

1. Odontología infantil -- Tesis y disertaciones académicas
2. Saliva
3. Flúor

Tesis
RK
306
.C5
A43
2003



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO
DE QUITO
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA**

***ELEVACIÓN DEL pH SALIVAL MEDIANTE LA
APLICACIÓN TÓPICA DE DIFERENTES
BARNICES DE FLÚOR***

68953

DRA. ELIANA ALDAS FIERRO

Alumna del Postgrado de Odontopediatría

**Trabajo de investigación para optar por el título de Especialista en
Odontopediatría de la Universidad San Francisco de Quito, enero 2003**

USFQ - BIBLIOTECA

TUTOR: DRA. MARÍA FERNANDA LARCO
Profesor de la Cátedra de Operatoria Dental.

RESUMEN

EL objetivo de este estudio era evaluar la eficacia de tres diferentes barnices fluorados Duraphat, Fluorprotector y Bifluorid, en la elevación del pH salival en niños de alto riesgo cariogénico. Dentro de los materiales y métodos utilizados se incluyeron a 62 niños de 3 y 4 años de edad que presentaban un índice de caries ceod 9. y fueron divididos en cuatro grupos: grupo 1 (Duraphat), grupo 2 (Fluorprotector), grupo 3 (Bifluorid) y el grupo 4 de control al que no se aplicó ninguna sustancia. Se aplicó los barnices siguiendo las instrucciones de los fabricantes durante tres días seguidos, durante este tiempo, se realizaron mediciones del pH salival a los 15 minutos después del desayuno y a las 2 horas después de la aplicación de los barnices, esta medición también se la realizó a la semana y al mes de haber aplicado los barnices. Como resultados se obtuvo que a las dos horas de aplicación de los barnices el pH salival se mantenía en un pH neutro con tendencia a la alcalinidad, en comparación con el grupo control que su pH se mantenía ácido. Al mes de realizado el estudio, se observó que el Fluorprotector seguía subiendo el pH a un pH alcalino, mientras que el Duraphat y el Bifluorid mantenían su pH. Concluyendo que la aplicación de cualquiera de los tres barnices fluorados eleva el pH salival, ayudando a la capacidad tampón de la saliva, además de remineralizar las superficies dentarias. Considerando que mejores resultados se obtuvo con el barniz Duraphat.

HOJA DE APROBACIÓN DE NOTA FINAL

Alumna:

Dra. Eliana Haydeé Aldás Fierro

Título de la tesis:

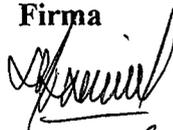
“Elevación Del pH Salival Mediante La Aplicación Tópica De Diferentes Barnices De Flúor”

Profesores de Jurado:

Dr. Mauricio Tinajero

A

Firma



Fecha:

03-02-04

Dra. María Fernanda Larco

A



03-02-04

Dra. Verónica Velasco

A



4 Feb - 03.

Director de Tesis:

Dra. María Fernanda Larco



03-02-04

AGRADECIMIENTO

Agradezco al equipo de profesores de odontopediatría: Dr. Edison López, Dra. Elena Ayllón, , Dra. Constanza Sánchez, Dra. Jenny Collantes, Silvana Mariño, Dra. Verónica Velasco, quienes generosamente me brindaron sus conocimientos.

Profundo agradecimiento a la Dra. María Fernanda Larco, por su amistad, apoyo y colaboración que siempre me dedicó el tiempo necesario para la elaboración de la tesis

A mis compañeras Adriana y Martha el sentimiento de aprecio y amistad fraternal.

DEDICATORIA

A mis padres, y hermanos que con su paciencia, cariño y apoyo moral me ayudaron en todos los momentos para alcanzar un logro más en mi profesión

Eliana

INDICE

	Pag.
Introducción	1
Teoría Proteolítica	3
Teoría Proteolisi-quelación	3
Teoría Químico parasitaria	3
Saliva	10
Funciones Protectoras de la saliva	11
Dilución y eliminación de los azúcares	12
Capacidad Buffer	14
Proteína Salivales	17
Urea Salival	18
Provisión de Iones para la remineralización	19
Flujo Salival	21
Flúor	24
Metabolismo del flúor	26
Mecanismos de incorporación de los fluoruros	27
Mecanismo de acción	31
Formas de utilización del flúor	35
Fluorización sistémica	35
Fluorización tópica	37
Barnices fluorados	41
Levantamiento Bibliográfico	41
Objetivo General	52
Objetivos Específicos	52
Materiales Y Métodos	53
Resultados	57
Discusión	64
	67

Conclusiones	
Recomendaciones	68
Anexos	69
Bibliografía	82
Curriculum Vitae	90

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1. Distribución de la muestra por grupo de estudio pag. 57

Grafico 2: Evolución del pH por grupo de estudio día Inicial pag.58

Gráfico 3: Evolución del pH a los quince minutos a lo largo del mismo pag. 59.

