



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

---

---

Riesgos y beneficios de los fluoruros .

F.O. 2004.

T E S I N A

Que para obtener el Título de:

CIRUJANA DENTISTA

*Presenta:*

Alejandrina Velázquez Díaz

DIRECTOR

C.D. Alberto Zelouatecatl Aguilar

ASESOR

C.D. Miriam Ortega Maldonado

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alejandrina Velázquez Díaz', written over a horizontal line.

MÉXICO, D.F.

2004



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**

### ***A DIOS:***

Porque nos dio vida, inteligencia y voluntad, para llegar al término de nuestra meta.

### ***A MIS PADRES:***

Regina y Alejo, por el amor, el apoyo y la comprensión incondicional que me han brindado siempre, porque sin su ayuda no hubiera llegado hasta aquí.

### ***A MIS HERMANOS:***

Horacio y su esposa Elvira por su motivación, comprensión y ayuda incondicional.

Jorge y su esposa Imelda por apoyarme y darme ánimo para concluir esta meta.

### ***A MIS SOBRINAS:***

Itzuri e Itzel por su cariño y apoyo en todo momento.

### ***A LOS DOCTORES:***

Alberto y Miriam por su valiosa dirección, dedicación y asesoría para la elaboración de esta tesis.

A todas aquellas personas que estuvieron conmigo en todo momento, brindándome su apoyo y sus consejos.

A todos los Doctores de la facultad que contribuyeron a mi formación profesional.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO y a la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA:

Por haberme dado la oportunidad de recibir la formación profesional.

## INDICE

	Páginas
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I	
GENERALIDADES .....	5
Definición de Flúor .....	5
Fluoruro .....	7
Los fluoruros se clasifican en dos tipos .....	9
Sales fluoradas .....	10
Fluoración .....	12
Fuentes de exposición Naturales .....	13
Fuentes de exposición Artificial .....	15
CAPITULO II	
METABOLISMO .....	18
CAPITULO III	
COMERCIALIZACION .....	22
Agua Embotellada .....	22
Pastas Dentales .....	23
Enjuagues Bucales .....	26

## CAPITULO IV

EFFECTOS ADVERSOS .....	27
Del uso y consumo de fluoruros .....	27
Fluorosis esquelética .....	27
Fluorosis dental .....	29
Grado de fluorosis.....	30
Osteofluorosis .....	32
Planteamiento del problema .....	33
Conclusión .....	34
Discusión .....	36
Referencias .....	38

## **INTRODUCCIÓN**

La salud pública tiene como uno de sus objetivos el evitar que se presenten eventos morbosos en una población. Una de las medidas usadas en el área de la salud bucal es el uso de fluoruros para la prevención y control de la caries dental.

El uso de fluoruros para el consumo humano involucra un amplio conocimiento en relación al metabolismo, la posología, la geografía, entre otros factores que están involucrados para que los fluoruros tengan el efecto esperado.

Con respecto a la prevención, a la que esta enfocada esta tesis, es preciso dar a conocer uno de los elementos que más auxilian a la prevención de caries así como los efectos adversos por su mal empleo y desconocimiento como medida preventiva.<sup>21</sup>

Los fluoruros, son compuestos auxiliares a la resistencia de caries dental en combinación con otros elementos y soluciones, o natural en el agua de consumo, actúa de tal manera en el organismo, que le da mayor resistencia al órgano del esmalte ante una lesión cariosa. Esta ingestión de fluoruro debe de ser controlada y administrada cuidadosamente para no causar alteraciones nocivas.

Actualmente, la fluoruración de las aguas de consumo es el método más eficaz y práctico para poder proporcionar al público una protección parcial para la caries, sin embargo en nuestro país el programa que en la actualidad esta en vigencia es la fluoruración de la sal de mesa.

Desde 1940 se estableció, que la fluoruración de las aguas de consumo, reduce el predominio de caries en un 50% a 60%. La acción real del fluoruro para obtener efectos beneficiosos es que este se incorpore a la apatita adamantina, durante los períodos de formación y maduración de los dientes, lo cual consiste en la fijación del flúor dentro del esmalte, persistiendo durante toda la vida de la dentadura.<sup>10</sup> En este mismo año también se considero que además de tener un efecto benéfico también se presentaría como efecto secundaria la presencia de lesiones fluoróticas en los órganos dentario.



## CAPITULO I. GENERALIDADES.

FLUOR.- Es un gas amarillo verdoso pálido, ligeramente más pesado que el aire, corrosivo, posee un olor penetrante y desagradable, pertenece al grupo de los halógenos<sup>1</sup>; símbolo F, número atómico 9, peso atómico 18.998. Tiene un potencial de oxidación de +3.06, un punto de fusión de -219.61°C; un punto de ebullición de -188.13°C y una densidad relativa de 1.51 en estado líquido y su punto de ebullición<sup>2</sup>. Es el elemento no metálico más activo químicamente. Se combina directamente con la mayoría de los elementos e indirectamente con nitrógeno, cloro y oxígeno. El flúor en forma de fluoruro, se incorpora a la estructura de los huesos y los dientes y brinda protección contra la caries dental, el exceso de flúor puede originar fluorosis<sup>2</sup>. Es un elemento indispensable en la dieta diaria, su absorción no podrá pasar el límite entre 0.8-1mg por litro de agua. También se encuentra flúor en todos los alimentos de origen animal.<sup>3</sup>

Se combina con casi todos los elementos desprendiendo mucho calor. Uno de los agentes nutricios esenciales. Se encuentra en estado natural en todos los alimentos, ocupa el treceavo lugar entre los elementos en orden de abundancia, no se encuentra libre en la naturaleza, sino integrando minerales de los cuales el más importante y fuente principal de su obtención es la calcita o espatoflúor.

En el diente, esta concentrado en la parte superficial del esmalte; precisamente en la zona más resistente a la caries. Cumple un papel fundamental en los planes de prevención de la caries dental. Su presencia en demasía en el esmalte origina fluorosis dental<sup>4</sup>.

La cantidad del flúor necesario en la dieta es tan pequeña que se menciona como mineral en indicio u elemento traza que solo esta presente en cantidades mínimas<sup>5-6</sup>.

El flúor (F-) es considerado como un elemento traza potencialmente tóxico con algunas funciones bioquímicas indispensables, se requiere para la formación de tejido óseo y para el mantenimiento de la integridad ósea.

