



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

281

**EL FLUOR Y SU IMPORTANCIA EN LA PREVEN-
CION DE LA CARIES DENTAL**

T E S I S

**Que para Obtener el Título de:
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A N:

**MA. GUILLERMINA REBECA FRANCO BENITEZ
LAURA ESTELA DE LA TORRE GONZALEZ**

México, D. F.

1981



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.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
Falta de caries. en los pueblos primitivos	
CAPITULO I. CARIES DENTAL	5
1.- Definición y principales zonas de re- currencia.	
2.- Teorías de la producción de caries.	
a) Teoría de la descalcificación áci- da.	
b) Teoría de la proteolisis -quela - ción.	
c) Teoría enógena	
d) Teoría biofísica	
e) Teoría del glucógeno	
f) Teoría organotrópica	
3.- Etiología de la caries	
4.- Curso y Sintomatología	
5.- Terminología y clasificación.	

- 1.- Principales propiedades físicas y químicas.
- 2.- El flúor en la naturaleza.
- 3.- El flúor como principal agente cariostático.
- 4.- Fluoruración del agua potable.
- 5.- Fluoruros aplicados tópicamente.
- 6.- Enjuagatorios y dentífricos fluorurados.
- 7.- Diferentes tipos de fluoruros existentes en el mercado.
- 8.- Metabolismo y mecanismo de acción de los fluoruros.
- 9.- Importancia de la fluoración en otros órganos del cuerpo.

CAPITULO III. EFECTOS TOXICOS DE LOS FLUORUROS

98

- 1.- Envenenamiento severo
- 2.- Fluorosis severa
- 3.- Esmalte moteado.

INTRODUCCION.

FALTA DE CARIES EN LOS PUEBLOS PRIMITIVOS

El avance de la tecnología y los métodos modernos, han sido de gran utilidad para el hombre, en lo que a facilidad de laborar y obtención de las cosas se refiere. Pero al mismo tiempo que los grandes adelantos nos permiten vivir con mayor comodidad, han traído consigo efectos secundarios indeseables, como lo son algunas enfermedades. Así, podemos decir, que el refinamiento y la síntesis de los alimentos, han causado la disminución de la resistencia de los individuos a la caries, ocasionando la destrucción de los tejidos duros de los dientes.

Se han hecho estudios relativos a la frecuencia de la caries en pueblos prehistóricos, primitivos y remotos, de diferentes partes del mundo, y se ha observado, que en estas razas, la frecuencia de caries era muchísimo menor que en los pueblos más civilizados.

Es indudable que la razón de la falta de resistencia de caries en el hombre moderno, se relaciona en alguna forma con un cambio en el medio ambiente y, probablemente también con hábitos dietéticos. Pero, lo que si se sabe, es que los dientes de los primitivos no necesitaban métodos artificiales de limpieza. Sus bocas estaban naturalmente limpias, sus alimentos no eran refinados sino naturales, toscos, fibrosos, detergentes; vigorosamente masticados, limpiaban las fisuras y fosetas de la anatomía oclusal. Era la masticación enérgica y concienzuda de los alimentos fibrosos, lo que confiere a estos grupos su falta de caries.

La importancia de la falta de función masticatoria como causa de caries es reafirmada por observaciones hechas en algunos cráneos con todos los dientes libres de caries, con excepción de los terceros molares, estos no mostraban abrasión, porque no eran alcanzados del todo por los alimentos y funcionaban menos que el resto.

El refinamiento y síntesis de los alimentos, ha causado disminución en el funcionamiento del aparato masticato

rio, conduciendo a un estado antihigiénico de la boca y predisponiendo los dientes a la caries.

La caries es la enfermedad crónica que más afrenta a la raza humana moderna, lo que ha conducido a los investigadores a buscar las medidas necesarias para poderla prevenir y controlar.

Mediante estudios y experimentos se ha llegado a comprobar que el flúor puede ser utilizado como agente anticariostático, debido a que en cierta forma aumenta la resistencia de las piezas dentarias al ataque de la caries.

Hay indicios de que una cantidad mínima de flúor es necesaria para la mineralización normal y quizá también — cierto aporte de fluoruros para la formación de un esmalte resistente a la caries.

Por otra parte, no hay que olvidar que una dosis de flúor doble de la necesaria para prevenir la caries puede — perturbar la calcificación del esmalte y que una dosis veinte veces mayor puede provocar con el tiempo alteraciones —

del sistema esquelético; importa pues que los llamados a -
utilizar este elemento, lo hagan con la máxima prudencia.

CAPITULO I.

CARIES DENTAL.

La caries dental es una enfermedad del tejido calcificado de los dientes, caracterizada por la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de la sustancia orgánica del diente. Una vez que ocurre esta enfermedad, sus manifestaciones persisten durante toda la vida, aún cuando la lesión es tratada.

Practicamente no existe ninguna área geográfica en el mundo en que sus habitantes no presenten ninguna evidencia de caries dental, afecta a personas de todas las edades, de ambos sexos, de todas las razas, en todos los niveles socio-económicos. Usualmente comienza después de la erupción de las piezas dentarias en la cavidad oral, cientos de investigaciones dentales han estudiado por más de un siglo varios aspectos del problema la caries dental. A pesar de las extensivas investigaciones muchos aspectos de su etiología aún no están del todo aclarados, los esfuerzos para la prevención han sido parcialmente satisfactorios.

DEFINICION Y PRINCIPALES ZONAS DE RECURRENCIA.

La caries dental en dentaduras primarias puede ocurrir a edades tempranas como el primer año de vida. A los cinco años, el 75 % de todos los niños han tenido experiencia con esta enfermedad; en el niño promedio de piezas afectadas es de 5.

Inicialmente la mayoría de las lesiones cariosas en la dentadura primaria se producen en las superficies oclusales, pero al llegar a los seis años las superficies molares proximales son las que reciben mayor grado de ataque cariogénico.

Al llegar a los seis años, el 20 % de los niños sufren afección cariosa en las piezas permanentes.

A los doce años de edad, el 90 % de los niños han sufrido caries en la dentadura permanente, el número aproximado de piezas afectadas es de seis. La localización normal de la lesión cariosa inicial es la superficie oclusal del primer molar permanente. La caries proximal suele pro-

ducirse en fechas posteriores.

Las lesiones cariosas iniciales ocurren con mayor frecuencia en aquellas superficies que favorecen la acumulación de alimentos y microorganismos.

Las zonas que afecta con mayor predilección la caries dental son: Las fosas, surcos y fisuras de todos los dientes, alrededor de los puntos de contacto y entre los mismos, también entre las zonas de unión cemento-esmalte. Es decir en aquellas zonas que ofrecen las mejores condiciones para el desarrollo y retención de los microorganismos.

Muchos investigadores han demostrado repetidamente que los sitios para el desarrollo de la caries, son aquellos en los que existe algún impedimento para los mecanismos normales de autoclisis (maloclusiones, dientes girados) o donde se produce empaquetamiento de los alimentos.

La caries es una enfermedad bacteriana que se define como "un proceso patológico, lento, continuo e irreversible, que se caracteriza por la destrucción parcial o total-

de los tejidos calcificados del diente, causando lesiones a distancia".

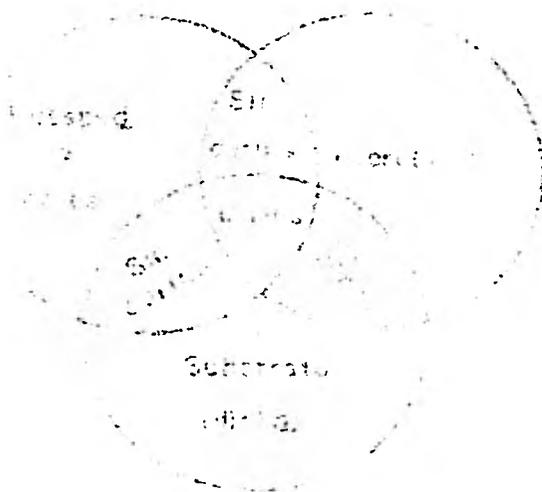
La caries dental es la causa de alrededor del 40 al 45 % del total de extracciones dentarias, la más alarmante respuesta a la caries no es, sin embargo, el número total de extracciones que ella origina sino el hecho de que el ataque carioso comienza muy temprano en la vida y no perdona practicamente a nadie.

El primer tejido afectado por la caries es el esmalte, en la mayoría de los casos, el primer cambio clínico observable en la caries del esmalte es el aspecto blanquesino de la superficie en el lugar del ataque, aunque este color blanquesino puede pasar inadvertido cuando la pieza está húmeda, es facilmente detectable cuando la superficie dental se está examinando despues de secarla cuidadosamente.

Subsecuentemente, el área blanquecina se ablanda, hasta formar diminutas cavidades y puede ser atravesada con un explorador dental.

En general, se concuerda en que, si queremos comprender el proceso de la caries, debemos tomar en consideración tres factores principales. Estos factores son carbhidratos fermentables, enzimas microbianas bucales, y composición físicas y química de la superficie dental. Los carbohidratos fermentables y las enzimas microbianas pueden considerarse como fuerzas de ataque, la superficie dental como fuerza de resistencia.

La iniciación de la caries dental depende de la presencia de cierta microflora bucal cariogénica, un sustrato favorable, y superficie dental susceptible.



TEORIAS DE LA ETIOLOGIA DE LA CARIES.

Se han propuesto varias teorías para explicar el mecanismo de la caries dental. Todas ellas han sido elaboradas, tomando en consideración las propiedades físicas, químicas y biológicas del esmalte y la dentina. Algunas mantienen que la caries surge del interior del diente; otras que tiene su origen fuera de él. Algunos autores piensan que la caries es originada por defectos estructurales o bioquímicos en el diente, otros piensan en la existencia de un ambiente local propicio. Ciertos autores incriminan la matriz orgánica como punto inicial de ataque; otros consideran que los puntos iniciales de ataque son los prismas y barras inorgánicas. Algunas de las teorías han obtenido amplia aceptación, mientras otras han quedado relegadas a sus ávidos y tenaces progenitores. Las teorías más prominentes son la químico-parasítica, la proteolítica y la que se basa en conceptos de proteólisis-quelación. Las teorías endógena, del glucógeno, organotrópica y biofísica, representan algunas de las opiniones minoritarias que existen en la actualidad.

TEORIA DE LA DESCALCIFICACION ACIDA, QUIMICO-PARASITICA O -
ACIDOGENICA.

Fue formulada por Miller en 1882 y proclama que "la desintegración dental de una enfermedad químico parasítica constituida por dos etapas netamente marcadas: descalcificación o ablandamiento del tejido y disolución del residuo reblandecido", y citaba como causa que todos los microorganismos de la boca capaces de excitar una fermentación ácida de los residuos alimenticios toman parte en la producción de la primera etapa de la caries, y todos los que poseen una acción peptonizante o digestiva sobre sustancias albuminosas intervienen en la segunda etapa.

Basados en esta teoría, Fosdick y Hutchinson pusieron en boga la creencia de que la iniciación y el progreso de una lesión de caries, requieren la fermentación de azúcares en el sarro dental o debajo de él, así como la producción in situ de ácido láctico y otros ácidos débiles.

Debido a la naturaleza semipermeable del esmalte, se consideran vías de penetración de caries la vaina de los

prismas, la substancia interprismática, las estrías de Retzius y las bandas incrementales de Von Ebner y Owen.

Cabe recordar que la saliva contribuye a la maduración post-eruptiva del esmalte reduciendo la permeabilidad y reforzando los caminos de introducción de la caries mediante la acumulación de sales en ellos.