Gráfico 4: Evolución del pH a las 2 horas posteriores al tratamiento por grupo de intervención pag.60

Grafico5: Evolución del pH neutro a las dos horas postratamiento por grupo intervención pag 61

Grafico 6: Evolución del pH ácido a las dos horas postratamiento por grupo de intervención pag. 62

Grafico 7: Evolución del pH básico a las dos horas postratamiento por grupo de intervención pag 63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la muestra por grupo de estudio y sexo pag. 58

Tabla 2: : Evolución del pH a los quince minutos pos-pandriales a lo largo del estudio por grupo de intervención pag. 76

Tabla 3: Evolución del pH a los 2 horas pos-pandriales a lo largo del estudio por grupo de intervención pag. 77

Tabla 4 Porcentaje del pH a los quince minutos pos-pandriales a lo largo del estudio por grupo de intervención pag. 78

Tabla 5: Evolución del pH neutro a las 2 horas postratamiento a lo largo del estudio por grupo de intervención pag. 79

Tabla 6: Evolución del pH ácido a las 2 horas postratamiento a lo largo del estudio por grupo de intervención pag. 80

LISTA DE INSTRUMENTOS DE TRABAJO DE CAMPO

Hoja de registro de pH salival e índices de Placa.

Hoja de registro de entrega de goma de mascar y asistencia.

Comunicación a padres de familia.

Hoja de educación para la salud para padres de familia.

INTRODUCCION

Existen numerosos datos que demuestran que la caries dental es una enfermedad milenaria, dado que se han encontrado signos de caries en cráneos procedentes de todas las regiones del mundo, que datan del período en el que el ser humano sustituyó la caza por la agricultura como principal fuente de alimento para la supervivencia.

Los chinos y sumerios culpaban de esta enfermedad a unos gusanos, y los griegos decía que se debía a una perturbación de los líquidos vitales. En esa misma época, los egipcios se preocupaban por su tratamiento, preparaban recetas y aplicaban obturaciones para combatir los estragos de la caries.

Desde la edad Media hasta la década de 1950 hubo un incremento espectacular de la caries, alcanzando proporciones epidémicas, afectando al 90-95% de la población del mundo desarrollado. A partir de la década de 1960, se ha observado un descenso de la caries en los niños de casi todos los países desarrollados debido a las medidas preventivas que se han usado. Aún así, la caries dental todavía es la enfermedad infecciosa más prevalente en el mundo.

Clásicamente se ha hecho sinónimo de caries a la cavitación, pero esto no es correcto, ya que la cavitación se la observa en los estadios finales de la enfermedad; la lesión incipiente consiste en una mancha blanca, que se presenta en la superficie del esmalte. No todas las manchas blancas evolucionan para convertirse en caries cavitadas.

A la caries se la define actualmente como una enfermedad multifactorial que condiciona la desmineralización de los tejidos duros del diente. El desarrollo de la caries dental depende de cuatro factores interrelacionados: 1 la dieta, 2. los factores

inherentes a la resistencia del huésped, 3 las bacterias localizadas en la placa dental y 4 un determinado período de tiempo que es indefinido pero finito.^(27,64)

La dieta que es el sustrato local adecuado (por lo general azúcar), que proporciona los nutrientes energéticos necesarios para que los microorganismos de la placa bacteriana permanezcan, crezcan y se reproduzcan en la cavidad bucal y/o sobre la superficies de los dientes. En los seres humanos los más importantes son las especies *Streptococcus Mutas*, *Sanguis*, *Mitis*, *Salivaris*, y *Lactobacilos*. Todos ellos presentes en la placa bacteriana; y los dientes susceptibles: donde dependen de factores propios como morfología, permeabilidad, estructura con más o menos contenido de calcio, fosfatos, flúor y otros que dependen a su vez de características propias de cada individuo.

Acerca de la etiología de la caries dental, han sido muchas las hipótesis que se han propuesto. Keyes en 1960 estableció el carácter infeccioso y transmisible de la caries, en trabajos experimentales. En 1965, Fitzgerald y Keyes establecieron el carácter multifactorial de la etiología de la caries, haciendo responsable de su aparición a la confluencia de la microflora, el sustrato y el huésped; pero König en 1971 consideró que para estos tres factores ejercieran su acción se necesitaba de un tiempo de acción, hecho que fue ratificado posteriormente por Newbrum, en 1978.

Nikiforuk introdujo posteriormente unos factores que denominó factores secundarios que pueden actuar frenando o aumentando la velocidad de producción de caries entre estos está la saliva (medio ambiente) y los factores que dependen de ella, como la capacidad buffer, flujo salival, composición de la saliva.^(51,64,73)

La interacción entre la saliva, las bacterias y los productos microbianos en la producción de biocapas en la superficie de los dientes es un área que hay que seguir investigando.