La ingestión excesiva por periodos prolongados causa toxicidad de la cual se manifiesta como fluorosis dental, fluorosis esquelética y fracturas de cadera. Estudios toxicológicos con animales han asociado daños en los niveles neurológico y reproductivo.<sup>7</sup>

## OLIGOELEMENTO

Ingestión dietética diaria calculada que se considera inocua para el ser humano.<sup>8</sup>

	EDAD (Años)	FLUORURO(MG)
Lactantes	0-0.5	0.1-0.5
	0.5-1	0.2-1.0
Niños y adolescentes	1-3	0.5-1.5
	4-6	1.0-2.5
	7-10	1.5-2.5
	11+	1.5-2.5
Adultos		1.5-4.0

FUENTE:<sup>8</sup> Robert Murria. *Bioquímica Harper. Editorial Manual Moderno, 1997. p745.*

**FLUORURO.**-Quím. Sales del ácido fluorhídrico (HF), por ejemplo, fluoruro de calcio. Término general para designar al flúor presente en el cuerpo en forma de iones libres F<sup>-</sup>; valores normales: en suero 0.01-0.45mg/Dl.; en sangre total 0.01-0.10mg/Dl.; en el esmalte dentario 10-34mg/100g; en la dentina 24-76mg/100g; en los huesos (dependiente de la edad) 94-270mg/100g de peso en seco. Se absorbe rápidamente por el intestino y se elimina por la orina (0.3/1.5mg/24 horas). De importancia para el mantenimiento de la estructura dentaria (aumento fluoroprofilaxis). Son por otra parte tóxicos (aumento de intoxicación por flúor, entre otros efectos, interfiere la glucólisis inhibición enzimática; provoca déficit de hierro y o calcio debidos a la formación de compuestos insolubles en estos elementos) y fuertemente corrosivos. Concentración máxima ambiental: 2.5mg/m<sup>3</sup> (como flúor).<sup>1</sup>

Conteniendo el radical F, en el cuerpo humano se encuentra en varios tejidos, especialmente en los huesos, dientes, glándulas tiroides, piel, riñones, etc. Los fluoruros son absorbidos en el tracto gastrointestinal y son eliminados por vía orina, sudor, saliva y el la mujer a través de la leche con que amamantan. Les caben a los fluoruros un rol fundamental en la prevención de la caries, existiendo dos vías para su incorporación al esmalte:

**a.-** Adicionar flúor al agua de consumo de la población (cuando no existe en ella en proporción adecuada), para que su ingesta se asegure la precipitación del ión flúor presente en los fluidos circulantes, incorporándose al esmalte que se está calcificando en esos momentos.

**b.-** Por aplicación tópica sobre el esmalte de dientes ya erupcionados. El ión flúor desplaza al grupo oxhidrilo en las hidroxapatitas reemplazándolas por fluoroapatitas en las superficies adamantinas, que son resistentes a los ácidos y subproductos de la descomposición de los carbohidratos. Se inhibe, así la cariogénesis. Los fluoruros también

actúan inhibiendo el metabolismo de las enzimas de las bacterias bucales. En odontología se emplean fluoruros en forma de topiaciones, dentífricos fluorados y buches fluorados.<sup>4</sup>

Los fluoruros son utilizados para prevenir la caries dental. La fluoruración de las aguas públicas es una medida segura y rentable para este propósito.

Los fluoruros están muy repartidos en la naturaleza y presentes en el agua dulce, agua salada, el pescado, las verduras, la leche y los compuestos orgánicos. Fisiológicamente el fluoruro tiene la característica exclusiva de no comportarse como los demás halógenos, tiene afinidad por los tejidos mineralizados como el hueso o los dientes en formación y se acumula en el esqueleto. Pasa a la sangre desde el tubo digestivo y se deposita en los huesos o es excretado por los riñones.

El mecanismo de acción de los fluoruros sobre la caries, se considera que tiene un efecto tópico, más que sistémico. Sin embargo hay que considerar que algunas de las fuentes de consumo u exposición son de manera sistémica, y algunas de las veces se desconoce el consumo, ya que algunos de ellos viajan de manera oculta en alimentos y productos.

A nivel tópico actúa durante el proceso de remineralización posterior a la erupción. Puede prevenir la pérdida de mineral a nivel de las superficies cristalinas y favorece la remineralización por parte de los grupos calcio y fosfato dado que actúan tras la erupción dental.

Los fluoruros actúan sobre la vía glucolítica de los microorganismos orales reduciendo la producción de ácidos e interfiriendo en la regularización enzimática del metabolismo de los carbohidratos este efecto reduce la acumulación de polisacáridos intra y extracelulares (formación de placa). La presencia continua de fluoruro en concentración

reducida a nivel de la interfase placa-esmalte presenta el método más eficaz de remineralización del esmalte descalcificado.

Cada vez es mayor el aporte de fluoruros a través de las comidas, bebidas, dentífricos y agentes tópicos.<sup>9</sup>

## LOS FLUORUROS SE CLASIFICAN EN DOS TIPOS:

- a).-Orgánicos.
- b).-Inorgánicos.

**ORGÁNICOS:** Entre éstos tenemos los fluoroacetatos, fluorfosfatos y fluorcarbonos, exceptuando los primeros, los fluoruros orgánicos no se producen como éstos en la naturaleza.

Los fluoracetatos se encuentran en los jugos celulares de algunas plantas, por ejemplo: dichapitalum gifolacer.

Los fluorfosfatos son bastante tóxicos. Los fluorcarbonos en virtud de las uniones flúor-carbono son inertes, lo cual proporciona poca toxicidad, ejemplo de éste son el freon utilizado en refrigeración y teflón, utilizado como revestimiento antiadhesivo.

Ningún fluoruro orgánico se emplea en fluoración.

**INORGÁNICOS:** Para poderlos reconocer, se clasifican en solubles, insolubles e inertes.

1.-Solubles: Ejemplos de estos son el fluoruro de sodio y fluosilicato de sodio, éstos se ionizan en forma total, y por lo tanto forman una fuente de flúor metabólicamente activa.



2.-Insolubles: Son el fluoruro de calcio, criolita y la harina de hueso, estas formas de flúor son poco metabolizables por el organismo.

3.-Inertes: Entre éstos tenemos, el flúor borato y exafluorofosfato de potasio, se eliminan casi totalmente por medio de las heces, y consecuentemente no es absorbido el flúor por el organismo.

