^{4,10} Clínicamente el esmalte adopta una apariencia moteada,^{3,5,6} con manchas café o blancas opalescentes y estriadas, además pueden observarse motas o fositas dependiendo de la severidad de la alteración.^{5,10,12} Siempre de manera simétrica en dientes homólogos, y se presenta con mayor frecuencia en la arcada superior. En casos graves pueden aparecer zonas de mayor hipoplasia, de forma tal que el diente pierde su morfología normal.¹⁰ La severidad dependerá de la cantidad de



fluoruro administrado y la etapa de formación del diente durante el tiempo de exposición.^{3,4, 8-10,11, 13,14}

Los estudios epidemiológicos y clínicos reportan hallazgos de la relación entre la exposición a dosis muy elevadas de fluoruro durante largos periodos y tres efectos adversos a la salud: fluorosis esquelética, fracturas óseas no vertebrales y fluorosis dental, siendo esta última la que permite a través de sus manifestaciones clínicas, identificar la sobreexposición.¹³

Existen diversos índices que se utilizan para medir la prevalencia y la severidad de la fluorosis dental, el objetivo principal de estos índices es valorar este padecimiento tanto individualmente como a nivel comunitario; entre los cuales encontramos el de Horowitz;¹⁶ un índice sensible que permite distinguir las superficies con diversos grados de fluorosis, o el de Thylstrup y Fejerskov¹⁷ que propone un sistema de clasificación basado en la histología del esmalte, permitiendo así que estos cambios sean relacionados con las características clínicas macroscópicas. No obstante, el índice más usado para llevar a cabo estudios epidemiológicos debido a su simplicidad es el índice de Dean (IFD)¹⁸ del que se desprende el que recomienda la Organización Mundial de la Salud para el diagnóstico de la fluorosis dental: el índice modificado de Dean, en éste se evalúa únicamente los dientes anteriores superiores para determinar el nivel de fluorosis, se utiliza el par de dientes con mayor grado de afección para establecer la categoría que corresponde a cada sujeto utilizando una escala que va de cero a 5 en individuos. Asimismo, es posible calcular el



Índice Comunitario de Fluorosis (ICF) que permite aplicar una escala para valorar esta alteración en el ámbito comunitario y conocer si se trata o no de un problema de salud pública.^{8,17}

Fluorosis en el territorio nacional

Actualmente, la utilización conjunta de diferentes productos de higiene bucal y programas preventivos a base de fluoruro¹⁹ han incrementado la prevalencia de fluorosis en el mundo entero²⁰

En nuestro país a partir de 1991 se instauró el Programa de Fluoruración de la Sal, de esta forma, se inicia la comercialización de este producto en todo el ámbito nacional, excepto en aquellos estados donde encontramos fluoruro de manera natural en el agua de consumo humano como Aguascalientes, Baja California Norte, Durango, Guanajuato y Zacatecas en los que incluso se tiene fluorosis dental de manera endémica.^{4,21}

No obstante, en nuestro país se continuó la comercialización de diversos productos fluorurados que si bien son de uso tópico, al quedar restos de ellos en la cavidad bucal se convierten en sistémicos lo que ha ido provocando al paso del tiempo la aparición de fluorosis en zonas donde este problema no era endémico. Asimismo, existen zonas geográficas específicas en las que se ha identificado la existencia de pozos cuya agua presenta un alto contenido de fluoruro, por ello, a partir del 2005 salieron parcialmente de este programa los estados de Chihuahua, Coahuila,



Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro San Luís Potosí, Sinaloa y Sonora, en estos estados se estableció un régimen mixto de consumo de sal.²¹⁻²⁴

De manera particular en 1994, Barrantey¹¹ realizó, en Chihuahua, un estudio que incluyó a 1379 niños de los grupos escolares de 5° y 6° grado, obteniéndose los siguientes resultados: ausencia de manifestaciones clínicas de fluorosis 328 (23.8%), fluorosis cuestionable; 499 (36.1%), fluorosis muy leve; 231 (16.7%); fluorosis leve; 259 (18.7%), fluorosis moderada; 62 (4.4%). Dando un total de 1050 niños afectados que corresponde al 76.2%. No se encontraron diferencias significativas con respecto a edad y sexo.¹¹

En la zona del Bajío, García, también en el año de 1994; reportó que los mayores grados de de fluorosis se presentaron entre 13 y 15 años de edad con 0.7 de fluorosis tanto para el sexo femenino como para el masculino, de acuerdo con el criterio de Dean modificado. Lo que revela que los participantes estuvieron expuestos a cantidades excesivas de fluoruro durante el periodo de formación de sus dientes. ³

Ortiz en 1996 realizó un estudio clínico de fluorosis en escuelas primarias de Salamanca Guanajuato en 774 niños de ambos sexos, encontrando que el 47.5% de los dientes de niños entre 5 y 15 años de edad se presentaban libres de fluorosis.²⁵



En un estudio epidemiológico de fluorosis, realizado por Hernández en 1998, en dentición total de 4521 niños de población escolar urbana del estado de Guanajuato (62357 dientes), encontró que el 78.66% de los dientes analizados no presentaban fluorosis; el 13.06% mostraron fluorosis leve; el 5.41% fluorosis moderada; y finalmente el 2.84% presentó fluorosis severa. Por lo que el índice general de fluorosis para la dentición permanente fue de 0.32.¹⁵