TEORIA PROTEOLITICA.

Esta teoría considera a la matriz del esmalte como la llave para la iniciación y progresión de la caries dental. El mecanismo se atribuye a microorganismos capaces de destruir los elementos orgánicos del esmalte y dentina seguida de la disolución física, ácida o de ambos tipos, de las sales inorgánicas.

Gottlieb sostuvo que las proteínas de las vainas sin calcificar eran destruidas por las enzimas liberadas por los organismos invasores y que estos mismos metabolizaban un pigmento amarillo en cuya presencia existía realmente la caries. También postuló que los ácidos no solo no —

producían caries, sino que erigían una barrera contra la ex tensión de la caries al fomentar la formación de esmalte hi percalcificado.

Frisbie interpretó el mecanismo de caries como una despolimerización de la matriz orgánica del esmalte y dentina debida a la proteólisis por parte de enzimas bacterianas; esto, aunado a los residuos ácidos de la hidrólisis de proteínas dentales y al traumatismo mecánico, contribuye a la pérdida del componente calcificado y al agrandamiento de la cavidad.

Pincus relacionó la actividad de caries con la acción de bacterias productoras de sulfatasa sobre las mucoproteínas del esmalte y dentina; de igual forma con la sucesión de reacciones químicas hasta llegar al ácido sulfúrico que disuelve el esmalte para después combinarse con calcio y formar sulfato cálcico. En este concepto no se requiere de carbohidratos adicionales a los contenidos en la porción polisacárida de las mucoproteínas.

TEORIA DE LA PROTEOLISIS-QUELACION.

Esta teoría auspiciada por Schatz y colaboradores - sugiere el mecanismo de caries como la interacción de dos - mecanismos simultáneos: destrucción microbiana de la matriz orgánica mayormente proteínica en la disolución de la - apatita por la acción quelante de compuestos originados por la descomposición de la matriz. Bacterias proteolíticas de gradan las proteínas y carbohidratos y dan sustancias que forman quelatos con calcio y disuelven el fosfato de calcio insoluble. Los agentes de quelación del calcio son, entre - otros, los aniones, ácidos, aminas, péptidos, polifosfatos - y carbohidratos, y están presentes en alimentos, saliva, ma terial del sarro, etc. por lo que se conciben puedan contri - buir al proceso de caries.

La teoría sostiene también que las bacterias proteo - líticas son más activas en un pH neutro o alcalino, por lo - que la microflora bucal productora de ácidos, en vez de cau sar caries, protege en realidad a los dientes por dominar o inhibir las formas proteolíticas. Algunas de las objecio - nes más serias incluyen la que la flora bucal normal no pre

senta bacterias queratolíticas y que la proteína del esmalte es extraordinariamente resistente a la degradación bacteriana. Además Jenkins opina que la porción proteica del esmalte es tan reducida que aunque toda ella fuera convertida súbitamente en agentes de quelación activos, estos productos no podrían disolver más que una fracción diminuta de la apatita adamantina.

Esta teoría, al igual que la proteolítica, no ha podido explicar satisfactoriamente la relación entre dieta y caries dental.

TEORIA ENDOGENA.

Propuesta por Cseryei, esta teoría asegura que la caries es resultado de un trastorno bioquímico que se inicia en la pulpa y se traduce a la dentina y esmalte.

Implica los productos del metabolismo del magnesio o flúor como activadores o inhibidores, respectivamente, de la formación de fosfatasa, enzima que estimula la producción de ácido fosfórico que disuelve los tejidos calcifica-

dos.

Eggers-Luna difiere en cuanto a la fuente y mecanismos de acción de la fosfatasa ya que la caries ataca por igual a dientes con pulpa viva o pulpa muerta. Sin embargo, la relación entre la fosfatasa y la caries dental no ha sido confirmada experimentalmente.

TEORIA BIOFISICA.

Newman y Disalvo postularon que las cargas masticatorias provocan una esclerotización de los dientes seguida de deshidratación, conectada a un despliegue de cadenas polipeptídicas o a un empaquetamiento más apretado de cristallitos fibrilares, con lo que se obtienen cambios estructurales que aumentan la resistencia del diente a los agentes nocivos de la boca.

TEORIA DEL GLUCOGENO.

Egyedi supone que la alta ingestión de carbohidratos durante el período de desarrollo del diente, trae como-

consecuencia un depósito de glucógeno y glucoproteínas en exceso en la estructura del órgano. Una vez erupcionado, las bacterias del sarro desdoblan el glucógeno y las glucoproteínas en glucosa y glucosamina; y estas degradan a ácidos desmineralizantes.

TEORIA ORGANOTROPICA.

Leimgruber, en su teoría sostiene que la caries no es una enfermedad local, sino que el órgano dentario constituye un organismo biológico compuesto de pulpa, tejidos duros y saliva. Los tejidos duros actúan como una membrana entre la sangre y la saliva.

La saliva contiene el factor de maduración identificado provisionalmente como 2-tio-simidazolón-5 que une la porción proteica del esmalte a la mineral por medio de enlaces de valencia homopolares y todo agente capaz de romper estos enlaces, originará caries.

ETIOLOGIA DE LA CARIES.

Se ha comprobado que existen tres factores principales que intervienen en la producción de la caries:

- 1.- Microflora bucal cariogénica
- 2.- Dieta
- 3.- Huesped (dientes)

MICROFLORA BUGAL CARIOGENICA.

La caries dentaria comienza con la desmineralización del esmalte, que resulta de la acción de ácidos orgánicos producidos localmente por los microorganismos. Además de la desmineralización, las bacterias también destruyen el contenido proteico del diente.

Los microorganismos productores de ácidos, metabolizan hidratos de carbono fermentables para satisfacer sus necesidades de energía. Los productos finales de esta fermentación son ácidos en especial ácido láctico, y, en menor escala, acético, propiónico, pirúvico y quizá fumárico.

Por lo general se acepta que para que las bacterias puedan alcanzar un estado metabólico tal que les permita formar ácidos, es necesario previamente que constituyan colonias. Más aún, para que los ácidos así formados lleguen a producir cavidades cariosas es indispensable que sean mantenidos en contacto con la superficie del esmalte durante un lapso suficiente como para provocar la disolución de este tejido.

Posteriormente de que estas bacterias se establecen en colonias en las superficies de los dientes, adoptando la forma de "películas" gelatinosas adherentes que reciben el nombre de placas dentarias; además de bacterias, las placas también contienen mucus, células descamadas y restos de comida. Las bacterias principalmente vinculadas con la destrucción dentaria en el ser humano son los estreptococos anaerobios llamados Streptococcus Mutans. Gran cantidad de estos microorganismos habitan en la placa dentaria; puede hallarseles en bocas con dientes naturales o artificiales, y su número es marcadamente inferior antes de la erupción de los dientes y después que estos se pierden. Además del Streptococcus Mutans, el Lactobacillus acidophilus probable-

mente también desempeña un papel menor en la producción de ácido en la placa. La adherencia de la placa se debe al dextran que se produce en la acción del *Streptococcus mutans* sobre la sacarosa de la alimentación. El dextran forma aproximadamente el 10 % del peso y alrededor del 33 % del volumen de la placa, e incluye en su contexto a todo tipo de microorganismos bucales. Las bacterias de la placa — particularmente el *Streptococcus mutans* actúan sobre la fructuosa de los alimentos produciendo ácido láctico que ocasiona descalcificación del esmalte (a un pH de 5,5 o menor). Mientras abundan carbohidratos en el medio bucal, las bacterias de la placa pueden acumular polisacáridos intracelulares, y durante los períodos de carencia, pueden actuar sobre esta reserva para continuar produciendo ácido láctico. Por tanto, la placa y los carbohidratos de los alimentos tienen importancia en la iniciación de la caries del esmalte. Además, la velocidad con que comienza y se extiende la caries depende de la susceptibilidad del esmalte.

Además en la formación de ácido, algunas de las bacterias de la placa producen enzimas proteolíticas que destruyen las porciones orgánicas del esmalte y la dentina.

DIETA.

Los componentes de la dieta pueden actuar de dos -
diferentes maneras:

Acción Intrínseca.- Es la propiedad que poseen algunas subs-
tancias para influir en la formación de los dientes y en su
resistencia al ataque de la caries; este mecanismo puede su-
ceder una vez que los alimentos sufren una modificación quí-
mica y se distribuyen por el torrente circulatorio y los -
fluidos tisulares o son secretados por la saliva. Ejemplo-
de esto lo constituye el flúor administrado por vía sistémi-
ca.

Acción Extrínseca.- Se refiere a la actividad y conjugación
de ciertos factores que tienen relevancia en la aparición -
o desarrollo de la caries dental. Estos factores incluyen-
los siguientes incisos:

a) pH de los alimentos.- La acidez de los alimentos
puede bajar el pH del medio bucal y desmineralizar por - -
ellos mismos el esmalte.

b) Consistencia y preparación de los nutrientes.- -

La consistencia física de los alimentos naturales, procesados y preparados, puede, por su carácter retentivo o detergente, influir en la formación de placa dentobacteriana. - Si el alimento es suave y pegajoso, se adherirá y acumulará sobre los dientes formando placa y permaneciendo durante mayor tiempo en contacto con los dientes. Si por otra parte, la comida es firme y detergente, ésta limpiará, estimulará, dará masaje y fortalecerá los tejidos gingivales y evitará que la placa se deposite en la superficie dentaria.

c) Frecuencia de la ingesta y permanencia del alimento en la boca.-

En base a la evidencia que arrojan diversas investigaciones, parece claro que la sobresaliente diferencia entre dietas cariogénicas y no cariogénicas radica no tanto en su contenido de azúcar o carbohidratos sino en la frecuencia de su uso.

De igual importancia es el tiempo que permanecen los alimentos en contacto con las superficies dentarias, disminuyendo el pH del medio bucal y favoreciendo la desmineralización y con esto la caries dental. Tal es el caso -

del llamado "Síndrome del biberón", caracterizado por la aparición de múltiples lesiones cariosas en las superficies labiales de los dientes superiores por antecedentes de alimentación con biberón durante los períodos de sueño.

Carbohidratos.- Los carbohidratos han ocupado un lugar significativo en la dieta desde las eras tempranas cuando el hombre dejó de ser cazador para convertirse en cultivador - agricultor.

Hoy en día los carbohidratos todavía proveen una mayor porción de la energía de la dieta del hombre, variando desde alrededor del 90 % en la dieta de áreas subdesarrolladas a un 50 % en la dieta de países tales como los Estados Unidos.

Los carbohidratos contienen únicamente carbono, hidrógeno y oxígeno, estos dos últimos en la misma proporción que en el agua. Los carbohidratos pueden ser clasificados en función del número de unidades de sacáridos de las que están formados: Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

NUMBRE	CLASIFICACION	COMPONENTES MONOSACARIDOS	FUENTE PRINCIPAL
Glucosa	Monosacárido		En la mayor parte de las comidas en pequeñas cantidades.
Fructuosa	Monosacárido		Frutas, miel
Galactosa	Monosacárido		Generalmente solo en forma combinada
Sacarosa	Disacárido	Glucosa y Fructuosa	Caña de azúcar, remolacha.
Lactosa	Disacárido	Glucosa	Leche
Manosa	Disacárido	Glucosa	Cebada germinada
Almidón	Polisacárido	Glucosa	Plantas
Celulosa	Polisacárido	Glucosa	Plantas
Glucógeno	Polisacárido	Glucosa	Hígado animal, mariscos.

La composición química de los carbohidratos, mono-
di- o polisacáridos, es esencial con respecto al grado de su
acción cariogénica. Por ejemplo, los suplementos de sacaro-
sa o glucosa son agentes cariogénicos muy activos, pero los
almidones no lo son. La razón por la que el almidón puede-
no ser muy cariogénico es que la gran molécula de almidón -
no penetra y se difunde a través de la placa dental tan ra-
pidamente como los más pequeños di-monosacáridos. Almidón-
es más probable a permanecer en la superficie externa de la
placa donde puede ser removido y eliminado.

Proteínas.- Se ha demostrado que las proteínas juegan un pa-
pel importante en las actividades metabólicas de todos los-
organismos vivientes y son, por consiguiente, consideradas-
como la base de la vida. Contribuyen a la formación estruc-
tural de nuestro cuerpo y son componentes principales de en-
zimas, hormonas y material genético.

La ingesta de proteínas no parece ser determinante,
pero si importante, en la aparición de caries dental., pues
debemos tomar en cuenta que constituyen un alto porcentaje-
de las matrices orgánicas de los elementos dentarios calci-

ficados (esmalte, dentina, cemento), y su deficiencia en la época del desarrollo podría traer como consecuencia una formación defectuosa de estos tejidos y la predisposición al desenvolvimiento de la caries dental.

Lípidos.- En contraste con los carbohidratos, la cantidad de grasas en la dieta parece variar directamente con el bienestar económico del individuo; esto quiere decir que la proporción de lípidos en el régimen alimenticio indica una señal de alto nivel de vida, aunque el incremento de grasas en la alimentación representa el mayor riesgo de nuestra época contra la salud.

La importancia de las grasas en la dieta consiste en el resultado de un gran número de factores interrelacionados. Las grasas no son únicamente una fuente energética excelente, sino que también poseen una gran cantidad de características deseables. Por ejemplo, contribuyen a la palatabilidad de los alimentos, no solo como resultado de su sabor, sino también por sus cualidades lubricantes y texturizantes.

Experimentos realizados en animales han demostrado que el enriquecimiento graso de la dieta a expensas de carbohidratos puede tener un efecto cariostático. Por otro lado, cuando a una dieta cariogénica se le adiciona un suplemento de lípidos, la caries dental aumenta.

FACTOR HUESPED.

Otro factor esencial en la aparición de caries dental es el huésped. El huésped incluye: el sitio de la implantación de la infección en este caso cualquier diente, sus características anatómicas, la relación que existe del diente con su estado físico y químico y los fenómenos inherentes al individuo que puedan afectar la susceptibilidad al ataque de caries dental.

Se han hecho muchos estudios de la composición del diente con el objeto de saber si existe alguna relación entre la caries dental y su composición. En estos estudios no se encontraron diferencias en el calcio, fósforo, magnesio y carbonatos en el esmalte del diente sano y dientes cariados.

El rasgo morfológico que puede estar predispuesto - para el desarrollo de la caries, es la presencia de fosetas y fisuras hondas y angostas en las caras oclusales, linguales y bucales de las piezas dentarias, muchas fisuras tienden a atrapar la comida, las bacterias y los desperdicios, y como estos efectos son esencialmente comunes en la base de las fisuras la caries se desarrolla rápidamente en estas áreas.

La posición del diente juega un papel muy importante en la caries dental bajo ciertas circunstancias, los dientes que están fuera de posición, rotados o situados anormalmente pueden ser difíciles de limpiar y tienden a favorecer la acumulación de la comida y los desperdicios, estos en personas susceptibles podría ser suficiente para causar caries en un diente, que bajo condiciones normales no se desarrollaría la caries, esto parece ser que es un factor menor en la etiología de la caries.

El hecho de que los dientes estén directamente en contacto y bañados por la saliva, sugiere que este agente -

ambiental, influya profundamente en el estado oral de la --
persona incluyendo el proceso de la caries.

ESMALTE.

Constituye una cubierta protectora resistente de las piezas dentarias, considerando el tejido más duro del cuerpo humano, pero aún así el más quebradizo, su espesor es de 2 a 3 mms, a nivel de las cúspides de premolares y molares haciéndose más angosto a nivel del cuello de las piezas dentarias.

Este no contiene células, es más bien producto de elaboración de células especiales llamadas ameloblastos, químicamente está constituido por un 96 % de material inorgánico en su mayor parte fosfato de calcio en forma de hidroxapatita y el resto de sustancia orgánica.

El esmalte se encuentra constituido por estructuras histológicas como los prismas que son de forma exagonal en su mayoría, y algunos de forma pentagonal, se extienden desde la unión amelo dentaria hacia afuera, hasta la superficie externa del esmalte su dirección es radiada y perpendicular a la línea amelo dentinaria, la mayoría de los prismas no son completamente rectos en toda su extensión si no-

que siguen un curso ondulado desde la unión amelo dentina -
ria hasta la superficie externa del esmalte.

Cada prisma presenta una capa delgada periférica —
que es hasta cierto grado ácido resistente que se le conoce
como vaina prismática, entre prisma y prisma hay una subs -
tancia que se caracteriza por su escaso contenido en sales -
minerales llamada substancia interprismática.

BANDAS DE HUNTER SCHEREGGER.

Son cambios de dirección brusco de los prismas sobre discos claros y oscuros de anchura variable que alternan entre si.

ESTRIAS DE RETZIUS.

Son originados por el proceso rítmico de formación de la matriz del esmalte, aparecen como líneas de color café que se extienden desde la unión amelo dentinaria hacia afuera oclusal o incisalmente.

CUTICULA DEL ESMALTE O MEMBRANA DE NASMYTH.

Cubre por completo la corona anatómica de un diente recién erupcionado adheriéndose firmemente a la superficie del esmalte, es una cubierta queratinizada producto de elaboración del epitelio, esta desaparece con la fuerza de la masticación, con el uso del cepillo dental y a medida que avanza la edad.

LAMELAS.

Algunos histólogos consideran que son capas de material orgánico que se forma por irregularidades que ocurren durante el desarrollo de la corona, se extienden desde la superficie externa del esmalte hacia dentro son estructuras no calcificadas que favorecen la propagación de la caries.

PENACHOS.

Emergen de la unión amelo dentinaria están formados por prismas y substancia interprismática no calcificada.

HUSOS Y AGUJAS.

Representan las terminaciones de las fibras de Thomas que penetran hacia el esmalte a través de la unión dentino esmalte recorriéndola en distancias cortas, también son estructuras no calcificadas.

DENTINA.

Se localiza tanto en la corona como en la raíz del diente, es un tejido duro que protege y envuelve al órgano pulpar contra la acción de los agentes externos, es un tejido vital, entendiéndose por vitalidad tisular: "a la capacidad de los tejidos para reaccionar ante los estímulos fisiológicos y patológicos.

La dentina esta calcificada formada por fibrillas - colágena y una substancia amorfa o intercelular, que se encuentra surcada en todo su espesor por unos conductillos — llamados túbulos dentinarios, estos son de forma cónica con base en el límite dentino pulpar y vértice dirigido hacia el esmalte, en estos se alojan prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos o fibras de thomes. Se cree que estas fibras transmiten los estímulos sensoriales hacia la pulpa la cual es rica en fibras nerviosas.

LINEAS INCREMENTALES DE VON- EBNER Y OWEN.

La formación y calcificación de la dentina empieza al nivel de la cima de las cúspides, continua hacia adentro mediante un proceso rítmico de aposición de sus capas cónicas. El modelo de crecimiento rítmico de la dentina se manifiesta en la estructura ya bien desarrollada, por medio de líneas muy finas estas líneas parece que corresponden con periodos de reposo que ocurren durante la actividad celular.

La dentina es sensible a irritantes físicos, químicos y biológicos, la sensibilidad varía en cada individuo.

CURSO Y SINTOMATOLOGIA.

CARIES DE ESMALTE.

Es el inicio de un proceso químico: El producto ácido de las bacterias penetra por la vía orgánica a través de las vainas y de la substancia interprismática descalcificando y ampliando aquellas, para luego descalcificar la parte-terminal periférica, de los primas del esmalte. Este proceso puede iniciarse de dos formas.

- 1.- Por una línea de fractura.
- 2.- Por el proceso químico microbiano.

Pero que el esmalte sea atacado por la caries, es indispensable que la integridad de la cutícula de Nasmith sea rota, o por una ausencia congénita de ella o por desgaste normal en la masticación. Rota esta, la desintegración del esmalte se efectúa por la acción química de los ácidos.

En la caries de esmalte no hay dolor, como síntoma-positivo tenemos la pérdida de substancia y la coloración.

CARIES DE ESMALTE Y DENTINA.

Destruído el esmalte la caries llega a la dentina - siguiendo su curso e invadiendo los túbulos dentinarios a través de las fibras orgánicas de thomes. El proceso tiene dos aspectos: De descalcificación de las sustancias minerales y de proteolisis de las sustancias orgánicas, fibrillas y matriz que integra la dentina.

Cuando la dentina es destruída por la caries las fibras de thomes quedan al descubierto determinan un dolor - provocado por irritantes físicos químicos y biológicos.

PULPA INFLAMADA PERO SIN DESTRUIR.

La caries ha lesionado el esmalte, la dentina y la pulpa, pero sin ser destruida ésta última, es una caries profunda ya que deja comunicar dicha caries con la cámara pulpar, por medio de un orificio amplio.

El dolor es espontáneo, porque la pulpa al recibir la acción de las toxinas primero y la invasión microbiana después, se inflama como una defensa. Hay un dolor espontáneo, conforme el tiempo va pasando, la comunicación pulpar se hace más extensa y la pulpa va destruyéndose, el dolor desaparece y se constituye entonces:

LA PULPA DESTRUIDA.

Los signos dolorosos son disminuidos en razón directa de la destrucción, o a veces son pasajeros, o se presentan tardíamente debido a que los gérmenes inflaman la membrana peridentaria la cual permanece con vitalidad debido a su particular irrigación.

TERMINOLOGIA Y CLASIFICACION.

El tipo de caries es determinado por la gravedad - y la localización de la lesión.

CARIES AGUDA (EXUBERANTE).

La caries aguda constituye un proceso rápido que implica un gran número de dientes. Las lesiones agudas son - de color más claro que las otras lesiones, que son de color café tenue o gris, y su consistencia caseosa dificulta la - excavación. Con frecuencia se observan exposiciones pulpa- res en pacientes con caries aguda.

CARIES CRONICA.

Estas lesiones suelen ser de larga duración, afec - tan un número menor de dientes y son de tamaño menor que - las caries agudas. La dentina descalcificada suele ser de - color café oscuro y de consistencia como de cuero. El prognóstico pulpar es útil ya que las lesiones más profundas - suelen requerir solamente recubrimiento profiláctico y ba -

ses protectoras. Las lesiones varían con respecto a su profundidad, incluyendo aquellas que acaban de penetrar el esmalte.

CARIES PRIMARIA (INICIAL).

Una caries primaria es aquella en que la lesión — constituye el ataque inicial sobre la superficie dental. — Se le denomina primaria por la localización inicial de la lesión sobre la superficie del diente y no por la extensión de los daños.

CARIES SECUNDARIA (RECURRENTE).

Este tipo de caries suele observarse alrededor de los márgenes de las restauraciones. Las causas habituales de problemas secundarios son márgenes ásperas o desajustadas y fracturas en las superficies de los dientes posteriores que son propensos naturalmente a la caries por la dificultad para limpiarlos.

En la clasificación de Black, las lesiones son nombradas según el tipo de la cavidad empleada para restaurar el diente.

- Clase I.- Caries en superficies oclusales de molares y premolares.
- Clase II.- Caries en superficies proximales de molares y premolares.
- Clase III.- Caries en las superficies proximales de los dientes anteriores.
- Clase IV.- Caries en las superficies proximales de los dientes anteriores que afectan el ángulo.
- Clase V.- Caries que se presentan a nivel gingival. de las superficies labiales, vestibulares y linguales de todos los dientes.
- Clase VI.- En ocasiones empleadas para describir caries localizadas arriba de la porción más voluminosa de los dientes anteriores.

CAPITULO II.

FLUOR.PRINCIPALES PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL FLUOR.

El flúor es un gas vigorosamente activo, de color - amarillo verdoso, y de olor irritante; hierve a -187° y su punto de fusión es de -223° . Solo se prepara y maneja con seguridad bajo condiciones muy controladas.

Es el elemento que posee mayor energía química. Se combina con el hidrógeno en la oscuridad, aún a baja temperatura, con explosión. Igualmente reacciona con violencia con el yodo, fósforo, azúfre y arsénico; formando con ellos fluoruros gaseosos, aún a baja temperatura. En frío ataca y se combina con la mayoría de los metales, algunos de los cuales, se inflaman espontáneamente en atmósfera de flúor. Los únicos elementos que resisten la acción del flúor, aún a elevada temperatura, son el oxígeno y el carbono crystalizados. (grafito y diamante).

La gran afinidad que tiene el flúor para con el hidrógeno es la causa de su gran poder deshidrogenante; desaloja a todos los elementos restantes de sus combinaciones, especialmente de las hidrogenadas; descompone el agua con violencia, combinándose con el hidrógeno de la misma y poniendo en libertad el oxígeno.

Debido a su gran energía química fue muy difícil obtenerlo puro.

En la industria lo obtienen mediante una reacción electrolítica.

La mezcla de flúor al 80 % y oxígeno al 20 %, forma un compuesto soluble en el jugo celular humano y provoca en nuestro organismo una anestesia profunda e inocua, por lo que se le utiliza actualmente en las operaciones quirúrgicas como anestésico seguro.

A causa de su gran energía química, el flúor nunca se encuentra libre en la naturaleza sino siempre combinado. También se encuentra en algunas sales minerales y en los

huesos.

El flúor se encuentra en el cuerpo humano formando parte de los tejidos duros como son los huesos y los dientes. Cuando estos tejidos se disuelven en ácido sulfúrico, despiden un gas que es el flúor.

EL FLUOR EN LA NATURALEZA.

El flúor se halla ampliamente difundido en la naturaleza, formando parte de los tres reinos: animal, vegetal y mineral; pero es prácticamente imposible encontrarlo libre o sea en su forma elemental, ya que siendo el más electronegativo de todos los elementos químicos, está dotado de una tan inmensa reactividad que salvo rarísimas excepciones, solo se le encuentra combinado.

Combinado en forma de fluoruros, el flúor ocupa el decimocuarto lugar por orden de abundancia entre los principales elementos de la corteza terrestre, en donde se encuentra en forma de fluorita (fluoruro de calcio), criolita (fluoruro de aluminio y sodio) y fluorapatita.

No es de extrañar, que en base a esta abundancia se encuentren grandes cantidades de fluoruros en el agua del mar y numerosas fuentes de agua potable.

Todos los alimentos, ya sean de origen vegetal o animal, contienen diferentes concentraciones de fluoruro. Alimentos del mar, tales como pescados, ostiones, langostas, cangrejos, camarones; tienen concentraciones de fluoruros relativamente altas.

Todo depósito de agua tiene algo de fluoruro. Aguas de pozos profundos contienen grandes concentraciones, mientras que las aguas superficiales tienen vestigios o bajas concentraciones. El agua de mar tiene 1.4 ppm de fluoruro.

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.

EL FLUOR COMO PRINCIPAL AGENTE CARIOSTATICO.

Una de las propiedades más notables que posee el flúor, es su capacidad para reducir la frecuencia de caries. Mediante investigaciones y estudios se ha podido comprobar que el esmalte de dientes sanos contiene más flúor que el de los cariados, por lo que para la formación de esmalte resistente a la caries, es necesario cierto aporte de flúor en la dieta.

Existen dos vías de acceso del flúor a los dientes por vía sistemática y por vía local o tópica. Por vía sistemática se ha comprobado una mayor eficiencia en la reducción de la caries dental ya sea aplicado en el agua o en suplementos dietéticos, durante el período de desarrollo y calcificación de los dientes.

DESARROLLO, ERUPCIÓN Y CALCIFICACION

DIENTES DEL MAXILAR INFERIOR TEMPORAL.

Pieza	Formación de tej. duros	Erupción	Raiz completa
A	4 1/2 meses (intraut.)	6 meses	1 1/2 años
B	4 1/2 " "	7 "	1 1/2 "
C	5 " "	16 "	3 1/4 "
D	5 " "	12 "	2 1/4 "
E	6 " "	20 "	3 "

Los dientes del maxilar inferior erupcionan de 1 1/2 a 2 meses que su antagonista del maxilar sup.

DIENTES DEL MAXILAR SUPERIOR TEMPORAL.

Pieza	Formación de tej. duros	Erupción	Raiz completa
A	4 meses (intrauterina)	7 1/2 meses	1 1/2 años
B	4 1/2 " "	9 "	2 "
C	5 " "	18 "	3 1/4 "
D	5 " "	14 "	2 1/2 "
E	6 " "	24 "	3 "

Un año después de la erupción de la corona, termina de formarse - la raíz.

DIENTES PERMANENTES DEL MAXILAR INFERIOR.

Pieza	Formación de tej. duros	Erupción	Raiz completa
1	3 a 4 meses	6 a 7 años	9 años
2	3 a 4 "	7 a 8 "	10 "
3	4 a 5 "	9 a 10 "	12 a 14 "
4	1 1/2 a 2 "	10 a 11 "	12 a 13 "
5	2 1/4 a 2 1/2 "	11 a 12 "	13 a 14 "
6	Al nacer	6 a 7 "	9 a 10 "
7	2 1/2 a 3 años	11 a 13 "	14 a 15 "

DIENTES PERMANENTES DEL MAXILAR SUPERIOR.

Pieza	Formación de tej. duros	Erupción	Raiz completa
1	3 a 4 meses	7 a 8 años	10 años
2	10 a 12 "	8 a 9 "	11 "

Pieza	Formación de tej. duros	Erupción	Raíz completa
3	4 a 5 años	11 a 12 años	13 a 15 años
4	1 1/4 a 1 1/2 "	10 a 11 "	12 a 13 "
5	2 1/4 a 2 1/2 "	10 a 12 "	12 a 14 "
6	Al nacer	6 a 7 "	9 a 10 "
7	2 1/2 a 3 años	12 a 13 "	14 a 16 "

Aproximadamente tres años después de la erupción de la corona se termina de formar la raíz.

El flúor es un agente capaz de aumentar la resistencia de las piezas dentarias a la caries. El uso de fluoruros en odontología tiene la finalidad de incrementar las cualidades físico-químicas de la composición dentaria.

Una dieta balanceada debe comprender un consumo adecuado de fluoruros. Debido a que la sal es el componente universal de las dietas humanas, únicamente detrás del agua, se ha intentado suplementar a la sal de mesa, cantidades que varían de 90 a 250 ppm en comunidades donde no es posible fluorar el agua de consumo y si se encontró un efecto cariostático, pero no muy significativo.

En el Japón donde se consume el té en forma rutinaria a cualquier hora del día, se ha logrado cosechar un tipo de hoja de té con un alto contenido de flúor que puede variar dependiendo del suelo, la edad de las hojas, etc., y que constituye un recurso efectivo en la reducción de caries de surcos y fisuras, pero parece tener mayor acción cuando las hojas son masticadas.

La fluoración del agua de consumo constituye la medida preventiva más eficiente en la lucha contra la caries y se ha calculado una concentración óptima para no producir pigmentación a raíz de una fluorosis; ésta es de 1 a 1.2 partes por millón de 4.20 que son equivalentes a un mg. por litro de agua. En caso de poblaciones que no cuentan con fluoración de sus aguas, pueden suplir la deficiencia de este elemento a base de tabletas o soluciones disponibles en el mercado. Los suplementos de flúor suelen venir combinados con recursos vitamínicos; estos deben ser evitados si no se presenta una clara deficiencia de vitaminas.

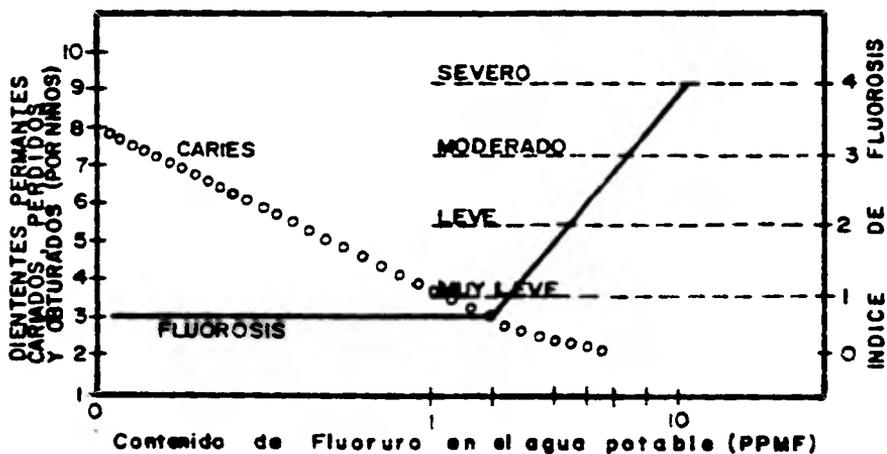
Otros medios de hacer llegar las cualidades del flúor a los grandes núcleos de población, han incluido la fluoruración de la leche y Tinanoff (1978) dice al respecto que el ión flúor se precipita con el calcio, por lo que no resulta eficaz.

FLUORURACION DEL AGUA.

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. Constituye la base indispensable de muchos programas de salud dental. Cientos de estudios llevados a cabo, han comprobado que este es un método económico y eficaz para reducir la incidencia de caries dental.

La documentación de la acción anticaries del fluoruro, se remonta hasta los años treinta cuando se realizaron estudios extensos para determinar la causa de los defectos cosméticos del esmalte dentario.

En 1931, el exceso de flúor en el agua potable fue identificado como la causa del moteado del esmalte. Al final de los años treinta, las investigaciones confirmaron que los dientes afectados por fluorosis se encontraban sorprendentes libres de caries.



A los mediados de los años cuarenta se iniciaron en Norteamérica cuatro pruebas clínicas independientes sobre fluoración a 1.0 partes por millón en Grand Rapids, Michigan; Newburgh, New York, Evanston, Illions y Brantford, Ontario. En exámenes realizados aproximadamente 15 años después, los niños de estas cuatro comunidades demostraron una reducción de caries de 50 a 65%.

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

Los niños tienen necesidades mínimas de fluoruro ya que poseen un peso corporal reducido. Inclusive los niños pequeños probablemente consumen más agua de la que creen. Tan pronto como un niño comienza a consumir alimentos tales como, cereal, sopa y gelatina; recibe fluoruro del agua em-

pleada 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 sistémico. Por ejemplo, en 1951 6.5 años después de haber iniciado la fluoruración de la comunidad, los niños de 16 años de edad en la ciudad de Grand Rapids, Michigan; presentaron 18 % menos dientes cariados, obturados o faltantes, que niños de la misma edad en 1945.

Los niños de 16 años de edad examinados en 1951 tenían 9 y 10 años de edad cuando comenzó la fluoruración, ha

biendo terminado ya la calcificación de sus dientes permanentes, salvo la de los terceros molares. Por lo tanto, los beneficios disfrutados por estos niños, pueden ser atribuidos a la exposición sistémica de la estructura totalmente calcificada antes de la erupción y la exposición tópica inmediatamente después de la erupción.

Los beneficios dentales derivados del agua fluorurada no se limitan 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 Springs, Colorado (con 2.5 ppm de fluoruro en el agua potable), presentaron un menor número de dientes cariados, obturados o faltantes (CPOD), que los adultos de las mismas edades en Boulder, Colorado que solo presentas rasgos o trazas de fluoruro en el agua potable.

Para la máxima reducción de caries dental, el agua fluorurada deberá ser consumida continuamente, principalmente en la infancia.

Los estudios de investigación invariablemente reve-

lan que el fluoruro es indispensable para el desarrollo normal de huesos y dientes.

Actualmente la fluoruración cuesta entre 15 y 20 centavos (E.E.U.U.) por residente por año. Aún si es distribuido entre los niños el costo de la fluoruración por año es sólo de 45 a 60 centavos (E.E.U.U.) por niño. Ningún otro método proporciona una protección contra la caries comparable, a menor costo.

La protección proporcionada a diversos dientes y superficies por el consumo de agua fluorurada no es uniforme. Se presenta mayor protección en las superficies dentarias lisas que en las superficies de fosetas y fisuras.

Debido a que la fluoruración 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 predominante. Estas caries son más fácilmente detectadas y en general fácilmente restauradas.

Niveles óptimos de fluoruración.-

La temperatura media anual máxima de un área es 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 la variación climatológica.

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

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

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 su costo son: Fluoruro de sodio, ácido Hidrofluosilísico y silico fluoruro de sodio.

Al seleccionar un proceso específico para la fluoruración, los científicos consideran el tamaño de la planta, número de sitios de aplicación, utilización total del agua, costo del equipo, presión del agua en los puntos de aplicación, sitio para almasenaje y conveniencia de mantenimiento

y manejo. Las sustancias químicas se incorporan mediante equipo automático de alimentación, ya sea en solución o forma seca. Los alimentadores en solución suelen ser más adecuados para pequeños suministros de agua, mientras que la alimentación en seco funciona mejor en los suministros grandes.

La vigilancia sistemática del equipo de fluoruración es indispensable para cuidar de que se conserve la concentración de fluoruro deseada.

FLUORUROS APLICADOS TOPICAMENTE.

El beneficio protector de un tratamiento de fluoruro tópico es esencial para la salud dental de individuos — que viven en comunidades no fluoruradas. Los fluoruros tópicos también son importantes en individuos que viven en — áreas fluoradas especialmente en algunos pacientes que de — muestran 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 apli — can utilizando una pasta, un gel, o una solución.

SOLUCIONES DE FLUORURO DE SODIO.

Contiene 54 % de sodio y 45 % de ión flúor, es una — solución altamente soluble en agua e insoluble en alcohol. — Reacciona fácilmente con cualquier impureza del agua por lo — que para utilizarlo en la aplicación tópica debemos utili — zar exclusivamente agua bidestilada.

Esta solución se aplica a los dientes mediante la — técnica de KNUTSON.

En la primera visita, se limpian cuidadosamente las piezas con piedra pomez y copa de caucho, después se enjuaga la boca y se aíslan las piezas con cilindros de algodón.

Se aplica la solución de fluoruro de sodio al 2 % - con un pH de 7 aplicado a las superficies y permitiendo que se sequen al aire libre por aproximadamente de 3 a 4 minutos. Cuatro aplicaciones de esa solución se requieren a intervalos semanales, pero esta 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.

SOLUCION DE FLUCRURO ESTANOSO.

Contiene 75 % de estaño y 25 % de ión flúor la solución debe ser preparada con agua bidestilada, debe prepararse en el momento de su aplicación ya que a los 25 o 30 minutos la solución ya no es efectiva.

Numerosos estudios han verificado la efectividad de soluciones de fluoruro estanoso del 8 al 10 %. En comunidades no fluoradas, la tasa de reducción de caries es notable, tales preparaciones también benefician a los residentes de áreas fluoradas. Los pacientes que reciben soluciones de fluoruro estanoso como parte de un régimen múltiple de fluoruro demuestran tener niveles más altos de protección contra la caries.

Una solución de fluoruro estanoso al 10 % también es buena para las aplicaciones efectuadas en pequeñas áreas para caries incipiente del esmalte. Es terapéutica porque los iones de fluoruro y de estaño remineralizan y son capaces de penetrar rápidamente al área hipocalcificada. La caries del esmalte puede ser ligeramente teñida como resultado de este tratamiento las manchas pueden variar, desde café amarillento hasta un café francamente oscuro.

El fluoruro tópico aplicado a los márgenes de una cavidad en dientes posteriores, puede ayudar a prevenir la caries recurrente. Dado a que el fluoruro estanoso reacciona tan rápido con el esmalte, una aplicación corta de 15 a 30 segundos de una solución de fluoruro estanoso del 8 a 10%

es utilizada con bastante éxito. El procedimiento no es recomendable para dientes anteriores dado que el fluoruro estanoico puede causar pigmentación en los márgenes descalcificados de las restauraciones de resina.

Las aplicaciones tópicas de fluoruro estanoico al 8% reduce la sensibilidad. La aplicación debe ser repetida con toda la frecuencia necesaria para reducir la sensibilidad a los cambios térmicos y a los alimentos ácidos.

GEL DE FLUORURO ESTANOICO LIBRE DE AGUA.

Un gel libre de agua, con sabor, que contenga una cantidad del 0.4 % de fluoruro estanoico, 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 utilizado en pacientes que tiene un tratamiento de ortodoncia para minimi-

zar la desmineralización del esmalte alrededor o bajo las -
bandas de ortodoncia.

El uso adecuado del gel requiere que el paciente se lo aplique con el cepillo dental después de haber limpiado sus dientes. Se ha sugerido que se obtienen mejores resultados cuando se aplica antes de acostarse.

El sabor aceptable del gel hace que este sea un - -
buen agente para utilizarlo.

SOLUCIONES DE FLUORURO DE FOSFATO ACIDULADO (APF)

Cuando las soluciones de APF se aplican semestral -
mente a pacientes en comunidades no fluoradas la tasa de re
ducción de caries varía entre 30 y 50 %, aún en comunidades
fluoradas este da un notable resultado en la reducción de -
caries.

En la primera visita se efectúa una profilaxis com-
pleta con una pasta que contenga fluoruro, seguido del uso
de la seda dental interproximalmente, se seca con aire an -

tes de la primera aplicación de la solución.

La mitad de la boca o la boca completa puede tratarse al mismo tiempo, debe aplicarse la solución a las superficies dentales secas con isópos de algodón, manteniéndolos húmedos por un período de 4 minutos, después, permitiendo que las superficies sequen por si solas; un tiempo de 4 minutos de aplicación se considera suficiente.

Después del tratamiento el paciente no debe ingerir alimentos ni enjuagarse la boca en 30 minutos, esto quizá aumente la penetración de fluoruro y su retención.

GELES DE (APF).

La mayoría de las preparaciones de APF se encuentran en forma de gel, estos tienen la ventaja que se aplican más fácilmente con un isopo de algodón, que son más fáciles de visualizar por el terapeuta; los geles varían en viscosidad y eso puede afectar la capacidad de penetración en las áreas interproximales de los dientes.

El uso de la seda dental para llevar el gel a las áreas interproximales supera esta desventaja, los geles más viscosos pueden requerir de mayor tiempo para que el fluoruro se difunda a través de la superficie del esmalte, pero se aplican más fácilmente y tienden a adherirse y permanecer más en la superficie del esmalte.

Se han sugerido nuevos tratamientos de fluoruro tópico para incrementar la cantidad de absorción de flúor, la profundidad de penetración del flúor y la duración de la retención.

Uno de los métodos requiere de un pretratamiento del esmalte con una solución muy ligera de ácido fosfórico o con soluciones de sales de aluminio seguido de la aplicación de APF.

Otro método combina el pretratamiento del esmalte con una solución del APF por dos minutos, esto seguido por una aplicación tópica de una solución acuosa de fluoruro estano al 0.5 % por dos minutos.

Las superficies de esmalte tratadas con una secuencia de fluoruro estannoso, con APF, han demostrado una resistencia a la disolución ácida subsecuente in vitro, este tratamiento puede tener un potencial clínico muy grande.

ENJUAGATORIOS Y DENTIFRICOS FLUORADOS.

Los enjuagatorios orales de fluoruro producen una buena acción anticaries. 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 lo consiguiente tragarán la mayor parte de la solución.

Se recomienda que la cantidad de fluoruro disponible en los recipientes usados, en casa, debe estar limitada a 120 miligramos o sea 264 miligramos de fluoruro de sodio. El recipiente que contenga esta solución debe ser del tipo que no pueda ser abierto por niños muy pequeños.

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.

Los enjuagatorios con fluoruro estanoico han sido probados con menos frecuencia que los de fluoruro de sodio.

por su sabor salado, además por su potencial para producir manchas extrínsecas en los dientes y por la posible necesidad de preparar soluciones acuosas justo antes de su uso.

DENTRIFICOS FLUORADOS.

Los dentríficos fluorados eficaces realizan dos funciones primordiales:

Proveen protección contra la caries dental.

Limpian los dientes y refrescan la boca.

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

La limpieza regular con un dentrífico, 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 dentríficos deben de refrescar y limpiar, al mismo tiempo que estimulan la acción anti-caries deben de

tener un sabor satisfactorio, de lo contrario, no serán usa
dos con regularidad y no ocurrirá el efecto terapeutico de-
seado.

UNA FORMULA TIPICA DE UN DENTRIFOCO CONSISTE DE:

Un sistema abrasivo (un agente mecánico para limpie	
za)	35 a 50 %
Humectantes (que retienen el agua)	10 a 30 %
Agua	10 a 25 %
Detergente (que ayuda a la limpieza)	1 a 3 %
Sistema de sabor (para motivar el uso	
del dentrifoco)	1 a 4 %
Edulcorante	1 %
Aglutinante (para mejorar la consistencia de la	
pasta)	0.5 a 1 %
Agente terapeutico	0.1 a 0.8 %

AGENTES PROTECTORES EN LOS DENTIFRICOS.

FLUORURO ESTANOSO.

Una concentración de 0.4 % de fluoruro estano, — combinado con un sistema abrasivo de pirofosfato de calcio, produce una protección anticaries notable.

MONOFLUOROFOSFATO DE SODIO.

A una concentración de 0.76 % el monofluorofosfato de sodio también ofrece una significante protección en contra de la caries dental.

Los datos clínicos indican que los dentífricos que incluyen en su fórmula monofluorofosfato tienen éxito si — se utilizan en combinación con diferentes, sistemas abrasivos.

FLUORURO DE SODIO.

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

al paso del tiempo. por lo pronto no ha sido demostrado ampliamente.

OTROS MEDICAMENTOS FLUORADOS.

Se han propuesto otras muchas aplicaciones de los compuestos orgánicos fluorados, en consecuencia se les ha sometido a diversos análisis y ensayos, se han propuesto como relajantes musculares ciertas aminas fluoradas de la tirosina y de la felinamina como sustancias terapéuticas en trastornos tiroideos. También en la quimioterapia del cáncer se ha ensayado con cierto éxito las piridinas fluoradas y otros compuestos orgánicos fluorados. Hodge y Cols. Han revisado la farmacología de estos compuestos; y han encontrado muchos ejemplos de otras aplicaciones de compuestos fluorados como: insecticidas, bactericidas, soluciones anti-palúdicas, etc. Debido a su naturaleza química, el flúor que contienen es metabólicamente inerte por estar ligado directamente al carbón.

DIFERENTES TIPOS DE FLUORUROS EXISTENTES EN EL MERCADO.

Los tratamientos con fluoruro utilizando gel, soluciones, pastas profilacticas, seda dental, colutorios fluorados, goma de mascar, barnices, tabletas de fluoruro, fluoruro combinado con vitaminas, amalgamas fluoradas, selladores de fosetas y fisuras cepillos de copa profilacticos, tabletas reveladoras y como ya mencionamos el agua fluorada, son importantes para la salud dental de los pacientes que viven en comunidades fluoradas y no fluoradas.

De ahí que cada dentista debe tomar su propia decisión en lo que se refiere a cual es el tratamiento más eficaz para cada paciente.

Las soluciones de fluoruro se utilizan para aplicaciones tópicas. Los fluoruros en solución son: fluoruro de sodio, fluoruro estanoso, fluoruro de fosfato acidulado, — (se encuentra en investigación) Fluoruro de amonio y tetracloruro de titanio. La aplicación tópica de un fluoruro de amonio acidificado, precedida de un tratamiento ácido, puede producir una mayor incorporación de fluoruro, el tetra -

cloruro de titanio solamente produce una absorción más alta de fluoruro, sino también puede resultar en que la superficie del esmalte sea altamente insoluble a la disolución acida.

Otro tipo de solución es ingerible como suplemento dietético. Las soluciones neutrales de fluoruro de sodio - que se pueden suministrar con un gotero medicinal o poner - las en las mamilas, son suplementos de fluoruro eficaces para los niños, se obtienen mejores resultados cuando la solución se coloca directamente en la lengua o por dentro de la mejilla.

Existe la tendencia lamentable, en alguna madre, a - considerar que si 5 gotas son buenas, diez gotas serán mejores. También los cuenta gotas varían en el volumen de la - gota que administran. El odontólogo deberá recalcar la im - portancia de administrar la cantidad adecuada ni más ni me - nos.

También se ha propuesto la fluoración de los líquidos para enjuagues, en un estudio sobre la eficacia de una - solución de 0.25% de fluoruro de sodio, empleado 2 veces al

día como enjuague bucal, Weiz afirmó que se produjo una reducción de 80 a 90 % de la caries dental en su práctica de odontopediatría en un periodo de 10 años. Otros investigadores han informado que fluoruro de sodio al 0.05 % empleado diariamente como enjuague bucal era más eficaz para evitar caries.

Generalmente parece que cuanto más elevada sea la concentración de fluoruro, y cuanto más frecuentemente se emplee, más elevada será la reducción de caries.

Los enjuagatorios de fluoruro estanoico han sido probados con menos frecuencia que los de fluoruro de sodio por su sabor salado, además de su potencial para producir manchas extrínsecas en los dientes.

PASTAS PROFILACTICAS CON FLUORURO.

Las pastas profilácticas caen en dos categorías: — las pastas de fluoruro estanoso y las pasta de APF. El a — brasivo que utiliza debe ser compatible son el tipo de fluo — ruro utilizado en la pasta.

El fluoruro estanoso ha sido combinado son silica, — silicato de circonio o piedra pomez. Recientemente una com — binación de fluoruro estanoso, de fosfato monobásico de so — dio y de silicato de circonio demostróser eficaz para el pu — lido y limpieza de los dientes. Las pastas profilácticas — de APF pueden utilizar silicato de circonio como abrasivo, — estas pastas tienen un mejor sabor que las de fluoruro esta — noso. Las pastas se encuentran disponibles con diferentes — niveles abrasivos, incluyendo fino, mediano, grueso y extra — grueso. Se debe escoger un nivel adecuado para las necesi — dades del paciente. Una profixis exagerada puede remover — algunas de las capas ricas en fluoruro, para que la pasta — reempace el fluoruro removido por el pulido, se debe permi — tir que este permanesca en el esmalte por un tiempo sufi — ciente.

LA SEDA DENTAL CON FLUORURO.

Esta puede ser un vehículo valioso de aplicación t^opica 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 t^opica de fluoruro a las superficies proximales de los dientes. El uso de seda dental que contenga fluoruro puede reducir la prevalencia de las colonias de estreptococcus mutans en las superficies proximales.

Se esta investigando la eficacia de otros vehiculos para la aplicación de fluoruro, esto incluye goma de mas car, barnices para cavidades, selladores de fisuras y fose-tas, cepillos de copa profilácticos, tabletas reveladoras y materiales restaurativos.

TABLETAS DE FLUORURO.

Las tabletas de fluoruro que se mastican son los suplementos más comunmente resutados. Se encuentran las ta - bletas de fluoruro de sodio neutro y de fluoruro de fosfato acidulado (APF).

Las tabletas pueden ser pulverizadas y disueltas en agua. A pesar de que este procedimiento permite que el - - fluoruro se incorpore 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 méto - do de administración deben de aparecer en la receta.

Cuando los niños tienen la edad suficiente para masticar las tabletas, deben de proporcionárselas en lugar de las preparaciones para beber. El proceso de masticar es importante para obtener los máximos beneficios.

Dosificación equivalente a 1.0 miligramos de fluoru - ro:

Niños de 0 a 2 años una tableta por litro de agua.

Niños de 2 a 3 años una tableta cada dos días.

Niños de 3 a 10 años una tableta diaria.

No se recomienda el empleo de estas tabletas cuando el suministro público de agua contiene más de 0.5 ppm de fluoruro.

FLUORUROS Y VITAMINAS.

Las preparaciones vitaminales comerciales contienen por lo común, además de fluoruro sódico, vitaminas A, C, y D: En algunos casos ciertas vitaminas del complejo B. Aunque sea obtejado que con estos preparados es más difícil observar la dosificación prescrita, no hay que olvidar que existen diferentes marcas con distintas dosis de vitaminas y fluoruro por lo que siempre cabe la posibilidad de elegir un preparado con la dosis adecuada de fluoruro.

Se ha pretendido adicionar fluoruro a cementos medicados así como a las aleaciones de amalgama y al menos en esta última, según Fazzi (1977), el flúor es liberado de la amalgama hacia el diente.

METABOLISMO Y MECANISMO DE ACCION DE LOS FLUORUROS.

Los fluoruros ingeridos sistémicamente y aplicados tópicamente son la base esencial de una buena odontología preventiva. La ingestación sistémica 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 del fluoruro ingerido, es básico para comprender la necesidad y la efectividad de un programa de terapia completa de fluoruro.

Absorción.- El fluoruro ingerido se absorbe en el torrente sanguíneo a través del estómago y a 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; fué 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 flúor tales como criolita. Las leyes de protección del ambiente requieren ahora filtros adecuados para la eliminación de flúor en el aire.

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

Gases orgánicos tales como el halotano (CFCHClBr) o metoxiflurano ($\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHCl}_2$) pueden ser usados para anestesia general; cuando se aplican dichos gases, estos son parcialmente metabolizados para dar iones de flúor disponibles.

Una vez que el fluoruro es absorbido en los fluidos del cuerpo, la mayor parte del flúor 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 flúor adicional se incorpora a los huesos, y el equivalente a prácticamente toda la ingesta de flúor se excreta por los riñones. La cantidad total de fluoruro en el cuerpo de un adulto es aproximadamente 2.6 g. con el 95 % de éste en el esqueleto.

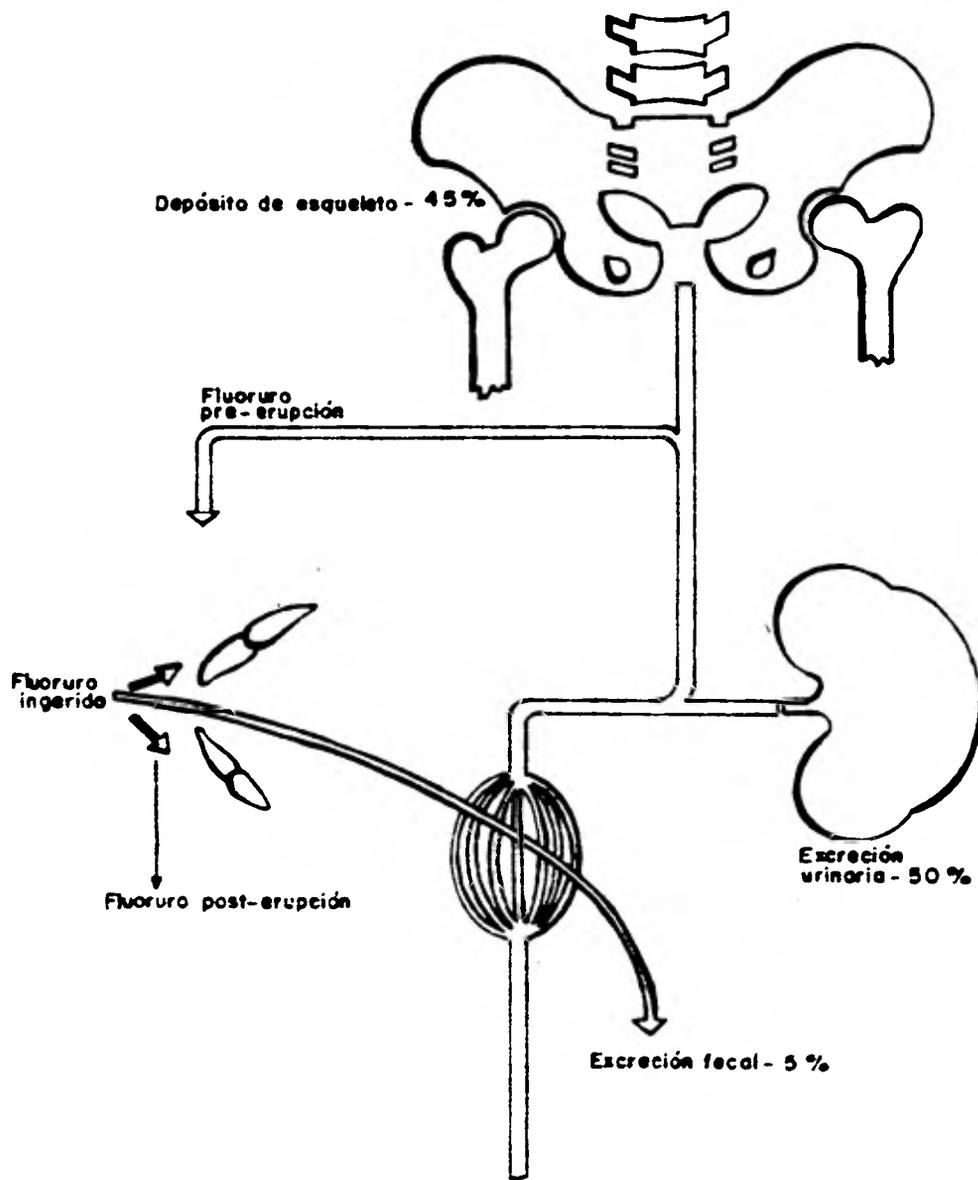
Muy poco fluoruro es retenido en la sangre, la saliva o los tejidos blandos.

La concentración normal de fluoruro en el plasma sanguíneo es sólo de 0.1 ppm. y gran parte de él está combinado, de ahí que solo cerca de .02 a .05 ppm. existe en forma de ión fluoruro. La concentración de flúor en la saliva es apreciablemente menor a la del plasma sanguíneo. La concentración en conductos salivales estimulados es generalmente de 0.01 a 0.02 ppmF.

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 alguna zona de fluoruación 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.

El fluoruro es excretado del cuerpo a través de la orina, las heces fecales y la respiración. 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 en el agua bebida. 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 y 0.38 ppm. Esto refleja la ingesta en alimentos y bebidas. Empezando con exposiciones de 0.5 ppmF en el agua potable, la excreción urinaria de fluoruro aumenta proporcionalmente. A pesar de que se pierde poco fluoruro a través de la respiración en temperaturas elevadas es mayor la excreción a través de esta vía.



ABSORCION DE LOS FLUORUROS EN EL ADULTO
(Según Largent en 1951)

Fluoruro añadido	Periodo (en semanas)	Cantidad diaria de F ingerida (en mg.)	F absorbido (en %)
Naf en agua _____	14	6.47	97
Naf en agua _____	2	12.40	97
Naf en agua _____	2	19.40	96
Caf ² en agua _____	4	6.25	95
Caf ² sólido _____	3	6.43	62
Criolita en agua _____	5	25.40	98
Criolita sólida _____	4	6.41	62
Criolita sólida _____	3	6.61	77
Criolita sólida _____	3	12.40	67
Criolita sólida _____	6	18.40	70
Criolita sólida _____	3	36.40	65
Harina de huesos _____	5	6.31	37

Se han propuesto varias explicaciones para poder — comprender el mecanismo de acción de los fluoruros:

- 1.- Acción en el cristal de hidroxiapatia del esmalte.
 - a) Disminuye la solubilidad
 - b) Mejoran la cristalinidad
 - c) Promueven la remineralización
- 2.- Acción sobre bacterias en la placa dental
 - a) Inhiben enzimas
 - b) Reducen la flora cariogénica
- 3.- Acción sobre la superficie del esmalte
 - a) Desorben proteínas y bacterias
 - b) Disminuyen la energía libre de la superficie.
- 4.- Acción sobre el tamaño y estructura del diente.

Algunas explicaciones están basadas en pruebas hechas en el laboratorio; otras están apoyadas por estudios — clínicos.

ACCION DE LOS FLUORUROS SOBRE EL CRISTAL DE HIDROXIAPATITA-
DEL ESMALTE.

Disminuyen la solubilidad.- Esta hipótesis se entiende me -
jor después de la observación de la composición de la hidro -
xiapatita. La composición idealizada de la hidroxiapatita -
es $\text{Ca}(\text{PO})_3(\text{OH})$, pero en cristales formados biológicamente,
ocurren considerables sustituciones, intercambios e imper -
fecciones. La apatita biológicamente no es químicamente ho -
mogénea; muchos diferentes iones incluyendo el fluoruro, se
han encontrado en la red de apatita.

El esmalte con mayor contenido de fluoruro es menos
soluble en soluciones ácidas, lo que puede explicar su ma -
yor resistencia a la caries dental.

Esta resistencia ha sido demostrada por estudios -
que comparan el esmalte de gente que vive en comunidades -
donde existen concentraciones altas, bajas y óptimas en el -
agua potable.

Una explicación convincente para esto es que el compuesto de fluorapatita, se encuentra presente en el esmalte que ha sido formado en comunidades fluoruradas y es menos soluble en la hidroxiapatita.

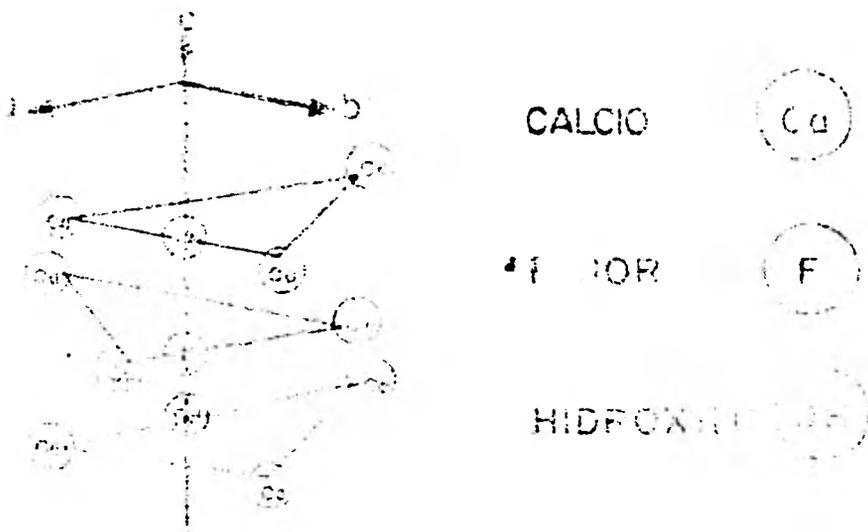
Sin embargo, esto es un concepto muy simplificado de la acción anticaries de los fluoruros porque de hecho — existe relativamente poca fluorapatita en el esmalte, aún en comunidades fluoruradas.

El contenido de fluoruro de la superficie del esmalte es generalmente de 500 a 1500 ppmF. De acuerdo con lo anterior la superficie del esmalte contiene hidroxiapatita-fluorurada en lugar de fluorapatita.

Mayor cristalinidad.— Los cristales de hidroxiapatita del esmalte dental son típicamente pequeños, contiene varias impurezas y dan un patrón de difracción de Rayos X característico. Los análisis de Rayos X demuestran que la presencia de iones de flúor, aún en concentraciones pequeñas, aumenta — eficazmente la cristalinidad de la hidroxiapatita.

La explicación atómica del papel de los fluoruros - en mejorar la cristalinidad de la estructura de apatita se basa en la "teoría vacía" que se refiere a la asociación de los iones hidroxilo con los iones de calcio en la celda unitaria (Para propósitos de simplificación, generalmente se describe la hidroxiapatita en términos de celda unitaria; - más de 500,000 de éstas forman un cristal de esmalte).

En las celdas unitarias, 6 de 10 iones de calcio se asocian con los grupos hidroxilos. Se les conoce como iones de calcio en forma de tirabuzón y se acomodan en triángulos en una columna, uno encima del otro.



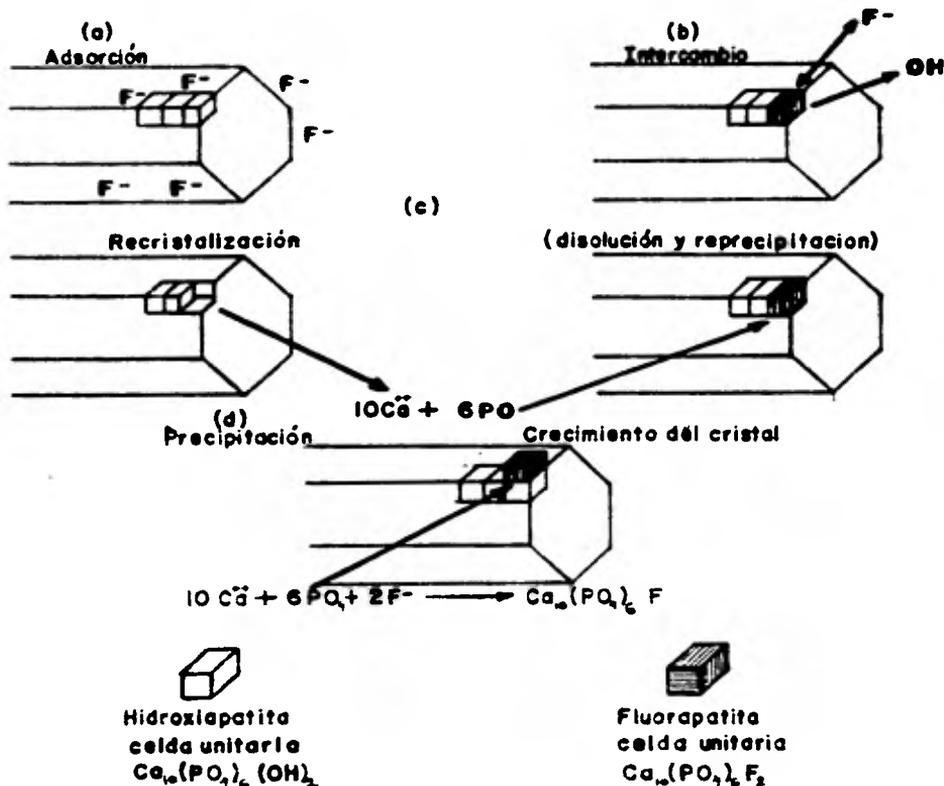
La geometría de estos triángulos no permite a los iones de hidroxilo colocarse en el mismo plano que los iones de calcio. Todos deben colocarse arriba de los iones de calcio o por debajo de ellos para que el cristal se mantenga estable. Si en algún momento se desordena los iones de hidroxilo, dos grupos de hidroxilo se alargan entre si, se acercan mucho (interferencia estérica) y falta un ion de hidroxilo en cada punto creando un vacío.

Los iones de fluoruro son capaces de llenar estos vacíos ocasionales. Caben perfectamente en el centro de los triángulos de calcio, en el mismo plano que los iones de calcio.

Pequeñas cantidades de iones de fluoruro, que substituyen iones de hidroxilo faltantes, pueden estabilizar eficazmente la estructura del cristal dando uniones adicionales de hidrógenos más fuertes.

Promueven remineralización.- El papel que juegan los fluoruros en promover la remineralización del esmalte puede ser -

también importante en lo que se refiere a la acción protectora contra la caries. Las investigaciones demuestran que vestigios de fluoruros junto con una solución mineralizante meta-estable resulta de un re-endurecimiento más rápido de la superficie del esmalte en comparación a la solución mineralizante por si sola.



Como reacciona el fluoruro con el esmalte del diente. La absorción de F^- a la superficie de los cristales de apatita es rápida y reversible, involucrando una unión electrostática débil.

- (a) La incorporación de fluoruro en la red cristalina es un proceso lento. - Puede ocurrir por intercambio de un grupo hidroxilo.
- (b) O por recristalización
- (c) Lo que involucra disolución del fosfato de calcio a partir de la superficie del cristal seguida de una reprecipitación de apatita fluorurada.
- (d) La apatita fluorurada puede formarse también por reprecipitación del fluoruro con calcio e iones de fosfato, que ocasionan crecimiento del cristal.

ACCION DE LOS FLUORUROS SOBRE LAS BACTERIAS DE LA PLACA DENTAL.

Inhibición de enzimas.— La inhibición de enzimas es otro mecanismo mediante el cual actúan los fluoruros para reducir la caries dental. El ion fluoruro inhibe numerosas enzimas tales como fosfatasas, fosfogliceromutasa y acetilcolinesterasa. La concentración de fluoruro en saliva (0.01 a 0.05 ppm) o en agua potable con un nivel óptimo de flúor (1 ppm) es suficiente para inhibir a la mayoría de las enzimas arriba mencionadas. Por ejemplo la enolasa una enzima importante en la glicólisis y en la formación de ácido por fermentación bacteriana, es solamente inhibida en un 50 % a 0.5 ppm de F. Existe una concentración más alta de fluoruro en la placa y el esmalte, pero probablemente el fluoruro existe en forma covalente. Bajo circunstancias normales, no se encontrará disponible como un ion libre en una concentración suficiente para inhibir el sistema bacterial enzimático.

Es posible que el ion de fluoruro se libere cuando el esmalte se disuelve por ataque ácido. Algunos estudios indican que esto puede inhibir la glicólisis en un grado me

dible.

Reduce la flora cariogénica.

El estreptococo mutans.- Es el estreptococo oral más virulento que produce caries. Cuando es inoculado en un hueso susceptible, inicia la caries. Se encuentra en altas proporciones en la placa de superficies dentales cariosas.- Profilaxis con una pasta que contenga fluoruro puede reducir significativamente la proporción del estreptococo mutans en la placa dental una semana después del tratamiento. Una profilaxis con una pasta que no contenía fluoruro no tuvo un efecto significativo en la concentración de S. mutans en la superficie dental. Aplicaciones frecuentes (5 a 10 aplicaciones de 10 minutos con un intervalo de dos semanas) con un gel de fluoruro acidulado de fosfato (APF) en jóvenes quinceañeros aumentó la concentración de fluoruro en la superficie del esmalte y también alteró la flora de la placa. La proporción de S. mutans en la placa interproximal fue reducida significativamente a niveles bajos por lo menos 12 semanas después de la terapia.

No es muy claro como es que el fluoruro ataca a la flora causando una reducción en los organismos que inducen a la caries. Probablemente el éxito del fluoruro se debe a alguna propiedad que altere la colonización del *S. mutans* en las superficies lisas de los dientes y su fracaso para adherirse a las células epiteliales orales. La concentración de fluoruro usada en aplicaciones tópicas es bactericida.

ACCION DE LOS FLUORUROS EN LA SUPERFICIE DEL ESMALTE.

Desorción de proteínas.— Se duda que los fluoruros a las concentraciones recomendadas para fluorurar agua (1 ppm) tengan un efecto apreciable en la formación de la película o en la adsorción de las bacterias en los dientes. Sin embargo además de ser bactericidas, las altas concentraciones de fluoruro usadas en la terapia tópica pueden también ser eficaces en la desorción de proteínas y bacterias.

Está postulado que los iones de fluoruro, compitiendo por lugares catiónicos, Ej. Ca^{++} , reemplazan grupos ácidos de proteínas absorbidos a la superficie del mineral.

La formación de una película adquirida involucra la adsorción de glicoproteínas salivarias a la superficie del esmalte. Generalmente, la deposición de la película ocurre antes, o al mismo tiempo que la colonización bacteriana y puede facilitar la formación de placa.

Baja Energía Libre de Superficie.- Cuando el esmalte del diente es tratado con ciertas soluciones de fluoruro metálico (estano, de plata y de cobalto), la energía libre de superficie es abatida. Otras sales de fluoruro (cromica, cúprica, de zinc y de sodio) y el cloruro estano no demuestran defectos.

Una explicación de esta acción es que la plata (Ag), el cobalto (Co) y el níquel (Ni) son catalizadores eficaces en la producción de substancia fluorocarbonadas a partir de la fase orgánica del esmalte y que esto es la causa de la baja en humedad de la superficie del esmalte la cual puede contribuir al efecto anticaries de los fluoruros.

Esta hipótesis tiene varias limitaciones. En pri -

mer lugar es poco probable que los fluorocarbonos puedan formarse a la temperatura del cuerpo; en segundo lugar ésto no es tomado en cuenta debido a la acción bien conocida del fluoruro de sodio tóxico como un agente anticaries.

ACCION SOBRE EL TAMAÑO Y LA ESTRUCTURA DEL DIENTE.

Se han hecho comparaciones de las medidas del tamaño de los dientes (mesiodistal y bucolingual) y las de las alturas de las cúspides de los molares entre niños que viven en comunidades fluoruradas y niños que viven en comunidades no fluoruradas. Existe una tendencia hacia surcos oclusales más profundos y bajas alturas de las cúspides en los niños de comunidades fluoruradas. Estas diferencias, sin embargo, no muestran niveles de significancia y no proveen una explicación adecuada del mecanismo de acción de los fluoruros.

IMPORTANCIA DE LA FLUORACION EN OTROS ORGANOS DEL CUERPO.-

En el transcurso de los años se han llevado a cabo estudios sobre el impacto de la fluoruración en diversos órganos del cuerpo humano, tales como el corazón, pulmones, hígado, etc.

No se han identificado efectos adversos tales como resultado de la fluoruración controlada a los niveles recomendados y de hecho se han atribuido beneficios adicionales tales como la disminución de la porosidad de los huesos, -- disminución de arterioesclerosis, etc.

CAPITULO III.

EFFECTOS TOXICOS DEL 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 tres tipos de lesiones como resultado de una sobredosis:

- Envenenamiento severo - Muy raro
- Fluorosis severa - Raro
- Esmalte moteado - Problema potencial.

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. La muerte - se presenta entre dos y cuatro horas. En altas concentra - ciones, el fluoruro es un inhibidor metabólico poderoso que

bloquea al magnesio y algunas otras enzimas que dependen de cationes divalentes. Rapidamente se presentan náuseas, vómito, diarrea y cólicos; y con dosis más fuertes: desmayo y estado de coma seguido de muerte.

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.

FLUOROSIS SEVERA.-

En 1930 se reportó en trabajadores con criolita (fluoruro de aluminio y sodio), que habían inhalado polvo de flúor (20 a 80 mg. F- día) por un lapso de tiempo prolongado (10 a 20 años), fluorosis severa que involucraba 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 estas regiones se acompañaba generalmente de una dieta con una inadecuada ingesta de calcio.

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

ESMALTE MOTEADO.-

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

Se encuentran manchas cafés de tipo endémico cuando se ingiere por un período de tiempo agua potable que contie

ne más de 2 ppm. F. equivalente a 2 mg por litro de agua.

El esmalte es especialmente vulnerable a motearse - durante la mineralización del mismo.

Existen una serie de factores ambientales, -uno de los cuales es la ingestión excesiva de fluoruros -, capaces de lesionar los ameloblastos, ocasionando hipoplasia ad ma ntina. En la hipoplasia puede haber únicamente algunos - surcos, fosas y hendiduras en la superficie del esmalte. - Cuando la anomalía es más marcada, el esmalte presenta hile ras de fosas profundas dispuestas horizontalmente a través de la superficie de los dientes. Puede haber una sola hile ra de esas fosillas, o varias hileras que indicarían que hu bo una serie de lesiones. En los casos más graves, falta - una parte considerable de esmalte, lo cual sugiere un trans torno prolongado de la función amelobástica.

La hipoplasia se produce únicamente si la agresión ocurre mientras los dientes se están formando, o más específicamente, durante el período formativo del desarrollo del esmalte. Una vez calcificado el esmalte, no se producen esta clase de defectos. Así, conociendo la cronología de los dientes primarios y permanentes, es posible determinar el momento aproximado en que se produjo la agresión, por la localización del defecto en el diente.

EFECTOS TOXICOS POR LA INGESTA DE FLUORUROS	
HOMBRE	ANIMALES
LETAL AGUDO 2.5 a 5.0 g NaF (35 a 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 reprod. 50 ppm F en alimentos (an- les) Tiroides 50 ppm F en agua o alimen- tos (animales) Cambios estruc. o func. Pérdida de peso corporal 40 ppm F. en alimentos (vacas)
FLUROSIS SEVERA 20 a 30 mg. F inmalado día- riamente; hipomineraliza- ción; excostosis y calcifi- cación de los ligamentos.	Cambios similares en el esqueleto de los anima- les.
ESMALTE MOTEADO 2 ppm F en el agua bebida durante la formación den- tal, manchado blanco o ca- fé, o hipoplasia.	Efectos similares en los dientes de los animales

Para finalizar, asentaremos que la fluorosis es un transtorno esencialmente benigno a dosis de 10 o más mg. ya que la fluorosis anquilosante, se produce después de ingerir de 20 a 80 mg. diarios durante 10 a 20 años.

Sabemos también que la dosis tóxica es de 70 mg. de ion flúor, tomados en una sola ingestión y cuya sintomatología cede al suministro de sustancias alcalinizantes.

Por otra parte es conocido que la dosis letal es de 2.5 a 5 gr. de Fluoruro de Sodio y para ingerir esta dosis en los términos propuestos con carácter profiláctico, habría que consumir aproximadamente 2,000 litros de agua fluorada en no más de cuatro horas.

CONCLUSIONES .

Es necesario conocer a fondo el problema de la caries para atacar las causas de su origen.

En esta tesis damos un enfoque especial a la importancia que tiene el flúor dentro de la odontología preventiva.

Se requiere que el Cirujano Dentista tenga los conocimientos necesarios para promover el cambio hacia la prevención por medio de la orientación, enseñanza, motivación e infundir confianza y seguridad al paciente.

Los efectos beneficiosos del flúor se deben a la incorporación del ión fluoruro a la apatita adamantina durante los períodos de formación y maduración de los dientes, los efectos pueden ser considerados permanentes.

La complementación de aguas deficientes en flúor — hasta alcanzar la concentración óptima, es sin duda alguna, la medida de prevención masiva más efectiva, práctica, cor-

veniente y económica.

Debemos darle mayor importancia a la prevención para lograr así mantener una estructura bucal adecuada puesto que los frutos de la odontología preventiva son de mayor al cance que los de la odontología restaurativa.

B I B L I O G R A F I A .

LAS ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS EN LA
PRACTICA GENERAL

Alvin R. Morris

Harry M. Bohannon

TRADUCCION: Dr. Guillermo Mayoral Herrera

Editorial Labor, S.A.

Barcelona

2a. Edición.

ODONTOLOGIA OPERATORIA

H. William Gilmore

Melvin R. Lund

TRADUCCION: Dra. Carmen Barona

Nueva Editorial Interamericana

2a. Edición

1976.

ODONTOLOGIA PARA EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE

Ralph E. Mc Donald

TRADUCCION: Dr. Horacio Martínez

Editorial Mundi

Buenos Aires-Argentina

2a. Edición.

ODONTOLOGIA PARA NIÑOS

John Charles Brauner y colaboradores

TRADUCCION: Dr. Samuel Ley

Editorial Mundi

Buenos Aires-Argentina

4a. Edición.

ODONTOLOGIA PEDIATRICA

Sidney B. Finn

Editorial Interamericana

1976.

ODONTOLOGIA PREVENTIVA

Dr. John O. Forrest

TRADUCCION: Dr. Anibal González Ramírez

Editorial El Manual Moderno S.A.

1979.

ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION

Simon Katz y Colaboradores

TRADUCCION: Dr. Simon Katz

Editorial Médica Panamericana S.A.

1975.

ORAL PATHOLOGY

W. G. Shafer

M. K. Hine

W. B. Saunders Company

PATOLOGIA BUCAL

S. N. Bhaskar

TRADUCCION: Dr. Mario A Marino

Editorial El Ateneo

Buenos Aires-Argentina

3a. Edición

1977.

QUIMICA GENERAL APLICADA

Luis Postigo

Editorial Ramón Sopena S.A.

1978.

Documento F D H 75

Sección Dental

División de Salud de la familia

Organización Panamericana de la Salud

Oficina Sanitaria Panamericana,

Oficina Regional de la

Organización Mundial de la Salud

Washington, D.C., E.U.A.

1979.