Los fluoruros inorgánicos pueden ser fatales a dosis agudas de 2.0 a 5.0 o sea 5 a 10 grs, de fluoruro de sodio, lo cual para ser ingerido, la persona tendría que consumir en el transcurso de 4 horas de 2 a 5 litros de agua fluorada. La sintomatología en caso de toxicidad, se presenta con, vómito, diarrea, dolor abdominal severo, espasmos y convulsiones. En estos casos el tratamiento consiste en la administración intravenosa de gluconato de calcio y lavado de estómago, seguido por el tratamiento clásico de shock. De lo anterior se puede decir que la fluoración a la intoxicación aguda es sumamente difícil, pues a causa de la fluoración del agua de consumo es imposible intoxicarse, sin embargo una intoxicación a causa de fluoruros es por ejemplo por la confusión de este con otra sustancia ingerible.<sup>10</sup>

## **SALES FLUORADAS.**

**Fluoruro de sodio** (NaF) este contiene 54% de sodio y 45% de ion flúor. Es soluble el agua y reacciona con cualquier impureza es necesario disolverlo en recipiente de plástico y con agua bidestilada.<sup>11</sup> Compuesto usado para aplicación tópica que se emplea en solución al 2%. El método de los cuatro cuadros consiste en series de cuatro aplicaciones, con una duración de cuatro minutos, con intervalo de cuatro días entre una y otra aplicación y efectuadas en cuatro diferentes épocas de la vida: a los 3, 7, 10 y 13 años de edad, con lo que se protege a la dentición primaria, los primeros molares e incisivos permanentes, los premolares y finalmente todas las piezas permanentes, menos los terceros molares,

respectivamente. La limpieza con pómez y agua es practicada previamente, pero solamente antes de la primera de las cuatro aplicaciones. En realidad, lo ideal es iniciar la topicación lo más pronto posible luego de la erupción de cada grupo de dientes, sin a tenerse tan estrictamente a los periodos antes enumerados. Se estima que los resultados obtenibles son menos activos que con el fluoruro de estaño. La reducción de caries así lograda y siempre que la técnica empleada sea correcta y oportunamente encarada, oscila entre el 30% y el 45%.<sup>4</sup>

**Fluoruro de estaño** (SnF<sub>2</sub>) contiene 75% de estaño y 25 % de ión flúor, se usa como solución al 8%, el cual se prepara con 0.8 gramos de polvo en 10 ml. De agua bidestilada.<sup>11</sup> Agente químico dotado de propiedades antimicrobianas cuyo efecto bacteriostático ha sido comprobado. Se han explicado dichos efectos por la acción del ión fluoruro tras los enjuagues bucales, observándose el número de *S.mutans* en la saliva antes y después de cada serie de enjuagues. Este fluoruro es eficaz inhibiendo la formación de placa. Tienen importancia sus propiedades cariostáticas y además mejora la salud gingival. Su costo es elevado y además los productos comerciales que lo contienen poseen corto tiempo de vida útil. Dos inconvenientes que han limitado su uso práctico como agente preventivo. Es uno de los cationes polivalentes que han sido ensayados para inhibir la placa bacteriana, en cuyo sentido demostró eficacia bastante similar a la de la clorhexidina. Empleado para aplicaciones tópicas preventivas de caries dental, viene en forma cristalina, en solución al 8% (para niños) y 10% (para adultos), que se prepara disolviendo 0.8 y 1.0 g respectivamente en 10 ml de agua bidestilada. La solución ha de ser preparada instantes antes de usarla, y aunque últimamente se apela a soluciones estables que no precipitan, con el agregado de sustancias endulzantes para encubrir el sabor amargo característico. Previamente se limpian y pulen las caras dentarias con broches y piedras pómez y agua, repasando con hilo dental las caras proximales, se aíslan y secan los dientes cuidadosamente la solución se aplica con un hisopillo,

manteniendo con ella húmedos los dientes durante cuatro minutos en cada lado del arco. Se recomienda repetir la técnica cada 6 meses y en caso de susceptibilidad a la caries, en lapsos menores, se asigna una eficacia del 30 al 40% de reducción de caries. El producto tiende a pigmentar las restauraciones de silicato.<sup>4</sup>

**Fluoruro fosfatado acidulado (APF)** el fluoruro de sodio acidulado con ácido fosfórico permite la adición de aromatizantes, no irrita, no tiene mal sabor y se conserva bien, es posible administrarlo en solución o en gel y proporciona buenos resultados.<sup>11</sup> Preparación que contiene fluoruro que ha sido acidificado, habitualmente mediante el agregado de ácido ortofosfórico. Se emplea en la prevención de caries por vía de topicaciones con geles o soluciones con un pH final que se regula alrededor de 3.0 se agrega los geles: agentes espesantes, esencias y colorantes.<sup>4</sup>

**Fluoración.** Acción y efecto de fluorurar, de realizar un tratamiento con fluoruros. Se refiere específicamente al agregado de fluoruro, por cualquiera de los preparados útiles al efecto (fluoruro de sodio, flúor silicato de sodio, etc), a las aguas de consumo de la población, como acción de un programa de salud pública para prevención de caries dental, su eficacia no proporciona resultados iguales para todos los dientes: a nivel de incisivos y caninos se estima que la reducción de la incidencia de caries puede hasta superar el 80% pero en las caras oclusales de los molares apenas alcanzaría el 50% o menos.<sup>4</sup>

Fluoración de las aguas de abasto. Método excelente para prevención parcial contra al caries; el más eficaz y económico en la actualidad. La fuerza y eficacia de este método oscila entre un 50 y 60% de reducción en incidencia de este flagelo social que es la caries. Consiste en el agregado de flúor al agua de consumo hasta lograr el ideal: una proporción en que este elemento no causa trastornos estéticos o estructurales y brinda



efectiva protección contra la caries. Dicho beneficio se alcanza cuando el fluoruro esta presente en 1ppm o sea un mg por litro o 1g por millón de litros de agua de consumo. Se interpreta que esta condiciones, el ión fluoruro se incorpora a la apatita adamantina y queda fijado en la estructura del esmalte, tornándolo acidorresistente. Exige este proceso que tal ingestión sea hecha durante el periodo de formación y maduración de los dientes, quedando expuestas las personas al fluoruro desde su nacimiento. En zonas cálidas donde se bebe mayor cantidad de agua el nivel del fluoruro incorporado al sistema de abasto del agua debe ser mayor que 1ppm. En áreas frías debe superar ligeramente ese nivel.<sup>4</sup>

## FUENTES DE EXPOSICIÓN NATURAL

El flúor es el elemento más electronegativo químicamente, nunca se encuentra en la naturaleza en su forma elemental. Siempre se encuentra combinado en forma de fluoruros, presentado en la corteza terrestre entre 0.06%-0.09%.

En las rocas y el suelo, el flúor puede aparecer combinado en una amplia gama de minerales: espatofluor, criolita, apatita, mica, hornablenda y cierto número de pegmatitas como el topacio y la turmalina. También se encuentra en las rocas, en las rocas volcánicas e hipoabisables, así como los yacimientos de sal de origen marino.

Ciertos minerales de especial importancia comercial, como la criolita empleada para producir aluminio y la fosforita utilizada para fabricar abonos, puede contener hasta un 4.2%(42000mg/kg). El fluoruro en su mayor parte se halla firmemente combinado en minerales y otros compuestos químicos y, no está disponible biológicamente en su forma habitual. La disponibilidad de iones de fluoruro libres en el suelo se rige por la solubilidad natural del compuesto fluorurado de que se trate, la acidez del suelo, la presencia de otros minerales o compuestos químicos

y la cantidad de agua presente. Las concentraciones de fluoruro en el suelo aumentan con la profundidad.