Antes de llegar a la teoría actual hubieron otras teorías que explicaban la etiología de la caries como:

Teoría proteolítica.- Señala que la porción orgánica del diente puede jugar un importante papel en el proceso carioso. Algunos investigadores como Heider y Wedl (1869), Bodecker (1878), Heitzmann (1887), demostraron que ciertas estructuras del esmalte están formadas de material orgánico, como las láminas y las vainas de los bastones del esmalte, podían ser importantes en el progreso de la caries dental, ya que sirven como vía para los microorganismos a través del esmalte. Baumgarner (1911) y Fleischmann (1921) demostraron que los microorganismos podían invadir a las láminas del esmalte y creyeron que los ácidos producidos por estas bacterias podían destruir la porción inorgánica del esmalte.⁽¹²⁾

Teoría de la proteolisis -quelación propuesta por Schatz, establece que el ataque bacteriano al esmalte, iniciado por los microorganismos queratinolíticos, consiste en un trastorno de las proteínas y otros componentes orgánicos del esmalte. Esto produce sustancias que pueden formar quelatos solubles con el componente mineralizado del diente y por tanto descalcifica el esmalte en un pH neutro e incluso alcalino. El esmalte también contiene otros compuestos orgánicos junto con la queratina, como los mucopolisacáridos, los lípidos y el citrato, que pueden ser susceptibles al ataque bacteriano y actuar como quelantes.

Miller en 1890 propuso la Teoría acidógena (químico-parasitaria), en la que, el diente, las bacterias, el sustrato (Carbohidratos refinados y fermentables) y el tiempo, constituyen los factores principales para la formación de la caries; es decir, las bacterias utilizan los carbohidratos de la dieta, principalmente la sacarosa, como sustrato para la producción de ácido, estos ácidos resultantes empiezan el proceso de desmineralización.

En años recientes los estudios bacteriológicos han ayudado a aclarar el papel de diversos microorganismos en la etiología de la caries dental, Se ha puesto énfasis

en la interacciones dieto-bacterianas que están implicadas en el desarrollo de la lesión sobre las diferentes superficies dentales. La mayor parte de las investigaciones de la microbiología de la placa dental ha concluido que predominan tres grupos básicos de microorganismos: estreptococos, actinomicetes y veillonellae.

En la actualidad se considera que *S. Mutans* es el principal agente etiológico en la caries dental; ya que este tiene la habilidad de metabolizar la sacarosa dietética y de sintetizar glucano mediante una glucosiltransferasa extracelular y superficial de la célula. Se considera que esta enzima tiene importancia especial en el establecimiento de *S. Mutans* en la placa dental

El mejor conocimiento de los factores bacterianos implicados en la etiología de la caries dental ha permitido mejorar el cuidado oral y reducir la incidencia de la caries dental. Un método alternativo para prevenir la degradación enzimática de los carbohidratos a ácidos es, la prevención de, o al menos la interferencia con el crecimiento y el metabolismo bacteriano. Hay un gran número de agentes bactericidas o bacteriostáticos, pero son pocos los compatibles con las membranas mucosas bucales.

Dentro de las sustancias que se han utilizado para la prevención se encuentra la urea y los compuestos de amonio. Stephan en un estudio encontró, que la solución de urea al 40 o 50% aplicada a las placas dentales por varios minutos impedía la caída del pH característica después de un enjuague de carbohidratos por periodos de 24 horas. Las pruebas indicaron que la urea, al degradarse mediante la ureasa, libera amoniaco que neutraliza los ácidos formado por la digestión de los carbohidratos y también interfiere con el crecimiento bacteriano; otros investigadores, como Jenkins y Wright, indicaron que los iones de amonio no juegan un papel específico en la inhibición del crecimiento de los microorganismos acidógenos. Aunque existen algunos estudios que indican que los dentífricos con amoniaco producen alguna reducción en la frecuencia de caries dental, la magnitud de esta reducción, no es tan grande como para que se justifique recomendarlos como anticariógenos.⁽²³⁾

Se ha probado la penicilina como un compuesto anticariógeno debido a su propiedad antibiótica. Hill estudió el efecto de un dentífrico que contenía 1000 unidades de penicilina por gramo sobre el número de lactobacilos bucales, en un grupo de estudiantes. Se encontró una notable reducción de un promedio de 72000 colonias hasta un promedio de 300 luego del uso de un dentífrico durante cinco semanas. Después de suspender el uso del dentífrico, el número permaneció bajo por tres meses y posteriormente regresó al mismo nivel alto. Este se redujo nuevamente al retornar al uso del dentífrico con penicilina, pero la baja fue mucho más lenta. Otro estudio clínico fue realizado por Zander, en un grupo de niños que cepillaron sus dientes con un dentífrico con penicilina bajo supervisión durante un período de dos años. Comparándolos con los del grupo control, los dientes permanentes en el grupo experimental mostraron una reducción del 58% en las superficies cariadas nuevas al final del primer año y del 60% al final del segundo año. Los resultados parecen indicar que la penicilina no es una agente anticariógeno particularmente eficaz. La decisión de utilizar este material para dicho propósito ha sido cuestionada debido a la posibilidad de que se desarrollen microorganismos patógenos resistentes a la penicilina, y a la sensibilización.

