

00423

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

MONOGRAFIA DE GRADO

FLUOR

PRESENTADO A:

DR. JORGE ARANGO MEJIA  
C.O.C.

PRESENTADO POR:

PATRICIA ACEVEDO  
MONICA ARBOLEDA  
MARLENE CABRERA  
PATRICIA CRUZ  
ALEXANDRA ÑAÑEZ  
ANA CRISTINA OROZCO  
RICARDO QUINTERO S.  
LIGIA RAMIREZ  
SANDRA ROJAS  
MARIA CLAUDIA SOTO

SANTAFE DE BOGOTA D.C., NOVIEMBRE 24 DE 1994

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes instituciones por su colaboración y aporte a nuestro trabajo: CREST ( INEXTRA ), REFISAL DE COLOMBIA y a la FEDERACION ODONTOLOGICA COLOMBIANA.

Agradecemos también la colaboración del Dr. BENJAMIN ERAZO ( U. N ), por los datos que nos brindo, al Dr. JAIRO HERNAN TERNERA ( U.N ), y al Dr. JAVIER CORTES ( C.O.C. ), quien nos guio y oriento en la elaboración de esta monografía.

## INDICE

|   | Pag |
|---|-----|
| Introducción                            |     |
| Objetivos                               |     |
| CAPITULO I                              |     |
| I. Visión General                       |     |
| 1.1. Historia del Flúor y los Fluoruros | 1   |
| 1.2. Conclusiones                       | 16  |
| CAPITULO II                             |     |
| II. Flúor en el Agua                    | 1   |
| II.2. Conclusiones                      | 16  |
| 2. Flúor en la Sal                      | 17  |
| 2.1. Conclusiones                       | 23  |
| 3. Dentifricos                          | 24  |
| 3.1. Conclusiones                       | 45  |
| 4. Flúor a Nivel Consultorio            | 46  |
| 4.1. Conclusiones                       | 57  |

|                                       | Pag. |
|---------------------------------------|------|
| 5. Fluorosis (Intoxicación Por Flúor) | 58   |
| 5.1. Conclusiones                     | 67   |

Conclusiones generales

Bibliografía.

## INTRODUCCION

Existe dentro de la población de pacientes y estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano y otras facultades en general serias dudas, sobre el uso y eficacia del flúor en sus diferentes formas por ende, nos vemos en la obligación de disiparlas, ya que el flúor es un agente de prevención y nosotros seremos integrantes de la odontología preventiva.

Esta inquietud nos ha llevado, por lo tanto, a realizar una recopilación de datos que son de multiple interés para todos los profesionales que se desempeñan en el campo de la salud oral; este trabajo se ha basado en informaciones extractadas de estudios realizados desde 1930 a nuestros días usando todo tipo de tecnología arrojando resultados positivos y halagadores que nos permite afirmar que el flúor si es un medio coadyuvante en la disminución de el índice de Caries Dental.

## OBJETIVOS

### GENERALES

1. Definición de Flúor
  - 1.1 Qué es el flúor de sodio?
  - 1.2. Qué es el flúor de estaño?
  
2. Cúal es el origen del flúor?
  
3. Formas de presentación del flúor.
  
4. Usos del flúor.
  
5. Patologías producidas por ingesta de flúor.



## OBJETIVOS

### ESPECIFICOS

1. Flúor en el agua
  - 1.1. Cómo se fluoriza el agua?
  - 1.2. Cómo actúa el flúor en el agua?
  - 1.3. Cómo actúa el agua fluorada en las personas? ( enfoque dental)
  - 1.4. Riesgos.
  - 1.5. Porqué ya no se fluoriza el agua en Colombia?
  
2. Flúor en la sal
  - 2.1. Cómo se fluoriza la sal?
  - 2.2. Cómo actúa en flúor en la sal?
  - 2.3. Cómo actúa la sal fluorada en las personas ? ( enfoque Dental)
  - 2.4. Riesgos
  - 2.5. Porqué ya no se fluoriza la sal en Colombia?
  
3. Flúor en Dentitricos
  - 3.1. Cómo se fluoriza una pasta dental?
  - 3.2. Cómo actúa el flúor en la pasta dental?

- 3.3. Comparación entre dentífricos que contienen fluoruro de sodio y monofluoruro fosfato de sodio.
  - 3.4. Ver la diferencia de la relativa eficacia anticaries de dentífricos con contenido en combinaciones de fluoruro de sodio o de monofluoruro, fosfato de sodio, comparándolos con aquellos que contienen algunos de los agentes por sí solos.
4. Flúor a nivel consultorio.
    - 4.1 Formas de fluorización
      - 4.1.1 Adultos
      - 4.1.2 Pediátrica
    - 4.2. Campañas de prevención
    - 4.3 Higienista
5. Patologías
    - 5.1. Intoxicación
    - 5.2. Fluorosis dental.

VISION GENERAL

## HISTORIA DEL FLUOR Y LOS FLUORUROS

En 1529 el minerólogo alemán Jorge Agricola ( 1490-1555), describió el uso de cierto mineral para la fundición de otros minerales. El mismo se fundía fácilmente y cuando era añadido a la mena que se fundía en un horno, la hacía derretirse con mayor facilidad, aportando así un valioso ahorro de combustible y energía.

Agricola llamó a este mineral fluore, derivada de la palabra latina - fluere, que significa fluir, porque se licuaba y fluía fácilmente. En años posteriores llegó a llamarse fluorspar ( espeto -flúor), dado que spar es un antiguo vocablo alemán empleado para designar un mineral; un nombre todavía más moderno es fluorita, dado que ita es ahora el convencional para designar un mineral.

En 1670, un alemán tallador de cristal, Hainrich Schluan hord, descubrió que cuando trataba la fluorita con ácido fuerte se producía un vapor que grababa el agua fuerte de sus lentes. Esto era muy raro porque el cristal por lo general no es afectado por químicos fuertes.

El químico sueco Karl Wilhelm Scheele ( 1741-1786) fué el primero en estudiar el vapor de la fluorita acidificado con cierto detalle, en 1771. Fué capaz de demostrar que el vapor era un ácido y lo llamó ácido fluorico. En consecuencia se le considera como el descubridor de esta sustanco.

cia.

Probablemente fue un trágico descubrimiento para Scheele porque tenía la costumbre de oler y probar cualquier sustancia nueva que descubría, murió en edad temprana y así el ácido fluorico y otros productos químicos se cobraron su primera y famosa víctima.

En 1813 el químico inglés Humphry Davy ( 1778-1829), el físico francés André Marie Ampere manifestaban que como el ácido fluorico presentaba ciertas similitudes con el recientemente descubierto ácido clorhidrico era muy probable que el elemento desconocido era parecido al cloro. El ácido fluorico se convirtió en fluoruro de hidrogeno en su forma gaseosa; en ácido fluorhidrico cuando estaba en solución.

Parecía natural que el flúor que contenía compuestos químicos podía ser analizado y el gas flúor liberado mediante algún método eléctrico, comenzando por Davy, lo intentaron muchos químicos , lo cual era sumamente peligroso ya que el fluoruro de hidrogeno era un gas muy tóxico y el flúor libre, una vez liberado, es todavía más toxico. Davy quedó gravemente intoxicado por espira pequeñas cantidades de fluoruro de hidrogeno y posteriormente murió.

Otros destacados químicos de la época resultaron intoxicados y enfermaron gravemente hasta el fallecimiento poco tiempo despues, un químico -

belga, Paulin Sauyet, y un Francés , Jerome Nickles, murieron por las emanaciones tóxicas. Sin embargo a pesar de los peligros, comentaba el reto de los investigadores por descubrir el problema.

Un químico francés, Edmon Fremy ( 1814-1894), discípulo de Leuyet, repitió la investigación con fluorita en 1855 sin lograr éxito. Al final renunció después de insistir en sus esfuerzos. Fue uno de los pocos que se libró de los daños, casi un proeza para quien trabaja con flúor.

Ferdinand Frederic Henry Moissan, químico francés, discípulo de Fremy, continuó la batalla y el 26 de Junio de 1886 obtuvo un pálido gas de color amarillo verdoso, logrando así aislar el flúor. Moissan recibió en 1906 el Premio Nobel de Química por su proeza, un año antes de morir por enfermedades producidas por frecuentes episodios de intoxicaciones con fluoruros.

En 1920, el flúor era conocido como formando compuestos con cada elemento de la lista, excepto los gases nobles y el oxígeno.

En 1933 Linus Pauling tuvo en cuenta algunas de las propiedades del flúor y llegó a la conclusión de que eran posibles los compuestos de flúor con los gases nobles más pesados.

Durante la segunda Guerra Mundial el gobierno norteamericano necesitaba construir una bomba atómica. Para ello era necesario separar el isotopo uranio - 235 del uranio -238. Por casualidad el flúor fue tomado en cuenta y se logró el resultado final con éxito, cuando se obtuvo el hexafluoruro de uranio  $UF_6$ . La bomba atómica fue una realidad en 1945.

El enorme interés despertado por el fluór que surgió ante la necesidad de preparar el hexafluoruro de uranio acarreó el desarrollo de técnicas para su almacenamiento y manipulación sin peligros. En la decada de 1950 el fluor continuó recibiendo una mayor atención como posible sustituto del oxigeno liquido en la técnica de los cohetes. Las mezclas de hidrógeno y flúor liquidos proporcionarian el más patente combustible - en la química ordinaria de cohetes. El flúor puede ahora ser manejado en cantidad y los investigadores ya no tienen que sufrir las dificultades de Schecle, Moissan y otros científicos.

#### EL FLUOR RELACIONADO CON SALUD ORAL EN COLOMBIA Y EN EL MUNDO.

En la revista de la Federación Odontológica Colombiana , y Luis Salazar Oliveros , Publicaron un capítulo de su trabajo producción de fluoruros en Colombia titulado Antecedentes de los programas preventivos de la República de Colombia.

Solo se pretendió resumir en este artículo lo básico sobre esta historia. J.M. Eager consideró que la primera observación sobre el esmalte dental fué descrita por C. Kuhns en 1898 ( Dten Mschr Zahner G: 446), quien reportó un defecto en el esmalte de una familia residente en Durango, México.

En la revisión del libro de McClure aparece insistente y repetidamente la figura de Frederic McKay, de quien dice es determinante en los 20 - primeros años de la investigación relacionada con fluoruros.

McKay contactó al doctor Vicenze Guerini en Italia, quien le explicó la historia de los dientes de Chiaia, denominados así por encontrarse dientes moteados en una población de Italia que tenía ese nombre. Parece ser que el doctor Eager creyó que los "dientes de Chiaia" se homologaron al nombre del doctor Stefano Chiaie, quien los describió.

El doctor Omero Tempeestini. Director de la Clínica Dental de la Universidad de Catana. Italia, llamó la atención de lo hecho por el doctor Vicenze Guerini, quien reportó en 1903 lesiones dentales a los reportados por Eager en 1901.

Aunque en el hemisferio occidental aparece Italia como primer lugar donde se describe el esmalte dental moteado, es en Estados Unidos, donde

se rescite, persiste e investiga profunda y exhaustivamente sobre este problema, hasta el punto de relacionarlo con la prevención de caries dental , tal como se verá más adelante con los aportes de J.M. Eager y Frederic McKay, graduado en la Universidad de Pensilvania en 1900, quien con su dinamismo , persistencia, inquisición , combinados con una energía y entusiasmo inusuales, logró determinar el agente causal de la - fluorosis dental.

En 1901 el Dr. J.M. Eager, del servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, radicado en Nápoles, Italia presentó un informe describiendo la condición de deterioro que mostraban los dientes de los emigrantes de Nápoles que se dirigían a los Estados Unidos y anotó que este deterioro era adquirido y se debía a condiciones geológicas locales y que el agua era considerada en Napoles como la causa de esa situación , ya que cuando cambio la fuente de abastecimiento la incidencia del problema entre los niños disminuyo apreciablemente.