En la ciudad de México el agua es obtenida de mantos acuíferos cada vez más profundos, razón por la cual se debe de considerar las concentraciones a las que estamos expuestos. Dada la presencia general de los fluoruros en la corteza terrestre, toda el agua contiene fluoruros en concentraciones variables. La propia agua del mar contiene cantidades considerables de fluoruro que oscila entre 0.8 y 1.4mg/kg. El contenido de fluoruro del agua de lagos, ríos o pozos artesianos es casi siempre inferior a 0.5 mg por kg.

El agua retenida en los sedimentos desde su depósito y las aguas termales relacionadas con los volcanes y yacimientos minerales epitermales suele tener niveles de 3-6 mg por kg. Las aguas con un elevado contenido de fluoruro se haya por lo general al pie de altas montañas y en regiones de sedimentos geológicos de origen marino.

Los fluoruros se encuentran diseminados en la atmósfera, provenientes del polvo de los suelos ricos en fluoruros, de los desechos industriales gaseosos, de la combustión del carbón y de los gases emitidos en zonas de actividad volcánica. El contenido de fluoruros en el aire de algunas fabricas puede alcanzar niveles de hasta 1.4 mg de F- por m<sup>3</sup> de aire, y de 0.2 mg de F- por m<sup>3</sup> en las inmediaciones de aquellas. Las plantas que crecen en suelos ácidos tienen concentraciones superiores de fluoruro. Las partes de las plantas (hortalizas y frutas) que el hombre consume suele tener un contenido de fluoruro del orden de 0.1 -0.4 mg por kg. En relación al consumo de hortalizas y frutas se tiene que considerar que no siempre se conoce el origen del agua de riego y el tipo de fertilizante además de considerar que la población mexicana tiene una considerable ingesta de té. Las hojas de té también pueden contener porciones bastante altas.<sup>9</sup>

## FUENTES DE EXPOSICIÓN ARTIFICIAL.

El fluoruro de la carne es bajo (0.2-1 mg por kg) salvo en el caso del pollo, cuando este ha sido alimentado con harina de pescado o de huesos, ya que los productos derivados del pescado, en particular la sardina tienen un contenido de 40 mg por kg .

Los comprimidos de fluoruro sódico o las tabletas a base de fluoruros y vitaminas. Los comprimidos suelen contener 0.25, 0.50 o 1 mg de F<sup>-</sup> . Las concentraciones de fluoruro en las soluciones y geles para tratamiento tópico contiene entre 0.25 y 24 mg de F<sup>-</sup> por litro o kg. La mayor parte de los dentífricos fabricados actualmente contienen entre 1 y 1.5 mg de F<sup>-</sup> por kg. En ayunas, los fluoruros del dentífrico se absorbe casi por entero.

La mayor parte de los dentífricos contienen entre 1 y 1.5 mg de F<sup>-</sup> por Kg., la cantidad de fluoruro absorbida puede ser de 0.50 o 0.75 mg aproximadamente. En niños pequeños solo se deberían aplicar la pasta en pequeñas cantidades, en el cepillo y que los padres o los hermanos mayores le supervisen cuando realizan su higiene bucal, además de vigilar la ingesta de esta.

En ciertas condiciones ambientales extremadas, por ejemplo la grave contaminación por polvo proveniente de fábricas especiales, el fluoruro portado por el aire puede ser el principal responsable de los casos de fluorosis dental o incluso de fluorosis esquelética.<sup>9</sup>

En la naturaleza representa alrededor de 0.0227% de los elementos que constituyen la corteza terrestre, por lo que se encuentra en forma de fluorita, fluoruro de calcio o espatoflúor. En la atmósfera existe en pequeñas cantidades. Por lo que la concentración en el agua es variable, dependiendo de las regiones geográficas.<sup>11</sup>

El fluoruro puede entrar en la atmósfera por acción volcánica o como resultado del proceso industrial. Retorna a la tierra en polvo, lluvia, nieve. Ingresa en hidrosfera por filtración de los suelos y minerales hacia el agua subterránea. A partir del suelo el agua, el aire, se incorpora a la vegetación y entra a la cadena alimentaria.

Las aguas superficiales contienen bajos porcentajes de fluoruros, el agua subterránea puede adquirir concentraciones más altas.<sup>11</sup>

En México se ha establecido una concentración máxima de 0.7mg/L para el área embotellada y de 1.5mg/L para el agua distribuida para la red hidráulica.

En la República Mexicana hay varios estados entre los que se encuentran Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Jalisco, Sonora, Guanajuato y Aguascalientes, donde la gran contaminación del agua potable por fluoruros representa un gran riesgo para la salud pública.<sup>12</sup>

Existen informes provenientes de comunidades que cuentan con agua fluorurada o sin fluorurar, señalan que ha habido un incremento en la ocurrencia de fluorosis moderada en niños. Debido al aumento en el consumo de F- causado por la utilización de productos tales como dentífricos, enjuagues y suplementos, así como un incremento de F- en la cadena alimenticia y particularmente en México la sal fluorada.<sup>7</sup>

La sobreexplotación de mantos acuíferos que abastecen a varias ciudades de México han tenido como consecuencia la necesidad de obtener agua potable de pozos cada vez más profundos. Esto ha dado como resultado que la concentración de fluoruro aumente debido a la precipitación de este ion en las profundidades de las fuentes de suministro de agua que abastece a la población.<sup>13</sup>



En México, los informes de incidencia y prevalencia de fluorosis en dentición permanente se ha incrementado en los últimos años, especialmente en las zonas centro y norte. El enfoque de estos estudios es la descripción de los factores de riesgo asociados con alteraciones en dentición permanente, no existen reportes de fluorosis dental en dentición temporal.

La ciudad de San Luis Potosí se localiza en un área donde el agua de consumo contiene cantidades excesivas de fluoruros en forma natural, por lo cual su población podría estar en riesgo de padecer fluorosis dental.

Existen varias fuentes de exposición: en especial hervir el agua de consumo eleva entre 60-70% la concentración original de fluoruro, lo que pone en riesgo el desarrollo de fluorosis en dentición permanente y esquelética en la población adulta. El 91% de la población utiliza agua hervida en fórmulas de leche para niños y preparación de alimentos.<sup>13</sup>

Otras fuentes adicionales de exposición a fluoruro son las bebidas embotelladas (refrescos y jugos de frutas) y la falta de control de calidad en relación con la adición de fluoruro a la sal doméstica.