Los datos obtenidos en un estudio de prevalencia realizado en Campeche en el periodo de 1997 a 1998, reflejaron que del total de la población estudiada, el 51.9% presentó fluorosis¹³ con un ICF de 0.6, este valor se incrementó de manera significativa en el 2005 al 56.3% y 0.7 respectivamente.²⁶

Fluorosis en el Distrito Federal y Estado de México

Se tienen pocos estudios acerca de la prevalencia de fluorosis específicos en la Ciudad de México, los estudios disponibles han mostrado una prevalencia superior a 50%²⁷ Recientemente en el 2006 en un estudio realizado en la delegación Tláhuac del DF por Irigoyen²⁷ en donde se estudio a 229 alumnos de una escuela primaria, se encontró que la prevalencia de fluorosis dental fue de 55.9% presentando un ICF que



sobrepasa el valor límite para considerarlo como un problema de salud pública al mostrar 0.8.

Específicamente en el Estado de México, se ha encontrado una prevalencia de fluorosis de más del 90% en las localidades de Tenango de Allende, Tenango, Nexquipayac y Santo Domingo Guzmán.¹⁰ Asimismo, se han reportado estudios como los realizados en Tenango del Valle en donde se encontró un ICF de 1.11 identificándose con esto un problema de salud pública en la zona.²⁸ Así como el efectuado en San Francisco Tepojaco, en el que se identificó una prevalencia de fluorosis dental de 80.4% y sólo el 19.6% de los niños no presentaba signos de este problema.²⁹

El estudio realizado por Pinelo³⁰ en el Municipio de Nezahualcóyotl en el 2002 presenta un ICF de 0.39. Cabe hacer notar que el 51.6% de esta población se encuentra libre de fluorosis. Asimismo, en cuanto a género, el índice comunitario presenta un valor para el sexo masculino de 0.38, siendo este dato inferior con respecto al sexo femenino al presentar un valor de 0.41.



III. Justificación

Hasta el 2002 la fluorosis dental no representaba un problema de salud pública en el Municipio de Nezahualcóyotl, así lo reportó Pinelo en su estudio, ya que el ICF (índice comunitario de fluorosis) mostraba un valor de 0.39.

Actualmente se han reportado incrementos de esta afección en diversas zonas del país. Debido, probablemente a que se continúa la comercialización de diversos productos fluorurados. Por tal motivo, la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología llevo a cabo el estudio para cuantificar la severidad por medio del ICF, y la prevalencia de esta afección en dicho Municipio en el año 2008.



Planteamiento del Problema

En el año 2002, en el Municipio de Nezahualcóyotl Estado de México, Pinelo realizó un estudio en donde encontró un ICF de 0.39 concluyendo de esta forma, que la fluorosis dental no representaba un problema de salud pública en esa población; no obstante, estudios recientes reportan que en México los informes de prevalencia de fluorosis dental han registrado un incremento en los últimos años en especial en las zonas centro y norte del país.⁵

Por lo que se llevó a cabo un estudio epidemiológico, con el objetivo de determinar cual es la prevalencia y la severidad actuales de la fluorosis dental en el Municipio de Nezahualcóyotl.



V. Hipótesis

El ICF actual del Municipio de Nezahualcóyotl es superior al que presentó Pinelo en el año 2002.



Objetivos

Objetivo General

Evaluar la prevalencia y la severidad de la fluorosis en población escolar de 11 y 12 años de edad del Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.

Objetivos Específicos

- Valorar con el índice modificado de Dean la prevalencia y la severidad de la fluorosis dental en población escolar del Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.
- Comparar los resultados obtenidos del presente trabajo con los que reportó Pinelo en el año 2002.
- Estimar la distribución de fluorosis dental por género en la población examinada.
- Evaluar la severidad de fluorosis dental según el ICF.



Material y Método

Tipo de estudio

Epidemiológico, transversal y descriptivo.

Universo de estudio

Niños y niñas de 11 y 12 años de edad nacidos y residentes en el Municipio de Nezahualcóyotl y que pertenecían al 6º grado de escuelas primarias oficiales.

Criterios de inclusión:

- Alumnos inscritos en el 6º grado en las escuelas primarias oficiales
- Alumnos que presentaron el consentimiento bajo información firmado por la madre, padre o responsable.
- Residentes desde su nacimiento en Municipio de Nezahualcóyotl.
- Alumnos de 11 y 12 años de edad.

Criterios de exclusión:

- Alumnos no inscritos en la escuelas primarias oficiales.



- Alumnos menores de 11 años.
- Alumnos mayores de 12 años.
- Alumnos con los dientes anteriores ausentes o con menos de dos tercios de la corona clínica erupcionada.
- Alumnos que se negaron a participar en el estudio.
- Alumnos que no presentaron el consentimiento bajo información debidamente firmado por su padre, madre o responsable.
- Alumnos que presentaron aparatología fija en dientes anteriores o alguna otra situación que impida la correcta apreciación clínica de los mismos.