Un odontólogo de Colorado, Springs, Estados Unidos , el Dr. Frederik S. McKay, en 1901 , observó en su comunidad unos pigmentaciones en los dientes, y una ausencia de caries. Este hallazgo lo motivó a adelantar una investigación , para lo cual en 1908 invitó al Dr. G.V.Black, con el fin de estudiar el caso y recibir sus consejos sobre la tan particular condición dental observada previamente. Durante muchos años estuvieron - indagando el porque hasta que el cabo de unos ocho años, en 1916, logra

ron detectar que un exceso de flúor en el agua de abastecimiento público era la causa de pigmentación de los dientes y de la baja incidencia de caries en la población.

Posteriormente, los habitantes de Bauxita. Avicansos, Estados Unidos, presentaron quejas oficiales a la industria del aluminio que operaba en esa región, relacionados con la condición dental de los niños de esa población. Los análisis espectrograficos realizados por H.V. Churchill, (Química), en las aguas de los abastecimientos públicos , revelaron un alto contenido de fluoruro, 13.7 mg/l, y como resultado se cambiaron las fuentes.

El Dr. H. Friendly Dean fué contratado por el servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, poco desarrollar una investigación con respecto a la asociación flúor-caries , la cual adelantó en 21 ciudades de los Estados Unidos , por espacio de unos 20 años, logrando concluir , en resumen que el flúor contenido en aguas de consumo público, en cantidades que oscilen entre 0.6 y 1.2 ppm. Previene la caries dental, sin producir ninguna lesión somática o siquica. En cantidades inferiores a 0.6 ppm, es "inocuo" y superiores el 1.2 ppm es toxico, produciendo manchas en el esmalte de los dientes y 6 medidas que va aumentando en ppm se producen lesiones en el sistema óseo y otros del cuerpo.

Inmediatamente se comprobó lo anterior , se propagó entre las instituciones de Salud Pública en el mundo entero, el deseo de implantar la adición artificial de flúor en las aguas de consumo público en dosis óptimas, para prevenir así en un 60% la segunda enfermedad más abundante del universo, despues del catarro común.

En los estudios realizados en muchos países , son clásicos los de Grand Rapids en Michigan, Newburgh en Nueva York , Evanstone Illinois y en el Canade Brendfort Ontario; las ciudades seleccionadas como control fueron Muskegon en michigan , Kingston en Nueva York, Evanstone Illinois, - Oak Park Illinois y Sornie y Strafford en el Canada. De esas cuatro ciudades, en las que había flúor natural y flúor adicionado en dosis óptimas, se logro una reducción de caries del 60% en promedio ( Fluoruración del agua potable Frenres Maier- Ops/OMS- Publicación, Cientific 1975 - Capítulo I-II ).

Al tiempo de comprobados todos los estudios realizados con relación al efecto del flúor como preventivo de caries dental, se investigó sobre la acción que podía ejercer el fluor aplicado tópicamente. A continuación se relacionan algunos de los relievantes.

Forsmon en 1944, usando Na al 0.01% en enjuageterios una vez por semana en un estudio de un año, en escolares, no encontró resultados positivos.

Roberts, en 1948 utilizando NaF al 0.009,  $\text{PH}^4$ , en enjuagatorios dos veces por semana, en su estudio de un año, en escolares de 11 años, encontraron un reducción de caries del 49%.

#### DEFINICION, CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES FISICOQUIMICAS.

##### DEFINICION:

Es un elemento simple perteneciente al grupo VII del sistema periódico, denominado halógenos, o sea formadores de sal y cuya característica principal es la de ser no metales sumamente activos. Es el elemento más electronegativo de la naturaleza, motivo por el cual nunca se le encuentra solo o aislado siempre esta formando compuestos. Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos.

##### PERIODO:

Está ubicado en el 2o. periodo en el intervalo comprendido entre dos elementos de propiedades semejantes y estos van variando a lo largo del mismo.

##### GRUPO:

Pertenece al VII, denominado de los halógenos, Grupo es el conjunto de elementos situado en una misma verticalidad, que poseen propiedades químicas y físicas muy similares.

**SIMBOLO:**

Es F viene del latín FLUERE, que significa flúor, es decir que corre o fluye rápidamente.

**ESTADO FISICO:**

En estado puro, aislado en el laboratorio, es un gas profundamente tóxico. En la naturaleza no se encuentra solo, siempre está combinado formando compuestos denominados fluoruros.

**COLOR:**

En estado puro como gel es amarillo cloro. Combinando adquiere una gama de tonalidades.

**OLOR:**

Irritante no soportable.

PESO ATOMICO:

Es de 18.9984 u.m.a. es la suma de las masas de los isotopos dividido por el número de isotopos. Los isotopos son átomos de un mismo elemento que tienen masas diferentes.

NUMERO MASA:

Es de 19 es la suma del número de neutrones con el número de protones.

NUMERO ATOMICO:

Es de + 9. Es igual al número de electrones presentes en el átomo .

NUMERO DE OXIDACION:

Es de -1 . Es la carga electrica que un átomo parece tener cuando se cuentan los electrones de acuerdo con ciertas normas.

SIMBOLO ELECTRONICO:

Es F. Es la transcripción gráfica de la última coque de electrones.

NOTACION ESPECTRAL:

Es  $1s^2, 2s^2, 2p^5$ . Es la probabilidad que tienen los electrones de ocupar una posición determinada. También se le llama estructura electrónica.

ESTRUCTURA ATOMICA:

Posee 2 niveles de energía con 9 electrones repartidos , 2 en la primera capa y 7 en la segunda o externa. En su núcleo se encuentran 9 protones y 10 neutrones.

ELECTRONEGATIVIDAD:

Es de 4.27. Es la medida de la atracción que un átomo ejerce sobre los elementos comprometidos en un enlace o cuando un átomo gana un electrón se forma un ión negativo, con liberación de energía.

FLUORURO DE SODIO

Su fórmula química es NaF, peso mo . 42.00 . Es un polvo cristalino blanco (Tetragonal o cubico); P.F. 992°C; p.e.b. 1.704°C, d. 2.79 solubilidad aproximada 4 9 en 100 g. de agua c<sup>00</sup>, y 59 c 100°C.

ESTADO NATURAL:

Existe en la naturaleza y constituye el mineral conocido por el nombre de "villaumita" y los fluoruros dobles denominados "criolita",  $F_6 A_1 Na_3$  y "criolitianita"  $3FNa_3 F_3 Al$ .

PROPIEDADES:

El fluoruro de sodio presenta en cristales del sistema cubico, de color blanco, que se volatilizan fácilmente con el calor.

$P.F_1 = 993^\circ$  ;  $P.c. = 1705^\circ$

Su solubilidad , a  $25^\circ$  , es de 4.054 Cm por 100 de  $H_2$ ).

Es insoluble en el alcohol.

Los ácidos clorhidrico y sulfurico los descomponen , y se separa ácido, fluorhidrico . Si se mezclan cantidades equimoleculares de fluoruro - de sodio y acido, fluorhidrico fluorhidrico se forme el fluoruro ácido de Na, FH FNa, que cristaliza en iomboedros, muy poco solubles en el agua fria.

Se fabrica industrialmente debido al consumo que de el se hace para la conservación de la madera y en la fabricación de esmaltes.

La pu reza es deun minimo de 97% de NaF ( aproximadamente 44% del ión flúor) y en impurezas no debe contener más del 0.04% de metales pesados expresados como el plomo.

APLICACIONES TERAPEUTICAS:

Se usa como antiseptico, en casos de cistitis y en ciertos afecciones de las vías lagrimales, en soluciones de 0.25 c, 5 6m. por 1.000.

En la antiseptia quirurgica, se usan soluciones de 0.5 c , 5 6 m por 1.000. En el tratamiento de las heridas han dado resultados poco satisfactorias , las soluciones al 4 por 1.000.

Como tratamiento interno ha sido prescrito en dosis de 0.1 0.3 6 m por día fraccionadas, para el tratamiento de la enfermedad de Basedow, y en casos de tuberculosis pulmonar.

Para la conservación y dilución de sueros hemolíticos , da resultados satisfactorios la solución neutra a 5.75 por 1.000.

Se asegura la conservación de la sangre, durante un día, con una concentración de 0.05% de  $\text{FN}_6$ .

La adición de una propoción de 1% de  $\text{FN}_6$  a la sangre esteril, impide , durante 10 días, la variación del contenido en ácido urico, creatinina, azúcar, y colesterol, ñara la sangre no esteril , se necesita doble cantidad. Diez miligramos de fluoruro de sodio, por cada cinco cc de sangre , anulan la acción de la fosfatoso.

#### TOXICIDAD.

Una dosis de 0.25 gm, puede ocasionar, a veces nausea, vomitos, y diarrea.

La absorción regular de pequeñas cantidades de compuestos fluorados produce una intoxicación crónica: la fluorosis o requiere fluorada, análoga a la observada en el ganado alimentado con forraje que haya experimentado las emanaciones fluoradas de las fabricas. Entre los obreros que manipulan la criolita se han acusado casos de fluorosis.

La ingestión repetida de dosis suficientes de fluoruros o fluosilicatos. produce sobre los dientes fenomenos de erosión que en el caso de la criolita y la fluorina , son menos intensos.

#### LA INFLUENCIA DEL FLUORURO DE SODIO SOBRE LA CARIES DENTARIA.

Si el agua potable que se consume en la región no contiene fluoruro se advierte la presencia de enorme cantidad de caries.

En cambio si el contenido de fluoruro es de dos partes o más por millón origina fluorosis dentarias, esmalte veteadado, etc.

Un hecho interesante es que la reducción de- la caries, por el suministro adecuado de fluoruro de sodio, es mucho más acentuada en los incisivos superiores que en los molares.

## CONCLUSIONES

-El 26 de Junio de 1886 Ferdinand Frederic Henry Moissan, químico francés , despues de permanentes repeticiones , fracasos y esfuerzos obtuvo así un pálido gas de color amarillo verdoso, logrando así aislar el flúor Moissan recibió en 1906 el Premio Nobel de Química, por su proeza y murió un año despues por intoxicación con fluoruros.

-Desde el momento en que se inició la investigación con flúor, este causó muchas muertes entre los científicos , pero a-ora puede ser manejado en cantidad y los inbestigadores ya no tienen que padecer intoxicaciones.

-El flúor es un elemento del grupo VII des sistema periódico denominados halógenos o sea formadores de sal y cuya característica principal es la de ser no metales sumamente activos.

Es el elemento más electronegativo de la naturaleza, motivo por el cual nunca se le encuentra solo o aislado, siempre está formando compuestos.

-El fluoruro local tiene dos acciones importantes. Una es la remineralización y fortalecimiento del esmalte barrera natural del cliente contra agentes extraños. La otra es la inhabilitación del metabolismo de las bacterias , estropeando su habilidad para producir ácido de los azucares Ambos efectos benefician tanto a los adultos, como a los niños.

-Los vehiculos utilizados hasta aora para hacer llegar el fluor hasta la

## FLUOR EN EL AGUA

### 1. COMO SE FLUORIZA EL AGUA:

El proceso de fluoruración del agua, se hace por:

- Dosificación a seco
- Dosificación en solución
- Otros procedimientos.

En la dosificación a seco se utilizan equipos de dosificación del compuesto a seco mediante el uso de equipos volumétricos o gravimétricos.

Los equipos volumétricos entregan un volumen determinado del compuesto por unidad de tiempo. El material seco entregado por los dosificadores pasa a unas cámaras llamadas de disolución, en donde se prepara una solución práctica que toma en cuenta la solubilidad del producto empleado de acuerdo a la temperatura del agua y el tiempo de retención.

Estas cámaras de disolución precisan de un mecanismo de agitación el cual puede ser mecánico o hidráulico o ambos. Se debe prevenir la formación de asentamientos y cortos circuitos.

La solución preparada se conduce luego en la forma más directa y corta

posible al punto de aplicación.

En la dosificación en solución se preparan soluciones a una concentración que depende de los equipos o del proceso y tipo de sal que se utiliza. Así si se usan saturadores, empleando fluoruro de sodio se pueden tener soluciones saturadas ( 4%).