La saliva y el líquido del surco gingival aportan a la boca todos los componentes necesarios para desencadenar una respuesta inmunitaria eficaz contra los microorganismos orales. Partiendo de ello, se han desarrollad vacunas contra la caries a base de subunidades de antígenos superficiales específicos de *S. Mutans*. Estas vacunas han demostrado su eficacia en modelos animales, pero no se están realizando pruebas exhaustivas en seres humanos. Tras la erradicación de SM de la boca con ayuda de la clorhexidina, pueden aplicarse estos anticuerpos sobre los dientes e impedir la recolonización por SM. En el futuro la prevención de la caries se basará en la comprensión de los conceptos moleculares y bioquímicos, así como el empleo de nuevas tecnologías por ejemplo, terapia génica, marcadores genéticos, biología molecular y regeneración hística.

La saliva desempeña un papel primordial en el mantenimiento de las condiciones normales de los tejidos orales y es un factor de protección frente a la caries. El sistema de defensa de la saliva funciona continuamente, pero tiene mayor actividad durante la comida y menos en períodos inactivos o del sueño. Es conocido que en aquellos casos en que el flujo normal de saliva se ve muy disminuido puede producirse posteriormente destrucción dental rampante. En individuos sanos el flujo varía entre: saliva estimulada $> 1 - 2$ mL/min; saliva no estimulada $> 0,3 - 0,4$ mL/min.

La saliva es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal. Las macromoléculas salivales están comprometidas con las funciones de lubricación, digestión, formación de película salival o adquirida, adherencia y agregación bacteriana, formación de placa dental y provisión de un medio protector para el diente, es efectiva en mantener el pH de cavidad bucal y a regular el pH de placa dental., Mantiene la integridad dentaria por medio de su acción de despeje de carbohidratos, regula el medio iónico para proveer capacidad de remineralización.

Un método simple para determinar la capacidad buffer es en tiras de prueba denominado Sistema Dentobuff. Se recoge una gota de saliva, se deposita sobre la superficie de la tira de prueba. Se esperan 5 minutos y se lee y compara con la tarjeta de colores. La interpretación es⁽⁸⁾:

Color	Amarillo marrón	verde	azul
PH	>4	$4,5 - 5,5$	>6
Capac. buffer	baja	mediana	alta

Una de las sustancias que se usa en la prevención de la caries es el Flúor con el descubrimiento realizado por Dean en 1942, acerca de que el agua fluorada estaba asociada con una reducción de la prevalencia de caries, esta condujo a dos

innovaciones importantes en la odontología. La primera se produjo en 1945, cuando se comenzó con la fluoración artificial de las aguas de consumo, medida que se extendió hasta cubrir en la actualidad a 300 millones de personas en todo el mundo, y la segunda consistió en la investigación y desarrollo de los agentes fluorados tópicos aplicables directamente sobre la superficie del diente. ⁽¹⁰⁾

El mecanismo cariostático de los fluoruros es la reacción de recristalización al inhibir la pérdida mineral que ocurre cuando los componentes del esmalte desmineralizado son inmovilizados. Ocasiona cambios en la trama de la hidroxiapatita al sustituir un grupo oxhidrilo por el ión flúor formando una trama de apatita termodinámicamente más estable y menos soluble a los ácidos; modifica la morfología dentaria disminuyendo la profundidad de los surcos. disminuye la producción ácida bacteriana, alterando la adherencia, crecimiento y metabolismo de las bacterias. La acción del fluoruro sobre la célula bacteriana está influida por el pH ambiental y por la concentración del ión.

Dentro de los fluoruros tópicos encontramos a los enjuagatorios, que son ideales para utilizarlos en programas preventivos escolares, debido a que pueden supervisarse muchos niños y con un costo mínimo. Los dentífricos fluorados que es el método de aplicación tópica de fluoruros más utilizado en el mundo, estos tienen una acción cariostática que tiende a aumentar con la cantidad de años en uso, la concentración del flúor es de 0,1% y puede presentarse en diferentes compuestos como MFP, SnF₂, NaF. También existen los fluoruros tópicos de aplicación profesional como el NaF al 2%, F₂Sn 8-10% que produce precipitados insolubles de fosfato de estaño, fluoruro de calcio y fluor-fosfato-estaño. Los barnices y lacas fluoradas constituyen una opción práctica por la rapidez de aplicación en niños poco colaboradores y por su permanencia sobre la superficie del diente al adherirse a las superficies dentarias por períodos mayores y previenen la pérdida inmediata del flúor después de su aplicación, actuando de esta manera como un reservorio de liberación lenta de fluoruro.

Basándonos en los factores primarios y secundarios que influyen en el origen de la caries dental, se realizó un estudio preventivo, con la utilización de diversos barnices de flúor (Duraphat, Bifluorid y Fluorprotector) observando su relación con el pH salival. Desde que apareció el flúor, se han realizado investigaciones acerca de la eficacia en la disminución de Ufc de *Streptococcus Mutans*, *Lactobacillus* utilizando distintos métodos preventivos; pero no se ha analizado si la aplicación tópica de barnices de flúor en pacientes de alto riesgo cariogénico, con pH ácido, ayudará a la velocidad de recuperación de la capacidad buffer de la saliva, cambiando el pH ácido a un pH neutro, pH alcalino o si se mantiene en un pH ácido. Este estudio quiere demostrar que con la aplicación de los barnices fluorados se produce una estabilidad del pH en la cavidad bucal, a más de aumentar la resistencia y remineralización del esmalte; verificar cual de estos tres barnices (Duraphat, Bifluorid, Fluorprotector) es más eficaz en mantener el pH estable.