Variables

Variable	Definición	Tipo de variable y escala de medición	Categoría
Dependientes			
Fluorosis dental	Patología irreversible debido a la hipomineralización durante el periodo formativo de la dentición, se observa desde manchas que van de color blanquecino hasta manchas café oscuro, en casos graves, existe la pérdida de esmalte dentario ¹⁰	Cualitativa Ordinal	Normal Dudoso Muy Leve Leve Moderado Severo
Independientes			
Edad	Lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el instante o periodo que se estima de la existencia de una persona	Cuantitativa Discontinua	11 y 12 años de edad
Sexo	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer	Cualitativa Nominal	Masculino Femenino



Técnicas e instrumentos

El estudio se llevó a cabo en 17 escuelas primarias oficiales del Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. Las cuales constituyen una muestra representativa de la totalidad de escuelas del Municipio. La cual fue seleccionada de manera sistemática tomándose, al azar, 1 de cada 10 escuelas. La población abo fueron alumnos de 11 y 12 años de edad, con participación voluntaria y consentimiento informado, firmado por el responsable de cada niño (Ver anexo 1).

El levantamiento epidemiológico del grado de fluorosis dental fue realizado con los códigos y criterios del índice modificado de Dean¹⁸, se escogió este índice por ser recomendado por la Organización Mundial de la Salud. A partir de estos criterios se determinó el Índice Comunitario de Fluorosis. (Ver anexo 2). Los datos fueron registrados en una ficha epidemiológica diseñada para la investigación (ver anexo 3). Asimismo, el examen clínico se realizó por personal calibrado con un valor Kappa intraexaminador de 0.9313.

Diseño estadístico

Una vez obtenidos los registros por medio de la ficha epidemiológica se realizó el análisis de estadística descriptiva, en donde se emplearon medidas de tendencia central tales como la media y la moda para cuantificar la prevalencia y el ICF en la población, así como una prueba *t* de Student para determinar la diferencia significativa entre ambos sexos y entre el ICF del año 2008 en comparación con el estudio previo que realizo Pinelo en el año 2002.



Recursos

Humanos:

Examinador, anotador y auxiliares.

Materiales

Guantes de latex, cubrebocas, campos desechables, gasas, abatelenguas, bolsas para desechos, formatos de ficha epidemiológica, pluma, lápiz y goma.

Físicos:

Escritorio y/o bancas.

Instalaciones de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología.

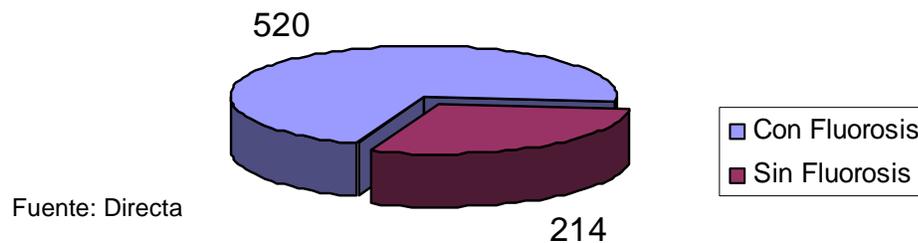


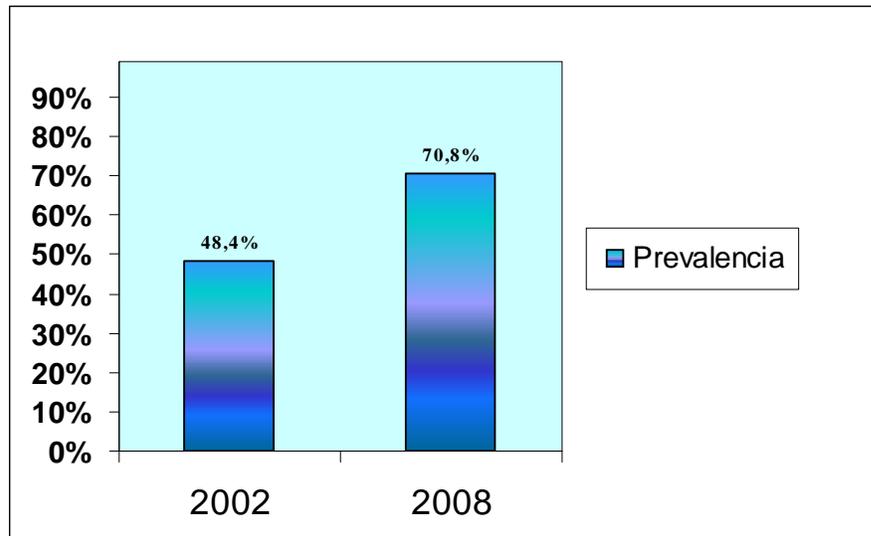
Resultados

Prevalencia

Fueron examinados un total de 734 niños entre 11 y 12 años de edad; de los cuales 520 presentaron fluorosis (Gráfica 1). Esto representa una prevalencia del 70.84%. Mostrando así un incremento del 22.24% en un periodo de 6 años. Asimismo, corrobora nuestra hipótesis al encontrar un valor superior al encontrado en el 2002. Gráfica 2

Gráfica 1. Número de escolares del sexto grado de primaria con y sin fluorosis dental. Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2008



**Gráfica 2.** Prevalencia de fluorosis dental. Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2002-2008

Fuente: Directa

Como puede observarse en la Tabla 1 las categorías que se encontraron con mayor frecuencia en la población examinada, de acuerdo al índice de Dean Modificado, son *dudoso* y *muy leve*.

