

725A  
1ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**FLUORUROS: ACTUALIZACION EN LA**  
**PRACTICA DENTAL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**CIRUJANO DENTISTA**  
**P R E S E N T A**

**GUILLERMO SANCHEZ TAGLE**

**México, D. F.**

**1984**

**15342**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# FLUORURO

## ACTUALIZACION EN LA PRACTICA DENTAL

## I N D I C E

CAPITULOS	Pgs.
I.- Fluoruración del agua hoy día	3
II.-Recetando Suplementos de Fluoruro para ser usados en casa	19
III.-Fluoruros aplicados topicamente.	29
IV.- Enjuagatorios y dentríficos fluorurados.	42
V.- Metabolismo y mecanismo de acción de los fluoruros.	50

-----

## INTRODUCCION

Uno de los problemas a que se enfrenta con más frecuencia el cirujano dentista en la práctica odontológica del consultorio, es la aplicación de los fluoruros. Dicho problema se debe al desconocimiento de los métodos y técnicas para su correcto manejo; de la buena aplicación de los mismos depende en gran parte la protección del paciente y es por ésto que en forma breve y sencilla pretendo explicar la actualización y aplicación de los fluoruros en la práctica dental.

Favorablemente y para beneficio de nuestros pacientes se han efectuado estudios para entender lo que son los fluoruros, evitando así consecuencias posteriores aplicando la terapéutica adecuada.

Para lograr el fin perseguido es conveniente borrar las ideas erróneas y conceptos equivocados de nuestros pacientes por medio de una propedeútica adecuada, basada en los estudios comprobados actualmente por una serie de investigaciones de científicos reconocidos en el mundo.

Al realizar un trabajo de esta naturaleza no pretendo sentar bases, únicamente hago una síntesis para facilitar la labor de mis compañeros e intentar les sea útil en la práctica diaria.

Esta tesis proveera al odontólogo de la información asimilable y aplicable a los nuevos conocimientos científicos sobre fluoruros en salud dental. Cubre los muchos métodos por medio de los cuales se pueden aplicar los distintos fluoruros.

En esta última década para la odontología preventiva, hemos estado convencidos que los fluoruros son los agentes más confiables para la prevención de caries dental. Se encuentran a nuestra disposición una gran cantidad de soluciones, pastas, geles, tabletas y otras presentaciones de fluoruros, que han resaltado las ventajas de los diferentes programas en la fluoruración actual.

## CAPITULO I

### FLUORURACION DEL AGUA HOY DIA

- a) Estado actual,
- b) Beneficios protectores para la comunidad
  - 1.- Para los niños
  - 2.- para los adultos.
- c) La importancia de la fluoruración
- d) Importancia de un programa total de fluoruración
- e) Fluoruro importante para el crecimiento y desarrollo
- f) Fluoruración .Una protección económica para la comunidad
- g) La fluoruración da como resultado menos cantidad de obturaciones complicadas.
- h) El control de la fluoruración
- i) Métodos de fluoruración
- j) Control sistemático de fluoruración
- k) Fluoruración del agua potable de las escuelas en áreas rurales deficientes en fluoruro
- l) Una medida de salud pública justificable
- ll) Problemas y preguntas comunes
- m) Preguntas y mal entendidos
- n) Conceptos equivocados sobre la fluoruración
- ñ) Resumen
- o) Dientes primarios vs. dientes permanentes
  - Niveles de fluoruro antes y después de la erupción.

## FLUORURACION DEL AGUA HOY DIA

### a) Estado Actual

La fluoruración es el ajuste del contenido de fluoruro en el suministro de agua potable de una comunidad hasta alcanzar niveles óptimos para la prevención de la caries dental.

Se calcula que 150,000.000 de personas en más de 30 países viven actualmente en comunidades que han ajustado su contenido de fluor a niveles óptimos. Muchas de las grandes ciudades de Estados Unidos de Norteamérica, han disfrutado de agua fluorurada por más de 20 años. La documentación de la acción anticaries del fluoruro se remonta hasta los años 30, cuando se realizaron estudios extensos para determinar la causa de los efectos del esmalte dental.

En 1931, el exceso de fluor en el agua potable fue identificado como causa del moteado del esmalte. A final de los años 30 las investigaciones confirmaron que los dientes afectados por fluorosis se encontraban sorprendentemente libres de caries. Un estudio llevado a cabo en 21 ciudades de los Estados Unidos reveló que existe una relación interesante entre caries, fluorosis y la concentración de fluoruro en el agua. (fig. 1) Estos descubrimientos condujeron a elaborar la hipótesis de que podía reducirse la caries mediante el ajuste de la concentración de fluoruro consistente en el agua potable, hasta alcanzar niveles óptimos. Los estudios nacionales e internacionales realizados durante los últimos 30 años, han convertido esta hipótesis en una posición probada. A mediados de los años 40, se iniciaron 4 pruebas clínicas en Norteamérica, independientes sobre fluoruración a

DIENTES PERMANENTES CARIADOS, PERDIDOS  
Y OBTURADOS (POR NIÑO)

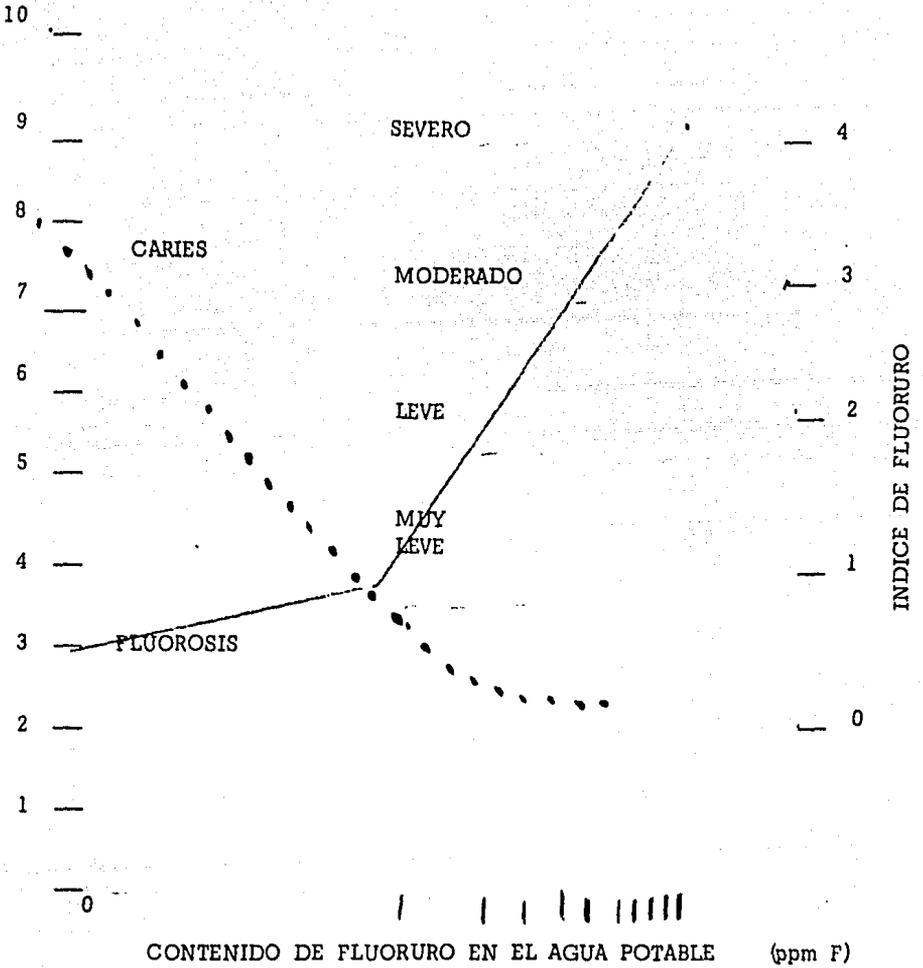


FIG. 1.- En un nivel de 1 ppm F, existe una relación inversa entre caries dental y concentración de fluoruro en el agua potable. A medida que aumenta el nivel de fluoruro más allá de 1 ppm F, existe una prevalencia ascendente de fluorosis y ningún descenso concomitante en caries.

1.0 partes de millón. En exámenes realizados aproximadamente 15 años después, los niños de estas comunidades demostraron una reducción de caries de 50 a 65%.

b) Beneficios protectores para la comunidad.

1.- Beneficio para los niños.- En ocasiones se afirma que algunos niños casi no beben agua, por lo que no se beneficiarán de un programa de fluoruración comunitaria. Además se ha sugerido que en comunidades fluoruradas, los niños amamantados o que se les administra alguna fórmula no preparada con agua del grifo pueden beneficiarse con suplementos de fluoruro en la dieta. No existe ningún criterio científico para tal aseveración.

Los niños tienen necesidades de fluoruro ya que poseen un peso corporal reducido. Inclusive, los niños pequeños probablemente consumen más agua de la que se cree; tan pronto como el niño comienza a consumir alimentos tales como cereal, sopa, gelatina, etc., recibe fluoruro del agua empleada para la preparación de estos alimentos.

Durante la época de formación dentaria los niños requieren del fluoruro para producir esmalte dentario resistente a la caries. Los estudios invariablemente demuestran que la cantidad de fluoruro consumido por los niños en comunidades fluoruradas óptimamente reducen significativamente la caries dental. Algunas pruebas sugieren que la fluoruración puede también proteger a los niños mayores aún - después de que el esmalte se ha calcificado y los dientes han hecho erupción.

Los datos emanados de los programas de fluoruración de comunidades y escuelas sugieren que la fluoruración actúa como un agente tópico, así como sistemático. Por lo tanto, los beneficios disfrutados por estos niños pueden ser atribuidos a la exposición sistemática de la estructura totalmente calcificada antes de la erupción y a la exposición tópica inmediatamente después de la erupción.

2.- Beneficio para los adultos.- Los beneficios dentales derivados del agua fluorurada no se limita únicamente a los niños. Los beneficios anticaries persisten a través de la edad adulta. Los adultos de 20 a 44 años de edad, que han vivido continuamente en Colorado Spring, Colorado (con 2.4 ppm. de fluoruro en el agua potable), presentaron un menor número de dientes cariados, obturados o faltantes (COPD) que los adultos de las mismas edades en Boulder, Colorado., que solo presentaban rastros o trazos de fluoruro en el agua potable. (Fig. 2) No existen pruebas para apoyar la afirmación de que el consumo de agua fluorurada altera la cantidad o calidad de las acumulaciones de placa dental. Los reportes de áreas fluoruradas indican que existen leves ventajas en cuanto al estado de los tejidos periodontales, pero debido a que las diferencias son mínimas es necesario concluir que el efecto del agua conteniendo fluoruro sobre los tejidos gingivales y sobre el desarrollo de la enfermedad periodontal, es nulo.

C.- La importancia de la Fluoruración.- Para la máxima reducción de caries dental, el agua fluorurada deberá ser consumida continuamente principiando en la infancia.

DIENTES CARIADOS, PERDIDOS, OBTURADOS  
(POR PERSONA)

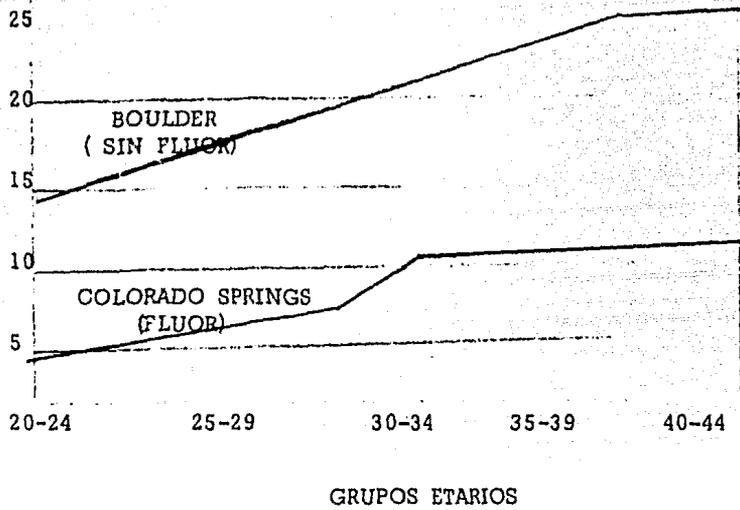


Fig. 2.- Esta gráfica compara la prevalencia media de caries dental de los adultos que viven en Boulder (poco fluoruro) con adultos habitantes de Colorado Spings (fluoruración natural). Los residentes de Boulder demostraron un nivel más alto de caries dental.

d) Importancia de un programa total de fluoruración.- Aunque la prevención de caries derivada de la fluoruración comunitaria es verdaderamente impresionante; las medidas adicionales en el hogar y en el consultorio dental son importantes para completar un programa terapéutico. La utilización regular de ciertos dentífricos conteniendo fluoruro en comunidades fluoruradas han demostrado clínicamente en niños, que se produce un descenso adicional en la incidencia de la caries dental. Las aplicaciones tópicas de fluoruro en el consultorio del dentista suelen ser recomendables para aquellos niños en zonas fluoruradas que aún parecen ser susceptibles a la caries dental.

e) Fluoruro.- Importante para el crecimiento y desarrollo.- La importancia del fluoruro como un nutriente mineral esencial ha sido enfatizada por autoridades y organismos competentes. El nutriólogo de Harvard Jean Mayer hizo la siguiente afirmación: "Los pocos miligramos de fluoruro en nuestro cuerpo son necesarios no sólo para la sólida formación de los dientes en los niños sino también para ayudar a retener el calcio en nuestros huesos al envejecer. Es necesario para el crecimiento de los animales y si no existe en el agua potable deberá provenir de suplementos".

Los estudios de investigación, invariablemente revelan que el fluoruro es indispensable para el desarrollo normal de los huesos y dientes.

f) Fluoruración una protección económica para la comunidad.- La fluoruración es poco costosa: Actualmente, la fluoruración cuesta entre 15 y

20 centavos (EE.UU.) por niño. Ningún otro medio o método proporciona una protección contra las caries, comparable a menor costo.

g) La fluoruración da como resultado menos cantidad de obturaciones complicadas: La protección proporcionada a diversos dientes y sus superficies por el consumo de agua fluorurada no es uniforme. Se presenta mayor protección en las superficies dentales lisas que en las superficies de fosetas y fisuras.

Debido a la fluoruración que proporciona sus mejores efectos protectores en las superficies lisas de los dientes, se requiere menor cantidad de obturaciones complicadas de superficies múltiples en comunidades con fluoruración óptima. Las lesiones cariosas en las superficies con fosetas y fisuras poco protegidas persisten como el tipo de caries predominantes. Estas caries son más fácilmente detectadas y en general más fácilmente restauradas.

La fluoruración se relaciona en forma directa con los factores de costo y tiempo al proporcionar atención dental periódica y regular a los niños.

h) El control de la fluoruración. - Niveles óptimos de fluoruración La temperatura media anual máxima de un área es el principal determinante de la cantidad de agua potable que se consume. Para ser segura y efectiva, la concentración de fluoruro de un suministro de agua potable, deberá ser ajustada según esta variación climatológica. (Tabla No. 1). en donde se ilustran las concentraciones recomendadas para la fluoruración según la temperatura máxima anual diaria. Según -

TABLA 1 NIVELES OPTIMOS DE FLUORURO RECOMENDADOS

Promedio anual de temperaturas máximas diarias de aire		Niveles óptimos de fluoruro recomendables.
Grados (C)	Grados (F)	ppm.
10.0-12.1	50.0-53.7	1.2
12.2-14.6	53.8-58.3	1.1
14.7-17.7	58.4-63.8	1.0
17.8-21.4	63.9-70.6	0.9
21.5-26.2	70.7-79.2	0.8
26.3-32.5	79.3-90.5	0.7

esta tabla una comunidad situada en un clima frío deberá fluorurar su agua potable a 1.2 ppm., mientras que una comunidad de clima cálido deberá fluorurar a 0.7 ppm. Estas concentraciones recomendadas toman en consideración el fluoruro que existe naturalmente en diversos alimentos.

1.- Métodos de fluoruración.- Pueden utilizarse diversos compuestos que contienen fluoruro para la fluoruración. La norma más importante es que el compuesto se disocie para proporcionar los iones de fluoruro necesarios. Los compuestos empleados habitualmente para la fluoruración en orden descendiente según el costo son: fluoruro de sodio, ácido hidrofúosilícico y silicofluoruro de sodio.

Al seleccionar un proceso específico para la fluoruración, los científicos consideran el tamaño de planta, número de sitio de aplicación, utilización total del agua, costo del equipo, presión de agua en los puntos de aplicación, sitio para almacenaje y conveniencia de mantenimiento y manejo. Las sustancias químicas se incorporan mediante equipo automático de alimentación ya sea en solución o en forma seca. Los alimentos en solución suelen ser más adecuados para pequeños suministros de agua, mientras que la alimentación en seco funciona mejor en los suministros grandes.

j.- Control sistemático de fluoruración.- La vigilancia sistemática del equipo de fluoruración es indispensable para cuidar de que se conserve la concentración de fluoruro deseado. Es necesario realizar un control y manejo efectivos de los sistemas de fluoruración si se desea obtener resultados y beneficios óptimos.

k) Fluoruración del agua potable de las escuelas en áreas rurales deficientes en fluoruro.- La fluoruración comunitaria se limita a zonas geográficas abastecidas por sistemas centrales de agua potable. Un método eficaz para llevar los beneficios de la fluoruración sistémica a estas zonas es fluorurar el agua potable de las escuelas.

Las escuelas rurales suelen poseer pozos privados por lo que el agua de éstos pozos puede tratarse fácilmente.

l) Una medida de salud pública justificada.- La seguridad y eficacia de la fluoruración escolar a 4.5 veces el nivel óptimo recomendable para la fluoruración comunitaria, ha sido verificada lo suficiente para justificar su adopción como una medida de salud pública en áreas carentes de suministro central de agua potable. Los aspectos de la fluoruración escolar son básicamente similares a las de fluoruración comunitaria. Los problemas más difíciles que han sido encontrados en los proyectos de fluoruración escolar se relacionan con el mantenimiento de equipo y vigilancia sistemática de los niveles de fluoruro; ambos deberán hacerse con regularidad y conscientemente para asegurar el suministro continuo de los beneficios óptimos de la fluoruración del agua. La eficacia de la fluoruración del agua escolar se limita a zonas donde los suministros de agua de la escuela y del hogar poseen niveles naturales de fluoruro uniformemente bajos.

Si algunos estudiantes bebleran agua con niveles óptimos de fluoruro sería imposible establecer una concentración fija para la fluoruración del suministro de agua de la escuela.

LL.- PROBLEMAS Y PREGUNTAS COMUNES: Fluoruro Dental y Desfluoruración.

Al beber agua potable que contenga cantidades excesivas de fluoruro, los niños que han bebido esta agua pueden desarrollar fluorosis dental. La prevalencia y severidad de la fluorosis es directamente proporcional al contenido excesivo de fluoruro en el agua. En sus formas más benignas la fluorosis no constituye un problema cosmético: en realidad el aspecto del esmalte dentario, lustro o vitreo y translúcido enfatizado con pequeños puntos blancos como papel puede ser agradable estéticamente. La ventaja estética es favorecida por la presencia de menos cantidad de caries y menor cantidad de restauraciones. También se ha reportado que la prevalencia de las opacidades idopáticas no fluoruradas es menor en áreas con niveles óptimos de fluoruro que en áreas sin fluoruro.

La fluorosis.- Moderada o severa e indeseable en apariencia y en sus manifestaciones más graves es desfigurante. La fluorosis dental sobrepasa más del doble del nivel óptimo. Se torna cada vez más severa al subir la concentración de fluoruro. El aspecto de los dientes severamente moteados puede mejorarse mediante el blanqueamiento con ácido y un agente oxidante, así como con algunos de los materiales restauradores anteriores,

La fluorosis severa puede prevenirse. Las comunidades con niveles de fluoruro indeseables en su abastecimiento de agua potable pueden en ocasiones cambiar de otra fuente de abastecimiento con diferente concentración de fluoruro o el agua de dos fuentes con diversos nive-

les de fluoruración puede mezclarse. La defluoruración del agua a niveles óptimos también es posible.

m).- Preguntas y malentendidos.- No existe una explicación fácil del por qué los esfuerzos para implementar la fluoruración en algunas comunidades han fracasado. Las discusiones de Robert Rapp sobre los mal entendidos populares acerca de la fluoruración analizan algunas de éstas posibilidades.

## N) CONCEPTOS EQUIVOCADOS SOBRE LA FLUORURACION

Por: Robert Rapp

- 1.- Concepto equivocado: Que el fluoruro causa cáncer
  - Hecho: Estudio epidemiológico que compara tasas de mortalidad por cáncer no demuestran diferencia significativa entre comunidades fluoruradas y no fluoruradas.
  - Referencia: Newbrun W. (ed). Fluorides and Dental Caries. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas Publisher 1972 p.118.
- 2.- Concepto equivocado: Que los fluoruros causan trastornos en el riñón
  - Hecho: Los estudios no demuestran diferencias en las tasas de trastornos del riñón entre los residentes de ciudades con diferentes cantidades de fluoruro en el agua potable.
  - Referencia: Schlesinger ER: Health studies in areas of the U.S .A with controlled water FLUORIDATION Adler P. Fluorides and Human Health. Geneva, world health organization monograph series No.59 1970 p.305.
- 3.- Concepto equivocado: Que el fluoruro causa enfermedades del corazón.
  - Hecho: La fluoruración por períodos prolongados no afecta adversamente las tasas de mortalidad cardiovascular.
  - Referencia: Bierenbaun ML, Fleischman A.D. Effect of fluoridated water upon serum lipids. ions and cardiovascular disease mortality rates. J. Med. Soc. N.J. 71: 663, 1974
- 4.-Concepto equivocado: Que el fluoruro produce alergias
  - Hecho: Los niveles de fluoruro que se utilizan en los suministros de agua potable son demasiado bajos como para causar alergias.
  - Referencia: Austen K.F., Dworetzky M. Farr R.F. et Al: A statement on the question of allergy to fluoride as used in the fluoridation of community water supplies . J. Allergy Clin Inmunol. 47:347 1971.
- 5.- Concepto equivocado: Que el fluoruro causa anomalías en la sangre
  - Hecho: Pruebas de laboratorio que comparan comunidades que consumen agua fluorurada con aquellas que no la consumen no demuestran diferencias significativas en la incidencia de anomalías en la sangre.

Referencia: Ericsson Y.: Report on the safety of drinking water fluoridation. Caries Res. 8 (Suppl.) 16 1974).

Ñ) RESUMEN:

La fluoruración es un método altamente efectivo, económico y seguro para la prevención de la caries dental, constituye la base indispensable para muchos programas de salud dental locales y nacionales. Todas las organizaciones de salud importantes consumen agua que contienen niveles óptimos de fluoruro.

La protección deriva tanto de la exposición sistemática como tópica de fluoruro. La exposición continua de agua fluorurada es importante para conservar los beneficios totales. El equipo de fluoruración deberá ser mantenido adecuadamente y las concentraciones suministradas deberán ser vigiladas sistemáticamente. Las concentraciones óptimas recomendables varían de 0.7 ppm. a 1.2 ppm. dependiendo de la temperatura media anual máxima de la comunidad. La fluoruración escolar también puede ser un medio eficaz para la protección de áreas que no poseen suministros centrales de agua potable. La exposición parcial al agua fluorurada en concentraciones mayores que las que se emplearían a la fluoruración comunitaria es muy eficaz para reducir las caries dentales. La fluoruración del agua no tiene paralelo como una base efectiva para un programa de salud dental. La fluoruración no tiene efectos nocivos, pues no es cancerinógena, no obra como alérgeno, ni tampoco provoca anomalías sanguíneas ni alteraciones renales o lesiones cardíacas.

o) DIENTES PRIMARIOS VS. DIENTES PERMANENTES  
NIVELES DE FLUORURO ANTES Y DESPUES DE LA ERUPCION

Analisis efectuados en el esmalte de un gran número de dientes humanos han demostrado que la asimilación de fluoruro por la superficie del esmalte que no ha erupcionado, aumenta notable o marcadamente en el incremento de fluoruro en el agua potable. Antes de la erupción, la capa superficial del esmalte de dientes permanentes contiene más fluoruro que aquella correspondiente al diente primario. Una razón para éste fenómeno aproximadamente es el lapso de 36 meses, entre el tiempo que la corona del diente permanente se calcifica y el tiempo que el diente erupciona, Un diente primario solamente requiere de 18 meses para su ciclo de desarrollo, La absorción de fluoruro en el esmalte más superficial empieza antes de la erupción, principalmente por la reacción de intercambio entre la superficie del esmalte y los fluidos del tejido. El Fluoruro no es excretado en cantidad apreciable por los amenoblastos.

A mayor tiempo que el esmalte de un diente no erupcionado se mantenga en contacto con los fluidos del tejido, mayor cantidad de fluoruro se incorporará en su capa superficial.

Cuando el suministro del agua contiene una parte por millón de fluoruro, es razonable esperar que la capa exterior (0.05 mm.) del esmalte de un incisivo permanente contendrá aproximadamente 800 partes por millón de fluoruro a medida que hace erupción en la boca.

Ya que los niveles de 1000 partes por millón son generalmente asociados con la resistencia a la caries, se

hace obvio que lo que pasa inmediatamente después que el diente hace erupción, también determinará su habilidad para resistir a la caries.

La asimilación posteruptiva de fluoruro es - particularmente importante. La asimilación post-eruptiva por el esmalte se debe, en parte, al contacto directo con el fluoruro del agua potable. El fluoruro en el agua potable tiene el efecto de aumentar y mantener el nivel de fluoruro de la capa externa hasta llegar a nivelar 1000 partes por millón. Para que la protección anticaries continúe, la exposición hacia fluoruros tópicos debe continuar. Si un individuo se mueve de un área fluorurada a una no fluorurada o si no se le sigue suministrando aplicaciones tópicas de fluoruro, se puede esperar que eventualmente perderá algo de esa protección -especialmente en sus dientes altamente susceptibles -. Las investigaciones hoy en día sugieren que la mayor asimilación de fluoruro sucede inmediatamente después de la erupción, porque a medida que la superficie calcificada se mineraliza (con una asimilación de fluoruro, zinc y otros metales), los cristales de la superficie calcificada no reaccionan tanto y ya no están tan dispuestos a recibir nuevos iones.

Es importante recordar que muchos factores influyen en el proceso de la caries. La relación fluoruro-caries no es simple, y los dientes con un mismo contenido de fluoruro no necesariamente demuestran la misma resistencia a la caries dental.

## CAPITULO II

RECETANDO SUPLEMENTOS DE FLUORURO PARA SER USADOS  
EN CASA.

- A) Un método eficaz de protección
- b) Determinando la dosis adecuada
- c) Evaluando una ingesta normal de fluoruro
- d) Dosis para edades específicas
- e) Un factor de seguridad
- f) Fluoruro prenatal
- g) Seleccionando el tipo de suplemento adecuado
- h) Las soluciones líquidas de fluoruro
- i) Tabletas de fluoruro
- j) Preparaciones combinadas de fluoruro y vitaminas
- k) Escribiendo la receta
- l) Enseñando al paciente
- m) Resumen

## CAPITULO II

RECETAN SUPLEMENTOS DE FLUORURO PARA SER USADOS EN CASA.

El éxito en el uso de suplementos de fluoruro dependen- grandemente de la decisión profesional - la necesidad de un suplemento- el tipo más adecuado y la dosis más apropiada.

a) Un método eficaz de protección.- Los suplementos de fluoruro son una parte importante en los programas de prevención de caries. La mayoría de los suplementos del fluoruro actúan sistemáticamente durante las etapas formativas del desarrollo del diente, y típicamente después de la erupción dental si el suplemento está en contacto con los dientes antes de ser tragado. Las superficies lisas de los dientes tratados con suplementos de fluoruro demuestran tener un aumento en la resistencia de la caries dental, más que las superficies de fosetas y fisuras. La iniciación temprana de un tratamiento con suplementos de fluoruro producen mejores resultados protectores cuando un programa de suplementos de fluoruro se empieza a la edad de 6 años, el índice de caries es reducido de un 20 a un 45%. Para que los suplementos de fluoruro provean una tensión óptima anticaries, las recetas deben ser adaptadas a las medidas o necesidades específicas de cada paciente y esto requiere determinar la dosis apropiada, seleccionar el tipo apropiado de suplementos, escribir una buena receta y enseñar al paciente y a los padres como pueden utilizar adecuadamente este suplemento.

- b) Determinando la dosis adecuada. - Los suplementos de fluoruro están disponibles para los pacientes solamente a través de una receta. La razón principal de esta necesidad es controlar la dosis. El control de la dosis es responsable de cada dentista. Una dosis apropiada está relacionada con la exposición que tiene el paciente hacia agua fluorurada y a su edad.
- c) Evaluando una ingesta normal de fluoruro. - La concentración de fluoruro en el agua potable es el factor más importante que se debe considerar cuando se está recetando suplemento de fluoruro. - Cuando se desconoce el contenido del fluoruro de suministro del agua, ya sea de la escuela o de la casa, se deben tomar muestras y analizarlas, debido a las variaciones diarias en alguno de los suplementos públicos del agua; se deben examinar muestras en 2 o 3 días por separado para obtener mejor resultado. Debido a que la ingesta de fluoruro de una dieta no puede ser determinada con certeza, la concentración de fluoruro en el agua es el principal factor que se debe considerar cuando se detectan las necesidades de un paciente.
- d) Dosis para edades específicas. - La edad de un paciente debe ser considerada cuando se va a determinar cuánto suplemento de fluoruro debe recetarse. Los expertos cuestionan el valor de recetar suplementos de fluoruro a un niño de menos de 6 meses de edad. Las investigaciones no nos muestran suficientes beneficios significativos como para justificar el moteado que puede aparecer cuando niños pequeños reciben suplementos de fluoruro. La tabla No. 1 que con-

sidera tanto la edad como los niveles de fluoruración del agua, nos dá una recomendación de la dosis para los pacientes entre los 6 meses y los 6 años de edad. Cuando el cuerpo es pequeño hasta los 3 años de edad se reduce la cantidad de fluoruro que se recomienda. Después de la edad de los 3 años se incrementa la dosis.

e) Un factor de seguridad.- Una sobredosis exagerada, el mayor peligro potencial de una terapia de suplemento de fluoruro. Puede prevenirse cuando las dosis están dadas con cuidado. Para todos, excepto para los niños muy pequeños, solamente las cantidades que excedan un ~~gramo~~ de fluoruro de sodio se consideran peligrosas. Generalmente se obtiene seguridad cuando se recetan cantidades hasta de 264 miligramos de fluoruro de sodio (120mg. de fluoruro), como lo aconseja el Consejo de Terapéutica Dental Americana. Esto provee de un suplemento diario de un miligramo de fluoruro por cuatro meses. Si la cantidad total se consumiera accidentalmente en una sola toma, por un niño lo suficientemente grande como para hacerlo, puede ser que existan resultados peligrosos, excepto por una pequeña incomodidad en el estómago. El síntoma puede ser tratado con una preparación de hidróxido de aluminio diseñado para la "ácides estomacal".

Para el adulto la dosis de 2.5 a 5 gramos de fluoruro de sodio puede ser letal. Un envenenamiento agudo es muy raro. Sus síntomas son rápidos y progresivos con molestias gastrointestinales incluyendo el vómito y cólicos. Menores cantidades de fluoruro se distribuyen perfectamente bien en el cuerpo sin ningún incidente.

La fluorosis dental o "esmalte moteado" es otro problema que algunas veces se debe a los suplementos de fluoruro. La fluorosis es una condición progresiva de la superficie del esmalte que varía desde manchas blancas hasta severas malformaciones y manchas café obscuro.

Ocurre cuando la superficie del esmalte recibe una exposición excesiva de fluoruro durante el período de calcificación. La fluorosis se presenta cuando la dosis de 0.5 mgs. o más de suplemento de fluoruro se ingiere a diario desde el nacimiento hasta un año de edad. Los estudios que se han realizado en Europa indican que cuando una dosis diaria se reduce a 0.25mgs. la condición no aparece.

f) Fluoruro Prenatal.- La investigación demostró que el fluoruro prenatal solamente podía incorporarse completamente en los incisivos primarios. Todos los dientes primarios se quedaban en la etapa de formación hasta el nacimiento y su calcificación completa de la corona sucedería solamente después del nacimiento.

g) Seleccionando el tipo de suplemento adecuado.- Los suplementos de fluoruro están disponibles en soluciones líquidas, tabletas y en preparaciones combinadas de fluoruro y vitaminas. La edad del paciente y su grado de desarrollo son los factores principales a considerar cuando se determina que tipo de suplemento de fluoruro se debe recetar.

h) Las soluciones líquidas de fluoruro.- Las soluciones neutrales del fluoruro de sodio que se pueden suministrar con un gotero me-

**Tabla 1. Dosis del Suplemento de fluoruro**

Edad del paciente	Nivel de fluoruro en el agua		
	0-0.3ppm	0.3-0.7ppm	0.7 +ppm
0-1	0.25mg	0mg	0mg
1-3	0.50mg	0.25mg	0mg
3-6	0.60mg	0.50mg	0.25mg

La cantidad de fluoruro recetado varía de acuerdo a la edad del paciente y al nivel de fluoruro en el agua bebida. Por ejemplo, una dosis de 0.25 mg/día es recomendable para un niño de 1 año de edad que vive en un área con un suministro de fluoruro de 0 a 0.3 ppm.

décimal o ponerlas en la mamila, son suplementos de fluoruro eficaces para los niños. La receta debe de especificar la cantidad, la frecuencia y el método de administración. Se obtienen mejores resultados cuando la solución se coloca directamente en la lengua o por dentro de la mejilla.

En el pasado se instrufa a los padres de familia a añadir fluoruro en el agua, en el jugo o en la leche. Actualmente no se recomienda ya la dilución porque reduce el potencial del tratamiento tópico.

i) Tabletas de fluoruro. - Las tabletas de fluoruro se mastican y son los suplementos de fluoruro más comunmente recetados. Se encuentran disponibles las tabletas de fluoruro de sodio neutro y fluoruro de fosfato acidulado (A.P.F.). No existen pruebas que comparen directamente los beneficios de estos dos tipos de tabletas. Se han hecho investigaciones separadas documentando los efectos anticariosos de cada uno, mostrando resultados exitosos.

Las tabletas de fluoruro pueden ser pulverizadas y disueltas en agua. A pesar de que éste procedimiento permite que el fluoruro se incorpone normalmente a los fluidos que se dan a los niños, se sugiere solamente cuando las soluciones líquidas de fluoruro no están disponibles. Cuando se recomiendan, las dosis diarias y el método de administración, debe aparecer en la receta.

Cuando los niños tienen edad suficiente para masticar las tabletas, deben proporcionarseles en lugar de las preparaciones para bebés.

El proceso de masticar es importante para obtener máximos beneficios.

j) Preparaciones Combinadas de fluoruro-vitaminas. - Muchas combinaciones de fluoruro-vitaminas se encuentran disponibles hoy en día. Las preparaciones de fluoruro-vitaminas producen la misma reducción de caries de un fluoruro solo. A pesar de que las combinaciones de fluoruro son mucho menos costoso que las vitaminas y fluoruro comprados separadamente. Cuando los pacientes utilizan vitaminas diariamente así como suplementos fluorurados, las preparaciones combinadas son convenientes y también pueden ayudarnos a la motivación para la ingestión de los fluoruros.

k) Escribiendo la receta. - Una vez que se ha determinado la dosis apropiada y qué tipo de suplemento se va a recetar se puede entonces llenar la receta. En la página opuesta se muestran ejemplos de recetas; no siempre se encuentran ciertos productos específicos disponibles en las farmacias con las dosis adecuadas. En estas situaciones los farmacéuticos pueden proveer de líquidos neutros de fluoruro de sodio con o sin sabor. Estos son potencialmente benéficos.

l) Enseñando al paciente. Para recibir beneficios óptimos los pacientes y sus padres de familia deben ser enseñados a usar correctamente los suplementos de fluoruro, ya que el estado de la boca al momento de la ingestión probablemente afecte la retención de fluoruro; se recomienda frecuentemente que los pacientes se cepillen los dientes y utilicen la seda dental, antes de utilizar suplementos de fluoruro. Se debe instruir



a los pacientes en que sería recomendable que no se enjuagaran, que no tomaran o que no comieran por un período determinado después de la toma de fluoruro. Los suplementos de fluoruro - muestran mejores resultados cuando se toman directamente antes de irse a la cama. Asegúrese de que su paciente entienda qué tan seguido necesita tomar el suplemento de fluoruro y cuál es el mejor método de la toma. Las instrucciones variarán de acuerdo al tipo de suplemento recetado. Las tabletas que se mastican, por ejemplo, deben ser bien masticadas antes de que sean tragadas, indicando al paciente y a sus padres que las instrucciones que aparecen en la etiqueta deben seguirse.

## M) RESUMEN

Los suplementos de fluoruro proveen una protección sistemática y tópica en contra de la caries dental. Los niños se pueden beneficiar a través del uso de suplementos de fluoruro mientras los dientes se encuentran en su estado de desarrollo y de erupción aunque los mejores resultados de reducción de caries se observan en los suplementos que han sido administrados en los niños - preescolares.

Para ser más eficaces, los suplementos del fluoruro deben ser recetados con cuidado, escoja la dosis y el tipo de suplemento que más se adecúe a las necesidades del paciente. Una dosis correcta se determina de acuerdo con la edad del paciente y con su exposición hacia el agua fluorurada. Los suplementos del fluoruro se encuentran disponibles en soluciones líquidas, en tabletas y en preparaciones que combina el fluoruro con las vitaminas. Se debe considerar la edad del paciente y el nivel de desarrollo en que se encuentran los dientes cuando se decide que tipo de suplementos de fluoruro se deben recetar. Asegúrese que el paciente y sus padres de familia comprenda que tan seguido debe ingerir ese suplemento y cual es el mejor método de administración. Toda esa información debe aparecer en la receta.

## CAPITULO III

FLUORUROS APLICADOS TOPICAMENTE.

- A) Preparaciones tópicas de Fluoruro para el uso profesional.
  - 1.- Soluciones de fluoruro de sodio
  - 2.- Soluciones de fluoruro estañoso
  - 3.- Gel de fluoruro estañoso libre de agua
  - 4.- Soluciones de geles de fluoruro de fosfato acidulado.
  - 5.- Soluciones de APF
  - 6.- Geles de APF
- B) Información importante acerca de los portaimpresiones.
- C) Pastas profilácticas con fluoruro
- D) Programas tópicos de fluoruro
- E) Profilaxis
- F) Tratamiento intensivo en el hogar
- G) Fluoruro tópico para hipersensibilidad de raíces
- H) Fluoruro tópico para los márgenes del esmalte de cavidades preparadas.
- I) Análisis costo-beneficio de un fluoruro recomendado profesionalmente.
- J) Viendo hacia el futuro
- K) Nuevos agentes potenciales. (fluoruro de amonio y tetrafluoruro de titanio.
- L) Seda dental con fluoruro
- LL) Resumen

## C A P I T U L O III

FLUORUROS APLICADOS TOPICAMENTE.

El beneficio protector de un tratamiento de fluoruro tópico es esencial para la salud del individuo que vive en comunidades no fluoruradas. Los fluoruros tópicos también son importantes en individuos que viven en áreas fluoruradas - especialmente en algunos pacientes que demuestran una susceptibilidad alta de caries dental a pesar de un nivel óptimo de fluoruro en el agua. En la mayoría de los consultorios dentales los fluoruros tópicos se aplican utilizando una pasta, un gel o una solución.

a) Preparaciones tópicas de fluoruro para el uso profesional. -

1.- Soluciones de fluoruro de sodio. - Se aplican a los dientes de acuerdo con la técnica de KNUTSON. Este procedimiento debe ser utilizado con una profilaxis y una aplicación de fluoruro de sodio al 2% con un pH de 7 aplicado a superficies secas y permitiendo que se sequen al aire libre por aproximadamente 3 ó 4 minutos. Cuatro aplicaciones de esa solución se requieren a intervalos semanales, pero ésta profilaxis no se practica después de la primera visita. Esta serie de tratamientos se recomienda para las edades de 3, 7, 10 y 13 años para que coincidan con la erupción completa de los dientes permanentes recién erupcionados.

2.- Soluciones de fluoruro estañoso. - Numeros estudios han verificado la efectividad de las soluciones del fluoruro estañoso del 8 al 10%. En comunidades no fluoruradas, la tasa de reducción -

de caries para esa preparación se reporta ser hasta de un 40 a 50%. Tales preparaciones también benefician a los residentes de áreas fluoruradas. Los pacientes que reciben soluciones de fluoruro estañoso como parte de un régimen múltiple de fluoruro demuestran tener niveles más altos de protección contra la caries. Una solución de fluoruro estañoso al 10% también es buena para las aplicaciones efectuadas en pequeñas áreas para caries incipientes del esmalte. Es terapéutica porque los iones de fluoruro y de estaño remineralizan y son capaces de penetrar rápidamente en el área hipocalcificada.

3) Gel de Fluoruro Estañoso libre de agua.- Un gel libre de agua con sabor que contenga una cantidad del 0.4% de fluoruro estañoso, de carboximetil celulosa de sodio y glicerina es otro agente tópico. El gel se diluye con partes iguales de agua deionizada justamente antes de su uso para permitir la salida de iones de fluoruro y de estaño. El gel parece ser estable y capaz de retener su actividad por lo menos hasta 15 meses. Ha sido utilizada para tratar a pacientes que se encuentran bajo una terapia de radiación de las áreas orales y nasofaríngeas para prevenir el desarrollo de caries, particularmente caries radiculares.

También ha sido utilizado en pacientes que tienen un tratamiento de ortodoncia para minimizar la desmineralización del esmalte alrededor y bajo las bandas de ortodoncia. El uso adecuado del gel requiere que el paciente se lo aplique con un cepillo dental después de haber limpiado sus dientes. Se ha su-

gerido que se obtienen mejores resultados cuando se aplican antes de acostarse. El sabor es aceptable y hace que este sea un buen agente para utilizarlo.

#### 4) Soluciones y Geles de Fluoruro de Fosfato Acidulado (APF)

Ya que solo existe una pequeña diferencia entre la incorporación de un gel de APF y la incorporación de una solución de APF de los mismos ingredientes activos, cada dentista debe decidir por sí mismo el usar una solución o un gel, basándose su decisión en la aceptación por parte del paciente, el costo si el fluoruro va a ser aplicado con torundas de algodón o con un porta-impresiones.

5) Soluciones de APF - Cuando las soluciones de APF se aplican por un profesional semianualmente a pacientes en comunidades no fluoruradas la tasa de reducción de caries varía entre el 30 y el 50%. En comunidades fluoruradas el mismo patrón produce una reducción aproximadamente del 20 al 30%. Para obtener mejores beneficios a partir de soluciones de APF, practique una profilaxis completa con una pasta que contenga fluoruro, seguido del uso de la seda dental interproximalmente y seque con aire comprimido antes de la aplicación de la solución. La mitad de la boca o la boca completa puede tratarse al mismo tiempo. Aplíquese soluciones a las superficies dentales secas con hisopos de algodón manteniéndolos húmedos por un período de 4 minutos. Después, permita que las superficies se sequen por sí solas. A pesar de que un mayor tiempo de exposición y más frecuentes aplicaciones de una solución de fluoruro producirían mayor incorporación de fluoruro

un tiempo de 4 minutos se considera suficiente .

Después del tratamiento el paciente puede expectorar pero generalmente se le sugiere que no coma, que no tome o que no se enjuague la boca por lo menos en 30 minutos. Esto probablemente aumentará la penetración del fluoruro y su retención .

Generalmente dos aplicaciones al año coincidiendo con la revisión de cada 6 meses se consideran adecuadas. En pacientes altamente susceptibles se debe repetir la aplicación 3 o 4 veces al año. Una solución de APF es estable cuando se guarda en recipientes de polietileno y generalmente tiene un buen sabor.

6) Geles de APF. - La mayoría de las preparaciones de APF se encuentran disponibles en forma de gel. Los geles tienen las siguientes ventajas Se aplican fácilmente con un hisopo de algodón y son más fáciles de visualizar por el terapeuta cuando aplica el fluoruro. A pesar de que muchas preparaciones se encuentran disponibles hoy en día en sabores agradables, algunos no son muy bien aceptados por los niños. El dentista o higienista debe probar el gel antes de utilizarlo en sus pacientes Los geles varían en viscosidad y eso puede afectar la capacidad de penetrar en las áreas interproximales de los dientes. El uso de seda dental para llevar el gel a las áreas interproximales supera parcialmente esta desventaja. Los geles más viscosos pueden requerir de mayor tiempo para que el fluoruro se difunda a través de las superficie del esmalte, pero se aplican más fácilmente y tienden a adherirse y a permanecer más en la superficie del esmalte.

En la fotografía No. 1 se muestran los fluoruros tópicos pacemallor que son el tratamiento preventivo probado, aceptado y más conocido. El uso de portarrodillos de algodón y los rodillos largos permiten que se aislen y se sequen los dientes para una técnica del tratamiento de la boca completa.

b) Información importante acerca de los portaimpresiones.

De los muchos tipos de portaimpresiones disponibles los más comunmente utilizados son los de cera los de vinil, el de polietileno, desechables etc. Los portaimpresiones de cera presentan problemas que requieren de tiempo y cuidado. Deben adaptarse específicamente a cada acto dental del paciente y no retienen suficientemente los geles de fluoruro. Los portaimpresiones de vinil vienen en un número limitado de tamaño y son mucho más eficaces cuando se utilizan con papel de filtro .

También se utilizan protectores de boca individuales hechos de un termoplástico o de vinil procesado al vacío: sin embargo son muy caros no tan prácticos para el uso del consultorio como los otros métodos que se han mencionado. Los portaimpresiones acoplados son muy satisfactorios. Al morder el portaimpresiones el paciente bombea el gel del fluoruro hacia las áreas interproximales. El eyector de saliva reduce la dilución salival y el babeo incómodo. Cuando se retira el portaimpresiones el papel filtro generalmente se adhiere a los dientes y necesita ser separado individualmente.

Eso significa un buen contacto entre el gel y la superficie del esmalte . Generalmente se toma de 8 a 10 minutos completar ambas arcadas; la superior y la inferior . La mayor - desventaja de estos portaimpresiones es que no pueden ser utilizados con óxido de etileno o limpiados con jabón , agua caliente y desinfectantes químicos .

Otro sistema reduce el tratamiento en 4 minutos porque involucra un doble portaimpresión y un recubrimiento de espuma que se expande cuando el gel se coloca en el . Sin embargo , los portaimpresiones de vinil o polivinil son de un diseño prefabricado y pueden resultar poco cómodos . También se requiere una gran cantidad de gel para saturar el recubrimiento de espuma . Se requiere de la saturación para una cobertura adecuada de fluoruro en los dientes .

Los portaimpresiones de polietileno desechables que han sido recientemente desarrollados son muy eficaces . Estos portaimpresiones están muy bien formados, son desechables y se encuentran disponibles en gran cantidad de tamaños . Su suavidad los hace muy cómodos y muy aceptados por los pacientes . Proveen una buena retención del gel de fluoruro . Generalmente - son menos costosos que los portaimpresiones de cera o los que tienen un recubrimiento de espuma .

c) Pastas profilácticas con fluoruro . - Básicamente las pastas profilácticas caen en dos categorías . - Las pastas de fluoruro estañoso y las pastas de APF . El abrasivo que se utiliza debe ser compatible con el tipo de fluoruro utilizado en la pasta .

El fluoruro estañoso ha sido combinado ya sea con sílica, silicato de circonio o piedra pomez. Recientemente una combinación de fluoruro estañoso, de fosfato monobásico de sodio y de silicato de circonio demostró ser eficaz para el pulido y limpieza de los dientes.

Las pastas profilácticas que contienen APF pueden utilizar silicato de circonio como abrasivos. Estas pastas generalmente tienen un mejor sabor que las de fluoruro estañoso. Las mezclas no comerciales de soluciones de fluoruro y piedra poméz están contraindicadas para profilaxis, dado que la piedra poméz puede inactivar al fluoruro. La piedra poméz eleva el pH de la solución de fluoruro y puede reducir la incorporación del fluoruro a la superficie del esmalte. Las pastas se encuentran disponibles con diferentes niveles abrasivos incluyendo fino, mediano, grueso y extragrueso. Se debe escoger un nivel adecuado para las necesidades individuales del paciente. Una profilaxis exagerada puede remover algunas capas ricas en fluoruro. Para permitir que el fluoruro en la pasta reemplace al fluoruro removido por el pulido, se debe permitir que éste permanezca en el esmalte por un tiempo suficiente. Se debe tener cuidado de minimizar la abrasión de las superficies radiculares expuestas de los dientes.

d) Programas tópicos de fluoruro. - Para pacientes con acumulación de placa y dientes severamente teñidos, una profilaxis profesional debe proceder a un tratamiento tópico de fluoruro. Sin embargo, las experiencias de la Universidad de Iowa indican que para

los niños que tienen poca placa o pocas manchas, puede ser adecuado un cepillado supervisado con una pasta que contenga fluoruro y el uso de seda dental inmediatamente antes del tratamiento tópico de fluor .Esto nos ahorra tiempo profesional y es más económico, produce una buena absorción de fluoruro por el esmalte y puede ser tan benéfico como un tratamiento tópico de fluor profesional.

e) Profilaxis .- La autoaplicación supervisada de pastas profilácticas, geles y soluciones produce resultados impresionantes.

Un cepillado supervisado 5 veces al año con soluciones o geles, concentradas de fluoruro en conjunción con exposiciones diarias al agua fluorurada o al uso de un enjuagatorio con fluoruro, también ha demostrado ser eficaz .

f) Tratamiento Intensivo en el Hogar .- Las caries severas y rampantes en niños y adultos, pueden ser detenidas cuando se recetan tratamientos de fluoruro tópico intensivo para el uso de la casa , siguiendo el tratamiento del consultorio dental. Hoy en día existen varios estuches comerciales para tratamientos hechos en casa. Los resultados más exitosos ocurren cuando se utilizan portaimpresiones de poliestireno en conjunto con otras preparaciones comerciales. Una receta de una botella de APF (0.5%F), debe durar aproximadamente 3 meses si se realizan aplicaciones diarias. Una terapia de tratamiento tópico de fluoruro debe realizarse antes y durante las fases activas de la odontología restauradora. Una vez que ha sido arrestada una caries severa es aconsejable un programa utilizando enjuagatorios. Niveles bajos de fluoruro diario son más importan-

tes que altos niveles con menor frecuencia. Este programa intensivo efectuado en casa con una terapia de fluoruro, involucra el cepillado de los dientes con una preparación de fluoruro después de usar un dentífrico fluorurado eficaz.

Los beneficios de una terapia intensiva de fluoruro generalmente se observan por el detenimiento de una lesión cariosa activa y por el endurecimiento y remineralización (desaparición) de una lesión incipiente de mancha blanca en el esmalte.

g) Fluoruro tópico para hipersensibilidad de raíces. - Los estudios sugieren que la aplicación tópica de soluciones y geles de fluoruro para las superficies radiculares hipersensitivas puede aliviar las molestias sintomáticas de la hipersensibilidad radicular. Aplique ya sea APF o una solución fresca de fluoruro estañoso al 10% por 4 minutos o más. Combinando esto con un programa en casa utilizando un gel de fluoruro estañoso al 0.4% o un gel de APF diariamente puede ayudar a mantener el nivel de sensibilización.

h) Fluoruro Tópico para los Márgenes del esmalte de cavidades preparadas.  
Fluoruro tópico aplicado a los márgenes de una cavidad en dientes posteriores, puede ayudar a prevenir la caries recurrente. Dado a que el fluoruro estañoso reacciona tan rápido con el esmalte, una aplicación corta de 15 a 30 segundos de una solución de fluoruro estañoso del 8 al 10% es utilizada con bastante éxito. El procedimiento no es recomendable para dientes anteriores dado que el fluoruro estañoso puede causar pigmentación en los márgenes descalcificados de las restauraciones de resina.

i) Análisis Costo-Beneficio de un fluoruro recomendado profesionalmente.  
El mejor agente preventivo es aquel que puede ser utilizado rápidamente

te que requiere la menor cantidad de dinero y tiempo y que produce una reducción más alta en la caries dental. Una baja relación costo-beneficio puede ligarse al del costo de tiempo del personal dental que provee los tratamientos tópicos de fluoruro. Obviamente las autoaplicaciones son mucho más económicas. Sin embargo si no son supervisadas con cuidado, pueden ser menos confiables.

La mayoría de las personas reciben una profilaxis profesional en el consultorio dental y utilizan un dentífrico en la casa, De aquí que no exista un incremento real en el costo individual si el fluoruro se añade a la profilaxis o si se usa un dentífrico fluorurado eficaz.

- j) Viendo hacia el futuro.- Métodos potenciales para la aplicación del fluoruro se han sugerido nuevas secuencias para los tratamientos profesionales del fluoruro tópico para incrementar la cantidad de absorción del mismo, la profundidad de penetración del flúor y la duración de la retención. Un nuevo método requiere de un tratamiento del esmalte con una solución muy ligera de ácido fosfórico ó con soluciones de sales de aluminio seguido de aplicación del A.P.F. Otro método combina el pretratamiento del esmalte con una solución de A.P.F. por dos minutos. Esto seguido por una aplicación tópica de una solución acuosa de fluoruro estañoso al 0.5% por 2 minutos. Las superficies de esmalte tratadas con una secuencia de fluoruro estañoso con APF han demostrado una resistencia sorprendente a la disolución ácida subsecuente in vitro. La evidencia in vitro sugiere que este tratamiento puede tener un potencial

clínico muy grande. A pesar de que la combinación está disponible en el mercado, sería conveniente contar con más datos clínicos para documentar su eficacia.

κ) Nuevos agentes potenciales fluoruro de amonio y tetrafluoruro de titanio.

La aplicación tópica de un fluoruro de amonio acidificado precedida de un tratamiento ácido, puede producir una mayor incorporación de fluoruro que una aplicación de un gel A.P.F. Cuando se aplica a la superficie del esmalte el tetrafluoruro de titanio no solamente produce una absorción más alta de fluoruro, sino también puede resultar que en la superficie del esmalte sea altamente insoluble a la disolución ácida.

ι) Seda dental con fluoruro..- La seda dental puede ser un vehículo valioso de aplicación tópica de fluoruro en los años venideros. En el laboratorio los estudios preliminares han demostrado que existe una absorción significativa de fluoruro cuando se utiliza seda dental que contiene fluoruro.

Este puede ser un medio eficaz para la aplicación tópica de fluoruro a las superficies proximales de los dientes. El uso de seda dental que contenga fluoruro puede reducir la prevalencia de las carias de estreptococcus mutans en las superficies proximales. En adición al uso de seda dental, los científicos están investigando la eficacia de otros vehículos para la aplicación tópica de fluoruro. Esto incluye goma de mascar, barnices para cavidades, selladores de fosetas y fisuras, cepillos de copa profilácticos, tabletas reveladora y materiales restaurativos. Se requieren estudios clínicos para confir-

mar la eficacia de éstos nuevos agentes.

#### M) RESUMEN

Los tratamientos tópicos de fluoruro utilizando gel, soluciones y pastas son importantes para la salud dental de los pacientes que viven en comunidades fluoruradas y no fluoruradas. La incorporación de fluoruro de una solución y la asimilación de fluoruro de un gel que contiene los mismos ingredientes activos, es muy similar. Ahí que cada uno de los dentistas debe tomar su propia decisión en lo que se refiere a cuál es el tratamiento más eficaz para cada paciente .

Existen muchos sistemas de portaimpresiones para la aplicación tópica de fluoruro. Un tratamiento eficaz depende del buen contacto que existe entre el gel y el esmalte. Los portaimpresiones desechables de polietileno parecen producir los mejores resultados en las cantidades apropiadas en lo que se refiere al tiempo y generalmente a menor costo.

No siempre se requiere una profilaxis profesional antes de la aplicación tópica de fluoruro. Los niños que tienen mínima placa y pocas manchas pueden prepararse eficazmente con una pasta de fluoruro autoaplicada. Muchos agentes tópicos de fluoruro están disponibles y unos nuevos están siendo investigados. También varían los programas para hacer la aplicación tópica de fluoruro más eficaz.

Los dentistas deben mantenerse al día en los descubrimientos clínicos si quieren proveer a sus pacientes del más alto nivel de cuidado.

## CAPITULO IV

### ENJUAGATORIOS Y DENTRIFICOS FLUORURADOS

- A) Dentífricos fluorurados
- B) Desarrollo histórico
- C) Agentes protectores en los dentífricos
  - 1.- Fluoruro estañoso
  - 2.- Monofluorurofosfato de sodio
  - 3.- Fluoruro de sodio
- D) Los fluoruros de amonio
- E) El objetivo de las fórmulas de los dentífricos con fluoruro
- F) Beneficios de una terapia múltiple de fluoruro
- G) Enjuagatorios de fluoruro (Características generales)
- H) Agentes protectores en enjuagatorios orales
- I) Resumen
- J) Importantes factores que se deben conocer acerca de los dentífricos que contienen fluoruro

## CAPITULO IV

### ENJUAGATORIOS Y DENTIFRICOS FLUORURADOS.

a) Dentífricos fluorurados. - Los dentífricos eficaces realizan dos funciones principales:

- a) Proveen protección contra la caries dental
- b) Limplan los dientes y refrescan la boca.

La boca es una área que interacciona frecuentemente con el medio ambiente, con la atmósfera y con la ingesta periódica de líquidos y sólidos

La limpieza regular con un dentífrico- la primera acción de la mañana y después de las comidas- satisface el deseo natural de mantener la boca fresca y relativamente libre de residuos.

Los dentífricos si se les incorpora fluoruro adecuadamente, pueden proveer el vehículo adecuado y eficaz para el cuidado de la salud preventiva. Se pueden proteger los dientes al mismo tiempo que se limpia la boca. Los dentífricos deben limpiar y refrescar al mismo tiempo que estimulan la acción anti-caries. Deben tener un sabor agradable, de lo contrario, no sería usado con regularidad y no ocurriría el efecto terapéutico deseado.

b) Desarrollo histórico.- A través de años de investigación se han eliminado ciertos agentes que se consideraban terapéuticos. Algunos dentífricos contenían compuestos que liberaban amoníaco; estos se habían desarrollado para reducir la acidez de la placa. Tam-

bién se probaron la destranasa y la pronasa por su habilidad para reducir las acumulaciones en la superficie dental.

Todos estos agentes demostraron poco éxito y hoy en día no se utilizan.

Se añadieron ciertos agentes antimicrobianos a los dentífricos incluyendo antibióticos tópicos y sistémicos, tales como la penicilina y la tirotricilina y agentes químicos antimicrobianos como la clorexidina y la alexidina. Estos últimos agentes, como algunos utilizados en ciertos enjuagatorios, bajo ciertas condiciones, tendían a manchar la materia orgánica de los dientes. Los científicos han tenido problemas en desarrollar una fórmula que mantenga su actividad al mismo tiempo que minimice los efectos colaterales. En estudios iniciales efectuados con dentífricos, los agentes tienen una función detergente como el sulfato de lauril sódico y N-lauril sarcocinato de sodio, producían reducción en la caries dental, sin embargo, estudios subsecuentes no confirmaron estos resultados.

c) Agentes protectores en los dentífricos. - 1) Fluoruro estañoso.-

Una concentración de 0.4% de fluoruro estañoso, combinado con un sistema abrasivo de pirofosfato de calcio (Crest) produce una protección anticaries notable.

2) Monofluorurofosfato de sodio.- Una concentración de 0.76% del monofluorurofosfato de sodio también ofrece una significativa protección contra la caries dental.

3) Algunos estudios recientes, mostraron que un dentífrico que con  
tiene fluoruro de sodio al 0.2% combinado con un sistema abrasivo  
de pirofosfato de calcio produce una acción anticaries efectiva.

d) Los fluoruros de amonio. - (bajo investigación). -

Existe una diferente alternativa para los dentífricos terapéuticos:  
el fluoruro de amonio. Estudios realizados en Suiza parecen indicar  
que los fluoruros de amonio pueden dar una doble protección: la ac-  
tividad anticaries del fluoruro más la activada antiplaca de las alki-  
laminas de cadena larga; sin embargo no existen a nuestra disposi-  
ción en este país.

e) El objetivo de las fórmulas de los dentífricos con -  
fluoruro. - La elaboración de una fórmula eficaz para un dentífrico  
es una tarea compleja que requiere de un planeamiento cuidadoso y  
de una elaboración de muchas pruebas. El fluoruro y posiblemente  
el estaño, los agentes terapéuticos en los dentífricos, deben llegar  
a la superficie dental en una forma activa y estable. Los iones dis-  
ponibles interaccionarán con el esmalte volviéndolo más resistente  
al proceso cariogénico. Cuando todos los componentes de un dentí-  
frico se combinan, éstos deben mantener los agentes terapéuticos  
en su estado activo; de otra manera los dentífricos perderían sus pro-  
piedades terapéuticas. Se utilizan varios procedimientos de laborato-  
rio para valorar la disponibilidad de los iones de flúor.

Una prueba importante es el análisis de ión de fluor -  
soluble para los iones individuales activos de agentes específicos. -

Se analizan iones de fluoruro, monofluorofosfato y estaño en el sobrenadante de suspensiones centrifugadas de dentífricos. También se efectúan pruebas para evaluar la toma de iones por el esmalte y la reducción en la solubilidad del esmalte. Ambos efectos parecen incrementar la resistencia a la caries. Algunos estudios sobre caries dental efectuados en animales proveen otro indicador sobre la actividad anticaries. La evaluación final, sin embargo, debe estar basada en exámenes clínicos realizados en humanos.

f) Beneficios de una terapia múltiple de fluoruro.-Si su paciente vive en una comunidad que tiene agua fluorurada y/o si ha recibido tratamientos tópicos de fluoruro profesionales, existen algunos dentífricos que contienen fluoruro, que también han demostrado un beneficio adicional aún cuando el agua ya contenga fluoruro.

g) Enjuagatorios de fluoruro.- Características Generales.- Los enjuagatorios orales de fluoruro producen una buena acción anticaries cuando están prescritos profesionalmente acompañados por instrucciones para su apropiado uso.

Se debe considerar la edad del paciente cuando se determine la posibilidad de utilizar un programa de enjuagatorios orales. Los niños de cuatro años o menores no tienen control completo sobre sus reflejos de tragar y por consiguiente tragarán casi la mayor parte de la solución.

Por razones de seguridad, el Consejo Terapéutico Dental, recomienda que la cantidad de fluoruro disponible en los recipientes usa-

dos en casa deben estar limitada a 120 miligramos o sea 264 miligramos de fluoruro de sodio.

El recipiente que contiene esta solución debe estar o ser del tipo que no pueda ser abierto por los niños muy pequeños. Soluciones que minimizan el uso de edulcorantes y de colores llamativos también, pueden reducir la posibilidad de una ingestión accidental.

h) Agentes Protectores en enjuagatorios orales. - El fluoruro de sodio neutro y el fluoruro de sodio en una solución ácida de fosfato, son agentes que se utilizan muy comunmente en enjuagatorios orales. Estudios que han demostrado el éxito de los enjuagatorios orales que contienen esos agentes se realizaron exclusivamente entre niños de edad escolar que vivían en áreas que no tenían una fluoruración comunal. Los niños que participaron en los estudios usaron soluciones de 50 a 1000 ppm. de fluoruro en forma diaria o semanal. Generalmente a menor concentración mayor frecuencia de aplicación. Niños en edad escolar en una comunidad con agua fluorurada participaron en una prueba utilizando un enjuagatorio de fluoruro estañoso usado en una base regular; una solución de .025% de fluoruro estañoso usado en una base regular produjo una gran reducción de la caries dental. Los enjuagatorios de fluoruro estañoso han sido probados con menos frecuencia que los de fluoruro de sodio, por su sabor salado; además de su potencial para producir las manchas intrínsecas en los dientes y por la posible necesidad de preparar soluciones acuosas justo antes de su uso. En general, los

mismos comentarios se utilizan para compuesto de fluoruro catiónico polivalente, como el fluoruro de hierro. Se han efectuado pocos estudios con enjuagatorios que contienen MFP. Es difícil realizar comparaciones directas sobre la eficacia de la reducción de caries entre los diferentes agentes de fluoruro porque existen muchas variables peculiares a cada especie de programa.

i) Resumen. Combinando diferentes sistemas de sabores con agentes terapéuticos, dentífricos y enjuagatorios fluorurados se obtiene un método conveniente para el aumento de la propiedad cariostática del esmalte del diente.

El fluoruro estañoso (0.4%), el monofluorofosfato de sodio (0.76%) y el fluoruro de sodio (0.2%) son los agentes protectores potenciales utilizados en los dentífricos fluorurados. Para ser eficaz una fórmula de un dentífrico debe mantener sus agentes terapéuticos en una forma activa y estable.

Se puede asegurar una protección cuando el dentífrico ha sido aceptado, sin embargo, una consideración cuidadosa de las necesidades del paciente y de las características clínicas de un producto en particular, ayudará al profesional a planear un programa eficaz de cuidado dental en casa llevado a cabo por sus pacientes.

j) Importantes factores que se deben conocer acerca de los dentífricos que contienen fluoruro..- Una fórmula típica de un dentífrico consiste de:

Un sistema abrasivo (un agente mecánico para limpieza)

35 a 50%

Humectante (que retienen el agua)

10 a 30%

Agua

1 a 3%

Detergente (que ayuda a la limpieza)

1 a 4%

Sistema de sabor (para motivar el  
uso del dentífrico)

1%

Edulcorante

0.5 a 1%

Aglutinante (para mejorar la consis-  
tencia de la pasta)

0.5 a 1%

Agente terapéutico

0.1 a 0.8%

## CAPITULO V

METABOLISMO Y MECANISMO DE ACCION DE LOS  
FLUORUROS

- a) Fluoruros
- b) Fuentes de fluoruro en la dieta
- c) Como metaboliza el cuerpo al fluoruro
  - 1. - Ingesta diaria
  - 2. - Absorción
  - 3. - Distribución
  - 4. - Excreción
- d) Efectos tóxicos de exceso de fluoruro
  - 1. - Envenamiento severo
  - 2. - Fluorosis severa
  - 3. - Esmalte moteado
  - 4. - Excreción
- e) Resumen
- f) Bibliografía selecta

## METABOLISMO Y MECANISMO DE ACCION DE LOS FLUORUROS

a) Fluoruro. - Los fluoruros sistémicamente y aplicados tópicamente son la base esencial de una buena odontología preventiva. La ingestión sistemática de fluoruro por personas varía considerablemente, dependiendo de la concentración de fluoruro en el agua de suministros, sus hábitos de dieta y su edad. El entendimiento de las fuentes del metabolismo y de la acción de fluoruro ingerido, es básico para comprender la necesidad y la efectividad de un programa de terapia completa de fluoruro.

b) Fuentes de fluoruro en la dieta. - Todos los alimentos ya sean de origen vegetal o animal, contienen diferentes concentraciones de fluoruro.

Alimentos del mar, tales como pescados, ostiones, langosta, cangrejos y camarones, tienen concentraciones de fluoruro relativamente altas. El fluoruro contenido en diferentes bolsas de té, después de que hirvieron por tres minutos es también alto; varía entre 0.9 y 2.5 ppm.

Todo depósito de agua tiene algo de fluoruro. Aguas de pozos profundos o artesianos contienen grandes concentraciones, mientras que las aguas superficiales tienen vestigios o bajas concentraciones. El agua del mar tiene 1.4 ppm. de fluoruro. El fluoruro es la forma más combinada del elemento químico.

co fluor, que es el tercer elemento más abundante en la superficie de la tierra. El fluoruro es iónico o convalente y existe en compuestos tales como espatofluor o la fluorita ( $\text{CaF}_2$ ), fluorapatita ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}_2)$ ) o criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ).

Dada la abundancia de fluoruro - su presencia en trazas en todos los alimentos y suministros de agua - es prácticamente imposible para los humanos incurrir en una deficiencia de fluoruro. Sin embargo una gran proporción de la población mundial no está obteniendo cantidades óptimas de fluoruro, para la prevención de caries.

c) Como metaboliza el cuerpo al fluoruro.-

1) Ingesta Diaria .- Las comunidades con concentraciones muy bajas de fluoruro en el agua potable de la comunidad (menos de 0.1 ppm) demuestran una ingesta total de fluoruro de aproximadamente un miligramo por día para los adultos, pero esto ha sido sujeto a variación considerable (tabla No. 1). Las comunidades con concentraciones óptimas de fluoruro en el agua potable (0.8-1.2 ppm F) dependiendo del promedio diario de la temperatura del aire, muestran una ingesta total de fluoruro que varía de 1.7 a 3.4 mgs. con una medida aproximadamente de 2.5 mgs. de fluoruro por día para los adultos (Tabla No. 2) Aproximadamente el 60% de esta ingesta proviene de líquidos y el 40% de sólidos.

2.- Absorción.- El fluoruro ingerido se absorbe en el torren-

TABLA 1. INGESTA DIARIA DE FLUORURO EN COMUNIDADES FLUORURADAS.

Grupo probado	Ingesta a partir de la dieta de fluoruro (mg)	Ingesta de agua con fluoruro (mg)	Ingesta total de fluoruro (mg)	SOBRE ESTU DIO
Adultos	0.16  0.2- 0.3	0.30	0.46	El estudio fué basado en el análisis de duplicado exacto de todos los alimentos y líquidos consumidos por una persona en un período de 20 semanas. (1942)  Estudio basado en una dieta promedio. (1949)
Niños		0.10-0.17 (Prom. 0.14)		Estudio basado en una dieta de un niño (sólo leche) 1954
Adultos 22-24 años	0.2 ppm.	0.043-0.079 (prom. 0.56) 0.4-1.6		Estudio basado en una dieta selectiva (no incluía té ni pescado) 1954 Estudio basado en una correlación lineal entre la ingesta calórica y de fluoruro (1971)
Adultos	0.78-1.03 (Prom: 0.91+ 0.05)			El estudio analizó dietas de hospitales y bebidas de 4 comunidades; no se midió la ingesta de agua fluorurada (concentración de agua fluorurada varía entre 0.8 y 0.44 ppmF) (1974)
Niños 5-6 años 7-9 10-12 14		0.94 1.11 0.91 1.52		El estudio analizó dietas de listas con alimentos y bebidas seleccionadas diariamente (1975)
Niños 1-1 semanas 4-6 6-8 2-3 meses 3-4 4-6	0.32 0.47 0.57 0.71 1.02 1.23	0.32 0.47 0.57 0.71 1.02 1.23		El estudio analizó dietas de formulas comerciales de leche y alimentos para niños; el cálculo total de la ingestión del fluoruro se basó en la dieta recomendada (1975)

TABLA 2. INGESTA DIARIA DE FLUORURO EN COMUNIDADES FLUORURADAS.

Grupo PROBADO	Ingesta a partir de una dieta de fluoruro (mg.)	Ingesta de agua fluorurada (mg.)	Ingesta total de fluoruro (mg.)	Sobre el estudio
Niños				
1-3 años	0.03-0.27	0.39-0.56	0.42-0.82	Estudio basado en estimación de consumo de agua y requerimientos calóricos (1943)
4-6	0.04-0.36	0.52-0.74	0.56-1.10	
7-9	0.04-0.45	0.65-0.93	0.70-1.38	
10-12	0.06-0.56	0.81-0.16	0.87-1.72	
Adultos	1.0-2.0	fluido (aprox. 1.6)	2.6-3.6 (rango 2-5)	El F en alimentos se incrementó aproximadamente 0.5 ppm, si estos eran procesados en agua fluorurada; la ingesta total de F se basó en un estudio que supone 1.2 mg. de F en la dieta (1966).
Adultos hombres (30-50 años)			3.57-5.37 (prom.: 4.39)	Los pacientes en este estudio no se encontraban balanceados en cuanto a flúor. Existió una retención positiva de F (+1.39 mg.) y el nivel de fluoruro en la orina (aprox. 1.7 ppm F) se elevó, lo que implica que la dieta del hospital fué atípica (1969)
Jóvenes adultos			0.65-2.25 1.30-2.90	Estudio basado en la correlación entre ingesta calórica y total de ingesta de fluoruro
Adultos jóvenes hombres 16-19 años	0.8-0.9	Fluido 1.3-1.5	2.1-2.4	Estudio basado en el análisis de una recolección de comida durante 2 semanas (mercado) (1971)
Adultos	1.73-3.44 (Prom.: 2.63± 0.17)			Estudio que analizó dietas de hospitales y agua de doce comunidades; la ingesta de agua (con una concentración de F de 0.53-1.27 ppm) no fué medida (1974)
Adultos hombres 39-54 años			4.4 (rango: 3.6-5.4)	Los pacientes no se encontraban balanceados en cuanto a flúor, - existió una retención neta de flúor (+ 1.9 mg.) y la excreción urinaria de fluoruro (2.2 mg/dfa) se elevó. (1975)

te sanguíneo a través de la pared del tracto gastrointestinal, a través del estómago y a menudo en un grado mayor a través del intestino delgado.- La absorción es rápida cuando el fluoruro es ingerido en pequeñas dosis y en una forma soluble ionizada. El fluoruro también entra en el cuerpo a través de los pulmones; fue un peligro industrial en las fábricas que producían aluminio o acero, donde se utiliza fluoruro en el proceso y en las minas que producen y procesan minerales que contienen fluoruro, tales como criolita. Las leyes de protección del ambiente requieren ahora filtros adecuados para la eliminación de fluor en el aire.

Los trabajadores de las minas y plantas de procesamiento, usan respiradores o máscaras para reducir la exposición de las partículas de polvo conteniendo fluor.

Gases orgánicos, tales como el halotano ( $\text{CF}_2\text{CHClBr}$ ) o metaxifluorano ( $\text{CH}_3\text{OCF}_2$ ) ( $\text{CHCl}_2$ ) pueden ser usados para anestesia. Generalmente cuando se aplican dichos gases, éstos son parcialmente metabolizados para dar iones de fluor disponibles.

3.- Distribución.- Una vez absorbido en los fluidos del cuerpo, la mayor parte del fluor se deposita en los huesos o excreta a través de la orina. La cantidad de fluoruro depositada o excretada depende de la edad del individuo y su historia de ingesta de fluoruro. Gente joven, activa, en fase de crecimiento, cuyos huesos se están remodelando y cuyos dientes se -

están mineralizando, depositan más fluoruro en el esqueleto y dientes. Pasada la edad de los 50 muy poco fluor adicional se incorpora a los huesos y es equivalente prácticamente toda la ingesta de fluor.

Se han encontrado efectos tóxicos adicionales al estudiar animales alimentados con dietas de comidas y bebidas conteniendo más de 40 ppm F. Los efectos tóxicos observados incluyeron lesión en el riñón, anemia, interferencia con la reproducción y cambios estructurales o funcionales en la tiroides.

4.- Excreción. - Se excreta por los riñones. La cantidad total de fluoruro en el cuerpo de un adulto se aproxima a 2.6 g. con el 95% de éste en el esqueleto.

d).- Efectos tóxicos de Exceso de fluoruro. -

Como otros nutrientes los fluoruros pueden ser tóxicos cuando se absorben en grandes cantidades. La toxicidad depende de la dosis y de la duración de la ingesta. En el hombre, se han reportado 3 tipos de lesiones como resultado de una sobredosis:

- Envenenamiento severo - muy raro
- Fluorosis severa - raro
- Esmalte moteado.- Problema potencial

1.- Envenenamiento severo. - Se puede esperar que ocurra la muerte como resultado de un envenenamiento severo, cuando un adulto promedio ingiere entre 2.5 y 5 mg. de fluoruro de sodio.

---

TABLA 3. EFECTOS TOXICOS POR LA  
INGESTA DE FLUORUROS

---

<u>HOMBRE</u>	<u>ANIMALES</u>
LETAL AGUDO 2.5-5.0 g Naf (36-70 mg. F/Kg.)	Alrededor de 50 mg. f/ kg.
CRONICO (por meses o años)	daño al riñón 100 ppm F en agua (ratas) anemia 100 ppm F (ratas) Interferencia en la reproducción 60 ppm F en alimentos (animales) Cambios estructurales o funcionales Pérdida de peso corporal 40 ppm F en alimentos (vacas)
Fluorosis severa 20-80 mg. F. inhalado diariamente hipermineralización; exostosis y calcificación de los ligamentos.	Cambios similares en el esqueleto de los animales
Esmalte moteado 2 ppm F en el agua bebida durante la formación dental; manchado blanco o café, o hipoplasia.	Efectos similares en los dientes de los animales

---

La muerte se presenta entre 2 y 4 horas. En altas concentraciones, el fluoruro es un inhibidor metabólico poderoso que bloquea el magnesio y algunas otras enzimas que dependen de cationes divalente. Rápidamente se presenta náusea, vómito, diarrea y cólicos; y con dosis más fuertes; desmayo y estado de coma seguido de la muerte.

Muy poco fluoruro es retenido en la sangre, la saliva o los tejidos blandos. La concentración normal de fluoruro en el plasma sanguíneo es sólo de .02 a .05 ppm. existe en forma de ión de fluoruro. La concentración de fluor en la saliva es apreciablemente menor a la del plasma sanguíneo. La concentración en conductos salivales estimulados es generalmente 0.01 a 0.02 ppm. La historia de ingesta de fluoruro influye directamente en las cantidades retenidas y excretadas. Una persona con una ingesta baja y continua de flúor, al mudarse a una zona de fluoruración óptima, va inicialmente a retener mayor cantidad de fluoruro. Esto continuará hasta que alcance un estado de equilibrio cuando la excreción, principalmente a través de la orina, se aproxima a la ingesta de fluoruro.

2.- Fluorosis severa. - En 1930 se reportó en trabajadores con criolita que habían inhalado polvo de fluor (20 a 80 mg.) F/día por un lapso de tiempo prolongado (10 a 20 años), fluorosis severa que involucra hipermineralización del esqueleto, exostosis de huesos y calcificación de ligamentos. Se observaron deformaciones similares en algunas áreas de la India (Punjab y el Sur

de la India) donde las concentraciones de fluoruro excedían 10 ppm. La fluorosis severa en éstas regiones se acompañaba generalmente de una dieta con una inadecuada ingesta de calcio.

Las deformaciones más comunes que se observan por una fluorosis severa, son: kifosis, deformación en las caderas y rodillas y fijación del pecho en la posición de inspiración (causada por la calcificación del cartílago). Esta condición puede ser evitada por métodos modernos de higiene industrial y no ocurre con agua fluorurada bajo control.

3.- Esmalte moteado.- Se pueden observar manchas blancas opacas en el esmalte por una variedad de causas, incluyéndose ingestión excesiva de fluoruro. En comunidades no fluoruradas, la frecuencia de opacidades idiopáticas es la misma que en comunidades con niveles óptimos de fluoruro. La fluorosis dental se manifiesta como líneas blancas horizontales, manchas café o hipoplasia del esmalte.

Cuando la concentración de fluoruro en el agua es mínima (0. a 0.2 ppm) la concentración de fluoruro en la orina es entre 0.34 ppm.

Esto refleja la ingesta en alimentos y bebidas Empezando con exposiciones de 0.5 ppm. F en el agua potable, la excreción urinaria de fluoruro aumenta proporcionalmente. A pesar de que se pierde poco fluoruro a través de la perspiración en temperaturas elevadas es mayor la excreción a través de esta vía.

4.- Excreción.-El fluoruro es excretado del cuerpo a través de la orina, las heces fecales y la perspiración. La orina sirve como un excelente indicador de la ingesta de fluoruros para adultos y niños que tienen un balance adecuado de fluoruro. Existe una relación directa entre la concentración de fluoruro en la orina y el contenido de fluoruro del agua bebida.

e) Resumen. - La ingestión de fluoruro total derivada a partir de alimentos y fluidos ingeridos varían considerablemente, basados en los hábitos de dieta, edad y por supuesto, la concentración de fluoruro en el agua ministrada. En comunidades no fluoruradas, la ingestión total de fluoruro aproximadamente por una persona es de 1 a 1.5 mg. al día y en comunidades a nivel óptimo de fluoruro de 2. a 3 mg. por persona al día.

El absorbido es - ya sea depositado en el esqueleto, o excretado en la orina - muy poco retenido en los tejidos blandos, sangre o saliva.

La excreción de fluoruro a través de la vía urinaria es paralela a la ingestión de fluoruro. Cantidades excesivas de fluoruro pueden provocar un esmalte moteado, y bajo circunstancias particulares puede ocurrir la fluorosis severa, dependiendo de la dosis y de la duración de la ingesta.

¿Cómo actúan los fluoruros para reducir la caries?. Diferentes explicaciones han sido sugeridas, incluyendo la acción de los cristales de hidroxapatita del esmalte, acción sobre las bacterias de la placa dental, acción en la superficie del esmalte y acción en el tamaño y estructura del diente.

El papel principal del ión de fluoruro como un buscador de huesos y un estabilizador de la red hidroxapatita, parece estar bien establecido. Sin embargo, otras explicaciones para las acciones de fluoruro necesitan una mayor investigación y validación. Varias de estas acciones pueden contribuir a la eficacia del fluoruro y reducir la caries dental. El hecho importante es que los fluoruros trabajan... su uso es la piedra capital para una buena odontología preventiva.

BIBLIOGRAFIA SELECTA

+Fluoruración del agua hoy en día  
Newbrun E: Water fluoridation and dietary fluoride, in Newbrun E (ed): Fluorides and Dental caries, ed 2. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, Publisher, 1975, pp 3-30.

Reports of ORCA on water fluoridation.  
Caries Res 8 (suppl. 1): 1, 1974.

Horowitz HS: School Fluoridation for the prevention of dental caries. Int. dent J. 23: 346, 1973

Mayer J: Food for Thought, syndicated column, New York, Chicago, Tribune- New York News Syndicate, August 1972.

Mc Clure FJ: Water fluoridation- the Search and the Victory  
Washington, D.C.  
US National Institute of Dental Research,  
US Government Printing Office, 1970.

+Recetando Suplementos de Fluoruro para ser suministrados en casa.  
Aasenden R. Peebles TC: Effects of fluoride supplementation from birth on deciduous and permanent teeth. Arch Oral Biol 19:321, 1974.

Driscoll WA, Heifetz SB, Korts DC: Effect of acidulated phosphate-fluoride chewable tablets on dental caries in school children: Results after 30 months. J. Am Dent Assoc. 89: 115, 1974

Hennon DK, Stookey GK, Muhler JC:  
Prophylaxis of dental caries: Relative effectiveness of chewable fluoride preparations with and without added vitamins. J. Pediatr 80: 10 18, 1972

+ Floururos aplicatos tópicamente.  
Bernier JL, Muhler JC (Eds): Improving  
Dental Practice Through Preventive Mea-  
sures, ed 2 St. Louise, The CV Mosby Co'.  
1970 Davis GN: Cost and benefit of fluoride  
in the prevention of dental caries. WHO  
Offset Publication No. 9 World Health  
Organization Geneva, 1974.

Horowitz HS; a review of systemic and  
topical fluorides for the prevention of dental  
caries. Community Dent Oral Epidemiol.  
1:104, 1973.

Preventive Dentistry and Its Practice in the Navy  
Chief of Naval Education and Training  
NAVEDTRA 10688 1974.

Tinanoff N. Wei SHY, Parkins FM: Effect of  
the acquired pellicle on fluoride uptake in  
tooth enamel in vitro. Caries Res 9: 224, 1975

+Dentifricos y ejuagatorios orales.  
American Dental Association. Council on  
Dental Therapeutics: Accepted Dental  
Therapeutics, ed 36. Chicago American  
Dental Association, 1975, pp 277-312

Gershon SO, Pader M: Dentifrices, in  
Balsam MS Sagarin E(eds): Cosmetics,  
Science and Technology, ed 2. New York,  
Wiley- Intersciencie, 1972, Vol. 1, pp 423-531

Torell P. Ericsson AY. The potential benefits  
to be derived from using fluoride mounth-  
rinses, in Forrester DJ, Schulz EM Jr (eds):  
International Workshop on fluorides and  
dental caries reduction. Baltimore, University  
of Maryland School of Dentistry,  
1974 pp. 113-176

+Metabolismo del fluoruro y mecanismo de acción  
American Dental Association council on  
Dental Therapeutics: Accepted Dental  
Therapeutics, ed 36, Chicago, American  
Dental Association, 1975-1976

Brudevold F. Interacción of fluoride with enamel,  
in symposium: Chemistry and Physiology of Enamel

Ann Arbor, Michigan,  
1971. Ann Arbor, Michigan,  
1972, pp. 75-90

Newbrun E (ed): Fluorides, and Dental  
Caries, ed 2 Springfield,  
Illinois, Charles C.  
Thomas, Publisher, 1975.