El desarrollo de la caries dental es un proceso dinámico de desmineralización de los tejidos dentales duros a cargo de los productos del metabolismo bacteriano, alternado con períodos de remineralización. Este proceso patológico tiene lugar de manera continua y cualquier lesión puede variar desde cambios a nivel molecular hasta destrucción tisular y formación de cavidades macroscópicas. (Michael, W. Dodds,^{26,32})

Antes de proporcionar una visión general de los métodos utilizados para llevar a cabo programas de prevención primaria debemos conocer que tanto la caries dental, como la enfermedad periodontal inflamatoria, son procesos infecciosos transmisibles. Cualquier enfermedad infecciosa solo puede iniciarse si los microorganismos agresores se presentan en cantidad suficiente para sobrepasar las capacidades corporales de defensas y reparación combinadas. Por esta razón todas las estrategias para prevenir, detener o cambiar el curso de las enfermedades por placa se basan en 1) disminuir la cantidad de patógenos agresores en la boca, 2) reforzar las defensas dentarias y conservar una encía saludable y 3) fortalecer los procesos de reparación.⁽²⁹⁾

Para controlar las enfermedades por placa dentobacteriana con los métodos y las técnicas disponibles se ha puesto un mayor énfasis en cinco áreas generales

1. Control mecánico y químico de la placa dental
2. Utilización del fluoruro para disminuir la desmineralización y fortalecer la remineralización
3. Restricción del azúcar
4. Utilización de selladores de cavidades y fisuras
5. Educación y promoción de la salud

En muchos casos resulta difícil para un paciente identificar la placa dental, en el caso de la placa supragingival, mediante agentes reveladores, los cuales consisten en colorante inocuos, como el rojo para alimentos, medicamentos y cosméticos. Los colorantes pueden estar en solución y esparcirse sobre el diente por medio de un

aplicador de algodón o en tabletas masticables que se restriegan en toda la boca y posteriormente se escupen. Una vez expuesta la placa supragingival, es posible retirar con facilidad la mayor parte de esta, mediante el uso diario del cepillo de dientes y del hilo dental. La placa dental también se puede retirar a intervalos por el higienista dental o un odontólogo como parte de una profilaxis oral.

Los ácidos que descalcifican el esmalte tienen un pH entre 5,5-5,2 o por debajo, y forman en el llamado material de la placa: una masa de microorganismos, nitrogenada y orgánica, que se fija con firmeza a la estructura dental. La placa dental se encuentra en todos los dientes, tanto si son susceptibles como inmunes a la caries dental.

La remineralización de las lesiones incipientes situadas por debajo de la superficie se produce en la medida en que permanece intacta la capa superficial del esmalte. La saliva, supersaturada con calcio y fosfato y que, además, contiene sustancias tampón del ácido, como bicarbonato o fosfato, difunde hacia el interior de la placa y, una vez allí neutraliza los ácidos de origen microbiano y repara el esmalte dañado mediante la remineralización. El tiempo necesario para sustituir la hidroxiapatita perdida durante la desmineralización, depende de la edad de la placa, la naturaleza del hidrato de carbono consumido y la presencia o ausencia de flúor. Por ejemplo, se ha sugerido que, ante una placa formada durante 12 horas o menos la desmineralización del esmalte producto de una sola exposición a la sucrosa se remineralizará por la acción de la saliva más o menos en 10 minutos. Por el contrario, se requiere un tiempo mínimo de 4 horas para la reparación de una lesión, resultado de una exposición parecida a la sucrosa, en el caso de una placa dental formada hace 48 horas o más. El flúor en este caso a más del proceso de remineralización ayuda a la velocidad de remineralización del esmalte por la saliva (⁴⁴).

La saliva es un líquido claro, neutro débilmente ácido, ligeramente viscoso, y que es segregado por las glándulas salivales; constituye un mecanismo protector

contra la caries. Así, se han estudiado numerosas propiedades de la saliva relacionada con este proceso. La saliva es una secreción mixta resultante de la actividad de las glándulas salivales mayores y numerosas menores. La glándula parótida produce saliva líquida y pobre en proteínas (saliva diluyente), la glándula submaxilar produce saliva trasparente aluminosa, la glándula sublingual produce una saliva rica en proteínas, filamentosa (saliva deslizante o lubricante).^{22,23,44, 56}

La saliva es una secreción compleja. La mezcla de fluidos bucales proviene principalmente de las glándulas salivales mayores (93%) y menores (7%). Adicionalmente, contiene un número de constituyentes como líquido cervical, suero, células sanguíneas, bacterias y sus productos, células descamadas, virus, hongos restos de comida y restos de expectoraciones bronquiales. La composición depende de una variedad de factores fisiológicos así como también son importantes: el grado de estimulación, el sitio y el método de recolección.