Tabla 1. Categorías de fluorosis dental según el índice de Dean modificado en escolares del sexto grado de primaria. Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2008

Clasificación	Normal	Dudoso	Muy leve	Leve	Moderado	Severo	Total
No. de niños afectados	214	221	178	111	10	0	734
Porcentaje %	29.15	30.10	24.25	15.12	1.3	0	100

Fuente: Directa

Los dientes que mostraron mayor severidad de fluorosis dental fueron los incisivos laterales (23.65%) en la categoría de muy leve. Aunque, los incisivos centrales presentan 12.27% en la categoría leve, se constituyeron en los dientes más severamente afectados.

Tabla 2



Tabla 2. Severidad de fluorosis dental en caninos, incisivos laterales y centrales de acuerdo al índice modificado de Dean en el Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2008

Clasificación	Caninos %	Laterales %	Centrales %
Normal	41.16	36.58	38.88
Dudoso	25.15	29.29	26.87
Muy leve	21.82	23.65	20.73
Leve	10.81	9.62	12.27
Moderado	1.03	0.82	1.22
Severo	0	0	0

Fuente: Directa

Índice Comunitario de Fluorosis

El Índice Comunitario de Fluorosis fue de 0.73. Asimismo, la severidad predominante en esta comunidad se clasificó como fluorosis leve. (Ver anexo 2) El incremento registrado de este Índice para el 2008 resultó ser estadísticamente significativo, comparado con el determinado en el 2002. (Tabla 3 -Grafica 3).

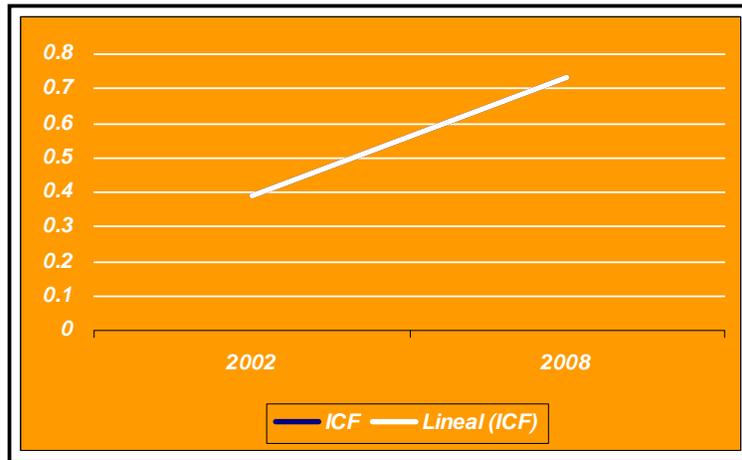
Tabla 3. Análisis estadístico comparativo del valor del ICF 2002-2008. Municipio de Nezahualcóyotl.

Año	2002	2008	p<0.05
ICF	0.39	0.73	*

Nota: *Diferencia estadísticamente significativa



Gráfica 3. Comparación y Tendencia del ICF de escolares en el Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2002-2008

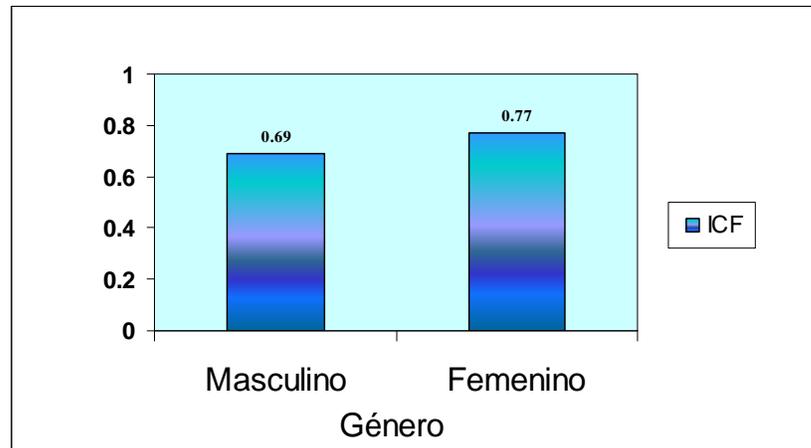


Fuente: Directa

No hubo diferencia significativa del ICF en relación al género. ($t = 6.313$) Ambos se concentraron en la clasificación de fluorosis leve.

Gráfica 4. En cuánto a prevalencia el sexo femenino presentó 72.89% y el sexo masculino 68.51%.

Gráfica 4. Índice Comunitario de Fluorosis en escolares de 11 y 12 años de edad, según género. Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. 2008.





Discusión

El Índice Comunitario de Fluorosis calculado por medio del presente estudio para el Municipio de Nezahualcóyotl, presentó un incremento de 0.34 en relación al encontrado por Pinelo³⁰ en el año 2002, lo que corrobora nuestra hipótesis.