Si se preparan soluciones para agregar por bombeo, carga constante a - carga variable, se recomienda usar soluciones de fluoruro de sodio a - una cuarta parte de la solubilidad teórica a la temperatura del agua, ( 1% para NaF). Si para ese propósito se utiliza silico-fluoruro de sodio, se deben emplear soluciones al 0.2%. Si lo que se usa es ácido fluosilícico, dado que la solubilidad es infinita se puede emplear el compuesto con su dilución - original o preparar soluciones a conveniencia.

Cuando se utilizan los llamados "Conos de saturación-suspensión" la solución - suspensión a la salida de los conos tiene una concentración de fluoruro cercana o ligeramente mayor que su solubilidad teórica a la - temperatura de agua empleada para hacer las soluciones- suspensiones.

El fluoruro de calcio o fluorita se puede agregar a seco, en solución, en suspensión, en piedra o polvo colocados en tanques de contacto, canaletas acceso a plantas o en los lechos filtrantes. En cada caso par--

particular es necesario calcular el tamaño óptimo de las partículas y el período de detención.

El punto de aplicación de fluoruro debe ser al final de todo tipo de tratamiento en la planta. Solamente en el caso de fluorita disuelta con sulfato de aluminio se agrega el fluoruro en un paso anterior, o sea en el punto de aplicación de la solución del sulfato de aluminio requerido para floculación.

Cuando se usa fluorita en piedra también se puede utilizar antes o en los diversos procesos de tratamientos.

En el punto de aplicación debe haber suficiente movimiento y agitación del agua para obtener una pronta disolución en el volumen total del agua.

Cuando la aplicación se hace después de todo tratamiento se aprovecha el 100% del fluoruro. En los otros casos ocurren pérdidas durante los procesos del tratamiento.

Afortunadamente la fluorita es el compuesto de menor precio y si el país tiene recursos propios del mineral, esa pérdida no tiene mayores consecuencias.

En todo lugar donde se esté haciendo la fluoruración del agua es necesario conocer el caudal de agua tratado, el peso del compuesto de flúor gastado, su pureza, el contenido natural de fluoruro en el agua a fluorurar, la dosis óptima a la dosis a agregar o retirar por cálculo es posible determinar la dosis en el agua la cual debe coincidir con la obtenida por medio de los análisis de laboratorio, cualquiera que sea el método de análisis que se halla empleado.

La precisión de la fluoruración deben mantenerse dentro de  $\pm 0.1$  con respecto a la dosis óptima.

Dependiendo de la importancia del sistema, la determinaciones pueden ser continuas (graficadas), cada hora o menos, pero al menos debe hacerse un análisis diario, haciendo el chequeo por cálculo entre el compuesto gastado y el volumen de agua producido.

Se recomienda preparar formularios graficados, los cuales podrían ser horarios diarios, diarios y mensuales, mensuales y anuales.

Debe haber un organismo de control externo al personal de la planta y la información operacional debe enviarse al organismo multidisciplinario de control, por lo menos una vez al mes. Este organismo puede por su cuenta tomar muestras y llevar así un control adicional del proceso.

También hará los estudios y evaluaciones del programa como un todo al igual que lo hará las empresas de acueducto , las instituciones de tipo nacional o regional.

## 2. HISTORIA DEL FLUOR EN EL AGUA EN COLOMBIA.

Aproximadamente en el año de 1978 se comenzó a fluorar el agua. En diferentes seminarios se llegó a establecer una reglamentación de los programas de prevención con el uso de fluoruros. El primer programa nacional de fluoruración del acueducto tuvo dos etapas que tenían como primera meta fluorurar 51 acueductos y como segunda 54.

Los resultados no fueron los esperados y solo se beneficio un 21. 6% de la población tratada, entonces en septiembre de 1978 se rediseño el programa con la ayuda de informar y las empresas públicas quienes tenían varias metas, entre ellas hacer un inventario de fluor natural en el acueducto. En mayo de 1979 se evaluó el programa de fluoruración de acueductos y el resultado fue óptimo.

En 1979 llegó como delegado por la OPS- OMS de Washington el Doctor Walter Kunzel, Director Sección Estomatológica, academia de medicina Erf--hurt, República Democrática Alemana, para evaluar los programas de prevención de salud oral en el país y el informe final presentado concluyó lo siguiente: el programa odontológico preventivo desarrollado en la -

República de Colombia para niños, debe calificarse de muy bueno desde el punto de vista de la concepción de su contenido, de sus objetivos y de su puesta en práctica. Esto se refiere al programa de fluoruración del agua potable, a las aplicaciones tópicas de flúor y a la formación de personal auxiliar para la atención preventiva de niños.

Esto sirvió de motivación para los odontólogos colombianos quienes siguieron haciendo prevención oral pero regidos por la reglamentación del uso de los fluoruros.

En mayo de 1980 se elaboró la reglamentación del programa nacional de la fluoruración de acueductos, acciones de salud oral, que repartió a todos los servicios seccionales de salud para su ejecución.

La revista consultorio odontológico colombiano publicó esa reglamentación para difundirla al cuerpo profesional, técnico y estudiantil del país.

Es importante destacar el desorden existente en ese momento en los acueductos del país tenían proceso de fluoruración del agua y en los servicios seccionales de salud que en su departamento tenían ciudades cobijadas por el programa, pues tanto el acueducto como el servicio desconocían la competencia específico de cada uno, sus obligaciones y respon

sabilidades. Con la reglamentación se penso terminar con esa confu-  
sión. -8-

A continuación se transcribe la Ley 09 de 1979 artículo 73 del reglamento del programa nacional de fluoruración de acueductos.

Compete al Ministerio de Salud la aprobación de los programas de fluoruración de agua para consumo humano así como también de los compuestos empleados para efectuarlas, su transporte manejo, almacenamiento y aplicación los métodos para la disposición de residuos.

Así mismo se tenían que cumplir con otro tipo de requisitos y esperar el visto bueno del Ministerio de Salud para comenzar cualquier tipo de tratamiento del agua en las diferentes ciudades.

Se tenía que hacer un plan de estudio y un análisis de la población a tratar además responder los siguientes puntos.

- Su población total.
- Recursos humanos, físicos , financieros.
- Si existe o no un acueducto
- Origen del agua.
- Contenido del flúor en el agua.

El proyecto, ayudado de materiales audiovisuales, y con exposiciones -

sanas y precisas tenia que ser presentado a sus jefes inmediatos quienes luego decidian.

Cabe anotar que el trabajo no solo es del odontólogo, también le correspondia a los ingenieros sanitarios, a los ingenieros de acueductos quienes en conjunto debian vigilar y supervisar todo el proceso de instalación y manejo de equipos.

Informe trimestral: El jefe de sección de salud oral a quien delegaba, debia visitar cada tres meses el acueducto y obtener una serie de datos que debia registrarlos en un informe titulado "Informe trimestral de fluoruración de acueductos".

Así mismo es deber del odontólogo controlar y verificar los posibles efectos secundarios del flúor en los pacientes y alertar a la población sobre esto, y tener en cuenta en informar a sus superiores sobre la acción preventiva y positiva del flúor en la población.

### 3. COMO ACTUA EL FLUOR EN EL AGUA.

En la práctica de la fluoruración mediante el agregado de compuestos de flúor al agua se emplean más comúnmente los siguientes:

1. Fluoruro de sodio, NaF

2. Silicofluoruro de sodio,  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$
3. Acido fluosilicico,  $\text{H}_2\text{SiF}_6$
4. Fluoruro de calcio ( Fluorita )

Cada compuesto tiene sus propias características que lo hacen más aceptable para determinadas condiciones locales.

La fluorita o fluoruro de calcio , es el compuesto de menor costo y su uso se recomienda en aquellos países que poseen yacimientos de este mineral. Es prácticamente insoluble en el agua ( 0.0016% a 25°C )., pero es soluble en un medio ácido como el que se produce al disolver el sulfato de aluminio.

Como este producto se utiliza en el tratamiento del agua, se utiliza para disolver la fluorita sin que se pierda su utilidad para el proceso de fluoculación. La fluorita se disuelve en la proporción de una parte del ión fluoruro por cada diez partes de sulfato de aluminio.

El sulfato de aluminio usado por la preparación de la solución no se pierde sino que se usa para la fluoculación. El sulfato adicional necesario para la fluoculación se agrega preparando la solución en otro tanque exclusivo para ese propósito.

El silicofluoruro de sodio es el segundo compuesto en cuanto a costos y su uso es ampliamente recomendable para plantas de más de 200 litros por segundo y el uso de dosificadores a seco. Experimentos realizados han posibilitado su uso en solución en todo tipo de plantas mediante el uso de los llamados conos de saturación- suspensión.

Su solubilidad es baja y varía con la temperatura del agua a 25°C la solubilidad es de 0.762%.

A 0°C la solubilidad es de 0.2%

El fluoruro de sodio es el tercero en cuanto a costos pero presenta la ventaja de su gran solubilidad, la que se mantiene prácticamente constante con los cambios de temperatura y es de aproximadamente 4% por peso.

Se le usa en plantas pequeñas, de hasta 200 litros por segundo, por lo general preparando soluciones a la solubilidad práctica que es igual a una cuarta parte de la solubilidad teórica, es decir uno por ciento.

Se pueden preparar soluciones saturadas de este compuesto mediante el uso de "saturadores" de los cuales hay dos tipos:

1. Saturadores de flujo descendente.
2. Saturadores de flujo ascendente.

En los primeros el agua filtra por gravedad al través de una capa de fluoruro de sodio granular grueso, la cual ésta soportada por un lecho de gravilla. El filtrado está constituido por una solución saturada de fluoruro de sodio (4%).

Los saturadores de flujo ascendente pueden usar fluoruro de sodio en polvo, granular fino o granular grueso. El agua entra por abajo por medio de un sistema de distribución; los requisitos de presión del agua son de  $1.4 \text{ kg/cm}^2$  como mínimo ( $20 \text{ lb/pulg}^2$ ) a  $8.81 \text{ kg/cm}^2$  como máximo ( $125 \text{ lb/pulg}^2$ ) y el flujo se regula a 15 litros por minuto (4 gals por minuto).

En un saturador de flujo descendente, dependiendo del espesor de la papa de fluoruro de sodio se pueden sacar hasta 400 ml/min. de solución saturada ( espesor de la capa de 25 cm), con un espesor de 15 cm se pueden sacar 200 ml/min.

Es un saturador de flujo ascendente, que contenga unas 300 lb de fluoruro de sodio se pueden sacar hasta 1000 ml/min.

El ácido fluorosilícico es el compuesto más caro y se le está usando cada vez más, en especial en grandes instalaciones, debido a la facilidad de su aplicación por bombeo, lo que limita apreciablemente el chance. De

accidente de los operarios, ya que estos no entran nunca en contacto - con el producto y la operación es automática.

En su forma normal, su pureza varía del 20 al 30% y viene en solución acuosa. Su uso está limitado a que el producto se produzca en el país y de acuerdo a un radio económico para su transporte que anda cerca de los 200 kilómetros de el sitio de producción.

Existen otros compuestos que podrían utilizarse. La práctica sin embargo se ha limitado a los cuatro anteriormente mencionados.

#### 4. COMO ACTUA EL FLUOR EN LAS PERSONAS?

El fluoruro se deposita en el esmalte en tres etapas diferentes:

1. Durante el período de formación del esmalte y antes de que el diente haga erupción.
2. Después de la mineralización del esmalte y antes de que el diente haya hecho erupción.
3. En el momento de la erupción y durante toda la vida del diente.

El beneficio óptimo se deriva de la fluoridación de agua cuando el individuo vive en una misma comunidad durante toda la vida. La fluoridación del agua también proporciona protección para los niños de mayor -

edad y los adultos susceptibles a la caries, una vez que el esmalte se haya calcificado y el diente haya hecho erupción. Con respecto al agua, esta llega al cuerpo y el flúor, por vía sistémica llega a los vasos sanguíneos y entra por vía interna al diente.

##### 5. RIESGOS QUE HAY AL FLUORURAR EL AGUA?

Cuando su contenido en el agua de bebida es muy bajo, su efecto en el organismo humano, es el de una alta incidencia de caries dental.