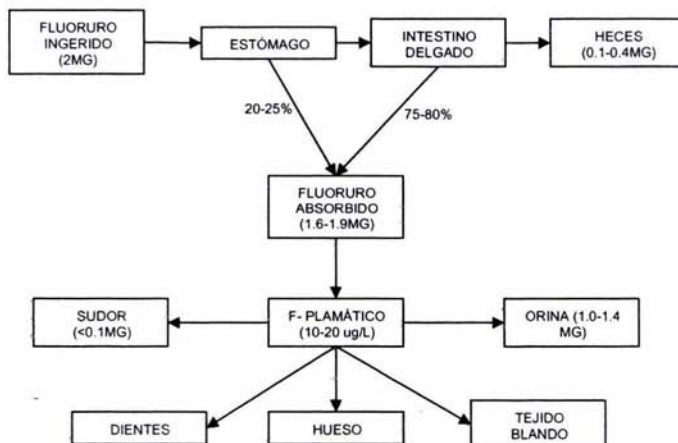
Ya que la población mexicana es gran consumidora de bebidas gaseosas, lo cual puede ser una fuente potencial de riesgo de fluorosis dental. Las dos principales compañías en el país tienen poco control de la concentración de iones de flúor. Esto último se debe, a que la población obtiene información del problema a través de los medios de comunicación, lo cual ha presionado a los productores a tener un control; inclusive algunas compañías utilizan el control de iones de flúor de sus productos como fuentes de promoción.<sup>14</sup>

## Capítulo II. METABOLISMO.

El flúor en el organismo proviene básicamente de los alimentos y el agua (0.3- 0.5 mg diarios). Un pequeño porcentaje se introduce al organismo a través de la respiración (flúor atmosférico), a menos que se trabaje en sitios donde abunda en actividades que involucran la fundición de aluminio. La fundición de aluminio en ocasiones el flúor penetra por la piel, por ejemplo el estar en contacto con ácido fluorhídrico.<sup>11</sup>

Cuando se ingiere, el ion se absorbe con gran rapidez en el estómago y el intestino delgado, al grado de que en una hora se distribuye por difusión en los tejidos. El flúor absorbido se elimina a través de la orina y el sudor, a diferencia del que no se absorbe, el cual se elimina en la materia fecal.<sup>11</sup>

La ruta metabólica del ión fluoruro ingerido con los alimentos en un adulto es esquematizado en el siguiente recuadro según lo propuesto por Cerklewski:<sup>15</sup>



Fuente: Cerklewski FL, Fluoride bioavailability – nutritional and clinical aspects, Nutrition Research, vol 17, no. 5, 1997, 907-929.

De acuerdo a lo anterior, si un individuo consume 2mg de fluoruro el estómago absorbe del 20% al 25 % y el intestino delgado del 75 al 80%; una vez absorbido el fluoruro pasa al plasma distribuyéndolo para su almacenamiento en los dientes, huesos y tejidos blandos, y el restante se excreta por sudor y orina.<sup>15</sup>

La cantidad de flúor en el organismo es variable y depende de la ingestión, la inhalación (en algunos casos) la absorción, y la eliminación, así como de las características de los compuestos, por ejemplo, el fluoruro de sodio se absorbe en gran cantidad, a diferencia de fluoruro de calcio ( $F_2Ca$ ), fluoruro de magnesio ( $F_2Mg$ ) y fluoruro de aluminio ( $F_3Al$ ), los cuales tienen menor grado de solubilidad.<sup>11</sup>

En términos generales el organismo contiene alrededor de 2.6 g de Flúor, el cual se encuentra en algunos tejidos: Huesos 500ppm (20 ppm en el feto), cartílago 30 ppm , esmalte 100 ppm, dentina 300 ppm, cemento 1000 ppm, pulpa 680 ppm y placa dentó bacteriana 67 ppm.

El depósito de flúor varía con la edad en los niños el 50% se fija en los huesos y dientes en formación, en los adultos se deposita exclusivamente en los huesos.<sup>11</sup>

Después de la ingestión la absorción de la mayor parte de los compuestos fluorados solubles en el agua es rápida y casi completa y se produce principalmente en el estómago.

Es por naturaleza un proceso pasivo en el que no interviene ningún mecanismo activo de transporte. La concentración máxima de fluoruro en el plasma sanguíneo consecutiva a su ingestión por vía oral en ayunas se alcanza dentro de los 30 minutos siguientes. Casi todos los fluoruros del plasma se encuentran en forma de iones y no están combinados con

ninguna macromolécula. Se ha identificado que la vida media de los fluoruros en el plasma es de 4-10 horas.<sup>14</sup>

El 95% del total de fluoruro del cuerpo se encuentra en huesos y dientes (2.6 gr). El fluoruro es absorbido por el estómago y la mucosa del intestino en un PH bajo, en un medio alcalino disminuye la absorción del fluoruro.<sup>2</sup>

Los fluoruros se distribuyen rápidamente por la circulación sistémica al agua intracelular y extracelular de los tejidos, sin embargo, en las personas y los animales de laboratorio, los huesos y los dientes que son estructuras mineralizadas retienen alrededor del 99% de la carga corporal total de los fluoruros. Los fluoruros atraviesan la placenta y pasan de la madre al feto, se eliminan del organismo por la orina. En los lactantes, se retiene al rededor del 80-90% de la dosis de fluoruro, en los adultos es del 60%. Estos valores pueden verse modificados por las alteraciones el flujo urinario y el pH de la orina.

El suero y el plasma contienen prácticamente la misma cantidad de fluoruros. Las concentraciones más altas de fluoruros en los tejidos calcificados se suelen dar en el hueso, la dentina y el esmalte. La concentración de fluoruro en los huesos varía con la edad, el sexo, el tipo y parte específica de hueso y se considera que corresponde a una exposición prolongada de la persona a los fluoruros. La concentración de fluoruro en el esmalte tiene una relación exponencial con la distancia desde la superficie y varía en función del lugar, el desgaste superficial, la exposición sistémica y la exposición a los fluoruros de aplicación externa. La concentración de fluoruros en los tejidos blandos esta relacionada con la de la sangre. Los niveles de fluoruro en la orina de los individuos sanos depende de su ingestión.<sup>16</sup>



La ingestión total depende de la concentración de F- en el agua de consumo, uso de agua hervida, alimentos, edad del individuo y condiciones ambientales (temperaturas elevadas), las cuales influyen en el consumo de líquidos y en la dieta.<sup>7</sup>

La excreción de los fluoruros es afectada por la concentración de fluoruro en el agua, por la ingestión de fluoruro proveniente de agua y por la ingestión total de fluoruro.<sup>12</sup>

Los fluoruros se encuentran presentes en la mayor parte de los comestibles ingeridos por el ser humano y en algunos dentífricos y medicamentos, la mayor parte de fluoruros al organismo procede del agua potable y el consumo prolongado de agua de fluoruros disueltos en concentraciones superiores a 1.5mg/L es la principal causa de trastornos gastrointestinales, disfunción renal, fluorosis dental y ósea, estas alteraciones afectan en porcentaje considerable a la población mundial, siendo la de mayor prevaencia la fluorosis.<sup>12</sup>

La excreción varía con la edad y es más o menos de 50 % en los niños y 70% o más en los ancianos.<sup>11</sup>

### Capítulo III. COMERCIALIZACION.

Se han identificado productos comerciales con concentraciones de fluoruro y algunos otros, aunque se sabe que lo contienen, no están registrados en su etiqueta.

