

101
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FLUORURO-TOXICIDAD

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
L. IVONNE GONZALEZ ROMERO



ASESORIA

C.D. ALEJANDRO G. MARTINEZ SALINAS

MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

A la Sra. Lilia Romero Cariño

Sabiendo que jamás podre agradecerte, no sólo el hecho de haberme traído al mundo, si no también haber estado en todos los momentos importantes de mi vida, apoyándome, queriéndome y lo más importante, confiando en mí; porque gracias a ti, he salido adelante, porque no hay ejemplo más grande que el tuyo y porque TE AMO, todo lo que logre de ahora en adelante, va por ti y para ti.

Gracias Mami

Al Sr. Luis González Hernández

Porque sin tu fortaleza y confianza no hubiera llegado hasta donde estoy . esperando que veas consolidadas todas mis ilusiones y metas siendo ustedes dos los seres más importantes en mi vida TE AMO Gracias Papi.

Al Dr. Alejandro Martínez Salinas

Por haberme dado la oportunidad de aprender parte de sus conocimientos, y por el apoyo para la realización de este trabajo. Mil Gracias

A todos mis familiares y amigos

Porque, aunque no presentes físicamente y sin querer mencionar sus nombres por no olvidar alguno, ellos sabrán a quién me refiero, ya que siempre contarán conmigo y se que yo con ellos, les agradezco el empuje y apoyo para concluir mi carrera.

GRACIAS.

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
	1. OBJETIVO GENERAL	4
	2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
	3. HIPOTESIS	6
II.	ANTECEDENTES	7
III.	TOXICIDAD	9
	1. Fluorosis	10
	2. Criterios del índice de fluorosis	12
	3. Factores contra la fluoración	16
	4. Incidencia	28
	5. Consumo diario de fluoruro	31
IV.	INDICACIONES MEDICAS DE FLUORUROS	32
V.	PREVENCIÓN DE FLUORUROS CONTRA LA CARIES	34
	1. Concentración de fluoruros en dentífricos mexicanos	37
	CONCLUSIONES	38
	BIBLIOGRAFIA	40

INTRODUCCION

¿ Que es el flúor ?

El flúor es un elemento perteneciente a la tabla periódica dentro del grupo VII A de los halógenos. El nombre halógeno se deriva del griego y quiere decir formador de sal. Este elemento se encuentra extensamente en la naturaleza en forma de sales haloides. Su **número atómico es 18.9988403**. Cada halógeno es el no metal más activo de su periodo, y el flúor es el más reactivo de todos los no metales (1). El flúor es un agente oxidante tan fuerte que sólo un ánodo puede ser más oxidante que el (aumentando su carga positiva). (2)

La ciencia de la química del flúor comenzó probablemente con las investigaciones de la reacción entre fluoruro de calcio (fluorspar) y el ácido sulfúrico, realizados por Marggrolf en 1768 y Scheele en 1771. Scheele es quién merece en general el crédito del descubrimiento del flúor.

Informó que la reacción del fluorspar con ácido sulfúrico traía como resultado la liberación de un ácido gaseoso. La naturaleza de éste ácido (ácido hidrofúorico) se mantuvo desconocida porque reaccionaba con el

instrumental de vidrio formando ácido fluorosilico. Muchos químicos, incluyendo a Davy, Faraday, Fremy, Gore y Knox, intentaron aislar el flúor sin éxito y fue recién en 1886 que Massan logro liberar el flúor gaseoso por primera vez a través de la electrólisis del ácido hidrofúorico. (3)

El ion de fluoruro substituye a los oxhidrilos de la hidroxiapatita y produce huesos y dientes más fuertes, y por tanto, menos expuestos a fracturas y caries, respectivamente. (4)

La presencia de flúor en los materiales biológicos ha sido reconocida desde 1803 cuando Morichini demostró la presencia de flúor en dientes de elefantes fosilizados. Actualmente se reconoce que el flúor es un elemento relativamente común y en el estado combinado representa alrededor del 0.065% en peso de la costra de la tierra. Es el trigésimo elemento químico en orden de abundancia y es más abundante que el cloro.

Debido a su marcada electronegatividad y reactividad, el flúor no aparece libre en la naturaleza. El mineral más importante que lo contiene es el fluorspar (CaF_2) que es en la actualidad la principal fuente de flúor. Es uno de los agentes oxidantes más fuertes que se conocen.

Otras fuentes de aparición natural importante de fluoruro son la criolita, Na_3AlF_6 , y la fluorapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$. A veces se prefiere la criolita como fuente industrial de flúor debido a su bajo punto de fusión y baja temperatura de descomposición. La fluorapatita es el principal componente de los fosfatos de las rocas que se emplean en fertilizantes agrícolas. (6)

OBJETIVO GENERAL

Conocer los daños ocasionados por los fluoruros cuando sus niveles rebasan los valores permitidos(.7 a 1.2 p.p.m.).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Mecanismos de acción de flúor.

- a) Modificación de la adherencia bacteriana como consecuencia del efecto tensoactivo del flúor, esto radica con su afinidad en el calcio Caz, interfiriendo los mecanismos de fijación, que facilitan la absorción de la cutícula de la superficie dental (Derolla 1976).