-Cuando su contenido en el agua de bebida está a niveles más altos que el nivel óptimo, se presentan problemas que pueden variar desde la aparición de unos puntitos o manchitas blanquecinas en la superficie de los dientes, a niveles bajos, hasta la formación de manchas antiestéticas de color blanco tizáceo o manchas parduzcas conforme mayor la ingesta de fluoruro durante el período de formación de los dientes, estos se tornan más duros pero más frágiles, pudiendo llegar a afectarse la estructura de las piezas al volverse quebradizas.

Cuando el contenido de fluoruro natural en las aguas de bebida sea inferior al nivel óptimo, es necesario adicionar fluoruro al agua hasta alcanzar ese nivel óptimo, el que debe mantenerse con precisión y continuidad.

## INTOXICACION + PATOLOGIA.

El fluoruro existe en forma natural en algunos alimentos y en el agua y no hay prueba de efectos nocivos relacionados con la concentración relativamente bajas a que están expuestas las personas.

Con concentración superiores a 1.5 mg/1 en algunas ocasiones se han observado manchas en los dientes con 3.0 a 60 mg/1 tal vez se produzca fluorosis osea.

Cuando se supera una concentración de 10 mg/1, puede presentarse fluorosis invalidante.

Desde que se efectuaron las recomendaciones publicadas en normas internacionales para el agua potable no se ha presentado testimonio que investiguen alguna modificación del valor guía. No hay pruebas fehacientes de que el fluoruro existente en el agua se relacione con el riesgo de cáncer. Puesto que los efectos observables como las manchas en los dientes se asocian a veces con concentración de fluoruro en el agua potable superiores a 1.5 mg/1 se recomienda esta concentración como valor guía. No obstante en la aplicación local de esta guía es preciso tener en cuenta las condiciones climatológicas y el mayor consumo de agua.

## CONCLUSIONES

1. Se ha comprobado que el flúor, en la dosis indicada ( 1.5 mg/L.) no produce efectos nocivos en la población.
2. Es deber de todos los odontólogos hacer programas para prevención de la caries y vigilar el consumo de flúor de la población sea el estrictamente necesario.
3. A pesar de todo el interés para que los programas de flúor en el agua funcionaran, se pudo observar y comparar en la última evaluación del programa en enero de 1981, que fue sumamente difícil , el cumplimiento de lo planeado y por lo tanto se tuvo que pensar en otro tipo de alternativas para la prevención oral con fluoruro.

FLUOR EN LA SAL

Mediante resolución No. 2776 de Marzo 27, 1976, el Señor Ministro de -  
Salud Dr. Raúl Orejuela Bueno, creó el Comité de Estudio de Factibili-  
dad del Programa "Fluoruración de la sal de uso doméstico en Colombia,  
integrado por:

Dr. Benjamin Herazo Acuña

Jefe Sección Prevención y Educación

División de Salud Oral

Ministerio de Salud.

Dr. Alfredo Remolina Suárez

Jefe División Vigilancia Epidemiológica

Dirección de Epidemiología

Ministerio de Salud.

Dr. Raúl Mejía Villa

Profesor Facultad de Odontología

Universidad de Antioquia.

Dr. Jorge Bojanini N.

Jefe Sección Odontología Sanitaria

Secretaría de Salud de Medellín.

Dr. Edgar Mondragón

Gerente Concesión Salinas.

Dr. German Perdomo

Jefe División de Salud

Departamento Nacional de Planeación.

Dr. Ingeniero José D. Pino Torres.

El Comité en su reunión inicial considero fundamental el aporte de las instituciones del sector salud que tuvieran relación con este aspecto. Se realizaron 6 reuniones con miembros de las facultades de odontología de la Universidad de Antioquia y Nacional, Escuela Nacional de Salud Pública, Concesión Salinas , Insfopal, Alcalis de Colombia, y con varias direcciones del Ministerio de Salud, tales como Atención Médica , Epidemiología, Saneamiento, Recursos Humanos, participación de la comunidad y oficina de Planeación , con algunos servicios de salud como: Boyacá, Bogotá y Cundinamarca, también participaron odontólogos , médicos, ingenieros sanitarios veterinarios, economistas, trabajadores sociales y educadores en salud. Se solicitó a la OMS/OPS el envío de un asesor para el Comité, siendo comisionado el Dr. George Gillespie, Asesor Regional para Odontología.

A partir de Diciembre de 1988 se empezó a adicionar flúor a la sal de cocina en Colombia, cumpliendo el Decreto 2024 de 1984.

Objetivos de la fluoruración de la sal para Colombia:

-Utilizar la sal de consumo humano como vehículo para suministrar flúor por vía sistémica.

-Disminuir el número de entidades participantes en el suministro de flúor.

#### 1. COMO SE FLUORURA LA SAL:

Para 1 kilo de sal se necesitan 46 gr de una premezcla de calcio (99%) o en su defecto, fluoruro de calcio ( 0.93%) y fosfato tricalcico ( 99.0%), solamente se utiliza 0.46 gr de fluoruro de sodio por kilo de sal. Una tonelada de sal necesita 48 kilos de la premezcla.

La utilización del fosfato tricalcico y del fluoruro de calcio depende de su importación, siendo utilizados también: El fluoruro de potasio y el silico fluoruro de Magnesio.

La producción de sal en Colombia se lleva a cabo por la explotación realizada por Concesión Salinas en las canteras de la Península de la Guajira (Manaure) y en Zipaquirá. Los métodos empleados son los siguientes:

1. En la Guajira, por evaporación natural del agua de mar.
2. En Zipaquirá se encuentra en sal gema o sal de mina y se emplean métodos mecánicos.
3. En Nemocón se encuentra en sal gema y sal de mina y se emplea la inundación o inyección de agua.

La producción la hace REFISAL en mamonal (Cartagena) y en Betania (Zipaquirá).

Para manipular el flúor que se va a utilizar en la sal se tienen en cuenta ciertas precauciones:

- Uso de equipos de seguridad adecuados.
- Reducir al mínimo la producción de polvo.
- Buena ventilación en las áreas de trabajo.
- Cuidado con las comidas y los dormitorios en los sitios de manejo del F1.
- Protección personal.

## 2. COMO ACTUA EL FLUOR EN LA SAL EN EL ORGANISMO CUANDO ES CONSUMIDO:

El fluoruro es absorbido en el tracto gastrointestinal y su excreción la realiza el riñón. Alrededor de un 10 a un 15% del fluoruro ingerido permanece sin ser absorbido y es excretado por las heces.

    Ingesta Oral  
    (alimentos y agua)

    Absorción  
    (estómago e intestino)

    Líquidos circulantes                      Hueso

    Excreción                                      Riñón

Este actua aumentando la dureza y mejorando la calidad del esmalte, pa  
ra esta forma protegerlo contra la caries dental.

### 3. RIESGOS DE INGERIR FLUOR EN LA SAL:

Los riesgos que se corren son debida a que en el estudio que se realizo de flúor en la sal no se encontro el rango de seguridad, pues no se estableció hasta cuantos gramos de sal fluorurada puede consumir una per  
sona sin que haya peligro de provocar una fluorosis dental o patologías agregadas.

No se hizo una vigilancia sobre el pirofosfato de calcio o del fosfato tricalcico, para observar cualquier cambio en el organismo producido por la ingesta permanente de ellas.

### 4. SIGNOS , SINTOMAS DE INTOXICACION:

La intoxicación aguda por flúor determina molestías respiratorias o di  
gestivas y a veces la muerte; la intoxicación crónica ( fluorosa) se ca  
racteriza por una perdida de peso, astenia, y anemia, afecciones osteo-  
articulares.

### 5. VENTAJAS:

- Cobertura amplia
- Costo menor

### DESVENTAJAS:

=No hay estudios que respaldan sus  
riesgos.

- Entidades participantes una (REFISAL).
- Ejecución simplificada
- Control de ingesta: Excreción urinaria
- Efecto preventivo 60%.

## CONCLUSIONES

- Con la fluorización de acueductos es imposible alcanzar a cubrir el 100% de la población colombiana, en cambio la fluorización de la sal nos permitiría llegar a realizar ese óptimo 100%.
- Debido a los costos de importación de los fluoruros se paro la fluorización de la sal. El Ministerio de Salud tomo medidas en las que obliga a todas las empresas de sal de Colombia (REFISAL) a fluorizar la sal de consumo humano, incluyendo las sales importadas.
- La dosis de 200 mg de ión por kilogramo de sal de cocina provó ser eficaz para prevenir caries dental.

## DENTIFRICOS

DEFINICION: Preparados que se destinan a ser usados con un cepillo de dientes para limpiar las superficies dentarias accesibles. Se les prepara de diferentes formas que incluyen pastas, polvos, líquidos y bloques.

Los primeros escritos que existen se remontan a muchos siglos atrás. Los primeros escritos hablan del uso de palillos, esponjas, mordibles, con dentífricos con ingredientes que podrían ser partes de animales, - hierbas, miel y minerales.

Durante muchos años se utilizaron materiales dañinos para la salud oral como elementos excesivamente abrasivos, minerales de plomo, ácido sulfúrico y ácido acético con la evolución y viendo la necesidad de crear dentífricos eficientes y por demás seguros fueron apareciendo investigaciones que logran productos de gran calidad permitiendo el florecimiento de una gran industria según estadística, solo en EE.UU. en el año de 1977 las ventas del producto alcanzaron 600 millones de dolares. Esto hace que estas mismas industrias se incentiven a investigar más para mejorar sus productos invirtiendo sin miedo para las investigaciones, sabiendo que su inversión va a ser prontamente recuperada ya que la población ha visto y se ha creado la necesidad de este producto.

#### FUNCIONES DE LOS DENTIFRICOS ACTUALES:

- Limpieza de caries dentarias accesibles
- Pulido de caries dentarias accesibles
- Disminución de incidencia de caries dental
- Promoción de salud gingival
- Proveer sensación de limpieza bucal incluyendo control de olores de la boca.

#### DENTIFRICOS FLUORADOS:

En la actualidad el flúor es el único aditivo de las pastas que tiene acción sobre la caries. Las pastas que contienen fluorapatita y fosfatos rocosos han mostrado no resultados muy sorprendentes pero si de mejoramiento de la situación de los productos que contienen fluoruro de sodio en concentraciones del 0.01 - 0.15% no lograra indicar efectos beneficiosos algunos, claro que las fallas que se pudiesen haber presentado por estas pastas con estas concentraciones del flúor pudo más bien haberse producido por el uso de un sistema incompatible de abrasivas - esto equivale al carbonato de calcio.

En 1954 se publicó un estudio sobre un dentifrico que contenia fluoruro estañoso ( 0.4%) y tuvo un efecto beneficioso. Desde entonces se han publicado más de 30 investigaciones serias, la gran mayoría de investi-

gaciones se han llevado a cabo con pirofosfato de calcio como agente abrasivo ( crest.), también se ha utilizado motafosfato de sodio insoluble ( fact. cue, super stripg).

Resumiendo de todos los resultados de los estudios, se puede decir que el flúor estañoso son efectivos en el control parcial de la caries dental además de que se ha visto la versatilidad de sus beneficios, siendo efectivos en población que no recibe fluorización por otros medios sino que aumenta su poder cuando actua como un medio más o en combinación en zonas que tienen fluorización optima.



Es inofutable la evidencia de que los dentifricos con fluoruro estañoso son efectivos en el control de la caries dental. También el fluoruro estañoso - pirofosfato de casos sumamente versátil en la magnitud de sus servicios. Esto provee efecto aditivo en zonas donde hay fluorización óptima.

Los dentifricos con esta formula han sido clasificados por la Council on Dental Therapeutics de la ADA clasifíco desde 1964, estos dentifricos - en el grupo A, otros dentifricos fueron clasificados como grupo B.

Como puede esperarse el grado de efectividad de estos dentifricos esta dirodamente relacionado con la frecuencia de uso, cuando el producto se usa con una frecuencia de cepillado normal ( normal de 2 a 3 veces ) el grado de protección de la caries es de 30%. Cuando la frecuencia se - aumenta de 3 veces o más al día el grado de protección es de 46%.