Si se toma en consideración que el 94% de la población entre 6 y 14 años de edad asiste a la escuela,³⁸ puede considerarse que la muestra examinada es representativa de la totalidad de los niños del Municipio. Por lo que, de acuerdo a la clasificación del ICF, puede afirmarse que la fluorosis dental se ha convertido en un problema de salud pública en este Municipio.¹⁸



En el 2002, un 51.6% de esta población se encontraba libre de fluorosis.³⁰ Para 2008 sólo un 29% presenta sus dientes anteriores sin esta afección. Si tomamos únicamente los datos obtenidos para los niños de 12 años el problema toma otras dimensiones. En 2002, 72.7% de estos niños se ubicó en el código 0, es decir, normal. Y un 27.3% se clasificó en la categoría dudoso. Para 2008, el código 0 fue asignado únicamente al 29% de la población examinada y el 30.10% se situó en la categoría dudoso. En el 2002 no hubo población con fluorosis en las categorías siguientes. No obstante, en el presente estudio la fluorosis alcanza hasta la clasificación de moderado, pasando con porcentajes importantes en las categorías de muy leve y leve.

Teóricamente, la ingesta de fluoruro de la población de este Municipio, está relacionada con la sal. Actualmente, este condimento ha sido adicionado con 200 ± 50 ppm de fluoruro. Esta concentración está considerada como carioprofiláctica y dentro de límites de seguridad para no producir fluorosis. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 040-SSA1-1993, Productos y servicios. Sal yodada y sal yodada fluorurada, es la única medida preventiva para caries dental de aplicación masiva, dentro del ámbito nacional donde la concentración de fluoruro en el agua sea menor a 0.7 ppm.

El agua potable del Municipio presentó una concentración promedio de 0.17 ppm de fluoruro, determinación realizada en la Unidad Universitaria



de Investigación en Cariología, a propósito del presente estudio. Sin embargo, la prevalencia de fluorosis dental, en esta población es de un 71%, comparable con la prevalencia que presentan estados como Chihuahua, San Luis Potosí y Aguascalientes, donde la concentración de fluoruro en el agua se encuentra en el rango de 0.7 y 5 ppm.³⁴ Por lo que los resultados obtenidos en este estudio no son explicables, teóricamente, por la ingesta de sal fluorurada.

Una explicación probable al incremento en la prevalencia y en la severidad de la fluorosis dental, en este Municipio, está relacionada a la ingesta del fluoruro a partir de diversas fuentes. Como agua embotellada, refrescos, jugos y alimentos, así como a partir del agua potable de la zona (0.17 ppm F), que aunque no representa por si misma un riesgo para esta población, la sumatoria de todas estas concentraciones, resulta en una ingesta superior a la recomendada.^{5,6,22,26,27} A esto, debemos sumar la aplicación tópica de fluoruro a través de programas continuos y periódicos realizados en las escuelas del Municipio. Ya que las cantidades remanentes en la boca de los niños se convierte en fluoruro sistémico al ser tragada la saliva.

Asimismo, la ingesta de fluoruro a partir del uso de productos de higiene bucal como los dentífricos, se suma a las fuentes antes citadas. En México, las pastas dentales se encuentran fluoruradas con diversas concentraciones que van de 450 a 1500 ppm. En un estudio realizado por



la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, se encontró que los niños menores de seis años de edad, en promedio, ingieren 1799.63 μg de fluoruro al día, proveniente solo de la pasta que utilizan para cepillarse los dientes.³⁵ Esto es indicativo de la magnitud en la ingesta de este elemento, ya que la cantidad recomendada es de 0.05 a 0.07 mgF por kilogramo de peso al día.³⁵

En el periodo de 1979 al año 2008 se han realizado diversos estudios sobre la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en nuestro país. Como puede apreciarse en la Tabla 4, encontramos que estos indicadores se han incrementado en diversos municipios, ciudades, e incluso estados. Por ejemplo, en el estado de Guanajuato, la prevalencia se incrementó en un 38.6% en un lapso de 8 años. En el estado de Campeche el aumento registrado es del 5.4% en un período de 7 años.

La prevalencia de fluorosis encontrada por medio de este trabajo fue del 71% y coincide con la reportada por Márquez Algara del estado de Aguascalientes³⁴ y con la de Molina en 2006, en Hidalgo.³⁶ Guanajuato, que también forma parte de la región de fluorosis endémica, registró en el 2006, una prevalencia inferior a la obtenida en el presente estudio. En cuanto a severidad, el ICF es semejante a la obtenida en Campeche.²⁶ (Tabla 4)



Con respecto al ICF, encontramos valores superiores al obtenido en el presente estudio en zonas donde la fluorosis es endémica, como los de varias comunidades del Estado de México,¹⁰ o como el registrado en el oriente de la Ciudad de México³⁹, con valores que van de 0.96 a 2.93.