- b) Modificación de la fermentación bacteriana del azúcar hasta su producción de ácido o sea una actividad antiglicolítica, ya que la glucosa penetra en la bacteria estreptococcica a través del sistema de la fosfotransferasa de la membrana celular. Este sistema depende de un grupo fosfato del fosfoenolpiruvato, ya que si se inhibe la actividad glucolítica por el flúor o la enolasa no se forma este producto y así no se obtiene el fosfato necesario para el sistema fosfotransferasa.

c) **Modificación de las estructuras del esmalte para mayor resistencia a los ácidos, ya que el flúor es añadido a compuestos inorgánicos como el Na, principalmente también a su afinidad a las aminas.**

d) **Modificación del equilibrio de la desmineralización y la remineralización.**

2. Fuente de consumo de fluoruro (el agua potable y alimentos que contiene fluoruro).

3. Ingestas accidentales de fluoruros.

4. Efectos tóxicos de fluoruro.

5. Problemas dentales ocasionados por el flúor.

HIPOTESIS

El flúor es un elemento, que sin lugar a duda, si no se emplea adecuadamente y siguiendo las indicaciones produce efectos adversos.

Es un producto altamente tóxico.

ANTECEDENTES

La relación existente entre fluoruros (niveles) y su relación con la caries dental ha sido ampliamente investigada (1970 Murray, Murray1991; Ripa 1993). Esto fue demostrado comparando la concentración de fluoruro en muestras de orina en personas que tomaban agua corriente. En regiones donde los niveles de flúor eran constantes en el agua con rangos de 0.5 a 4 p.p.m. de flúor. Las muestras de orina demostraba concentraciones iguales que el agua (Likins 1956, Zipkin 1956, Toth 1984). Esto fue confirmado por Collins y Segreto en 1984, monitoreando los programas de fluoración de la sal de mesa.

Programa Nacional de Fluoración de la sal de mesa en México.

Algunos países de diferentes continentes, han implementado el programa de fluoración de sal de mesa, uno de ellos integralmente y otros en algunas de sus localidades. En el primer caso se encuentra Suiza que lo inició en 1946 y en el segundo caso Finlandia en 1952, Colombia en 1963, España en 1965 y Hungría en 1966. (5)

En México la secretaría de salud reporta actividades preventivas a partir de 1959, dentro de la que, la educación para la salud y las aplicaciones tópicas de flúor, no solo se ofrecían a la población que asistía al servicio, sino también como actividad de campo, por lo que respecta a la

implementación de fluoración de la sal se puede decir que se han realizado varios intentos sin llegar a su ejecución. En el año de 1972 “por unos meses” se mantuvo en el mercado una sal fluorada con el nombre de la FINA que como lo refiere el personal técnico de la compañía sales del istmo, se debió a la falta de concentración de la población para su consumo, así como a la forma que la población relacionó el sabor de la sal con el de la pasta de dientes.

En el año de 1979 México en conjunto con Colombia promovieron ante el Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud, la fluoración de la sal como medida profiláctica de la caries, lo que se tradujo en una aprobación unánime por todos los países participantes y culminó con la resolución XXXIX de la 26a. Asamblea General de la OPS. (6)

TOXICIDAD

El fluoruro puede ser tóxico si se ingiere en exceso, manchando los dientes. El exceso ocurre con agua natural que contenga fluoruro en concentraciones altas (10 a 45 p.p.m.). (7) La alteración se produce únicamente si la agresión se presenta mientras los dientes se están formando, desde el embarazo hasta los trece años aproximadamente, esto es debido a que el flúor daña los ameloblastos, células encargadas de formar el esmalte. (8)

Ante una ingestión exagerada accidental de un compuesto fluorado, los niveles más altos en el plasma se encontraran, dentro de los primeros treinta minutos, siendo por tanto muy útil este conocimiento. (11)

La intensidad de las lesiones aumenta con el incremento de la cantidad de fluoruros en el agua que van desde un veteado blanquecino hasta manchas café con destrucción casi total del esmalte. (8)

1. Fluorosis

Los principales efectos del fluoruro en el hombre a diferentes concentraciones en el agua se mencionan a continuación:

Concentración de F de p.p.m.	Efecto
0.8 a 1	Reducción en la frecuencia de caries
1.0 a 1.1	Valor del umbral en el cual ocurren cambios perceptibles en el esmalte en desarrollo de los dientes permanentes. Estos consisten de manchas brillantes como la madre perla, que pueden observarse en un cuidadoso examen de algunos de los dientes. La aparición de estas manchas es la primera etapa en la fluorosis del esmalte.
1.4 a 1.6	Fluorosis del esmalte más aparente. Manchas de amarillo claro a pardo pueden verse en algunos dientes de unos cuantos miembros de la comunidad.
2.0	La mayor parte de los dientes tienen manchas pardas.

2.5

La superficie del esmalte pierde su uniformidad. La decoloración oscura afecta extensas áreas del esmalte de muchos dientes.

4

Cambios detectables en la composición química del hueso. En el extremo superior del rango, hay quizás un aumento alrededor de 1 a 4 % en las cenizas del hueso, alrededor del 10 % de disminución de carbonato, y un 15 % de disminución de magnesio. No puede observarse cambios radiológicos o histológicos en el hueso, sin embargo, las mediciones de difracción de rayos X muestran líneas de amplitud reducida del patrón de apatita, lo cual indica un aumento en el tamaño del cristal o una tensión no homogénea reducida, o ambas.