A partir de 1960 se empezó a experimentar con el monofluorofosfato de Na que contribuyo significaticamente en la reducción de la caries dental.

El MFP utiliza metafosfato de Na como abrasivo y se ha demostrado que - reduce la caries en niño hasta en un 34% siendo entonces aprobado hasta 1969 por la ADA.

A fines de la década de los 70 aparecieron otros dentífricos que contenían MFP y además impulsaban carbonatos de calcio y otros que emplean sílico hidratada.

Estas cremas contribuyen al control de la caries y como productos ya han sido aprobados por la ADA.

Existen otros estudios con dentífricos con fluoruro de sodio y han indicado que es un agente efectivo en el control de caries en niños.

El primero de los dentífricos fue fundamentado en la utilización de metafosfato de sodio como abrasivo basándose en 3 estudios clínicos favorables a este producto.

Otros además la han mezclado profosfato de Ca como agente abrasivo y se ha hallado en efecto beneficiado en el control de la caries dental en niños en zonas de fluorización óptima como en zonas de fluorización. En la actualidad de la población en su gran mayoría usa dentífricos fluorados ya que el 80% de la población que usa cremas dentales las usa fluoradas.

PASTAS DENTALES.

Se dividen en:

Tipo I: Pastas dentífricas fluoradas.

Tipo II: Pastas dentífricas no fluoradas.

A lo largo de la historia se han descrito pastas dentales que tenían entre sus componentes amoníaco, penicilina, clorofila y ahora fluoruros.

Otros han clasificado las pastas dentales como ( pastas, polvos, líquidos).

El Doctor Benjamin Erazo ( Col. ) propone una clasificación de los dentífricos de acuerdo a el tipo de presentación esto se basa en si es solución suspensión gel en polvo.

También propone clasificación de acuerdo al uso que es comestica, preventiva, terapeutica, la preventiva puede subdividirse en antiplaca, anticaries y anticalculo. Otra clasificación puede ser por la acción higiencia, remineralizante, bacteriostatica, bactericida y desinflamatoria.

#### CARACTERISTICAS:

En 1958 Ocampo da unas condiciones que estos compuestos deben cumplir y explica que ellos deben ser germicidas con las siguientes caracterís-

ticas:

1. Deben favorecer el deslizamiento del cepillo sobre las superficies gingivales y dentales.
2. Deben tener consistencia suficiente para desalojar residuos.
3. Se ponificar, convulsionar y disolver grasas.
4. Que sea antiacida y antiséptica sin lesionar tejidos.
5. No debe ser caustica.
6. No debe ser abrasiva.
7. No debe inhibir secreción gingival.
8. Debe tener acción medicamentosa.

En 1982 en Colombia ICONTEC, establece la norma 2028 que da las siguientes condiciones generales para los dentífricos.

- a. La pasta debe presentar aspecto homogéneo y uniforme que permita su expulsión en condiciones normales.
- b. No debe contener sustancias cuya concentración cause reacción tóxica o perjudique a los tejidos dentales o bucales.

Un dentífrico de limpieza bucal generalmente está compuesto de:

- 20 - 4% de abrasivo.
- 1 - 2% de detergente
- 1 - 5% de alginante
- 10 - 30% de humectante
- 1 - 2% de sabor y preservativo.

20- 30% de agua.

- c. Podra contener detergentes, tensoactivos, abrasivos, gelificantes, humectantes, colorantes y aromatizantes todos deben de estar autorizados por la legislación presente.
- d. No deben contener azúcar u otros carbohidratos fermentables.
- e. No debe presentar separación, ni alteración de sus componentes durante las condiciones normales de almacenamiento y uso.
- f. Debe estar libre de quinos o particulas que se perciben en la boca como entidades separadas.

REQUISITO DE UNA PASTA DENTIFRICA.

TABLA I.

| CARACTERISTICAS   | MINIMO | MAXIMO |
|---|--------|--------|
| 1. Consistencia en Mma 25°C I 1°C   | 3.0    | 75     |
| 2. PH a 25°C I 1°C  | 5.0    | 10.5   |
| 3. Arcenico expresado como trioxido de arcenico ( $AS_2O_3$ ) es Ma/dm <sup>3</sup> | -      | 2      |
| 4. Hierro expresado como Fe en Mg/dm <sup>3</sup>                                   |        | 300    |
| 5. Metales pesados expresados como plomo (Pb) en total en mg/dm <sup>3</sup>        |        | 30     |
| 6. Poder espumante en MM <sup>3</sup>   | 120    |        |
| 7. Control microbilógica en colonias por gramo                                      |        | 500    |

TABLA 2.

PLAN DE MUESTREO PARA PASTAS DENTALES ESTO PRODUCE ACEPTACION O RECHAZO DE LA PASTA DENTAL.

COMPOSICION:

A. ABRASIVO , 20-40%.

Esta es una sustancia natural o artificial amorfa o cristalina, de dureza elevada que reducida a polvo sirve como afirmante de la superficie de los cuerpos, ( abrasivos más usados, carbonato de calcio, fosfato, alumina y silica).

A1. CARBONATO DE CALCIO, ( $\text{CO}_3\text{Ca}$  -P.M. = 100), mineral que se encuentra en rocas sedimentarias metamorficas y eruptivas también se desprende

de de esqueletos y caparzones de diferentes organismos.

Composición: Polvo, microcristalino, blanco, fino, inodoro, insípido, estable en el aire, se descompone a 825°; densidad de 2.71, insoluble en agua saturada de dióxido de carbono, la presión aumenta la solubilidad, también aumenta la solubilidad en agua con sales amoniacas, cristaliza en sistema romboico, birrefringente y de fácil exfoliación es incompatible con ácidos, alumbre y sales amoniacas.

A 2. FOSFATO DICALCICO (  $PO_4 HCa \cdot 2H_2 O$  P.M. = 100.1 ), también llamado fosfato dibásico de calcio, es producido en laboratorio no se halla como tal en la naturaleza.

Composición: 79.06% de sal anhidrida + 20.94% de agua, Es un cristal ligero amorfo o microcristalino de color blanco, sabor salino, estable en el aire a 100° C pierde el agua de cristalización, con calor se transforma en pirofosfato. Es casi insoluble en agua pero si en ácido clorídrico o nítrico diluidos y en solución de citrato de amoníaco son incompatibles los álcalis, carbonatos y sulfatos solubles.

A 3. ALUMINA (  $Al_2 O_3$  ), se obtiene por desecación de gel de alumina hidratada. También llamado bioxido de aluminio gel de hidróxido de aluminio desecado.

Composición: Polvo amorfo blanco, inodoro, insipido, insoluble en agua se disuelve facilmente en frio y en acidos clorhidricos o sulfurico.

A4. SILICA (  $S_1 O_2$  ). Llamado también silice y dióxido de silice, se presenta en la naturaleza en formas, cuarzo, trimidita y cristalita además de una forma amorfa que es el opalo existen otras gemas que contienen silice que son amatista , aguta , onix.

Composición: Es un anhídrido de ácido , es proveniente del reino vegetal ( tierra de diatomeas), tiene inercia química , además de una estructura abierta. Es insoluble en el agua, la silice amorfa puede disolverse hasta formar una solución al 0.01%, mientras que las partículas gruesas solo se disuelven hasta una concentración de 0.0006%.

Este material se usa como abrasivo suave aunque puede llegar a rayar sin embargo el esmalte .

#### B. HUMECTANTES:

Son las sustancias que conservan la humedad de la crema dental , los más utilizados son ( sorbital y glicerina).

B1. SORBITAL (  $SH_2 OH- (CHOH)_4 - CH_2 -OH$ ).

Otros nombres D-Glucitol, glucohexita, sionita, sionon, sorbita, D-sorbital.

Se obtiene para reducción de la glucosa o de la fructosa con amalgama de sodio, su sabor es dulce, tiene un poder aduicorante de el 0.33% en relación con la sacarosa utilizada.

Composición: Su peso molecular es de 182.2, es una solución acuosa al 2% se forma un precipitado , luego se lava con agua hasta eliminar la reacción acida que se extrae con eter y se deseca a  $F_1 = 1620$ .

B2. GLICERINA (  $CH_2 OHCHOH_2 -OH$  ).

Otros nombres glicerol, propanotiol, trihidroxipropano, se obtiene por su ponificación deglicerados naturales o por sistesis de propileno.

Composición: Liquido suriposo , con densidad de  $20 = 1.225 - 1260$ , se solidifica por enfriamiento prolongado a  $0^\circ$ ; su fusión ocurre=  $17.8^\circ$  y tiene su punto de ebullición es de  $290^\circ$ .

Es misible con agua, etanol, soluble en acetato de etilo y eter, insoluble en benceno, clorofórmo, tetracloruro de carbono, sulfuro de carbono y eter.

C. AGLUTINANTES.

Sirve para unir los diferentes componentes de la crema dental, uno de los aglutinantes más usados es el carboximetil celulosa de sodio.

C1. CARBOXIMETIL CELULOSA DE SODIO.

Este también llamado CMC, Celulosa, glicolatosodico tylosa sodica.

Composición: Contiene 6.98 - 8.50% de sodio viscosidad del producto para uso farmaceutico es de 300-600 y son granulos blancos, solubles en agua es insolubles en etanol, eter y la mayoría de disolventes organicos.

Es incompatible con clorocresol, nitrato de fenil mercurio, fenol, ácido tanico, sales de aluminio y hierro.

D. PRESERVATIVOS.

Mantiene la crema dental de cualquier riesgo que altere la composición - los más utilizados son formaldehidos, benzoato de sodio y derivados de bromo.

D1. FORMOLDEHIDO (  $CH_2O$  ).

Otros nombres son metanol, formalin, formalina, formol.

Composición: Contiene aproximadamente 37% -41% (P/V), de formaldehido gaseoso y 10-15% de metanol que se añade para evitar polimerización.

Liquido incoloro y transparente, el aire lo hace oxido a acido formico.

Es misible con agua, etanol, acetona es incompatible con amoniaco, alca lis tenino, hierro, cobre, plata.

D2. Benzoato de Sodio (  $C_7 H_5 O_2 Na$  ).

-38-

Otros nombres, Nitrobenzoas, benzoatos sodico.

E1. Menta:

Hierva de la familia de las labiadas aroma intenso y agradable, no es especie pura se obtuvo de una hibridación en el siglo XVII ( *Mentha piperita* + *M. sylvestris* = menta).  
Composición: Son granulos blancos o polvo cristalino , blanco, inodoro con olor debil a acido benzico su sabor es dulce, salino ,astringente estable en el aire.

E2. Yerbabuena:

Soluble en 2 partes de agua, 1-8 partes de agua hirviente, 75 partes de etanol, 50 partes de mezcla de 47.5 volúmenes de etanol y 3.5 volúmenes de agua y 10 partes de glicerol, esta solución puede esterilizarse en autoclave.

E3. Canela:

Arbol de la familia de las Lauraceas ( *Cinnamomum zeylanicum*), en los cultivos se corta el árbol a los 6 años de edad y luego cada dos años, hasta que el árbol toma forma de mata.

D3. Denuadas del Bromo = B.

P. Atomico = 79.916 No. Atomico = 35 Vol: 1, 3., 5, 7.

E4. Anís:

Composición: Liquido pardo rojizo , oscuro, volatil, olor fuerte.  
Planta anual de la familia de la umbelíferas, se cultiva en climas calientes y secos, los suelos húmedos causan que el aroma se pierda.  
Soluble en agua, misible en etanol, cloroformo , eter, sulfuro de carbono, es incompatible con hidroxidos alcalinos , arsenitos , sales ferrosas, mercurio.

F. Detergentes:

Son los compuestos encargados de la limpieza del esmalte dental.

E. SABORIZANTES.

Acción: -Separa impurezas del lugar donde estaba adherida.  
-Dispersa y emulsifica.  
Son los compuestos que le dan diferentes sabores a las cremas dentales.

Los más frecuentemente usados son menta, yerbabuena, canela, anís y otros.

-Estabiliza las partículas en el seno de la disolución agua detergente.