#### AGUA EMBOTELLADA

Agua Santamaría. Composición media mg/l.

HCO<sub>3</sub>(bicarbonato) 66.0 . NO<sub>3</sub> (nitrato) 2.0. K<sup>+</sup> (potasio) 2.2. Cl (cloro) 1.0  
Na<sup>+</sup> (sodio) 8.1. Mg<sup>++</sup> (magnesio) 4.7 . Ca (calcio) 7.8 . SO<sub>4</sub> (sulfato) 2.0  
pH 7.3-20 °C.

#### CUADRO 1. BEBIDAS COMERCIALIZADAS Y CONTENIDO DE ELEMENTOS SEGÚN SU ETIQUETA.

Agua Nestle pureza vital

Composición media (mg/l)	
Calcio	28.0
Magnesio	5.1
Sodio	8.3
Sulfatos	1.9
Fluoruros	0.5
bicarbonatos	64.0
Cloruros	33.8

Muy baja en sodio

## Agua Ciel

Contenido energético	0 KJ (0 Kcal)
Proteínas	0
Grasas	0
carbohidratos	0
Sodio	10.0 mg

## Bonafont

Contenido energético	0 KJ (0 Kcal)
Proteínas	0
Grasas	0
carbohidratos	0
Sodio	3.1 mg

**PASTAS DENTALES**

**CUADRO 2 COMPOSICIÓN DE LAS PASTAS DENTALES EXPEDIDAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO QUE REFIEREN. FO 2004**

NOMBRE	FABRICANTE	COMPOSICIÓN	CONCENTRACIÓN DE F <sup>-</sup>
ARM & HAMMER		Carbonato de sodio y peróxido	Fluoruro de sodio 0.24 %
SENSODYNE menta fresca máxima eficacia		Nitrato de potasio al 5% p/p	Fluoruro de sodio 0.243 % p/p
SENSODYNE. Protección total		Nitrato de potasio 5.0%. (1.400 ppm de flúor) Triclosan 0.30 %	Fluoruro de sodio 0.31 %
AQUAFRESH, triple acción			0.15 % (p/u) de iones de fluoruro como monofluorurofosfato de sodio

COLGATE. Triple acción.		Triclosan 0.1 %	Fluoruro de sodio 0.32 % (1450 ppm)
CREST. Blancura más Scope		Pirofosfato de tetrapotasio, y pirofosfato de sodio, pirofosfato tetrasodio (5% de ion pirofosfato)	Fluoruro de sodio (1100 ppm de ion flúor)
COLAGATE. Frescura confiable gel		Sistema antibacterial triclosan (0.2 %)	0.32 % de fluoruro de sodio (1450 ppm de fluoruro).
COLGATE. Doble frescura protección anticaries			Fluoruro de sodio (agente anticaries).
COLGATE. Frescura confiable gel			0.35 % de fluoruro de sodio (1450 ppm) de flúor
COLGATE. Blanqueadora con microcristales limpiadores			Fluoruro de sodio 1000 ppm
COLGATE TOTAL. Blanqueadora plus Whitening		32% gantrez (copolimero PVM/MA) Triclosano (0.3%)	Fluoruro de sodio (1450 ppm)
COLGATE TOTAL. Advanced fresh gel		Triclosano 0.3 %	Fluoruro de sodio 0.243 % (1100 ppm)
COLGATE TOTAL		Triclosano 0.30 %	Fluoruro de sodio 1500 ppm máximo (0.33%)
AQUATE. Performance		Fluoruro de sodio (0.24 % w/w)	
CREST. Protección anticaries fresca rica			Fluoruro de sodio (1450 ppm de ion flúor)
CREST. Calci-dent . Frescura suave			Fluoruro de sodio (1100 ppm de ion flúor)

CREST. Ultra blancura menta tropical			Fluoruro de sodio 1100 ppm
COLGATE HERBAL. (Manzanilla, salvia, mirra, eucalipto)			Monofluorurofosfato de sodio 1.12 % (1474 ppm de flúor)
COLGATE. Con calcio máxima protección			Monofluorurofosfato de sodio (0.76 %) Fluoruro de sodio 0.1 %
COLGATE. Con flúor 2 en 1 dentífrico mas enjuague			Fluoruro de sodio 0.243 % (1100 ppm)
<b>PASTAS PARA NIÑOS</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE F<sup>-</sup></b>
COGATE. Mi primer		Carbonato de sodio y peroxido	Flúor (500 ppm)
COLGATE JUNIOR			Flúor (1100 ppm)

**CUADRO 3. ENJUAGUES BUCALES Y CONTENIDO DE FLUORURO SEGÚN SU ETIQUETA.**

<b>COMPOSICIÓN DE LOS ENJUAGUES BUCALES EXPEDIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO QUE REFIEREN. FO 2004</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE F<sup>-</sup></b>
PLAX. Colgate total (menta)		Triclosan (0.03%) Gantrez (0.20 %)	Fluoruro de sodio (0.05 %) 225 ppm de flúor
ORAL-B		Sin alcohol, cloruro de cetilpiridinio	0.05% de fluoruro de sodio (226 ppm – Flúor)
SCOPE. Mouthwas h. Original mint		Agua purificada, alcohol USP 190 (solución acuosa al 15 %) Glicerina sabor, polisorbato 80, sacarina sodica, benzoato de sodio, cloruro de cetilpiridinio, bromuro de domifen, ácido benzoico, azul No. 1, amarillo No. 5	
ASTRING OSOL. Fresca protección		Cloruro de cetilpiridinio (0.20% p/u) salicilato de metilo (0.85 % p/u) cloruro de zinc (0.39 % p/u)	
LISTERIN E. Antisarro		Eucalipto 0.92 %, cloruro de zinc 0.090%, salicilato de metilo 0.66 %, mentol 0.042 %, vehículo cbp 100 ml, el producto contiene 22.7 de alcohol	



## CAPITULO IV. EFECTOS ADVERSOS DEL USO Y CONSUMO DE FLUORUROS

Los fluoruros en cantidades adecuadas ha adquirido gran importancia en la salud bucal. Pero puede ser muy toxico cuando se proporciona en cantidades excesivas. Dreisback considera que la dosis letal para el ser humano es de 6 a 9 mg /Kg.; en cambio Lidbeck indica que es de 100 mg/ kg en el adulto y en los niños es de 5 a 15 mg/kg.<sup>11</sup>

La intoxicación aguda por fluoruros se caracteriza por nauseas , vomito, dolor abdominal, mareo, debilidad muscular, calosfrío, depresión del sistema nervioso, disnea, palidez, choque, bradicardia, midriasis, espasmos, convulsiones, coma e incluso la muerte. Esto se debe a que el flúor produce inhibición de las enzimas dependientes del magnesio y del hierro, con los cual se bloquea el metabolismo celular. También origina la formación de compuestos de calcio que producen la hipocalcemia, con la consiguiente alteración de la transmisión de impulsos nerviosos y alteraciones de la coagulación sanguínea.