En estados del país donde el agua presenta concentraciones de fluoruro superiores a la óptima, se reportan valores mayores de prevalencia en comparación con la presente investigación. Por ejemplo, en el caso de Baja California³⁴ que presenta un 95%, o como los estados de Chihuahua, San Luis Potosí y Durango donde existe una prevalencia entre el 66 y el 100%. En el caso particular de los resultados de este estudio, se determino que el agua potable de la zona presentó una concentración de 0.17 ppm de fluoruro. Sin embargo, la prevalencia es de un 71%, comparable con los datos antes citados.

En relación al género los resultados, de la mayor parte de los estudios realizados en diversos estados, coinciden con los obtenidos por medio de este trabajo. Ya que en ninguno de ellos se evidencia que la fluorosis dental sea más acentuada en el sexo femenino.^{3, 25, 13,27,31,26,33}

El aumento de la prevalencia de la fluorosis dental en el Municipio es significativo. Además la severidad se incrementó prácticamente al doble en un periodo de seis años, constituyéndose, de esta manera, en un problema de salud pública. Por ello debe considerarse como una



necesidad la identificación de las fuentes de fluoruro que estén incidiendo en el incremento de esta afección; así como los factores involucrados en este problema. Con la finalidad de evitar que los niños sean expuestos tempranamente, reduciéndose el riesgo de fluorosis en la dentición permanente.

El índice de Dean está diseñado para identificar la presencia o ausencia de fluorosis dental, así como su severidad. No obstante, el amplio uso que se le ha dado en el mundo entero, ha sido ampliamente cuestionado por distintos autores por incluir la categoría *dudoso*,⁴⁰⁻⁴⁶ misma que puede causar confusión.⁴⁷ Sin embargo, el diagnóstico diferencial para fluorosis está basado en la bilateralidad y simetría de las opacidades, manchas o puntos blancos que se encuentren en el esmalte de los dientes fluoróticos ya que no existe, de acuerdo a Ekstrand y colaboradores,⁴⁷ además del fluoruro, otra causa que provoque este tipo de alteraciones. Esta premisa fue la base, en el presente trabajo, para considerar o no la presencia de fluorosis.

**Tabla 4.** Investigaciones realizadas sobre fluorosis dental en la República Mexicana

Autor	Año	Lugar	Rango de edad	ICF-- Prevalencia	
				ICF	Prevalencia
Vallejos ¹³	1998	Campeche	6-12	0.6	51.9%
Hernández ²	1998	Guanajuato	6-12	0.32	21.26%
Irigoyen ¹⁰	1997	Sto. Domingo Nexquipayac Tenango Tenango de A	9-12	0.62 1.40 2.41 2.93	> 90%
Beltrán ²⁸	2001	Estado de M.	9-12	1.11	*
Irigoyen ²⁷	2006	D.F. Delegación Tláhuac	8-12	0.86	55.9%
Molina ²⁹	1996	San Francisco Tepojaco	10-12	*	80.4%
Azpeitia ³¹	2006	Guanajuato	6-15	*	59.2%
Beltrán ²⁶	2005	Campeche	6-9	0.7	56.3%
Molina ³²	2006	D.F. Delegación Xochimilco	11	0.43	31.3%
Sánchez ³³	2004	Querétaro	12-15	2.67	89.5%
Lozano ³⁴	1979-90	Baja California	5-15	*	> 95%
Barrandey ³⁴	1992	Chihuahua	10-12	*	76.2%
Grimaldo ³⁴	1992	San Luís Potosí	11-13	*	> 66%
Loyola ³⁴	1990	Durango	6-12	*	88.4%
Márquez ³⁴	1996	Aguascalientes	6-12	*	70%
Molina ³⁶	2006	Hidalgo	6-11	1.28	70.1%
Pérez ³⁷	2007	Guadalajara	6-12	*	94.3%
Pinelo y De la Cruz ³⁰	2002	Municipio de Nezahualcóyotl	6-14	0.39	48.4%
Aguilar y De la Cruz ^{**}	2008	Municipio de Nezahualcóyotl	11-12	0.73	70.84%

** Datos obtenidos en el presente estudio * No especificado en el estudio



Conclusiones

- La prevalencia de fluorosis dental en el Municipio de Nezahualcóyotl es mayor con respecto al 2002.
- Existe una prevalencia del 70.8% en los escolares de 11 y 12 años de edad del Municipio de Nezahualcóyotl
- El ICF en el Municipio de Nezahualcóyotl es de 0.73
- La fluorosis dental ya es un problema de salud pública en el Municipio de Nezahualcóyotl.



Recomendaciones

Con base a los resultados, se recomienda a las autoridades sanitarias correspondientes desplegar un Programa de Educación para la Salud con el objetivo de limitar las fuentes de exposición a fluoruro provenientes de diversos productos de higiene bucal disponibles en el mercado.

Debido a la elevada prevalencia de fluorosis dental registrada se recomienda a las autoridades del sector salud del Municipio que la aplicación de fluoruro a escolares menores de 8 años se haga de manera selectiva, basada en grupos de riesgo.

Se recomienda que se incrementen los estudios para identificar los factores de riesgo involucrados y las fuentes más importantes de fluoruro que contribuyen a la presencia de esta afección con el objetivo de aplicar acciones y medidas preventivas pertinentes en los menores de ocho años del Municipio y de este modo reducir el riesgo de fluorosis en su dentición permanente.

Las acciones para el control del uso del fluoruro deben involucrar a todo el personal responsable de atención a la salud.



Referencias bibliográficas

1. De la Cruz CD. Fluoruros. Efectos preventivos y tóxicos del fluoruro en odontología. México: UNAM; 2004
2. Arana AS, Villa AE. Uso de pasta dental con flúor en niños de 3 a 5 años de la ciudad de Trujillo. Rev. Estomatol. Herediana 2006 16(2):89-92
3. García SN, Ovalle CJ. Grado de fluorosis dental de pacientes en la Universidad del Bajío. Revista ADM 1994; 51(3):162-168
4. Cervantes GM, Ortiz BJ, Ovalle CJ. Concentración de flúor de ppm de los pozos de agua potable y aguas embotelladas de la Cuidad de Salamanca, Guanajuato. Revista ADM 1998; 55(1):18,20
5. Loyola RJ, Pozos GA, López MS, San Martín LA. Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luís Potosí, México. Revista ADM 1998; 55(6):272-276



6. Loyola RJ, Pozos GA, Hernández GJ. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición al flúor. *Salud Pública de México* 1998; 40(5):438-441
7. Mascarehas AK . Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23(4):243-245
8. Den Besten PK Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:41-47
9. Gupta SK, Gupta RC. Reversal of fluorosis in children. *Acta Padiátrica Japonica* 1996; 38:513-519
10. Irigoyen CM, Sánchez HG, Molina FN, Luengas AI. Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Revista ADM* 1997; 54(1):46-50.
11. Barrantey OS, Cabello AM, Magaña RJ, Rodríguez DE. Sal fluorurada, riesgo o beneficio para la población de la Ciudad de Chihuahua. *Revista ADM* 1994; 51(2):80-89
12. Lladó RL. Flúor y fluorosis. *Dentista y Paciente* 2001; 10 (111): 31-34
13. Vallejos SA, Pérez OS, Casanova RA, Gutiérrez SM. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en la población escolar de seis a doce años de edad en la ciudad de Campeche 1997-98. *Revista ADM* 1998;55 (6):266-271
14. Teixeira CM, Capel NP, Castellanos FR, Djehizian V. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. *Cad. Saúde Pública* 2002; 18(1):7-15



15. Hernández RH, León RM. Incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar urbana del estado de Guanajuato. Revista ADM 1998; 55 (5):235-241
16. Clarkson J. Review of terminology classifications, and indices of developmental defects of enamel. Adv Dent Res 1989; 3 (2) 104-109
17. William H. Fluorosis is it really a problem? J AM Dent Assoc 2002; 133 (10):1405–1407
18. Dean T. Classification of mottled enamel diagnosis. J.A.D.A ; 1934
19. Briseño JM. Historia de la fluoruración. Revista ADM 2001;57(5):192-194
20. Rivas GJ, Huerta VL. Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. Revista ADM 2005; 62(6):225-229
21. Loyola JP, Pozos AJ, Hernández GJ, Hernández SJ. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. Salud Pública de México 2001; 42(3)
22. De la Cruz CD, Celdaña CN, Sánchez BI, Hernández CM, Martínez JI BI. Ingesta de Fluoruro por alimentos y bebidas en niños de 4 a 76 meses. Revista ADM 2006; 63 (2):69-73
23. Modificación a la NOM-040-SSA1-1993.Productos y servicios sal yodada y sal yodada fluorurada. Disponible en:
www.economia.gob.mx/work/normas/noms/kartemod/mod040ssa1.pdf
24. Arróniz PS, Rivero MF. Análisis de la concentración de fluoruro en agua de plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México. Revista odontológica Mexicana 2005; 9(1):16-22
25. Ortiz BM, Vargas GD, Ovalle CJ. Fluorosis dental en una población escolar de Salamanca, Guanajuato. Revista ADM 1996; 53(6):289-294



26. Beltrán VP, Cocom TH, Casanova RJ, Vallejos SA, Medina SC, Maupomé G Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. RIC 2005; 57(4):532-539
27. Irigoyen CM, Zepeda MA, Sánchez PL, Luengas I. Prevalencia fluorosis dental en escolares, de una zona con baja concentración de flúor en agua, en la Delegación Tláhuac, D.F. Revista de Ciencias Clínicas 2006; 7(1):5-11
28. Beltrán VM, Peña SM, Peñalosa AC. Condiciones de salud oral (caries y fluorosis) en la localidad de Tenango del Valle. Tesis de licenciatura de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México 2001.
29. Molina N, Sánchez G, Irigoyen CM. Prevalencia y severidad de fluorosis aplicando el índice Thylstrup y Fejerskov. Temas Selectos de Investigación Clínica. México. UAM-X; 1996. 47-58
30. Pinelo P. Estudio epidemiológico de fluorosis y caries en una población escolar de 6 a 14 años residente en Ciudad Nezahualcóyotl. Tesis de Licenciatura de la Carrera de Cirujano Dentista UNAM FES Zaragoza 2002
31. Azpeitia VM, Rodríguez FM, Sanchez HM. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2008; 46 (1): 67-72
32. Molina N, Castañeda CE, Sanchez FA, Robles PG. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, DF. Acta Pediatr Mex 2007;28(4):149-153



33. Sánchez GS, Pontigo LA, Heredia PE, Ugalde AJ Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro. Revista Mexicana de Pediatría 2004; 71 (1):5-9
34. Soto RA, Ureña CJ, Martínez ME. A review of the prevalence of dental fluorosis in Mexico. Rev. Panam Salud Publica 2004;15(1): 9-18
35. Tapia SS, De la Cruz CD, Hernández CM. Ingesta de fluoruro a partir del uso de dentífricos fluorurados en niños de 3 a 6 años de edad. Tesis de Licenciatura de la Carrera de Cirujano Dentista UNAM FES Zaragoza 2008.
36. Molina FN, Castañeda CE, Bologna MR, Hernández GJ, Juárez LL. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2,100m. Revista Mexicana de Pediatría 2006 73(5): 220-224
37. Pérez PT, Scherman LR, Hernández GR. Fluorosis dental en niños y fluor en el agua de consumo humano. Mexticacán, Jalisco, México. Medigraphic 2007 9 (3): 214-219
38. INEGI. Cuéntame de México. Población-educación. Disponible en: <<http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/asistencia.aspx?tema=P>>
39. Juárez LM, Hernández GJ, Jiménez FD, Ledesma MC. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. Gac Méd Méx 2002 139 (3): 221-225
40. Cárdenas JD. Odontología pediátrica. 3 ed. Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2003
41. Alousi WA, Jackson D, Crompton G, Jenkins OC. Enamel mottling in a fluoride and non-fluoride community, parts I and II. Br Dent J 1975; 138:56-60



42. Horowitz H. Indices for measuring dental fluorosis. *J Public Health Dent* 1986; 46:179-183
43. Jackson D. A clinical study of non-endemic "Mottling of enamel". *Arch Oral Biol* 1961; 5:212-223
44. Small BW, Murray JJ. Enamel opacities prevalence, classifications and etiological considerations. *J Dent* 1978; 6:33-42
45. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical Appearance and surface distribution of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6:315-328
46. Young MA. An epidemiological study of enamel opacities. PhD Thesis, University of London, England; 1973
47. Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone LM. *Fluoride in Dentistry*. Copenhagen : Munksgaard; 1988



Anexos

Anexo 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
"FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA"

Sr. Padre o Madre de Familia:

Por medio de la presente estamos solicitando su autorización para que a su hijo se le revisen los dientes para conocer su estado de salud y que en caso necesario se le dieran indicaciones para mejorarla. El examen se llevará a cabo en la escuela a la que su hijo pertenece durante los meses de enero a marzo del año 2008.

Agradecemos de antemano su atención y quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración pertinente al caso.

Dolores De la Cruz Cardoso
Jefa de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología



Firma del padre o tutor



Anexo 2

- Criterios de índice de Dean

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Normal	La superficie del esmalte es suave, brillante y habitualmente de color blanco-crema pálido
Dudoso	El esmalte muestra ligeras alteraciones de la translucidez del esmalte normal, puede variar entre puntos blancos y manchas dispersas
Muy leve	Pequeñas zonas blancas como el papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial.
Leve	La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente a la muy ligera, pero abarca menos del 50% de la superficie labial
Moderado	La superficie del esmalte de los dientes muestra un desgaste marcado; además el tinte pardo es con frecuencia una característica que la distingue.
Severo	La superficie del esmalte esta muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. Se presentan zonas excavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo; los dientes presentan a menudo un aspecto corroído.

- Método para determinación del índice comunitario de fluorosis:

Para tomar en cuenta las diferencias en la apariencia del esmalte fluorótico, se calculó este índice para cada grupo examinado asignando un valor definitivo para cada una de las seis clasificaciones. Estos valores son:

Normal	0
Dudoso	0.5
Muy leve	1
Leve	2
Moderado	3
Severo	4



La cantidad de casos de cada categoría es multiplicada por el valor estadístico correspondiente y la sumatoria de los productos es dividida entre el número total de individuos participantes en el estudio.

- El resultado de este índice, se interpreta de la siguiente forma:

0.00 – 0.40	=	Negativo
0.41 – 0.60	=	Línea de transición
0.61 – 1	=	Leve
1.01 – 2	=	Media
2.01 – 3	=	Grave
3.01 – 4	=	Muy Grave

Es decir que 0.4 ó menos, no es motivo de preocupación desde el punto de vista epidemiológico sobre la fluorosis en si; sin embargo, cuando sobrepasa el 0.6 empieza a constituir un problema de salud pública que justifica una creciente atención.



Anexo 3

Formato de ficha epidemiológica para llevar a cabo este estudio. Doce encuestados por hoja. Presenta datos generales e índice modificado de Dean.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES-ZARAGOZA
Unidad Universitaria de Investigación en Cariología
*Estudio Epidemiológico De Fluorosis Dental En el
Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México*

---FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS---

Hoja No:

Nombre de Escuela:

Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				
Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23							Grupo/No de lista _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <table border="1"> <tr><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	13	12	11	21	22	23						
13	12	11	21	22	23																				
13	12	11	21	22	23																				