Una reducción en el tamaño del cristal podría explicar la disminución en el contenido de carbonato y de magnesio si estos iones se unen de manera parcial o total a la superficie del cristal.

8

Primeros cambios radiológicos. (-)

2. Criterios del índice de fluorosis

El descubrimiento, en 1931 de que el flúor en el agua potable era el agente causal de la fluorosis del esmalte dental se asigno a H. Trendley Dean del Servicio de Salud Pública de EUA, durante un estudio para la determinación de la prevalencia de fluorosis. Estos estudios demostraron que la condición de fluorosis estaba generalizada y extendida en muchos lugares de este país y de acuerdo a las observaciones clínicas se encontró que presentaban severidad variable.

Para medir la prevalencia y severidad de la fluorosis su primera tarea fue desarrollar un índice para su medición, mismo que desarrolló en 1934. Basandose en una categorización de puntos: normal, cuestionable, muy leve, leve moderada, severidad moderada y severa, la primera descripción del índice de fluorosis fue una escala ordinal sin utilizar números, ordenando la condición de acuerdo a su severidad.

El departamento de asesoría para la investigación epidemiológica en Salud Oral utiliza la escala de seis categorías para la medición de la fluorosis.

El criterio que se utiliza es el de Dean, el registro se realiza en base a los dientes más afectados:

0 Normal: el esmalte se observa con su translucencia usual con su estructura semivitriforme.

1 Cuestionable: se observan en el esmalte pequeñas aberraciones por medio de la transluminación del esmalte que se observa normal clínicamente, como pequeñas manchas blancas. Esta calcificación se utiliza en los momentos en que el diagnóstico definitivo de fluorosis leve ni esta garantizado y la clasificación normal no se justifica.

2 Muy leve: área pequeña de color blanco papel opaco esparcido irregularmente sobre el diente que no involucre más del 25 % aproximadamente, de la superficie dentaria, frecuentemente se incluye en esta clasificación dientes no más de uno o dos milímetros de zona de opacidad blancas en los caninos, premolares, hasta los segundos molares.

3 Leve: las áreas blancas opacas en el esmalte del diente son más extensas, pero sin sobrepasar 50 % de la superficie dentaria.

4 Moderada: toda la superficie del esmalte está afectada, y sujeta a desgastarse por atricción, frecuentemente se observan manchas color marrón.

5 Severa: incluye los dientes que se pueden clasificar como severa. Toda la superficie del esmalte se observa afectada, la hipoplasia está tan marcada que la forma general del diente probablemente este afectada; el signo más importante para clasificarla es la confluencia corrosiva discreta, las manchas color marrón se encuentran extendidas y con frecuencia el diente muestra una apariencia corrosiva.

Las lesiones de fluorosis resultan como ya se mencionó, por una excesiva ingestión de flúor, en particular en las categorías cuestionable y leve, se encuentran simétricamente bilaterales y muestran un patrón estriado horizontal cruzando el diente.

Hay algunas formas de fluorosis difíciles de distinguir de opacidades ideopáticas, la recolección de una muestra de agua en el área para que los resultados puedan ser correlacionados con el contenido de flúor en el agua de consumo, es de gran ayuda en el diagnóstico diferencial.

Dean relacionó este índice con la concentración de flúor en el agua de consumo y pudo mostrar una correlación lineal en un mapa hidrográfico obteniendo el índice de fluorosis comunitaria. (9)

Como todo fluoruro, sus concentrados son tóxicos si se ingieren, inhalan o se ponen en contacto con la piel durante un período prolongado de tiempo, por lo que es necesario tener precauciones elementales para su manejo como son el uso de mascarillas guantes, y mandil de hule, además de una buena ventilación.

La toxicidad se manifiesta con náusea y vómito. **La dosis mortal para el niño promedio de tres años de edad es de casi 500 mg**, es decir de 500 veces mayor a la dosis media terapéutica que por litro de agua se recomienda. (10)

El desarrollo del índice de fluorosis debe discutirse con respecto a su alcance, no solo por su importancia intrínseca si no también porque es ilustrativo como ejemplo del desarrollo de los estudios epidemiológicos de observaciones clínicas y problemas de salud pública cuantificables. Los resultados finales de los estudios de Dean fueron de vital importancia para el establecimiento de normas para la fluoración del agua como medida de salud pública. (9)

3. Factores contra la fluoración

A) La fluoración es una medicación colectiva, masiva: La verdad es que la fluoración en nada tiene que ver con la medicina y que únicamente pretende o se limita a restaurar, cuando procede una deficiencia en el contenido de un principio nutritivo que otras aguas contienen a nivel favorable. Un detalle significativo es que sobre la base de los efectos del flúor sobre la Salud Dental y ósea, el Consejo Nacional de Investigaciones de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, ha declarado al flúor, como uno de los elementos nutricionales esenciales.

B) La fluoración es un peligro para la salud: La verdad es que por varias generaciones, más de diez millones de personas en Estados Unidos han vivido y viven en zonas donde el agua potable contiene de forma que llamamos "natural", concentraciones tanto o más altas que aquellas que recomendamos para la salud dental y hasta la fecha y a pesar de la multitud de estudios realizados por personal capacitado, nadie ha podido encontrar ni señalar efectos fisiológicos adversos. Por otro lado, el informe de la política oficial de la Asociación Médica Americana. "La fluoración de los suministros de agua públicas", señala que el 6 de Diciembre de 1951, la Cámara de Delegados de la Asociación, adaptó una resolución que avala la fluoración afirmando el informe del Consejo de la A.M.A; sobre farmacia y química.