La exposición a largo plazo al flúor puede ocasionar fluorosis esquelética u osteofluorosis.<sup>11</sup>

**Fluorosis esquelética.** La fluorosis esquelética para que ocurra es necesaria una ingesta alta de fluoruros (>8ppm en aguas de consumo) por un tiempo prolongado (>10 años). La fluorosis esquelética ocurre porque el flúor en plasma y fluidos tisulares puede ser incorporado a un hueso en proceso de formación o en huesos ya maduros, mediante una sustitución por los grupos hidróxilos.<sup>17</sup>

También hay fluorosis dental que es la aparición de pequeñas áreas discromicas e hipercromicas hasta la hipoplasia grave, con un esmalte marrón y de consistencia friable.<sup>11</sup> La intoxicación con fluoruros puede ocurrir de dos maneras: intoxicación aguda e intoxicación crónica.<sup>18</sup>

En caso que ocurra una excesiva ingestión de fluoruros tendremos como resultado una intoxicación aguda. En caso de una ingestión excesiva de fluoruros debemos intentar provocar el vómito, ofrecer leche para que se beba y derivarlo inmediatamente a un hospital, la intoxicación crónica ocurre cuando la ingestión de fluoruros es en pequeñas cantidades superior a lo considerado adecuado para la formación dental (fluorosis dental).

Las dosis que deben indicarse siempre deben respetar los parámetros de seguridad. En términos de toxicidad aguda existen algunos parámetros a ser considerados:

- DCL = dosis ciertamente letal (32 – 64 mgF/kg)
- DST = dosis segura de ser tolerada (9 – 6 mgF/kg)
- DPT = dosis probablemente tóxica (5 mgF/kg).

Para evitar riesgo de intoxicación aguda se debe respetar el parámetro de seguridad de DPT = 5 mgF/kg. En términos de intoxicación crónica el límite diario es de 0.0 mgF por el peso del niño.<sup>18</sup>

Las opacidades del esmalte pueden clasificarse en tres categorías:

- 1.- Fluorosis dental por una ingestión de fluoruro superior a la recomendada en el periodo de desarrollo del esmalte.
- 2.- Opacidades no inducidas por el fluoruro ocasionadas por otros agentes químicos como estroncio o tetraciclina.
- 3.- Opacidades ideopáticas en las cuales se desconoce la causa.<sup>19</sup>



El problema derivado de una intoxicación crónica sería la fluorosis dental.

**Fluorosis dental.** Esmalte veteado. Defecto que sobreviene durante el desarrollo del esmalte en los dientes en formación. Este nombre, que reemplaza al clásico de esmalte veteado, pone en evidencia en factor etiológico pues el exceso de flúor es el agente causal. Se trata de una hipoplasia adamantina en que la función de los ameloblastos se ha alterado, dando lugar a la formación de un esmalte globular e irregular en vez de uno normalmente integrado en forma prismática. Es una afección endémica, característica de zona donde el suelo y las aguas de consumo tienen excesiva cantidad de flúor (2mg o más por litro) y los pobladores la ingieren en el periodo de la amelogénesis. No contraen esta hipoplasia quienes nacidos en otros lugares donde tal circunstancia no exista, se trasladan ya adultos a las áreas de fluorosis dental endémica. El grado de severidad varía desde lo imperceptible hasta el aspecto corroído del esmalte (figura 1 y 2), con alteraciones estructurales. Se mide con los índices de fluorosis dental.<sup>4</sup>



Figura 1 y 2. Lesiones fluoróticas en incisivos centrales en escolares de una política de la ciudad de México.

La fluorosis dental ocurre debido a los efectos de los fluoruros sobre los ameloblastos alterando la nucleación y crecimiento de los cristales de hidroxiapatita, formando un esmalte defectuoso. Los fluoruros interfieren en el metabolismo del calcio. Existen varios niveles de fluorosis que pueden variar en leves, moderados y severos.

Debido al aumento de utilización de los fluoruros como método preventivo ya sea por medio del agua de abastecimiento, dentífricos fluorados, uso profesional y otros, se viene observando un aumento de fluorosis leve, el defecto de formación del esmalte es más pronunciado.

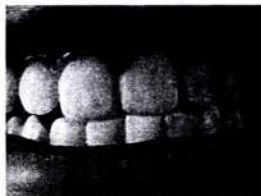
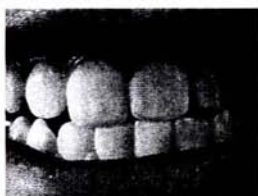
Para evitar problemas de fluorosis que impliquen alteraciones de esmalte severa debemos utilizar racionalmente el fluoruro. Solo debe ser utilizado en caso de existir enfermedad.<sup>18</sup>

Hay 5 grados de fluorosis dental:

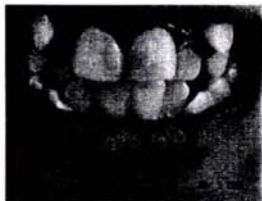
1.-Dudosa. – Escasos puntos blancos en la superficie dental.



2.- Muy leve.-áreas blanquecinolechosas afectando menos del 25 % del esmalte.



3.-Leve.- manchas blanquecinas o ligeramente amarillas en 50 % del esmalte.



4.-Moderada.- Toda la superficie dental pigmentada de café claro.



5.- Severa.- Coloración café oscura con áreas hipoplásticas.<sup>20</sup>



**OSTEOFUOROSIS.** Aumento de osteoporosis, osteomalacia y principalmente osteosclerosis importante con enriquecimiento de fluorapatita, en la intoxicación crónica por flúor. Cursa con trastornos particulares, rigidez de la columna vertebral y del tórax, insuficiencia respiratoria y parestesias.<sup>1</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los inconvenientes a los que se enfrenta el egresado de la carrera de Cirujano Dentista es el hecho que la información de definiciones tópicas no se encuentra compilada en un solo volumen lo cual es entendible en razón, ya que por un lado, los libros que abordan el tema de fluoruros tiene determinados años de publicados y los autores no han incorporado los conocimientos actuales y aborden solo los conocimientos generales del flúor y los fluoruros y por el otro lado, los avances sobre el conocimiento de los efectos adversos y de protección debido al uso de fluoruros sustentados sobre estudios epidemiológicos se encuentran en las publicaciones de revistas científicas y el egresado tiene poca información sobre la accesibilidad a estas publicaciones.