Aproximadamente el 99% de la saliva es agua; el 1% restante consiste de moléculas orgánicas grandes (proteínas, glicoproteínas y lípidos) de moléculas orgánicas pequeñas (glucosa, urea) y de electrolitos sodio, potasio, calcio, cloro y fosfatos).⁶⁹

Funciones protectoras de la saliva

La saliva tiene varias acciones y funciones y dentro de ellas tenemos: protección de las células de la mucosa, a mas de ayudar a formar el bolo alimenticio, tiene acciones bactericidas e inmunológicas que ayudan a proteger al individuo.

Las funciones protectoras de la saliva se deben a sus propiedades físicas, químicas y antibacterianas. El efecto físico depende sobre todo del contenido de agua y de la velocidad de flujo de la saliva, sumado a la acción muscular de la lengua, carrillo y labios, determina una acción de arrastre que higieniza los sitios accesibles de la mucosa bucal y dientes. Este arrastre mecánico permite el lavado continuo de bacterias y detritus con potencial patógeno. Por lo tanto la primera función beneficiosa

de la saliva es el barrido mecánico^{14,22,38,44,56}

Para la limpieza de los carbohidratos, una saliva viscosa no es tan eficaz como una más líquida. Si la saliva no tiene acceso a todas las superficies dentales, disminuyen los potenciales de limpieza y dilución.²⁹

Las principales propiedades de la saliva que protegen al diente contra el proceso de desmineralización son:

- La dilución y lavado de los azúcares de la dieta diaria
- La neutralización y amortiguación de los ácidos de la placa dental
- La provisión de iones para el proceso de remineralización⁶⁹
- Acción antibacteriana

Dilución y eliminación de los azúcares de la dieta diaria

Los estudios de la eliminación de los azúcares de la cavidad bucal fueron iniciados por Robert Stephan en 1945 publicando investigaciones sobre la importancia del descenso del pH salival en el inicio de la lesión cariosa, que se debe a la acción de los ácidos producidos por la acción metabólica de las bacterias bucales a partir de los azúcares. Estos estudios, que se conocen como las curvas del pH de Stephan, aportan fundamentales conocimientos sobre el aspecto cariogénico de los azúcares.⁷⁷

Otras investigaciones mostraron que las soluciones azucaradas eran eliminadas de la boca en dos etapas, y que la dilución rápida de los primeros 6 minutos y la más lenta luego de esto, eran proporcionales a los cambios en los niveles de flujo salival.

La eliminación de otras sustancias también debe ser considerada, debido a que los mismos factores que inciden en la rápida eliminación de los azúcares, pueden hacerlo sobre agentes que pueden ser beneficiosos tales como las sustancias fluorada. Siendo esto cierto, los individuos con bajo flujo salival y por lo tanto con una

eliminación lenta de los azúcares, pudiesen al mismo tiempo tener una retención más prolongada de sustancias fluoradas como pastas dentales, enjuagues y geles.⁶⁹

Además de la composición química de los alimentos, las propiedades físicas y organolépticas, tales como el tamaño de las partículas, solubilidad, adhesividad, textura y gusto, son también importantes para la cariogenicidad, porque influyen en los patrones de las comidas y la retención oral de los alimentos. La concentración de hidratos de carbono oral y la duración del tiempo que están presente durante la comida y después de ella son esenciales. Las muestras de saliva pueden ser recogidas a intervalos después del consumo de los alimentos probados y puede ser analizadas para el total de hidratos de carbono, azúcares, sacarosa o glucosa.

El tiempo de aclaración para el hidrato de carbono o azúcar es el tiempo que se precisa para eliminarlos hasta alcanzar los niveles presentes antes de comer o por debajo de 0,1%. Los alimentos son eliminados durante la masticación y después de ella por el efecto de enjuague de la saliva y por la acción de los músculos masticatorios, lengua, labios y mejilla. Los tiempos de aclaración pueden estar prolongados por factores retentivos en la dentición (cavidades, obturaciones deficientes, puentes, prótesis parciales), por la baja tasa de secreción por la alta viscosidad de la saliva o por la baja actividad muscular.

Las concentraciones iniciales de hidratos de carbono y los tiempos de aclaramiento muestran grandes variaciones individuales y el lento aclaramiento incrementa el riesgo de caries. Los diferentes alimentos también pueden variar grandemente la concentración inicial de hidratos de carbono y los tiempos de aclaramiento. Los H.C. de la fruta fresca, vegetales, y diversas bebidas son eliminados en 5 min. Los dulces como los chicles azucarados, caramelos, bombones, chocolate y pastillas, dan altas concentraciones de sacarosa, y los tiempos de aclaramiento van de 40 min. para los chicles a 15-20 min. para los otros dulces. Durante las comidas encadenadas que provocan estos productos, la concentración de azúcar permanecerá continuamente alta durante horas. Los productos de almidón dan concentraciones

iniciales de hidratos de carbono más bajas, pero también tienen un tiempo de aclaramiento más largo (15-20min. para patatas y espaguetis, 20 -30 min. para el pan y tostadas). Los tiempos de aclaramiento para el pan y tostadas pueden ser reducidos por una textura áspera que requiere una masticación vigorosa, la cual estimula el alto flujo de saliva, debido a un alto contenido en proteínas (gluten), o por la presencia de grasas (mantequilla) sobre ellos, La alta tasa de secreción de saliva, inducida por la masticación vigorosa, no solo tiene un efecto de enjuague mecánico, sino que también incrementa la capacidad de tamponamiento de la saliva que acelera la neutralización de los ácidos en la placa.⁷⁷