C) La fluoración constituye un despilfarro: Este argumento tendría validez, si los costos "per cápita" de la fluoración fueran realmente costosos, circunstancia que, por fortuna, no se da. Por otro lado, el agua tratada con cloro, por ejemplo, se emplea igualmente para cortar césped, lavar coches y para la mayoría de los procesos industriales y resulta mucho más práctico tratar toda el agua que la separación de sistemas. Esto mismo es válido para la fluoración del agua, en vista de que el costo anual por persona, ascendería a escasos céntimos, cubriendo la fluoración de toda el agua y no sólo aquella destinada a la bebida.

D) Los fluoruros incrementan el mongolismo: Este argumento esgrimido por Ionel Rapaport, psiquiatra francés, sin preparación en epidemiología e investigación dental recopiló datos en varios Estados del Oeste americano. La confección de sus estudios y los procedimientos estadísticos por el citado autor, fueron juzgados como deficientes e inválidos para obtener cualquier conclusión, por epidemiólogos calificados e investigadores dentales National Institute of Dental Research y miembros del National Institute of Dental Health, en los Estados Unidos y el Reino Unido, Berry llegó a la conclusión que los estudios de Rapaport no eran concluyentes, ni mostraba relación entre la incidencia del mongolismo y el nivel del fluoruro en el agua consumida por la madre.

E) Los fluoruros provocan cáncer: En el capítulo de experiencias con animales, efectuadas por Taylor en 1954, y Taylor en 1964 y 1965, no se llegaron a los resultados concluyentes ya que al parecer existían diferencias entre los animales recibiendo entre 0 y 1,0 p.p.m. y no existían diferencias entre los que recibían 1, y 10 p.p.m., lo cual no es consecuente con las concentraciones del flúor en el suero de los animales. Al parecer existieron controles inadecuados o existieron influencias externas. Entre los años de 1952 al 1954, Flemming, Bittner y Armstrong, no hallaron efectos carcinogénicos en las concentraciones de 5-10 p.p.m., en el agua de bebida para ciertas cepas seleccionadas de ratones.

Por lo que hace referencia al cáncer en humanos, Yiamouyiannis en 1975 fue el primero que expuso la idea de que existía relación entre la fluoración del agua y el incremento por muerte debido al cáncer. No obstante, en el estudio citado no queda constancia de si la diferencia en la tasa de mortalidad por cáncer comenzó con la fluoración del agua de bebida de las ciudades, hecho importante. Los estudios de Yiamouyiannis y Burk, están basados en la comparación de ciudades fluoradas en los años 1952-1957 pero no tienen en cuenta factores como la edad y factores demográficos que afectan a la tasa de cáncer. Los resultados expresados en la relación de mortalidad estándar, son mayores que la unidad para ambos grupos de ciudades, pero superior en las ciudades fluoradas. Sin embargo, no hay cambio en esa relación desde

1950 al 1970 (según Fredrickson, 1976; Taves, 1977; Doll y Kinlen, 1977; Oldham y Newell, 1977).

Los estudios de Taves (1977), que incluyen un gran número de ciudades, mayor que las de veinte que Yiamouyiannis y Burk estudian, demuestran que no existe una diferencia estadística en la tasa de mortalidad por cáncer en ciudades fluoradas y no fluoradas, lo cual nos lleva a afirmar tajantemente que no existe relación entre el flúor y el incremento de mortalidad por cáncer, acertó que no puede ser mantenido.

Hoover (1976), en un estudio muy completo demostró que teniendo en cuenta las variables demográficas, las diferencias entre áreas fluoradas y no fluoradas en cuanto a la existencia de cáncer eran insignificantes, excepto para el cáncer de estómago. No obstante, los estudios epidemiológicos realizados en Inglaterra, demuestran la falsedad de la hipótesis, que cualquier tipo de cáncer incluido el del estómago es asociado con el tenor del flúor (KINLEN, 1975; Royal Collegw of Physicians, 1976). ("Continuing Evaluation of the use of fluorides American Association for the Advancement of Science, JOHANSEN, TAVES y OLSEN.

Por otra parte , el prestigioso Presidente de la American Cancer Society, Dr. Cameron, continuó; "No hay evidencia científica válida conocida por la Sociedad, que confirme una relación del flúor causante del cáncer (específicamente en cantidades usadas en la fluoración del agua con el

propósito de la profilaxis de caries dental). Por el contrario, tales datos experimentales, epidemiológicos y de laboratorio como los disponibles, indican que no existe tal relación”.

F) Los fluoruros en el agua dañan los órganos del los adultos que los consumen: No es en absoluto cierto , ya que se carece de fundamento. Las personas que hacen declaraciones injustificadas deberían ser desafiadas a presentar pruebas contundentes de lo que afirman. Las observaciones de sujetos que han vivido hasta los 70 años o más, en zonas donde el agua contiene una alta concentración de fluoruros, no han revelado que hallan causado daños en sus órganos internos.