E1. Menta:

Hierva de la familia de las labiadas aroma intenso y agradable, no es especie pura se obtuvo de una hibridación en el siglo XVII ( *Mentha cretica* + *M. yindis* = menta).

E2. Yerbabuena:

Planta herbácea de la familia de las labiadas.

E3. Canela:

Árbol de la familia de las Lauraceas ( *cinnamomum zeylanicum*), en los cultivos se corta el árbol a los 6 años de edad y luego cada dos años, hasta que el árbol toma forma de mata.

E4. Anís:

Planta anual de la familia de las umbelíferas, se cultiva en climas cálidos y secos, los suelos húmedos causan que el aroma se pierda.

F. Detergentes:

Son los compuestos encargados de la limpieza del esmalte dental.

Acción: -Separa impurezas del lugar donde estaba adherida.

-Dispersa y emulsifica.

-Estabiliza las partículas en el seno de la disolución agua detergente.

-Clasificación de detergentes +Jabones

+Detergentes sinteticos

++Amonicacos

++Cationicos

++No ionicos

++Anfoliticos.

G. Colorantes:

El más usado es dióxido de titanio.

G1. Dióxido de titanio : ( $TiO_2$  pm = 79.9 )

Composición: Es un polvo blanco, amorfo, insípido pardo por calentamiento fuerte.

Es insoluble en agua, cidos como clorídrico, nítrico, sulfúrico, pero sí soluble en ácido sulfúrico y ácido fluorhídrico.

H. Agentes Activos:

H1. Fluoruro de sodio: FNa p.m. = 42; Natrium , Fluraratum, fluoruro sodico, Sodic. Fluoridium ( U.S.P).

Es el compuesto quemás se ha utilizado para los programas de prevención de caries dental.

H2. Monofluorofosfato de sodio ( $\text{Na}_2 \text{PO}_3$ ) 143.95.

Composición: Se presenta en forma de cristales, incoloros o como polvo cristalino blanco, con sabor salino cada gramo posee 6.9 mmols (6.9 meg) de fluoruro.

Es conocido también como fluorofosfato  $\text{Na}_2 \text{PO}_3$ . Acido fosforofloridico, fosforofloridrato disodico.

H3. Fluoruro de estaño ( $\text{SnF}_2$ ) 156.69

Composición: 71.2% estaño, un 22.3% - 25.5% de fluoruro (F).

SE utiliza para profilaxis de caries y se ha demostrado su gran efectividad en la prevención de la caries.

H4. Citrato de Zinck  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14} \text{Zn}_3$  ó  $\text{Zn}_3 (\text{C}_6 \text{M}_5 \text{O}_7)_2$ . Peso mol 547.32.

Composición: preparado de carboncto de zink y acido citrico, es un polvo inodoro dihidratado, ligeramente soluble en agua pero si soluble en acidos minerales diluidos (2-hidroxi, 1, 2,3, sal de acido de zink propanotricarboxilico carbono 25.09%, hidrogeno 1.76% oxigeno 39%, Zink 34.15%.

Se utiliza más en enjuages bucales y cremas dentales, se ha comprobado que el extracto de zink impide la transformación de las enzimas bacterianas en azucres.

H5. Sanguinaria.

Este es un compuesto químico de la familia de los alcaloides.

H6. Clorehidina - dorgyhidina.

Es una biguanida cationica, sintetica, solución activa contra un gran número de bacterias gram(+) (-), se administra en solución amose, gel y pastas dentales.

El flúor como agente control del aumento de la caries dental sera convertido con el transcurrir del tiempo en uno o más bien el agente más común pero también en el más importante a la hora de hablar de reducción de la caries dental no solo como agente usado en solitario sino también como componente básico en la cremas dentales. Es también un agente - que se deja incluir en diferentes "vehículos" dando como resultado una facilidad en el alcance de cubrimiento poblacional en general.

Todo esto hace que el flúor se el agente de elección por los países y asociaciones dentales en el mundo además de ser respaldo por muchas investigaciones que no vienen solamente de pocos años atras sino que tambien se han extractado investigaciones serias del año de 1939 que aunque estas investigaciones no se hicieron con los mayores adelantos científicos son investigaciones que de acuerdo a su epoca de realización son tan confiables como las que se han realizado en nuestros días.

La base de datos clínicos del grupo de consejo científico de fluoruro contenía más de 40 estudios realizados en más de 20.000 sujetos, durante las últimas 2 décadas.

La extensa base de datos incluía tanto estudios placebo y control como estudios uno a uno de NaF y MFP. Para evaluar la amplia base de datos G I G C C F llevó a cabo un meta-análisis de una serie de subgrupo de los datos. Un meta-análisis es una técnica estadística aceptada que permite resultados analíticos de una serie de estudios que se combinan para proporcionar una valoración completa del efecto del tratamiento.

#### LAS PRINCIPALES CONCLUSIONES:

- Fundamentalmente, no todos los dentífricos con F son = S:.
- En un dentífrico, el NaF es significativamente + efectivo que el MFP en prevenir la caries dental. Esta conclusión aplica solamente dando el NaF es formulado un sistemas de dentífricos compatibles.
- La diferencia observada en la eficacia clínica del NaF comparada con el MFP es clínicamente relevante e importante.
- En vista de la mayor eficacia del NaF (comparado con el MFP), los dentífricos formulados con un 100% NaF se espera que sean más efectivos, cualquier otra combinación de los 2 activos ( NaF más MFP) en equivalentes dosis totales de F.

LOS OBJETIVOS DEL GCCF.

-Evaluar las diferencias relativas entre la eficacia anticaries del NaF y de MFP en dentífricos.

-Evaluar la diferencia relativa entre la eficacia anticaries de los dentífricos que contienen combinaciones FNA y MFP comparado con aquellos conteniendo algunos de los 2 agentes por sí solo.

-Evaluar la relevancia clínica ( si es que diferentes ) de estos hallazgos.

LOS DATOS CLINICOS INCLUIA:

-Estudios placebo- control de dentífricos con NaF y con MFP.

-Estudios 1 a 1 que comparan los dentífricos con NaF con los de MFP, - conteniendo concentraciones igual de F.

-Estudios de los ingredientes activos dobles que comparan dentífricos que contienen combinaciones de ambos, tanto de NaF como de MFP, con -- aquellos conteniendo alguno de los ingredientes para sí solo.

ANALISIS.

-Los hallazgos clínicos fueron considerados en base a los cambios de los resultados finales de la C D y se incluyeron ambos índices, tanto el CPO- DC de, Pyobt, y el CPO -SC SC, Py Obt, donde estuvieran disponibles

-Un meta-análisis fue usado para evaluar la amplia base de datos clínicos.

Se encontro que el NaF es clinicamente superior con una reducción media del 44%.

Es importante tener en cuenta la compatibilidad con los abrasivos ( que ayudan a limpiar y pulir los dientes). Por ejemplo los abrasivos a base de calcio pueden reaccionar con el fluoruro para formar fluoruro calcio, el cual es insoluble y no se ha demostrado que ponga alguna efectivida anticaries.



## CONCLUSION

-Todos los dentifricos con flúor no son iguales.

-Se concluyo que los dentifricos que contienen fluoruro de Na resultaron ser más efectivos que los que contenian MFP. y la relevancia clínica es importante.

-Se debe tener en cuenta la compatibilidad con los abrasivos y el flúor.

-Los dentifricos que contienen fluoruro de Na, cuando son formulados en un sistema abrasivo compatible , son significativamente más efectivos que el MFP para prevenir las lesiones cariosas.

## FLUOR A NIVEL CONSULTORIO

### APLICACIONES TOPICAS DE FLUORURO.

Este procedimiento trae como resultado un aumento significativo en la resistencia de las superficies dentarias expuestas al desarrollo de la caries dental y como resultado se ha convertido en un procedimiento habitual en la mayoría de los consultorios odontológicos.

### FORMAS DISPONIBLES.

#### 1. Fluoruro de sodio ( NaF)

Este material se presenta tanto en forma de polvo como líquido. Se recomienda para ser empleado en una concentración del 2%. Tiene un PH básico y es estable si se le guarda en recipientes de plástico.

#### 2. Fluoruro estañoso ( SnFa)

Este compuesto puede adquirirse en polvo ya sea en recipientes a granel o en cápsulas prepesadas, la concentración recomendada es del 8%.

Las soluciones de fluoruro de estaño son bastante ácidas, con PH de aproximadamente 2, 4 a 2.8 y no son estables debido a la formación de hidróxido de estaño y ulteriormente óxido estánnico. Como resultado, las -

soluciones de este compuesto deben prepararse inmediatamente antes de su uso.

Las soluciones de fluoruro de estaño tienen un sabor amargo, metálico. Con el objeto de eliminar la necesidad de preparar esta solución a partir de un polvo y mejorar su aceptación por parte del paciente, puede prepararse una solución saporificada estable utilizando glicerina y sorbitol para retardar la hidrólisis del fluoruro de estaño y agregando alguno de los diversos agentes saporíferos compatibles.

### 3. Fluoruro - fosfato acidulado ( APF )

Este sistema se puede adquirir tanto en soluciones como en geles, y ambos son estables y vienen listos para usar. Las dos formas contienen un 1.23% de fluoruro obtenido generalmente usando un 2% de fluoruro de sodio y 0.34% de ácido fluorhídrico. El fosfato viene por lo común en forma de ácido ortofosfórico en una concentración del 0.08%. Otra forma de fluoruro-fosfato acidulado para aplicaciones tópicas ha aparecido recientemente y es la que se denomina geles tixotrópicos. La expresión tixotrópico denota una solución que se comporta en forma semejante a la de un gel, pero que no lo es en realidad. Al aplicar presión los geles tixotrópicos se comportan como soluciones, y se ha sugerido que estos preparados penetran más fácilmente en los espacios interproximales que los geles convencionales.

#### 4. Monofluorofosfato (MFP).

Este compuesto, en realidad es monofluorofosfato sódico y es compatible con una amplia gama de sistemas abrasivos y otros ingredientes dentifricos.

#### TRATAMIENTO CON FLUORURO TOPICO.

Existen dos categorías principales de agentes con fluoruro aplicados en forma tópica. Primero, están aquellos que se aplican profesionalmente en el consultorio dental; éstas incluyen soluciones de fluoruros, geles y pastas profilácticas. La segunda categoría comprende aquellos agentes que en el paciente se aplica. Estos incluyen dentifricos con fluoruro, enjuagues bucales con fluoruro, soluciones o geles aplicados durante el cepillado de los dientes y aplicación de geles con dispositivos especiales.

#### FLUORUROS TOPICOS APLICADOS PROFESIONALMENTE.

Existen tres tipos principales de soluciones o geles de fluoruro que debe aplicar el profesional. Estos son el fluoruro de fosfato-acidulado (APF), fluoruro sódico (NaF) y fluoruro estañoso ( $\text{SnF}_2$ ). En el siguiente cuadro se comparan estos tres agentes tópicos y se incluyen las ventajas y desventajas de cada tipo para ayudar al odontólogo o a la hi-

gienista a elegir el agente más adecuado para las necesidades del paciente.

COMPARACION DE AGENTES TOPICOS CON FLUORURO

| Caracte-  | Fluoruro de sodio  | Fosfato de fluoruro acidulado   | Fluoruro estañoso   |
|---|--|---|---|
| Forma Frecuencia de aplicación                            | Solución Cuatro aplicaciones consecutivas de cuatro minutos, se aplican a intervalos de una semana, se repiten a la edad de 3,7 y 11 años. | Solución y gel Semianual, aplicación de cuatro minutos.   | Solución Semianual, aplicaciones de cuatro minutos.   |
| Concentración (%) Eficacia en la reducción de caries (%). | 2 de 30 a 40   | 1.23 30 a 40  | 8 30 a 40   |
| Ventajas  | Puede almacenarse en solución. No provoca efectos nocivos a la encía, dientes y restauraciones.  | Puede almacenar No provoca efectos nocivos a la encía, dientes o restauraciones. Facilidad de aplicación. Sabor aceptable | Eficacia comprobada en niños que residen en regiones con fluoridación. Eficacia demostrada en la detención de lesiones incipientes. Eficacia demostrada en adultos. |
| Desventajas   | Requiere 4 visitas Ningún efecto conocido en niños o adultos en regiones con fluoridación.   | No debe emplearse en la dentina o el cemento.   | Mancha las superficies dentarias hipocalcificadas. Mancha restauraciones de silicato. Sabor desagradable. Debe mezclarse inmediatamente antes de emplearse.         |

#### PREPARACION DEL PACIENTE.

Antes de aplicar fluoruro tópico a los dientes del paciente, hay que eliminar todos los depósitos que pudieran impedir la captación del fluoruro por las superficies dentales. Esto significa que deben eliminarse todos los depósitos de sarro y manchas extrínsecos mediante el raspado, alisado radicular y pulido con abrasivos.