Aumentando el tiempo de contacto de la sacarosa, aumenta su cariogenicidad. Esto fue demostrado por el continuo declinar del pH de la placa interdental cuanto más largo era el contacto de las soluciones de azúcar con la placa. La adición de un sustrato viscoso no fermentable a la sacarosa en polvo también incrementaba la caída de pH en la placa.⁷⁷

Neutralización y amortiguación de ácidos (Capacidad Buffer)

La capacidad tampón se refiere a la neutralización de los ácidos, modificando el descenso del pH. El pH salival medido en seres humanos es variable. Los rangos normales oscilan entre 6,2 y 7,4. Se podría decir que el pH normal de la saliva está próximo a la neutralidad, registrándose una media de 6,75.¹⁴ La acidogénesis bacteriana en la placa dental origina disminución del pH. La lesión dental es el resultado de una caída del pH en el compartimiento de la placa. La protección química de la saliva minimiza la disminución del pH, acelera su regreso a la normalidad y proporciona un ambiente iónico que facilita la reparación del esmalte después de la acidogénesis.

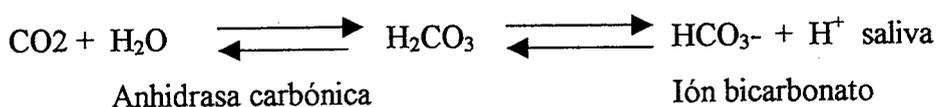
En estudios realizados por Giuseppe Angelo en hamsters infectados con *Streptococos Mutans*, demostró la eficiencia del potencial tampón; en placa dentaria expuesta a una baja concentración de glucosa (2,5%), cae el pH, y después de un cierto periodo de tiempo comienza a subir; en tanto que a otros dientes con placa

dentaria y expuestos glucosa fueron envueltos en una capa de parafina, el pH cae y permanece bajo. Observándose que el pH revierte a la neutralidad gracias a la difusión gradual de la saliva en el interior de la placa²⁷

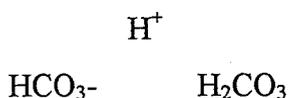
Los factores neutralizantes de ácido responsables de la conservación del pH en niveles estables son los siguientes: sistema bicarbonato-ácido carbónico, sistema fosfato-ácido fosfórico, proteínas salivales, Factor elevador de pH, urea salival.

Sistema bicarbonato-ácido carbónico.- Es el más importante de los sistemas buffer contra la permanencia de ácidos en la saliva, es bajo en la saliva no estimulada y aumenta a medida que la saliva es estimulada. Su función específica es mantener constante el pH salival. Se afirma que la capacidad neutralizadora de la saliva es debido casi totalmente a su contenido bicarbonato.

El bicarbonato en la saliva se encuentra al estado de ión debido a la acción de la enzima anhidrasa carbónica



Cuando hay una producción de ácidos por los microorganismos, los H^+ excedentes son captados por HCO_3^- y hay una estabilización del pH. Con un desvío de la ecuación a la izquierda, el CO_2 es liberado, creando con los protones, un pH fisiológico, que sea obtenido a partir del agua. Eso lleva a un aumento en la concentración de OH^- y que pueda elevar el pH a niveles alcalinos.²⁷ Esto determina la presencia de un sistema de amortiguación mediado por el ión bicarbonato y el ácido carbónico:



El pK de este sistema es 6,1 lo que corresponde a un pH salival normal. $\text{PK} = 6,1 = (\text{HCO}_3^-)/(\text{H}_2\text{CO}_3)$. Estudios recientes han señalado que este importante sistema

de amortiguación está directamente relacionado con la tasa de flujo salival. De este modo se puede establecer que a mayor flujo salival mayor disponibilidad de ión bicarbonato y por lo tanto una mayor capacidad buffer salival; por otra parte, el flujo salival normal presenta un ritmo biológico de secreción en las diversas horas del día, durante el sueño la salivación desciende virtualmente a cero. En consecuencia durante este período la saliva no puede eliminar los residuos alimenticios y los productos del metabolismo bacteriano, la salivación a un ritmo lento muestra una capacidad de amortiguación mínima o ausente.^{13,27}

Sistema fosfato- ácido fosfórico

Este sistema de amortiguación funciona de manera semejante al anterior, excepto por la falta de cambio de la fase líquida para gaseosa como ocurre con el CO₂ en el sistema bicarbonato.