En la ciudad de Stratford, en Ontario, Canadá, donde el agua ha contenido fluoruro hasta un nivel de 1.5 p.p.m. durante 38 años, se preguntó individualmente a los médicos si habían observado algún efecto perjudicial en los órganos internos como consecuencia del fluoruro en el agua. Todos los médicos informaron que no habían observado ningún efecto adverso en los órganos internos.

G) La estadística demográfica de Grand Rapids Michigan, muestran un número aumentado de muerte por lesiones cardiacas, lesiones intracraneales y nefritis desde que se inició el programa de fluoración.

No es cierto, tampoco, pues esta declaración está basada en una comparación de datos de 1944 para toda la ciudad de Grand Rapids, con los datos de 1948 para todo el condado de Kent, en donde está situado Grand Rapids. Están disponibles datos fiables, de la población de esta zona en las agencias oficiales de Grand Rapids y el Estado de Michigan. Los cambios en los índices de mortalidad de Grand Rapids no han sido significativamente diferentes de aquellos en todo el país. Un pretendido aumento de muerte por enfermedades del corazón en 1949, no constituye un hecho y se debe a una revisión en ese mismo año de los métodos de registro de mortalidad.

H) Los fluoruros en el agua son sustancias peligrosas. No es tampoco cierto, ya que solo se produce una intoxicación aguda con ingestión de 0.25 gm de fluoruro sódico, cantidad que en un vaso de agua equivale a una concentración de 1000 p.p.m. Ahora bien, la dosis de fluoruro sódico que se recomienda para obtener la concentración de 1.0 p.p.m. de ion flúor, necesaria en la práctica de la fluoración, es de 2.3 p.p.m. que equivale a 2.3 kgrs. de fluoruro sódico en 1000 metros cúbicos de agua: es decir, un millón de litros de agua. Ningún alimentador que se emple con objeto de fluoración podrá nunca manejarse con tanta torpeza que aplique una dosis más de 400 veces mayor que la prevista. Por otro lado, el consumo de aguas que contengan 1.5 p.p.m. o más, de fluoruros, no manchan a los niños el esmalte dentario, si se prolonga su ingestión durante un periodo mínimo de tres meses consecutivos; y la amplia experiencia en este sentido ha demostrado que sin perjuicio de que las

dosis oscilen a veces entre 1.0 a 1.5 p.p.m. durante periodos cortos, lo corriente es que estén por debajo de las previsiones.

I) La fluoración solo beneficia a los niños: Al comenzar un programa de fluoración de las aguas, cierto es que los mayores beneficios se reportaran sobre el colectivo de los niños más pequeños. Sin embargo, mientras aquellos siguen haciéndose mayores seguirán siendo beneficiados y eventualmente lo serán toda la población de residentes de la comunidad, quien disfrutará los completos beneficios de la fluoración de sus aguas. Los estudios llevados a cabo entre adultos en las zonas de fluoración muestran que los beneficios dentales continúan durante toda la vida. En los primeros años que transcurren después de la erupción de las piezas dentarias en la cavidad oral, ocurre en mayor nivel de protección contra la caries, ya que el flúor favorece la resistencia de esmalte al ataque ácido y en la época adulta, previniendo la aparición de las lesiones de caries en las superficies interproximales, así como reduciendo el índice de caries en el tejido cemento como consecuencia del proceso fisiológico de retracción gingival que en el transcurso de los años tiene asiento en los tejidos de la encía.

J) La fluoración plantea problemas de ingeniería: El doctor Black, profesor de química y ciencias sanitarias de la Unión de Florida, señaló recientemente que: "En el periodo de 15 años entre 1945 cuando solo tres sistemas de agua en ese país que servían aproximadamente a 230 mil personas fueron fluorados y diciembre de 1961, cuando los fluoruros se

añadieron a 1236 sistemas de agua, que servían a 42183 mil personas en 2193 comunidades, el personal de más de mil sistemas, enfrentó el problema de circunscribirse a practicar este nuevo método de tratamiento de agua”.

Estos hechos fundamentaron la premisa de que la adición de fluoruros a las aguas de los municipios, es práctica desde el punto de vista de la ingeniería. La mecánica de la fluoración no es más compleja que la de la purificación; más aún, la maquinaria y equipos más comúnmente usados en las plantas de agua son fácilmente adaptados.

Han surgido dudas sobre el peligro que pudiera ocasionar la maquinaria de fluoración al añadir demasiada cantidad de compuesto al suministro de agua. Se han aducido peligros de corrosión, incrustación y otras acciones químicas en el interior de las cañerías y resto del equipo, así como los peligros que entraña el manejo de los fluoruros. La experiencia ha demostrado que estas dudas y miedos, carecían de fundamento. Los preceptivos controles rigurosos unidos a especificaciones emanadas por la American Water Works Association, han asegurado en todo momento la pureza y seguridad de la fluoración, sin que nunca se halla observado ninguna dificultad a la hora de mantener la deseada concentración de fluoruros con un alto grado de precisión.

Los cargos más ridículos que involucren la ingeniería y el control del agua fluorada sin peligro son aquellos que implican que por accidente o

mal diseño, que el agua de la ciudad pudiera ser sobresaturada con fluoruros venenosos suficientes para matar a toda la población. Es por ello, que debe señalarse cuáles son las manifestaciones agudas de la enfermedad en que aparece una gran insalivación y vómitos, que como antes hemos señalado, solo puede ser causada por la ingestión de 0.25 gm. de fluoruro de sodio. lo cual aun conteniendo una altísima negligencia en el servicio e inspección en el sistema, lo hace inviable.

Para los hipotéticos saboteadores del sistema y que desearan envenenar a toda la población no necesitarían toneladas de fluoruro sódico, cuando podrían verter una simple onza de toxina botulinica en un depósito de agua para conseguir sus propósitos criminales.

K) La fluoración perjudica a la industria: Verdaderamente, existen muy escasas referencias relacionadas con los efectos que en los procesos industriales podría tener el hecho de fluorizar las aguas para abastecimientos públicos, debido a su escasa incidencia.

Tras una detenida discusión con representantes de 16 compañías dedicadas entre otros cometidos a la fabricación de productos químicos esmaltados de porcelanas, droguería, jabones, aisladores, alimentos en general, bebidas refrescante, galvanoplastia, etc.; la poderosa Asociación de Comercio de Meryland afirmó que ninguno de los representantes consultados había comunicado sentirse perjudicado en su industria debido al flúor agregado al agua en los abastecimientos públicos.

En Charlotte, Carolina del Norte, un fabricante de hielo, pudo comprobar un aumento en el número de barras de hielo fragmentadas como consecuencia del agua fluorada empleada. La adición de cloruro de amonio antes de congelar los bloques en la fábrica solucionó el problema ocasionado. Por otro lado, no se ha comunicado ni un solo caso de corrosión de ningún sistema de distribución en la industria como consecuencia del agua fluorada.

Las industrias de la fabricación de los alimentos para los bebés han procedido en algunos casos a la defluoración del agua antes de proceder a la elaboración de los mismos. Y a este respecto la Administración Federal de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos; ha declarado: ...alimentos comercialmente preparados bajo la jurisdicción de esta ley, en los que se haya usado agua fluorada en proceso de elaboración, no se les considera como capaces de ser penados por la Ley Federal, a causa de contenido de flúor del agua empleada para ello, a menos que el proceso involucre una concentración importante de flúor en el agua y en este último caso, los hechos relacionados con el caso en particular serán los que requieren control (18 de julio de 1952).

En lo referente a la industria de panadería se pudo leer en Special Bulletin, 66, de Chicago Illinois, del 6 de julio de 1950, lo siguiente: "La adición de fluoruros de hasta 10,0 mlgrs/litro, en agua para pasta y

masas, no tiene ningún efecto sobre la calidad del pan. Los panaderos que habitan en una comunidad que planea respaldar la fluoración de abastecimientos del agua potable de la ciudad, como parte de un programa para reducir la incidencia de la caries dental, no deben temer que se presenten dificultades al utilizar dicha agua en la elaboración del pan”.

Por lo que respecta a las industrias de la elaboración de la cerveza, puede leerse en la publicación “The Influence of Fluorine Upon Fermentation” (La influencia del flúor en la fermentación), de R.S. Slater, Proc. Am. Soc. Brewin Chemist, en su número de abril de 1951, lo que sigue: “cuando la levadura entre por primera vez en contacto con el mosto de la cerveza (malta no fermentada), que contiene 1 mlgr. de flúor, su metabolismo se estimula ligeramente. Un efecto similar ocurre cuando el contenido es de 5 mlgr/litro, de flúor. Dependiendo de la fuente de flúor, 10 mlgrs/litro, pueden tener una acción ligeramente estimulante o depresiva. A consecuencia de 25 mlgrs/litro o más de flúor, los fluoruros se convierten en inhibidores decididos de la actividad de la levadura”. Vemos pues, que los temores expresados por la poderosa industria cervecera de San Luis y Milwaukee, en el sentido de que el agua fluorada afectara a sus productos, resultados totalmente infundados.

Como hemos expuesto claramente aquí, las “razones” esgrimidas por los oponentes de la fluoración, carecen pues de fundamento en todos los aspectos considerados. Por otra parte sin considerar a la fluoración de las

aguas como una panacea, bástenos tener presente que un simple ajuste en la concentración de un elemento natural del agua a límites de una parte por millón (p.p.m.) consigue en los niños que consuman agua fluorada de por vida, una reducción en el número de sus piezas cariadas, estimada en un 60 %. Sin ninguna duda, es este simple razonamiento más que suficiente para impulsar en aquellos lugares que aun no exista como es nuestro caso, la fluoración de las aguas de abastecimiento público. (11)

4. Incidencia

Los estudios realizados hasta el momento han sido en el campo de la Ingeniería Sanitaria, Secretaría de Recursos Hídricos, en 104 comunidades de la República Mexicana de donde se extraen los siguientes datos; 19 comunidades presentan una concentración alta de fluoruros naturales en el agua de consumo, principalmente en los Estados de Chihuahua (4 comunidades), Durango, Jalisco, Sonora, Tamaulipas, Baja California Norte (2 comunidades de cada una)

El municipio de Ensenada registró en el censo de 1990 259,976 habitantes. El 85 % del total de niños y niñas entre los 5 y los 14 años de edad asiste a la escuela.

Los habitantes de esta ciudad han padecido de fluorosis dental durante varias décadas, sin que hasta hace algunos meses se haya implementado ninguna medida efectiva para eliminar o disminuir dicho problema por alguna autoridad sanitaria.

La posibilidad más viable para solucionar el exceso de flúor en el agua de consumo humano es optimizar los sistemas de purificación de las diferentes plantas distribuidoras que existen en la ciudad.

La Asociación Dental de Baja California (ADBC) inició desde el mes de octubre de 1991 en la ciudad de Ensenada, la campaña de prevención de

la fluorosis dental con el objeto de conocer realmente el índice de flúor en el agua, en porcentaje de población de edad preescolar afectada, aplicar las medidas preventivas necesarias, dar a conocer a la población los cuidados para evitar en lo posible la ingestión excesiva de fluoruros, promocionar la ingestión de agua debidamente controlada y tratada en lo que al flúor se refiere.

Para tal efecto la ADBC formó un vínculo de cooperación con el Gobierno del Estado, y con la Facultad de Ciencias Químicas de la UABC, en el que el Gobierno estatal brinda apoyo económico a la campaña, la UABC apoya con los estudios de las muestras de agua para detectar las cantidades de flúor, y la ADBC realiza el trabajo de campo, los muestreos de las plantas de agua y además realizará un estudio estadístico de información para el Gobierno y la población en general

Se realizaron visitas a todas las plantas de agua instaladas en Ensenada y foránes que expenden agua en nuestra ciudad, con el objeto de darles a conocer el programa, conocer sus sistemas de tratamiento de agua, y realizar un muestreo de su producto para analizar la cantidad de flúor.

Se ha ejercido presión a las plantas que carecen de sistemas óptimos de purificación de agua, por lo que se empiezan a ver resultados, ya que las plantas de Valle Verde y Aguajito, adquirieron un sistema de purificación con el que producirían agua de buena calidad a un bajo costo. Así mismo, a las plantas que tiene una cantidad mínima o nula de

flúor en el agua que producen, se les ha ofrecido la certificación por parte de la ADBC(16).

CONSUMO DIARIO DE FLUORUROS

Edad, años	Peso Kg.	Del agua potable mg.	De alimentos, mg.	Total del agua potable y alimento, mg.	Total como mg/Kg de peso
1-3	8-16	0.390-0.560	0.27-0.265	0.47-0.825	0.026-0.103
4-6	13-24	0.520-0.755	0.036-0.360	0.556-1.105	0.023-0.085
7-9	16-35	0.650-0.930	0.045-0.0450	0.695-1.380	0.020-0.068
10-12	25-54	0.810-1.165	0.056-0.0560	0.866-1.725	0.016-0.069

INDICACIONES MEDICAS DE FLUORUROS

Debe considerarse que el uso médico de los fluoruros se ha ido extendiendo al comprobarse que estos tienen otros efectos beneficiosos para la salud.

Un estudio realizado en Finlandia por O. Simonen y O. Laintinen del Departamento de Reumatología del Hospital Kivela en Helsinki, reporta que 1 mg de flúor por litro de agua da cierta protección al anciano de las fracturas por fragilidad ósea. Otros investigadores como D. S. Bernstein del Departamento de Nutrición de la Escuela de Medicina de Harvard han indicado que altos niveles de fluoruros están asociados con reducción de la incidencia de osteoporosis y calcificación de la aorta.

Estudios realizados por Luoma et al de la Universidad de Kuopio, también indican que los fluoruros en el agua de consumo pueden reducir el riesgo de ataque cardíaco. Estos investigadores encontraron que niveles muy bajos de fluoruros (menos de 0.1 p.p.m.) están asociados con un aumento de la frecuencia de la afección. Ello sugiere la hipótesis que la deficiencia de fluoruros contribuyen a desarrollar arteriosclerosis y enfermedad cardiovascular.

De todo lo anterior se deduce que cada vez el empleo de los fluoruros será mayor, y que la última palabra sobre sus posibilidades de uso médico aun no estan dichas, por lo que se vuelve a replantear la pregunta relativa a sus capacidades colaterales de dañar la salud humana.

Con seguridad, el efecto adverso más temido para el empleo crónico a bajas concentraciones de un agente químico destinado al uso masivo, donde se van a exponer al riesgo grandes grupos poblacionales, entonces el asunto cobra en el orden social y científico un significado especial, por lo que los funcionarios encargados de aplicar la medida exigen garantías toxicológicas. (2)

PREVENCIÓN DE FLUORUROS PARA LA CARIES

La estrategia más utilizada a nivel colectivo en el mundo para la prevención de caries dental es el uso de fluoruros por vía sistémica la cual es reconocida por la Organización Mundial de la Salud desde el año de 1970. De las vías de administración el agua fluorada, pero en nuestros países latinoamericanos no se ha podido establecer por lo que se estableció la segunda vía de administración que consiste en la fluoración de sal de mesa. Aceptada esta medida por el programa nacional de fluoración de sal de mesa aprobada en el Diario Oficial de la Federación en el año de 1988. Por considerar esta vía de bajo costo y una buena distribución en la población. Este método se empezó a usar en Suiza desde 1946 y sigue vigente hasta la fecha. (16)

Se han determinado los rangos de fluoruro de la siguiente manera, menores a 7 p.p.m. como inocuos y excelente en la administración de fluoruros en agua potable. Y a dosis mayores existe la controversia si los fluoruros pueden causar algún daño tóxico aunque existe bibliografía que señala de dosis mayores de 8 p.p.m. (17)

La prevención es una obligación ineludible de los odontólogos, a la cual queremos contribuir dando a conocer la experiencia adquirida con la

fluoración del agua potable que, aunque con interrupciones, se lleva a cabo en la Ciudad de los Mochis, Sinaloa, desde el año de 1963.

La prescripción de suplementos de fluoruros, no constituye un sustituto de la fluoración del agua potable de la comunidad, ya que solo esta última medida proporciona de modo seguro, la cantidad adecuada de fluoruro a todos los niños de la zona de abastecimiento, en proporciones suficientes, y a un costo considerablemente inferior a cualquier otra forma de prevención.

La Odontología Mexicana, ha orientado hasta ahora la mayoría de sus esfuerzos hacia el área curativa, dejando prácticamente a un lado, la misión de prevenir a nivel masivo.

Existen actualmente en el mundo, un número superior a las 7,000 comunidades (Estados Unidos, Rusia, Suecia, Brasil, etc.) de todos tipos y tamaños, donde se adicionan fluoruros al agua potable, el mejor y más económico medio de prevención masiva contra la caries dental, que logra hasta un 65 % de disminución en los índices CPO y CEO. Por lo que se sabe hasta la fecha, en México existe solo una comunidad con éste beneficio: la ciudad de los Mochis, Sinaloa y poblados circunvecinos conectados al sistema de agua potable de la ciudad.

Solo en los Estados Unidos, más de 6,000 comunidades con una población de más de 110 millones de habitantes , reciben el beneficio.

(10)

**CONCENTRACION DE FLUORUROS EN DENTIFRICOS
MEXICANOS**

Nivel de fluoruro*/gramo pasta			
Producto	F-total	F-total soluble	Forma iónica
Crest encias sanas**	1003+-114	1041+-62	1075+-35
Crest antisarro**	904+-30	1002+-30	1063+-29
Colgate antisarro	1009+-28	988+-111	1000+-71
Colgate MFP II/calcio	956+-15	871+-46	923+-16
Colgate prot. encias	1158+-5	761+-39	185+-0
Aquafresh	1028+-16	981+-44	128+-5
Colgate jr.	878+-44	942+-9	40+-1
Fitodent**	287+-5	275+-13	30+-2

*Promedio +- D.E. (n=3)
**N=6

CONCLUSIONES

Uno de los métodos más eficaces para prevenir la caries es la aplicación de fluoruros (OMS) . El sistema utilizado para la fluoración del agua y la fluoración de la sal de mesa son métodos sencillos y menos costosos, pero, debemos considerar que en ciudades tan grandes como las de América Latina es muy importante tratar de implementar estos métodos para poder llevar a cabo la prevención a nivel masivo

Cabe mencionar que los estudios que se han realizado en base a aplicaciones de estos métodos son sólo el inicio de un gran avance dentro de la investigación médica y odontológica.

La ingestión exagerada de un compuesto fluorado puede provocar daños irreversibles, es por esta razón que el uso de los fluoruros no debe ser utilizado si no tenemos el conocimiento previo de las indicaciones correctas. Ya que en vez de una prevención contra caries estaremos provocando una enfermedad.

La prevención de fluoruros contra la caries aún siendo aplicable a través de dentífricos, englobando todo tipo de aplicaciones, no son aún el total de una prevención segura.

Recordando que una dosis exagerada de flúor produce pigmentación dañando los ameloblastos, las cuales son células encargadas de formar el esmalte

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA

1. E. Mortimer, Química de Charles, Grupo Iberoamerica 5a. Edición Cal. EE.UU. pp. 507-511
2. P.W. Atkins, Química General. Ediciones Omega 1992. pp.744
3. Simón Katz, Odontología Preventiva. Editorial Médica Panamericana
4. Dorothy E. Schumm Ph, D., Principios de Bioquímica, El manual Moderno. pp 467
5. Ministerio de Salud Fundación W. K. Kellong Organización Panamericana.
6. Programa Nacional para la Prevención y Control de Caries Dental. Subprograma Nacional para la Fluoración de la Sal 1990-1994.
7. R.D. A. Williams, BSC, Ph, D. Bioquímica Dental Básica
8. Sánchez Bernal Felipe, Como ayudar a prevenir la fluorosis dental en una ciudad con altos índices de flúor, Revista ADM Vol. XLIX, No. 6 1992, pp. 349
9. Mendoza Roaf Patricia y col. La medición de la fluorosis dental, Práctica Odontológica 15(11) 1994, pp. 25-26
10. Camacho Villarello Gustavo, Fluoración del agua potable, Revista ADM Vol. L, Mayo 1993 No. 3
11. Rodríguez Gerardo, Trabajos Originales, Informe sobre el Flúor, Segunda Epoca de Revista Española Estomatológica, Tomo 1 No. 1 Enero 1989
12. Moreira Díaz Evelio, Vallejo Rodríguez Vicente, Fluoruros y Cáncer. Rev. Cubana Estomatol. 30(1): 1993, pp. 67-72
13. World Health Organization Fluorides and Human Health, Who Monograph, Series 59. Who Genova, pp.89-90
14. Maupome Cervantes G., Estrategias para reformar los sistemas de atención en salud oral: Caries dental, Practica Odontológica 11(5) 1990, pp.17-26