#### TECNICA PARA LA APLICACION.

Existen dos métodos diferentes mediante los cuales pueden hacerse aplicaciones profesionales de fluoruro. El primero es mediante un dispositivo similar a un portaimpresiones ajustado a la arcada, y el segundo se realiza "pintando" el fluoruro en los dientes. El fluoruro en forma de solución exige la técnica del pincel y su flujo haría que saliera del portaimpresiones y fuera deglutido.

#### LAS VENTAJAS DE LA TECNICA DEL PINCEL SON:

1. Proporciona un aislamiento efectivo cuando se emplean soluciones de fluoruro.
2. Las pinzas portarrollos o de garmer pueden esterilizarse en el autoclave para emplearlas nuevamente, reduciendo así el costo de los materiales necesarios.

LAS DESVENTAJAS DE ESTE METODO DE AISLAMIENTO SON:

1. El procedimiento es más tardado y complicado que las técnicas a base de portaimpresiones.
2. Sólo puede tratarse la mitad de la boca a la vez.
3. El volumen de la pinza y rollos de algodón pueden ser molesto para el paciente.

El empleo cada vez mayor de geles de fluoruro para aplicaciones profesionales ha aumentado en forma significativa la facilidad y sencillez de aplicar los fluoruros tópicos. Los geles se insertan dentro de portaimpresiones, diseñadas para ajustarse sobre todos los dientes de la arcada a la vez, eliminando así la necesidad de aplicar fluoruro a cada diente.

Las consideraciones importantes para elegir un portaimpresiones incluye la capacidad de adaptarse intimamente a los dientes; la cobertura de to dos los dientes que hayan hecho erupción en la arcada, tanto para aisla miento como para la aplicación del gel de fluoruro , su diseño, que debe impedir la pérdida del gel de fluoruro en la boca; y su facilidad de inserción y comodidad para el paciente. Otros factores a considerar es el costo y la posibilidad de volverlos a utilizar.

LAS VENTAJAS DE LOS METODOS DE APLICACION CON PORTAIMPRESIONES SON:

1. Fácil de aplicar.
2. Toda la boca puede tratarse en un periodo de cuatro minutos.
3. Los portaimpresiones se utilizan sólo una vez, eliminando los procedimientos de esterilización.
4. Comodidad del paciente.

LAS DESVENTAJAS DE LOS METODOS DE APLICACION CON PORTAIMPRESIONES SON:

1. Los portaimpresiones mal diseñados o ajustados pueden obstaculizar la captación del fluoruro.
2. Costo de los materiales desechables.

PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION.

El paciente debe colocarse en posición erecta para facilitar la evacuación de la saliva y del fluoruro , así como para reducir la posibilidad de nauseas.

La primera etapa sera secar todos los dientes a tratarse. Esto debe hacerse con lentitud y precisión para asegurarse que todas las superficies dentarias esten libres de saliva que pudiera diluir la concentración del fluoruro e impedir su captación.

APLICACION DE LA SOLUCION.

Cuando se emplean soluciones de fluoruro , se inserta el eyector de saliva en la boca tan pronto como las pinzas para los rollos de algodón se encuentren colocadas en su sitio. Se comienza la aplicación de la solución en las superficies linguales mandibulares y se sigue el mismo patrón, que es posterior en las superficies linguales, anterior en las oclusales y posterior en las bucales. Se humedecen las superficies de la arcada maxilar comenzando en la cara bucal de los molares y desplazándose hacia adelante ; despues se humedecen las superficies oclusales y finalmente las linguales o palatinas. Una vez que los dientes aislados se hayan tratado, se tomará el tiempo de la aplicación. Durante el periodo de aplicación el higienista continuará aplicando la solución a los dientes utilizando el mismo patrón que antes para asegurarse de que sean continuamente bañados con el fluoruro. Al final del tiempo de aplicación recomendado se retira el eyector de saliva, seguido de los rollos de algodón y las pinzas, toda la solución de fluoruro restante, así como el exceso de saliva debe aspirarse de la boca, o puede permitirse al paciente escupir.

Luego se repite el procedimiento en el lado opuesto de la boca, suele pedirsele a los pacientes no enjuagarse o beber agua por un mínimo de - 30 minutos después de la aplicación del fluoruro, para que éste tenga un mayor tiempo de acción en la superficie del esmalte antes de ser lavado.

## APLICACION DE GELES

Después de elegir el tamaño correcto del portaimpresiones para la boca del paciente se llenan ambos portaimpresiones colocando una tira de gel de fluoruro en la porción inferior de los mismos. Debe haber suficiente gel para humedecer totalmente las superficies dentarias cuando el portaimpresiones se coloque en su sitio pero no tanto que no fluya sobre los límites del portaimpresiones hasta los tejidos blandos y la boca. Los dientes se secan siguiendo el siguiente orden:

Arcada mandibular: Secar superficies bucales, después superficies oclusales, terminar en superficies linguales.

Arcada maxilar: Secar superficies palatinas, después superficies oclusales, terminar en superficies bucales.

Cuando ambas arcadas se tratan a la vez, hay que colocar primero el portaimpresiones mandibular y después el eyector de saliva sobre el portaimpresiones., y finalmente insertar el portaimpresiones maxilar. Se pide al paciente que haga contacto con los dientes suavemente para evitar que se desplacen los portaimpresiones.

No importa cual sea la elección del sistema de fluoruro utilizado para las aplicaciones tópicas de fluoruro, los dientes deben exponerse al fluoruro durante 4 minutos para lograr los máximos beneficios cariostáticos.

#### INSTRUCCIONES PARA EL PACIENTE.

Una vez que se hayan hecho las aplicaciones de fluoruro debe indicarsele al paciente no comer, fumar, enjuagar o beber durante un mínimo de 30 minutos. Esto es para dar tiempo a la captación del fluoruro, también es importante para el higienista comprender que aunque el fluoruro aplicado en las dosis recomendadas y con las técnicas apropiadas constituye un método seguro y eficaz para evitar la caries dental, su mal uso puede provocar enfermedad y aun la muerte.

#### FRECUENCIA DE LA APLICACION.

Se recomienda que se practique una serie inicial de 4 aplicaciones tópicas de fluoruros dentro de un periodo de 2 a 4 semanas. La aplicación inicial debe ser precedida por una limpieza minuciosa; las tres aplicaciones restantes que comprenden la serie del tratamiento inicial, deben ser precedidas por un cepillado dentario para eliminar la placa y los restos acumulados. Después de esta serie inicial de tratamientos, debe realizarse al paciente aplicaciones tópicas únicas a intervalos de 3, 6 o 12 meses, según su actividad de caries. Los pacientes con poca evidencia de caries presente o por venir deben recibir aplicaciones únicas cada 12 meses como medida preventiva.

#### INDICACION DEL TRATAMIENTO.

Como medida preventiva, los fluoruros deben incorporarse a los planes de tratamiento de los niños en los años en que son especialmente susceptibles a la caries dental. Esto es desde los 2 años ( después de la erupción de la primera dentición) hasta los 15 o 16 años ( al menos dos años despues de la erupción de los segundos molares permanentes).

Se recomiendan aplicaciones semianuales de fluoruro como una forma de prevención para obtener los máximos beneficios.

Otras dos situaciones en las que los planes de tratamiento incluyen tratamiento con fluoruro aplicado en forma tópica son los adultos susceptibles a la caries cervical, caries secundaria o hipersensibilidad del cemento , así como pacientes tratados en las zonas de cabeza y cuello con dosis terapéuticas de radiación. Esta situación puede provocar cambios en la condición bucal que favorezcan la caries dental, por lo que las aplicaciones de fluoruro pueden ser necesarias para reducir la frecuencia de caries.

Dentro de la prostodoncia también se ha visto que tiene gran valor como desensibilizante y fortalecimiento protegiendo los muñones de ataques e hidrólisis bacteriana.

## CONCLUSIONES

1. Los pacientes con evidencia existente de actividad de caries, sin tener en cuenta su edad, deben recibir una serie inicial de tratamientos tópicos de fluoruro seguidos por repeticiones trimestrales, semestrales o anuales, según lo requieran para mantener la cariostasia.
2. Sin tomar en consideración el sistema de fluoruro seleccionado el periodo de aplicación ( es decir, el tiempo en que los dientes se mantienen en contacto con el sistema de fluoruro), debe ser de 4 - minutos en todos los pacientes en los que haya actividad de caries.
3. Basándose en lo dicho anteriormente, se evidencia que aunque las - aplicaciones tópicas periodicas con cualquiera de los 3 agentes aprobados (NaF-SnF<sub>2</sub> - APF), proveen protección contra la caries dental, los máximos beneficios para los pacientes pueden esperarse sólo a través del uso de técnicas seleccionados.

## FLUOROSIS ( INTOXICACION POR FLUOR )

La aplicación de flúor local así como tiene acciones importantes y grandes beneficios , presenta también sus problemas, por ejemplo es muy efectivo para prevenir caries en superficies suaves, como las zonas interproximales, más no presenta el mismo rendimiento sobre superficies, duras, con fosetas y fisuras ( caras oclusales), donde normalmente, se produce más de la mitad de las caries.

La dosis letal aguda de fluoruro en humanos es de 2.5 a 5 g, o aproximada 5 a 10 g. de Fl de Na., en estos casos se produce la muerte dentro de 2 a 4 horas.

Si una persona habita una zona que tenga una concentración óptima de fluoruros ingieren alrededor de 1 mg. de fluoruros por día en el agua de consumo y una cantidad comparable ( o menor ) en la dieta ( un total por lo menos 1.250 veces menor que la dosis letal aguda); por lo tanto no existe posibilidad de un problema de toxicidad - aguda por flúor a partir de las fuentes citadas.

En cuanto a la fluorización en el agua se ha demostrado que no presenta efectos nocivos en el hombre, que no existe ninguna relación entre padecimientos físicos y mentales.

Si existen concentraciones sumamente altas del fluoruro que se encuentra en las fuentes naturales para el agua pública puede conducir a la fluorosis dental o "esmalte moteada".

Para realizar un diagnóstico adecuado es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

NORMAL: No existen manchas en la superficie del diente.

DUDOSO: Pequeñas manchas blancas en el esmalte, difíciles de conocer.

MUY LEVE: Pequeñas áreas blancas, opacas, color papel, presentes en pocos dientes y que no afectan más del 25% de la superficie dental.

LEVE: Áreas más extensas que no afectan más del 50% de la superficie dental.

MODERADO: La mayor parte de la superficie dental está afectada, hay desgaste y aparecen manchas color castaño o amarillo.

GRAVE: Todas las superficies están afectadas dañando la morfología dental. Se presentan manchas color café.

Para determinar un diagnóstico de este tipo de patología de acuerdo con su seriedad y calificarlos así:

NORMAL = 0

DUDOSO = 0.5

MUY LEVE = 1

LEVE = 2

MODERADO = 3

GRAVE = 4

Según esto se elaborara el siguiente cuadro.

| CLASIFICACION | GRADO | FRECUENCIA | FRECUENCIA ACUMULADA |
|---------------|-------|------------|----------------------|
| Normal        | 0     | X          | Y                    |
| Dudoso        | 0.5   | X          | Y                    |
| Muy leve      | 1     | X          | Y                    |
| Leve          | 2     | X          | Y                    |
| Moderado      | 3     | X          | Y                    |
| Grave         | 4     | <u>X</u>   | <u>Y</u>             |
| Sumas         |       | EX         | EY                   |

FRECUENCIA: Total de escolares que hayan tenido el mismo diagnóstico.  
En la fila correspondiente, se suma y el total debe ser -  
igual al número de examinados.