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó recopilando información literaria sobre los fluoruros, con el objeto de obtener datos que nos llevaron a la identificación de factores de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental.

Todos los organismos están expuestos a fluoruros de fuentes naturales o humanas. Se han observado ingestas elevadas en zonas donde abundan los fluoruros en la naturaleza y donde el agua potable tiene un contenido elevado de fluoruro. Los fluoruros de los productos dentales son una fuente adicional para muchas personas.

Los fluoruros tienen efectos tanto benéficos como perjudiciales en la salud humana.

Se observaron efectos en los dientes y el esqueleto con exposiciones inferiores a las asociadas con la aparición de otros efectos adversos para la salud.

Se ha considerado que los efectos en los huesos (fluorosis esquelética y fracturas) son los resultados con mayor importancia en la evaluación de los efectos adversos de la exposición prolongada de las personas a los fluoruros.

La ingestión de fluoruros en el agua y los productos alimenticios es el factor causal primordial de la fluorosis esquelética.

Hay pocos datos para estimar la exposición total a los fluoruros, y se han detectado contra indicaciones en los informes sobre la caracterización de sus efectos adversos.

Es necesario mejorar los conocimientos sobre la acumulación de fluoruros en el organismo y tener una mejor vigilancia y sobre todo un mejor control.



## DISCUSIÓN

La información que se pueda obtener de este documento o de esta tesis permitirá conocer la prevalencia y grado de fluorosis dental, determinar si el uso de pastas dentales, enjuagues y agua embotellada son factores de riesgo para el desarrollo de una fluorosis dental.

Conociendo el grado de afección de la fluorosis dental permitirá determinar la prevalencia e identificar el grado de la alteración, así, como el uso correcto de los fluoruros por parte del odontólogo y evitar una exposición excesiva a los fluoruros.

El problema empieza en la práctica dental, ya que en ocasiones no se logra identificar esta alteración bucal y provee al paciente productos fluorados, que van a aumentar su concentración en el cuerpo y tener consecuencias a otras alteraciones.

Este estudio nos ayudará a crear conciencia acerca de la fluorosis dental, ya que el problema aparece con mas frecuencia cada día, por lo que el principal objetivo de el fluoruro es disminuir la presencia de caries dental.

La fluorosis dental es un problema de salud pública, que tiene un incremento día a día, ya que se han introducido programas a base de fluoruros por ejemplo en la ciudad de México con la sal fluorada, que tiene como objetivo la disminución de la incidencia de caries dental, sin embargo, el consumo de alimentos fluorados ha llevado a la población al desarrollo de lesiones fluoróticas.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la prevalencia de fluorosis es debida a la zona geográfica, los programas que estén vigentes, a las bebidas fluoradas y a las pastas dentales. Es de



considerar la prevalencia de fluorosis dental, ya que la ciudad de México no está diagnosticada como una zona con hidrofluorosis.

El conocimiento acerca de los fluoruros nos lleva a considerar que es un campo que requiere mayor conocimiento de factores, geográficos, culturales, biológicos y fisiológicos los cuales nos permitirán ampliar nuestros conocimientos para poder comprender y proponer su mejor empleo.

## REFERENCIAS.

- <sup>1</sup> : *Diccionario Médico*. Roche. Ediciones Doyma.
- <sup>2</sup> : *Brow. Química*. 5ª edición. Editorial Prentice Hall: México, 1993, 922-925pp.
- <sup>3</sup> : *Ciro Durante. Diccionario Odontológico*. Editorial Mund. S.A.IC y F.
- <sup>4</sup> : *Marcelo friedenthal. Diccionario de Odontología*. Editorial Panamericana. 1996. B.A. Argentina. 2ª Edición. p383-385.
- <sup>5</sup> : *Biología*. Berstein. Editorial McGrawHill. 10ª Edición. 1998. 355. Bogota, Colombia.
- <sup>6</sup> : *Edwin T. Mertz. Bioquímica*. Editorial Publicaciones Culturales. 7ª Edición. 1995. p254. México.
- <sup>7</sup> : *Grijalva-Haro MI, Barbara-Leyua ME, Laborin-Álvarez A. Ingestión y Excreción de los Fluoruros en Niños de Hermosillo, Sonora, México. Salud Pública México 2001. 43:123-134.*
- <sup>8</sup> : *Robert Murria. Bioquímica Harper*. Editorial Manual Moderno, 1997. p745.
- <sup>9</sup> : *Organización Mundial de la Salud. El Uso Correcto de las Fluoruros en la Salud Pública*. Ediciones de J.J.Murray. Ginebra-Suiza 1986.
- <sup>10</sup> : *Port-Euler. Tratado de Odontología*. Editorial Labor S.A. Barcelona, España 1995. p225-232.
- <sup>11</sup> : *Higashida Bertha. Odontología Preventiva*. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- <sup>12</sup> : *Exposición de Fluoruros de Agua Potable de la Cd. de Aguascalientes, México. Trejo-Vázquez. Bonilla-Bonilla-Petriciolet A. Rev-Panam Salud Pública/Pan Am. J Public Health 2001; 10(2):108-113.*
- <sup>13</sup> : *Loyola-Rodríguez. Pozos Guillen. Fluorosis en dentición temporales en un área con hidrofluorosis endémica. Salud pública de México/vol 42, (3) mayo-junio de 2000.*
- <sup>14</sup> : *Loyola-Rodríguez. Pozos Guillen. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. Salud pública de México/vol 40, (5) septiembre-octubre de 1998, p438-441.*
- <sup>15</sup> : *Cerklewski FL, Fluoride bioavailability – nutritional and clinical aspects, Nutrition Research, vol 17, no. 5, 1997, 907-929.*
- <sup>16</sup> : *Fluorides. Environmental HealthCriteria 227. World Health Organization. Geneva 2002.*
- <sup>17</sup> : *Cariología, Prevención, Dx y Tx Contemporáneo de la Caries Dental. Tomás Seif. R. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. p243-254.*
- <sup>18</sup> : *Antonio Carlos Guades-Pinto. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana 2003. 4-59-60.*

<sup>19</sup> : Norman. O. Harris. *Odontología Preventiva Primaria*. Editorial Manual Moderno. p123-153.

<sup>20</sup> : Camerón. Widmer. *Manual de Odontología Pediátrica*. Editorial Harcourt. 2003. 2,39-40pp.

<sup>21</sup> : Simón Kats. *Odontología Preventiva en acción*. Editorial Médica Panamericana, 1996.

---

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA