

Revista Odontológica Mexicana

Volumen **9**
Volume

Número **5**
Number

Marzo **2005**
March

Artículo:

Análisis de la concentración de fluoruro en agua de plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Facultad de Odontología, UNAM

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Análisis de la concentración de fluoruro en agua de plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México

Salvador Arróniz Padilla,* Francisco Rivero Martínez[§]

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue determinar la concentración de fluoruro disuelto en el agua de consumo humano que se expende en plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México. Se analizaron muestras de agua de 16 expendios de un total de 158 plantas purificadoras registradas ante el Instituto de Salud del Estado de México. El análisis se realizó en el Departamento de Control Analítico en la Facultad de Química de la UNAM a través del "método de electrodo selectivo de iones". La concentración mayor de fluoruro correspondió a una planta purificadora ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli con 1.38 mg/L y la mínima a una de las plantas purificadora ubicada en el municipio de Tlalnepantla donde se determinó una concentración de 0.64 mg/L. El 75% de los dieciséis expendios visitados (12) tienen una concentración mayor de fluoruro de lo que establece la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales que es de 0.7 mg/L; en el 50% de estos expendios (8) se encontró una concentración mayor a 1 mg/L, más de 1 ppm.

Palabras clave: Fluoruro, fluorosis dental, plantas purificadoras de agua.

Key words: Fluoride, dental fluorosis, water purifying plants.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the fluoride concentration in water used for human intake, sold at purifying plants in four municipalities at Estado de Mexico. Water samples of 16 different stores from 158 purifying plants were analyzed. This study was done at the Analytic Control Department at the School of Chemistry, UNAM, using the Ion Selective Electrode Method. The highest of fluoride concentration (1.38 mg/L) was observed at Cuautitlán Izcalli municipality, whereas the lowest 0.64 mg/L was observed at Tlalnepantla municipality. Sixteen stores were visited, 12 (75%) were observed to have a fluoride concentration that surpasses the values established by the Norma Oficial Mexicana for Prevention and Control of Bucal Diseases (0.7 mg/L). Eight (50%) of the purifying plants were found to have a higher than 1 mg/L concentration.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud señala que México es un país con alta prevalencia de enfermedades bucales e indica que más de 90% de los mexicanos padece caries dental.¹

En 1985 el Estado de México, a través de la Subsecretaría de Regulación Sanitaria, recibió autorización de la Secretaría de Salud para la fluoración y consumo de sal fluorurada en el territorio estatal, recibiendo a fines de 1986 una aportación financiera de la fundación W.K. Kellogg's para el desarrollo del programa.²

En 1992 se optó por la fluoración de sal de mesa en todo el territorio nacional al considerar que es un vehículo adecuado para que el fluoruro llegue a todas las comunidades, incluso a aquellas que carecen de agua potable o que son abastecidas por diferentes fuentes y pozos donde la fluoración del agua resulta inoperante. En las regiones donde la concentración de flúor es adecuada o excesiva, por ejemplo, en Zacate-

cas, Durango, San Luis Potosí, Jalisco, Chihuahua, Aguascalientes, por citar las más importantes, las autoridades competentes controlarán la distribución de la sal fluorurada para su venta y su consumo.¹

Está probado el beneficio que el fluoruro provee en términos de prevención de la caries en concentraciones adecuadas. En nuestro país, la NOM 013-SSA2-1994 para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales establece que debe ser de 0.7 ppm,¹ por el contrario, si esta concentración es inferior no se obtendrá la prevención esperada contra la caries dental, en cambio, en caso de que la concentración se exceda, existe la posibilidad del desarrollo de fluorosis dental.³

* Profesor de la Especialidad Endoperiodontología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

§ Egresado de la FES-Iztacala.

Se sabe que en México, el 84.3% de las viviendas dispone de agua entubada intradomiciliaria, en el Estado de México es del orden del 81.8 %.³ En los últimos años se ha cambiado el uso de esta agua, por otra proveniente de otras fuentes, por "la contaminación por elementos físicos, químicos, materia orgánica y/o bacteriológicos".⁴

La NOM-013-SSA2-1994, en el capítulo 7.2.2.1 establece que la protección específica masiva contra la caries dental, debe realizarse mediante la adición de fluoruro a la sal de consumo humano, razón por la que no debe adicionarse fluoruro a ningún otro condimento, alimento, golosina, refresco, goma de mascar y agua (redes de suministro a la población o envasada).¹

La palabra flúor proviene del griego "fluere" que significa fluir.⁵ El flúor como elemento químico no existe libre en la naturaleza, existe en algunos minerales que al combinarse se convierte en fluoruro, entre los más abundantes se conocen el espato flúor constituido por confluoruro de calcio; la criolita constituida por fluoruros combinados con aluminio, sodio y la apatita que generalmente es un compuesto de calcio constituido por fluoruros, carbonatos y sulfatos, éste también se encuentra en el agua del mar en aproximadamente 1.4 mg/L, en los ríos y los manantiales minerales, en los tallos de ciertas hierbas, en los huesos y dientes.⁶

En 1972 de acuerdo a los datos presentados por la OMS, se informó que el índice de CPO en los niños de doce años de edad, era de 2.7%, para 1976 este índice se incrementó hasta un valor de 5.3%.¹¹

En Israel en 1981 se concluyó que la leche y los jugos frutales tienen eficacia probada, aunque más limitada que en el caso del agua o de la sal y que al igual que las tabletas y gotas, requieren de un gasto, un esfuerzo y una constancia por parte de los padres y profesores principalmente.¹²

En 1986, Irigoyen y colaboradores realizaron un estudio para determinar la frecuencia y severidad de la caries dental en 134 niños de 6 y 7 años de edad en una escuela en Tepepan, Estado de México; el índice de CPO fue de 0.57% y el 99% requería tratamiento.¹³

La ingesta de flúor a través de tabletas y gotas, demostró que administrando dosis de 1.5 mg/24 h de flúor a las madres en gestación y lactancia y a los niños, gotas desde el destete hasta los 8 años de edad, disminución de caries del 30 al 80% dependiendo de la edad en que se inició la administración del flúor y la constancia del tratamiento; entre más temprano y más largo el período, mejores los resultados.¹³

En el año de 1979, la OMS/OPS (Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud) en su resolución XXXIX a los países miembros, recomienda la fluoración de la sal como una medida eficaz

y segura para el control parcial de la caries, eficacia similar a la alcanzada por el agua, con la ventaja de un menor costo y la facilidad de ampliar la cobertura.²

En el caso de la prevención contra la fluorosis, existe la norma (NOM-013-SSA2-1994) que en el capítulo 7 que se refiere a la prevención de enfermedades bucales, indica específicamente lo siguiente:

Fluorosis dental: la protección específica a nivel masivo, grupal e individual, se basa en la detección de fuentes de abastecimientos de agua de consumo humano con concentraciones mayores de 0.7 ppm de flúor y la aplicación de métodos de defluoruración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana vigente sobre calidad del agua de consumo humano.

En localidades donde el contenido de ión flúor en agua de consumo humano sea mayor o igual a 0.7 ppm se debe evitar consumir sal fluorurada, consumir suplementos de fluoruro por vía sistémica y la ingesta de pasta dental.¹

Por tal motivo el ISEM (Instituto de Salud del Estado de México) publica para el conocimiento de los habitantes del Estado de México, las localidades en donde no debe consumirse sal adicionada con fluoruro: San Felipe del Progreso, Sultepec, Tenango del Valle y Zumpango (*Figura 1*).

En la actualidad se debe valorar el consumo de alimentos, algunos de bajo costo, que se puede consumir y que contienen fluoruro por ejemplo el té, café, arroz, frijol de soja, espinaca, cebolla, lechuga etc. Que proporcionan en promedio de 1.5 a 4.0 mg de fluoruro (1.5 a 4.0 ppm) y el agua potable que proporciona 1 ppm (1 mg).¹⁴

En este sentido, al estimar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en cuatro zonas rurales de la región Centro-Sur de la República Mexicana ubicadas a más de 2,000 m sobre el nivel del mar usando el índice de Dean se examinó a un total de 331 escolares de nueve a 12 años de edad. La prevalencia de fluorosis dental tuvo un valor superior al 90% en las cuatro comunidades estudiadas.¹⁵

En San Francisco Tepojaco, Estado de México, se examinaron 780 dientes de 39 niños de 10 a 12 años de edad de sexo masculino y femenino, residentes en la zona de estudio utilizando el índice de Thylstrup y Fejerskov. La prevalencia de fluorosis dental fue alta 80.4%. El 70% de los dientes presentaron fluorosis dental. La alta prevalencia y severidad indican la necesidad de examinar la nutrición y la dieta.¹⁶

Así, Alanís reportó en bebidas envasadas en el municipio de Tenango en el Estado de México que la mayor concentración fue de 0.34 ppm en jugos, le siguen en orden los de refrescos con 0.23 ppm y finalmente el agua purificada presenta 0.16 ppm.¹⁷

MÉTODOS

Se analizó la concentración de fluoruro disuelta en el agua de consumo humano que se expende en plantas purificadoras de los municipios de Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Naucalpan y Tlalnepantla del Estado de México con la finalidad de establecer si cumplen con la Norma oficial Mexicana y si contribuyen potencialmente al desarrollo de fluorosis dental en la población de los municipios en los que se realizó el análisis.

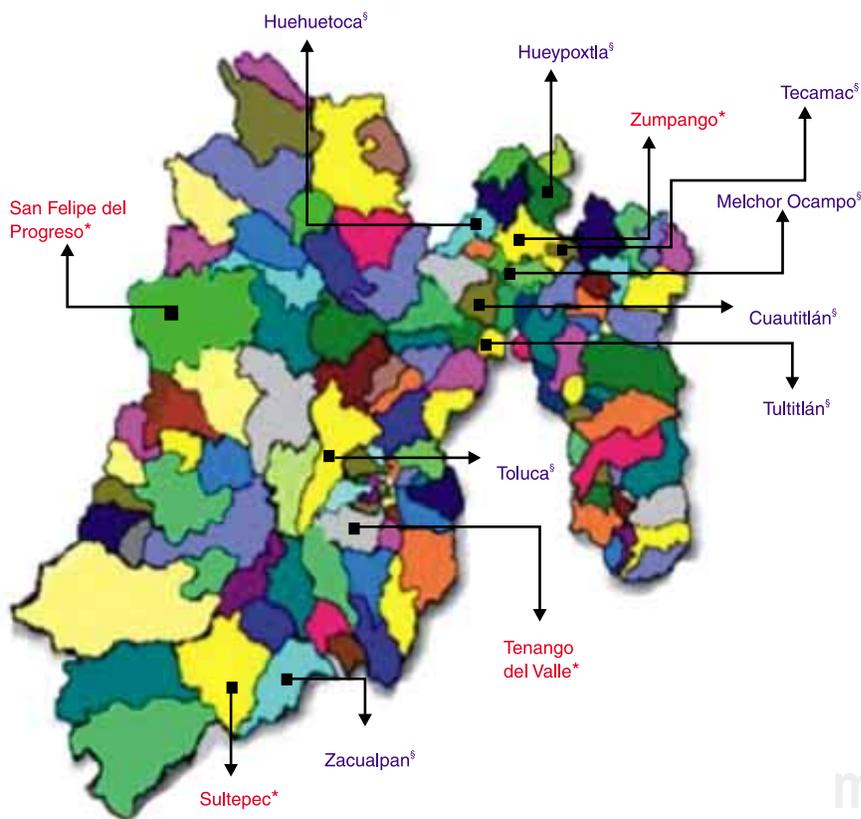
La selección de plantas purificadoras de agua se realizó en función de un muestreo por conveniencia teniendo en cuenta el costo de la determinación de la concentración de flúor (Cuadro I).

Se seleccionaron 16 plantas purificadoras de agua donde se colectaron 500 mL por cada una utilizando

envases de plástico (según indicaciones de la Oficina de Control Analítico de la Facultad de Química en la UNAM) teniendo en cuenta que el material plástico es menos afín que el vidrio hacia los fluoruros, previendo con esta medida, un resultado más confiable. Se indicó al operador que antes de colectar el agua en el envase, éste fuera enjuagado una o dos veces el envase con la misma agua que expenden al público y que finalmente, llenara el envase para cerrarlo y etiquetarlo con los datos siguientes:

- Número de muestra (1 de 4, 2 de 4, 3 de 4 ó 4 de 4)
- Municipio al que pertenece dicha muestra.
- Nombre de la planta en caso de contar en forma visible con ello o bien:
- Dirección de la planta (o alguna característica que nos permitiera ubicarla fácilmente).

Localidades donde no se debe consumir sal con flúor



	Municipio	Localidad
	Tecamac	San Francisco Cuatliquixca
	Tecamac	San Martín Azcatepec
	Cuautitlán	Col. Izcalli Valle Cipres
	Cuautitlán	La Piedad
	Huehuetoca	San Pedro Jalpa
	Hueyoxtlá	Santa María Ajoloapan
	Melchor Ocampo	Santa María Visitación
	San Felipe del Progreso	Al Centro de la comunidad
	Sultepec	Puente Macho
	Tultepec	San Miguelito
	Tecamac	San Jerónimo Xonacahuaca
	Tecamac	Tecamac
	Tecamac	Santa María Ozumbilla
	Tenango del Valle	San Miguel Balderas
	Tepotzotlán	San Miguel Cañadas
	Toluca	Calixtlahuaca
	Tultitlán	Buenavista
	Tultitlán	Benito Juárez
	Zacualpan	Cabecera Municipal III
	Zumpango	Barrio San Pedro Zitaltepec
	Zumpango	San José pueblo Nuevo
	Zumpango	Loma Larga
	Zumpango	San Sebastián
	Zumpango	Col. Lázaro Cárdenas
	Zumpango	Col. Sn. José La Loma
	Zumpango	Barrio Santa María

*Alta concentración de ion flúor en agua
 § Óptima concentración de ion flúor en agua

Fuente: Catálogo de monitoreo de fuente de agua año 2000. Departamento de Estomatología.

Figura 1.

El primer grupo de 8 muestras pertenecientes a los municipios de Tlalnepantla y Cuautitlán se llevaron al laboratorio de la Facultad de Química, posteriormente, a la semana siguiente se llevó el complemento, es decir las 8 muestras faltantes correspondientes a los municipios de Ecatepec y Naucalpan para hacer un total de dieciséis muestras.

Para la determinación de la concentración de fluoruro, se realizó una curva de calibración tomando como base las dos soluciones "madre" o de "partida", es decir, la solución de F⁻ estándar en concentración de 1,000 ppm y la solución TIZAB que es una mezcla de sales (cloruro de sodio, acetato de sodio y citrato de sodio, en concentración de 1 mol), esta curva de calibración que se realiza es con la finalidad de preparar y calibrar las lecturas que realizará el potenciómetro, a partir de la solución de

F⁻ estándar en concentración de 1,000 ppm se preparó una solución con una concentración de 10 ppm. Por la experiencia que se tiene en el laboratorio de control analítico de la Facultad de Química de la UNAM, se establecieron cantidades que fueron las siguientes:

0.2 mg/L, 0.6 mg/L, 1.0 mg/L, 1.2 mg/L, 1.4 mg/L.

A la solución de 0.2 mg/L se le adicionó la cantidad de 0.5 mL de la disolución de F⁻ estándar a 10 ppm más 10 mL de la disolución TIZAB y se agregó agua destilada hasta completar 25 mL y depositar la solución en un recipiente de plástico, a la solución de 0.6 mg/L se le agregó 1.5 mL de F⁻ estándar, a la de 1 mg/L se le adicionó 2.5 de F⁻ estándar. De igual manera, a la solución de 1.2 mg/L se le adicionó 3.0 mL de F⁻ estándar y a la de 1.4 mg/L se le adicionó 3.5 mL de F⁻ estándar.

En todos los casos se les agregó 10 mL de solución TIZAB y de la misma manera en todos los casos se agregó agua destilada hasta completar 25 mL, cada cantidad se depositó en un recipiente de plástico ya que el vidrio es "atacado" por los fluoruros y puede variar los resultados.

Una vez preparada esta curva de calibración, se depositó una porción de cada una contenida en los envases de plástico a un vaso, el cual contenía una barra magnética que gira para mantener la solución en movimiento.

Previamente fueron limpiados y secados los electrodos y posteriormente fueron introducidos en el vaso que

Cuadro I. Plantas purificadoras por municipio.

Municipio	Nº de plantas purificadoras	Muestra del 10%
1. Cuautitlán Izcalli	40	4 (4.0)
2. Ecatepec	44	4 (4.4)
3. Naucalpan	36	4 (3.6)
4. Tlalnepantla	38	4 (3.8)
Total	158	16

Número de plantas purificadoras en los cuatro municipios y porcentaje de plantas estudiadas.

Cuadro II. Concentración de flúor en el agua de 16 plantas purificadoras.

No.	Muestra	Municipio	Contenido de flúor mg/L y ppm, con 95% de confianza
1.	San Juan Iztacala	Tlalnepantla	(0.64 ± 0.10) mg/L (0.64 ppm)
2.	Los Reyes Iztacala	Tlalnepantla	(0.67 ± 0.04) mg/L (0.67 ppm)
3.	El Mirador	Tlalnepantla	(0.69 ± 0.10) mg/L (0.69 ppm)
4.	Vista Hermosa	Naucalpan	(0.76 ± 0.10) mg/L (0.76 ppm)
5.	Fracc. Ceylán	Tlalnepantla	(0.81 ± 0.27) mg/L (0.81 ppm)
6.	Vista Hermosa	Naucalpan	(0.83 ± 0.02) mg/L (0.83 ppm)
7.	Atlanta	C. Izcalli	(0.93 ± 0.16) mg/L (0.93 ppm)
8.	Altamira	Naucalpan	(0.98 ± 0.17) mg/L (0.98 ppm)
9.	Sn. Fco. Tepojaco	C. Izcalli	(1.10 ± 0.25) mg/L (1.10 ppm)
10.	Molinito	Naucalpan	(1.12 ± 0.15) mg/L (1.12 ppm)
11.	Pozo Tepojaco	C. Izcalli	(1.23 ± 0.16) mg/L (1.23 ppm)
12.	Subdirección	Ecatepec	(1.28 ± 0.07) mg/L (1.28 ppm)
13.	Fracc. Sn. Carlos	Ecatepec	(1.34 ± 0.14) mg/L (1.34 ppm)
14.	Nueva Aragón	Ecatepec	(1.38 ± 0.18) mg/L (1.38 ppm)
15.	San Cristóbal	Ecatepec	(1.38 ± 0.22) mg/L (1.38 ppm)
16.	Sn. Martín Tepetlixpan	C. Izcalli	(1.38 ± 0.25) mg/L (1.38 ppm)

Resultado del análisis, en orden de menor a mayor concentración de flúor que contiene el agua que se expende en 16 plantas purificadoras de cuatro municipios en el Estado de México.

contenía la solución, los electrodos se conectaron al potenciómetro. Se esperó aproximadamente 5 minutos o hasta que se estabilizó la lectura, se tomó la medida de potencial, se colocó el potenciómetro en pausa, mientras se cambió la solución del vaso y en tanto se limpiaron y secaron el (los) electrodo (s) para iniciar el procedimiento con otra solución, así hasta terminar con las 5 cantidades que se prepararon en la curva de calibración.

Finalmente se tomó, de cada una de las 16 muestras, una alícuota de 10 mL y se agregaron otros 10 mL de la solución de TIZAB (por separado cada una de las 16) y de la misma manera se agregó agua destilada hasta completar 25 mL y se efectuó el mismo procedimiento hasta la toma de lecturas.

Se realizó una ecuación con los resultados de las primeras lecturas con los de las segundas lecturas, para conocer la concentración real de fluoruros en cada una de las muestras.

RESULTADOS

Las concentraciones de flúor presentes en 16 muestras de agua de plantas purificadoras en el Estado de México (2004) se muestran en el *cuadro II*; la distribución de frecuencias de la concentración de flúor en el *cuadro III* y las medidas de tendencia central y de dispersión de los datos obtenidos están en el *cuadro IV*.

En la *figura 2* se presenta la gráfica de la distribución de frecuencias por intervalos de clase. En la siguiente figura se presenta la curva de frecuencias de las concentraciones de flúor en las 16 plantas purificadoras (*Figura 3*).

Al analizar los resultados, se observó que en un rango de valores que van de 0.550 a 0.700 ppm de fluoruro se ubican los resultados de 3 plantas purificadoras, que corresponde a un 18.75%, lo que indica que en dichas plantas purificadoras, la concentración de fluoruros es ligeramente inferior a lo que establece la NOM para la prevención de enfermedades bucales, que aunado a la serie de fluoruros ocultos que consumimos diariamente, se puede pensar que la cifra ideal se alcanza, por lo que los riesgos para la salud bucal prácticamente desaparecen.

El 18.75% de valores que van de 0.701 a 0.886 ppm de fluoruros y en éstos se ubican las cifras de concentración de 3 plantas purificadoras. Las cifras indican que la concentración en estos casos se encuentra ligeramente superior de lo que establece la NOM. y por la ingesta de los llamados fluoruros ocultos, se corre el riesgo de incrementar la concentración de fluoruros con las consecuencias antes mencionadas.

Los valores que van de 0.887 a 1.072 ppm de fluoruros (12.50%) se ubican las cifras de concentración

de 2 plantas purificadoras, esta concentración se encuentra excedida de manera importante, teniendo alto riesgo de posible fluorosis y el 18.75% de los valores entre 1.073 a 1.258 ppm de fluoruro se ubican las cifras de concentración de 3 plantas purificadoras, con serios riesgos que esta concentración conlleva.

En el último rango de valores (1.259 a 1.444 ppm) se ubican las cifras de concentración de 5 plantas purificadoras, que corresponde a un 31.25%, lo que representa un serio riesgo de fluorosis para la población.

En este caso las autoridades deben además de tener detectadas las fuentes de abastecimiento de agua, aplicar algún método de defluoruración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana vigente sobre calidad del agua de consumo humano.

Al revisar lo que establece la NOM-127-SSA1-1994, "salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización" y hacer el comparativo con lo que establece la NOM-

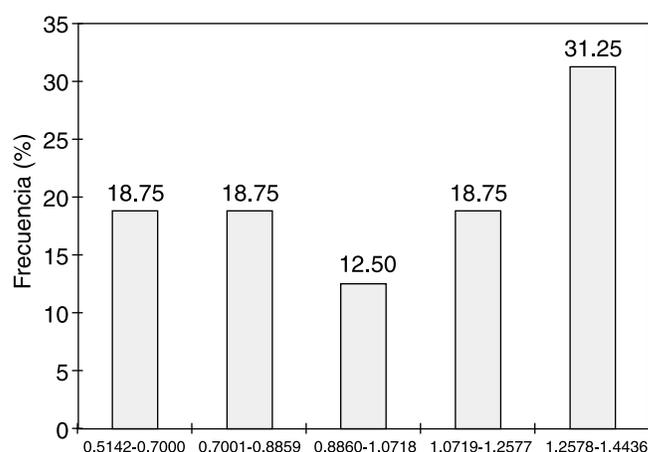


Figura 2. Distribución de frecuencias porcentualizadas por intervalos de clase de las concentraciones de flúor en las 16 plantas purificadoras de agua.

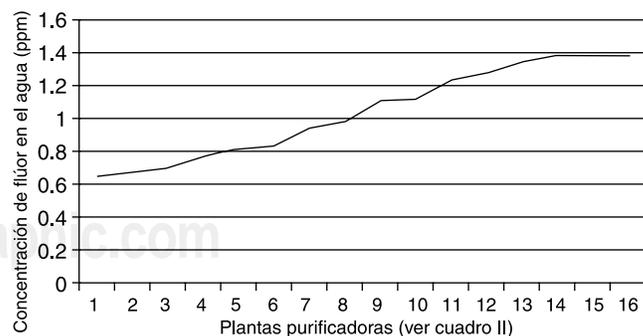


Figura 3. Curva de frecuencias de las concentraciones de flúor en las 16 plantas purificadoras de agua.

013-SSA2-1994 “para la prevención y control de enfermedades bucales. Se observa una gran disparidad en las cifras, mientras que en la NOM 127 establece que los límites permisibles en cuanto a fluoruros es de 1.5 ppm, la NOM 013 establece que en los casos en que las concentraciones sean mayores a 0.7 ppm, se deben adoptar medidas como: evitar el consumo de sal fluorurada, evitar consumir suplementos de fluoruro por vía sistémica y evitar la ingesta de accesorios de salud bucal que contengan fluoruros, lo preocupante es que mientras una NOM (013) indica tajantemente que cifras superiores a 0.7 ppm se tenga un cuidado especial, la otra NOM (127) permite hasta cifras de concentración de 1.5 ppm.

De manera general, y con base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que el control que se debe tener en la concentración de fluoruros en las plantas purificadoras de estos cuatro municipios en el Estado de México, no se lleva a efecto, ya que el mismo personal que labora en ellas, está más preocupado por la falta de un extinguidor, de aspectos administrativos, que del análisis periódico que en materia de fluoruros pudieran revisar las autoridades competentes.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que un alto porcentaje (75%) de plantas purificadoras que expenden agua para consumo humano en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Naulcalpan y Tlalnepantla en el Estado de México, no

cumplen con lo que dicta la NOM 013 “para la prevención y control de enfermedades bucales” aunque para los expendedores, basta con cumplir con lo que establece la NOM 127 “salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización” que establece que los límites permisibles son de 1.5 ppm de fluoruros, contradiciendo lo que la NOM 013 dicta y que es de 0.7 ppm y que cualquier cifra que rebese estos límites, se deberán tomar las consideraciones necesarias ya descritas anteriormente, es lamentable que en la comunidad odontológica de práctica diaria, se tengan confusiones por lo que cada norma establece, optando quizá por hacer caso omiso a todo lo que a normas se refiere.

En otro orden de ideas y según como lo estableció MacKay en 1931, que después de los 12 años de edad por más altas concentraciones de fluoruros que contenga el agua ya no es posible que tenga influencia para la formación de dentaduras moteadas, pero antes de esos 12 años de edad los infantes son más susceptibles. Por lo que consideramos importante dedicar especial atención a la población mexicana menor de 12 años y que en los cuatro municipios objeto de estudio, un elevado porcentaje de esa población es infantil. Lo ideal sería que toda la población conociera y tuviera control sobre la ingesta de fluoruros por diferentes vías, ya que una vez moteándose la dentadura, no existe técnica alguna para hacer reversible dicho moteado.

Es importante considerar las investigaciones de Dean donde menciona que los fluoruros en concentra-

Cuadro III. Distribución de frecuencias.

Clases	LRI	LRS	Marca de clase	Frec.	Frec. R	Frec. A	Frec. RA
1	0.5142	0.7000	0.6075	3	18.75%	3	18.75%
2	0.7001	0.8859	0.7935	3	18.75%	6	37.50%
3	0.8860	1.0718	0.9795	2	12.50%	8	50.00%
4	1.0719	1.2577	1.1655	3	18.75%	11	68.75%
5	1.2578	1.4436	1.3515	5	31.25%	16	100%

Distribución de frecuencias porcentualizadas de los resultados de la concentración de flúor, en partes por millón de flúor en el agua de 16 plantas purificadoras.

Cuadro IV. Análisis de datos agrupados.

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s²)
16	1.0285	0.2469	0.0610
Dato mínimo 0.6400	Dato máximo 1.3800	Rango 0.7400	Mediana 1.0840

Medidas de tendencia central y dispersión de los datos obtenidos.

ciones adecuadas, reducen significativamente la caries dental, pero, debemos tener un especial cuidado y no por tratar de reducir el índice de caries, excedamos la ingesta de fluoruros y se corra el riesgo de posible fluorosis, tal y como lo determinó el mismo Dean en 1935 al cambiar el término de "moteado" por el que hasta la fecha se utiliza, el de *fluorosis*.

CONCLUSIONES

Se comprueba el no cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana en materia de "Control y Prevención de Enfermedades Bucales" en relación a la concentración de fluoruro en los establecimientos de aguas purificadas en donde se llevó a cabo la investigación.

Existen dos Normas Oficiales Mexicanas que se contradicen en cuanto a la concentración de fluoruros en el agua para consumo humano.

Los resultados obtenidos son un llamado a todo profesional de la salud odontológica, para tener presente los riesgos que conllevan las bajas o las altas concentraciones de fluoruros en el agua para consumo humano.

Finalmente, hacemos un llamado a las autoridades, que en materia de salud, verifiquen el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana 013 y así proporcionar a la población, la medicina más económica: La preventiva.

PROPUESTAS

1. Ante la falta de datos estadísticos relativos a la fluorosis, proponemos realizar estudios de prevalencia regionales, municipales, estatales y nacionales, haciendo énfasis en la revisión y adecuación de los expedientes clínicos en los centros de atención odontológica pertenecientes a la FES Iztacala.
2. Investigar sustancias que disminuyan los efectos del fluoruro, para un uso doméstico en las regiones que así lo requieran, evitando con esto, los costos elevados de la defluoración del agua en las redes de suministro a la población.
3. Sugerimos a las autoridades encargadas de revisar y emitir las normas oficiales mexicanas correspondientes, revisen la 013 y 127, con la intención de unificar cifras o en su caso dar mayor información a los profesionales de la salud odontológica, del porqué las diferentes cantidades de concentración de fluoruros en cada una de ellas.
4. Se sugiere a los odontólogos, investigar las concentraciones de fluoruro en su entorno laboral, ya que ese simple conocimiento les ayudará a consi-

derar la conveniencia de aplicaciones tópicas de fluoruro y mostrarse en ese aspecto como un verdadero profesional de la odontología

REFERENCIAS

1. *Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994, Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales*. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de Salud. Dirección General de Medicina Preventiva. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de Enero de 1995. p 3.
2. Baz G, Armendáriz DM. *Prevención de caries con sal fluorurada*. Toluca Estado de México. Instituto de Salud del Estado de México y WK Kellogg Foundation. 1986-1989. Introducción párrafo 8.
3. *Tabulados Básicos de los Estados Unidos Mexicanos, Tomo III, XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. p. 1495, INEGI 2001 y Perfil Sociodemográfico de los Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI 2002. p. 165, Aguascalientes, Ags.
4. Jiménez B. *La Contaminación ambiental en México: Causas, efectos y tecnología apropiada*, México, ed. Limusa; 2001 p. 43.
5. Giunta JL. *Patología Bucal*. 3ª Edición. Traducción de Pérez TA. México. Ed. Mc-Graw-Hill. 1991. p. 59
6. Higashida B. *Odontología Preventiva*. México D. F. Ed. Mc Graw-Hill; Abril 2001. p 178.
7. Franz J. *Fluoración del agua potable*. 3 Ed. México. Limusa; 1974. p. 76.
8. Katz S, Mc Donald JL, Stookey GK. *Odontología Preventiva en Acción*. 3ª Edición. Buenos Aires, Ed. Médica Panamericana. 1982. P. 195.
9. Jiménez FJ. *Odontología Preventiva*. Manual. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM ENEP Iztacala. 1ª Edición. México. 1989. P. 16.
10. Dean HT. Endemic fluorosis and its relations dental caries. *Pub Health Rep* 1938; 53: 1443-1452.
11. Murray J. *El uso correcto de fluoruros en Salud Pública*. OMS. Ginebra 1986: 30-36.
12. Zimbrón F. *Odontología Preventiva Conceptos Básicos*. Cuernavaca Mor. UNAM, Centro Regional de Investigación Multidisciplinarias. 1990. p. 170.
13. Irigoyen ME. Caries dental y necesidades de atención de una población infantil del Estado de México. *Mundo Médico. Práctica odontológica*. 1994; 15(1): 37-41.
14. Esquivel HR, Martínez CS, Martínez CJL. *Nutrición y Salud*. 1ª ed. México D.F. Ed. El Manual Moderno. Junio de 1998. p. 49.
15. Irigoyen CME, Sánchez HG, Molina FN, Luengas AI. Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Rev ADM* 1997; 54(1): 46-50.
16. Molina N, Sánchez G, Irigoyen ME. Prevalencia y severidad de fluorosis dental aplicando el índice Thylstrup y Fejerskov (TF). *Tem Selec Invs Clin, II, UAM-X* 1996: 47-58.
17. Alanis TC. Concentración de flúor en bebidas envasadas en Tenango Estado de México, *Práctica Odontológica, Mundo Médico*, Vol. 20 (7) 1999. México D.F

Dirección para correspondencia:

Salvador Arróniz Padilla

Profesor de la Especialidad Endoperiodontología
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
Teléfono: 5623 1397

Correo electrónico: arroniz@servidor.unam.mx