FRECUENCIA ACUMULADA: Los resultados obtenidos se deben multiplicar.  
El grado por la frecuencia y se suman todos los  
resultados.

El índice de esmalte moteado seria el siguiente:

$$\text{INDICE DE ESMALTE} = \frac{\text{Total frecuencia acumulada}}{\text{Total de alumnos examinados}}$$

Dental moteado

El resultado se clasifica así:

- 0.0 a 0.4 negativo
- 0.5 a 0.6 zona limite
- 0.7 a 1.0 leve
- 1.1 a 2.0 medio
- 2.1 a 3.0 grave
- 3.1 a 4.0 muy grave

Si el resultado sobrepasa 0.6 se debe hacer un sondeo en la población teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Alimentos de la dieta general.
2. Consumo de drogas en madres durante el embarazo
3. Consumo de drogas en escolares
4. Análisis de minerales en aguas de consumo público
5. Análisis de flúor natural en aguas de consumo público.
6. Análisis de flúor aplicado al acueducto.

NOTA: Todo esto en colaboración con médicos, veterinarios, ingenieros - sanitarios y estadísticos.

Estos informes se deben presentar a la Dirección de la Unidad Regional de Salud y al Jefe del Servicio Seccional de Salud, entonces el Jefe del Servicio Seccional de Salud ordenara la conducta a seguir como por ejemplo:

- Información a la comunidad sobre cambios en dieta.
- Control en el consumo de drogas en madres y escolares.
- Tratamientos físicos o químicos al agua del consumo público
- Defluoración del agua de consumo público
- Disminución de la dosis de flúor adicionado al acueducto.

Cabe anotar que no existe evidencia alguna de alergia o intolerancia a los fluoruros , tal como se aplican en la fluorización de los suministros de agua pública, también se ha comprobado que el flúor o sales de fluoruro no son cancerigenos, no afecta o perjudica los organos internos, tales como riñones, corazón , pulmones, y huesos por el contrario existe evidencia de que en concentraciones más altas el fluoruro es benéfico para ayudar a prevenir la osteoporosis.

Se ha demostrado que los niños negros presentan mayor susceptibilidad a la fluorosis visible, cuando se fluoriza el agua a un nivel 1 ppm.

FLUOROSIS.

En Australia de 1978 a 1983, 20 niños han recibido cuidados hospitalarios en dos clínicas pediátricas, a consecuencia de la absorción de grandes cantidades de flúor.

Su edad oscilaba de 1 a 5 años, y la cantidad que de 50 o más , un caso llegaba a 176 mg, 6.3 mg/kg de peso corporal.

En Colombia se han reportado 3 casos, de este tipo, en Girardot un niño confundió el fluoruro con azúcar. En Bello (Antioquia), un panadero en el Hospital Mental confundió una bolsa de fluoruros con harina, provocando intoxicación masiva, 9 de ellos graves, 3 muertos. En Bogotá un niño tomó un vaso con aproximadamente 200 cc de fluoruro de sodio, no le aplicaron ningún auxilio y murio a las 5 horas.

La ingestión accidental de 0.03 gm por kilo de peso, de fluoruro de sodio, que es el más utilizado en Odontología, puede producir la muerte en un lapso de 2 a 3 horas, está intoxicación por fluoruros, puede ser accidental o premeditada, y los sintomas , pueden ser:

-Dolor abdominal difuso

-Diarrea

-Nauseas

-Vómitos

-Salivación y sudoración excesivas.

- Espasmas dolorosos
- Hiperemia abdominal
- Corrosión de organos próximos al estómago
- Negritis aguda
- Hemorragia subendocardica
- Edema cerebral
- Rigor mortis anticipado después de la muerte.

El tratamiento recomendado, consiste, en reducir la absorción provocando vómitos, haciendo un lavado de estomago, darle un vaso de leche, kumis , yogurth o cualquier liquido lacteo. Si es grave se debe dar por vía oral, sulfato , magnésico, una dosis de 250 mg/kg, para los niños y metoclopramiole.

Otra intoxicación con flúor es la crónica que no es letal, se requiere el consumo permanente o frecuente de dosis no optimas de fluoruros por muchos años y desde el nacimiento hasta los 13- 15 años.

La intoxicación crónica se caracteriza por una acumulación progresiva de flúor en los tejidos dentales y en los huesos, que pueden ser leves o severos, pero no causan la muerte.

La patología del flúor se observó en la India y en otras parte de Asia,

en muchas areas del mundo detectaron que estaban ingiriendo flúor en dosis altas, por este motivo presentaban esmalte moteado, de inmediato comenzaron a defluoruro las aguas de abastecimiento público. Actualmente la patología del flúor se ha exterminado gradualmente, se puede decir que el municipio más abandonado que no sepa que ingiere agua rica en fluoruros, no es fácil encontrar casos en América y Europa.

Los fluoruros se encuentran en todas las aguas y alimentos de consumo humano. La concentración de ellos en ambos depende del terreno en que se encuentren, en tierras rocosas, mineralizadas, y a mayor profundidad, se encontraran más partes de fluoruros y por tanto el agua transportará mayores contenidos y en los alimentos se presentarán más cantidades.

#### PREVALENCIA DE LA CARIES Y FLUOROSIS DENTAL EN AREAS CON AGUAS CON OPTIMAS Y SUPER-OPTIMAS CONCENTRACIONES DE FLUOR.

En comunidades que regulan las concentraciones de agua fluorada se encuentran una protección optima contra la caries y aceptable contra la fluorosis dental.

La concentración de fluoruro en el agua que da la mayor protección contra la caries con unas mínimas consecuencias de fluorosis dental, y si desde pequeños lo han consumido se reduce un 50% a 65%. La caries, - teniendo en cuenta que el agua para consumo humano debe estar fluorada

EN 1 ppm. cantidades mayores pueden ocasionar una fluorosis.

Basado en investigaciones de Galagan y Vermillon "La temperatura diaria en el área varia significativamente el efecto del fluor por lo tanto recomendaron un rango de concentración optima de fluoruro de 0.7ppm en aguas de temperaturas cálidas , en zonas de USA con aguas de temperaturas frias se recomendaba un rango de concentración optima de fluoruros de 1. 2 ppm.

## CONCLUSIONES

1. La fluorización en el agua no presenta grandes efectos nocivos en el hombre.
2. Cuando se presenta en grandes cantidades puede producir fluorosis dental comunmente llamado "Esmalte Moteado".
3. Para prevenir una fluorosis masiva o por individuo se debe tener en cuenta , información a la comunidad, disminución de las cantidades de flúor adicionado al acueducto.

## CONCLUSIONES GENERALES

1. Está comprobado que el flúor es un agente eficaz contra la caries dental.
2. Existe mayor efectividad del flúor de sodio con respecto al Mono-fluoruro fosfato de sodio, teniendo en cuenta la compatibilidad con el abrasivo que se usa.
3. La mayor efectividad de la fluorización a nivel nacional se lograría combinando la fluorización de agua y sal.
4. Científicamente se ha probado que el flúor si es un agente carios-tática además de promover la remineralización del esmalte.
5. Dentro de las investigaciones realizadas , se puede concluir que - Colombia no presenta una fluorización óptima en comparación con otros. países más desarrollados.
6. La profesión odontológica debe preocuparse por aumentar el cubrimiento de fluorización de la población general ya que es un medio de - prevención altamente eficaz.
7. El flúor definitivamente ya no es un agente de gran peligrosidad, en cuanto a su manejo a que se ha logrado controlar su inestabilidad , através del tiempo y el avance tecnológico.
8. Las patologías causadas por el flúor son producidas por la desinfor-mación de la población lo cual conlleva a un mal manejo de este, lo cual puede mejorar en un 100% por medio de campañas de instrucción.

## BIBLIOGRAFIA

- Revista de la Facultad de Odontología - Universidad de Antioquia. Previsión Primaria. Dr. Luis Fernando Henao Gaviria, Volumen 1 No. 1. Octubre 1989 ( Pg. 36 - 37).
  - Katz, Simón y Otros. Odontología Preventiva en Acción Editorial Médica Panamericana S.A. 1982 ( Pgs. 199- 220 ).
  - Alcalis de Colombia. Retención y fluorización de la sal. Documento Mecanografiado. Zipaquirá, 1985.
  - Fluorización de la sal. Washington , OPS, 1976, 84 p. ( Publicación Científica , 335).
  - "La estabilidad del flúor en la sal de cocina", Estudio de Laboratorio, Estudio de Laboratorio, Bogotá, Javeriana 1992.
  - Fluoruros . Benjamin Herazo Acuña. Ediciones Monserrate Ltda. Bogotá - Colombia. Edición 1988 Pgs. 133-140.
  - Información y Extractos del libro de Cremas Dentales del Dr. Benjamin Herazo Acuña ( ECOE EDICIONES ) Pag 1-18 - 29 - 110- 136.
  - Informe de el Grupo de Consejo Científico de Fluoruros ( Colgate).
  - Revisión Científica Mundial de Datos Clínicos ( Crest).
- Articulos e Informes tomados de la Biblioteca de Luis Angel Arango, Federación Odontológica Colombia.

- (1939 Volker); Informe sobre efectos de flúor tópicos sobre el esmalte dental.
- ( 1946 Bibby); Resultados del efecto en la caries dental.
- ( 1950 Scott); Resultados de investigaciones sobre acción de fluoruros.
- ( 1955 Howell); Resultados de caries dental en niños aplicandoles flúor a escolares.
- ( 1959 Jordan); Investigación sobre aplicación de flúor al 8%.
- ( 1960 Muhler); Resultados de aplicación de flúor en niños.
- ( 1963 Kanouse Y Ash ) ; Comprobaron los efectos del flúor con uso diario , al 0.76%.
- ( 1965 Cooper y Wdnong); Presentan resultados sobre efectos de manchas y/o beneficios del flúor.
- ( 1967 Ship, Cohen); Resultados sobre aplicaciones tópicas del flúor.
- ( 1968 Gran Mc Cann); Mediante electrodos determinaron concentraciones del flúor.
- ( 1970 Ast. Cons); Comprobaron el poder cariostático del fluorofosfato.
- ( 1972 Umsoni); Inhibición de la enolasa por los fluoruros.
- ( 1973 Horowitz); Resultados positivos logrados en prevención de caries enjuagues del fluoruros.
- ( 1978 Peterson y Zacherl); Resultados positivos en aplicación de flúor en pastas dentales.
- ( 1982 Ericson y Forsmen); Resultados positivos en pastas dentales con

fluoruros, y enjuages con flúor.

( 1990 Melberg); Comprueba efecto de remineralización producido por los fluoruros.

( 1991 Whitc); Comprueban remineralización del esmalte por el flúor.

( 1992 Stephen Daucto); Resultados comprobados de remineralización del esmalte Insitu.

( 1993 Peterson); Phublica resultados sobre Eficacia del flúor en crema dentales y otros medios.

-Katz, Simón y Otros. Odontología Preventiva en Acción . Editorial Médica Panamericana S.A. 1982 Pags. 221-232.

-Woodall, Irene R y otros. Odontología Preventiva, Nueva Editorial Interamericana , México, D.F. 1983 Pags. 377- 387.

-Erazo Acuña Benjamin. Fluoruros . Ed. Monserrate Bogotá 1988 Pags. 77- 78, 104- 1110, 123-130, 153. 160

-Katz, Simón y otros. Odontología Preventiva en Acción, Xueve Editorial Interamericana, México D.F. 1987 Pags. 195-211.

-Jada. Prevalence Of. Dental Caries and dental Caries and dental. Fluorosis in areas with optimal and above -optimal water fluoride concentrations, Vol 107, E.U. Julio/83.

-Información Federación Odontológica Colombiano y Colgate -Palmolive. Colombia.