Los protones son captados por HPO₄⁻ desviando la ecuación a la derecha y estabilizando el pH. La presencia de fosfatos al estado HPO₄⁼ y H₂PO₄⁻ funciona con un pK = 6,8 y pK = 7,2. su función es mantener el pH salival dentro de los límites próximos a la neutralidad

Existe una fase del pH, en la cual la saliva deja de ser saturada con calcio y fosfato. En este caso, la producción constante de ácido y la frecuente oferta de protones H⁺ ultrapasa la capacidad tampón de los sistemas carbonato y fosfato. Abajo de ese valor de pH, el material inorgánico del diente puede disolverse. Es lo se llama el pH crítico. Varía de acuerdo con las concentraciones de calcio y fosfato, situándose en una media entre 5.3 y 5.5.

No existe una relación directamente proporcional entre la tasa del flujo salival y la presencia de fosfato-ácido fosfórico. Este sistema neutralizante es de menor eficiencia que el anterior en la conservación del pH salival.

La capacidad tamponadora de la saliva, puede verse favorecida o aumentada por la ingesta de aguas carbonatadas, debido a su composición electrolítica en bicarbonatos, sodio, cloruro, calcio y otros elementos que favorecen la protección de los dientes por parte de la saliva⁵⁶

Proteínas Salivales

Las enzimas salivales tienen varias funciones: la amilasa ayuda a la renovación de residuos alimenticios por la acción solubilizante que posee, la lisozima tiene la acción antibacteriana catalítica y aglutinante y la lactoperoxidasa, por la acción oxidante, mantiene el desarrollo bacteriano dentro de los patrones ideales.

En cuanto a las proteínas, la fosfoproteína posee acción remineralizante por su afinidad con las sales de calcio, mientras que la lactoferrina tiene actividad antibacteriana por la aglutinación de las bacterias. En lo relativo al aspecto fisicoquímico, la acción de flujo y de la viscosidad salival influyen en la determinación de un riesgo mayor o menor que el individuo pueda tener con relación a la caries. Es efectiva en mantener el pH de cavidad bucal y a regular el pH de placa dental. Mantiene la integridad dentaria por medio de su acción de despeje de carbohidratos, regula el medio iónico para proveer capacidad de remineralización.^{16, 22}

Otro mecanismo para el control del pH es la secreción de un péptido llamado sialina o factor de incremento del pH; así como otras pequeñas proteínas básicas. Esta proteína tiende a minimizar la caída de la curva de Stephan y a disminuir el tiempo necesario para que el pH regrese a valores más neutros.

Los cationes y aniones de la saliva que más se vinculan con un aumento de la resistencia del esmalte al ataque ácido son calcio, fosfato y fluoruro, En el momento de la secreción, la saliva está supersaturada (con calcio y fosfato) en relación con la hidroxiapatita. Las soluciones supersaturadas tienen el potencial de precipitar las sales de calcio. Sin embargo en el caso de la saliva, el calcio y fosfatos no se precipitan debido a la presencia de una fosfoproteína abundante en prolina denominada

estaterina. Esta actúa para estabilizar el calcio y los fosfatos en la saliva y el líquido de la placa supersaturados. A su vez, los líquidos supersaturados ayudan a evitar la desmineralización al mismo tiempo que promueven la remineralización. Además, conforme disminuyen los iones calcio y fosfato, la estaterina puede liberarse de su enlace con el calcio. Conforme la estimulación incrementa la secreción de calcio, acontece lo mismo con el flujo de estaterina. En la conservación de la supersaturación también ayudan otras proteínas abundantes en prolina.

Urea Salival

El pH de la placa bacteriana no expuesta a carbohidratos por 24 horas, se encuentra generalmente elevado en una unidad con respecto al de la saliva circundante. Por consiguiente, la ausencia de sustratos cariogénicos faculta a los microorganismos a desarrollar sus vías metabólicas formadoras de álcalis a partir de otros sustratos. De los diferentes componentes de la saliva, el principal como fuente alcalina es la urea. La buena difusión de urea salival a través de la placa permite un metabolismo rápido por parte de las bacterias. Los microorganismos captan rápidamente los productos nitrogenados para formar amonio. La urea salival es metabolizada en el protoplasma celular en amonio y dióxido de carbono con la consecuente alza del pH en la interfase placa –esmalte. Cuando el efecto de nutriente sistémico de la urea es sobrepasado por una ingesta de nutrientes exógenos, especialmente sustratos cariogénicos, los microorganismos desarrollan entonces sus vías metabólicas glucolíticas.¹⁴

Disminución de la lesión por el ácido

El pH de la placa puede disminuir a 4.0 después de un enjuague bucal con glucosa. El amortiguamiento de los ácidos en la placa, como en la saliva se logra mediante dilución, amortiguamiento químico y neutralización, así como con el incremento de los iones protectores en el ambiente de los dientes. El agua de la saliva y de la placa ayuda en gran medida a diluir el ácido generado y a transportarlo hacia la saliva, donde se diluye aún más y se deglute. Este efecto diluyente se complementa

con el amortiguamiento de la placa, que resulta 10 veces superior al de la saliva. Este nivel superior de amortiguamiento se debe a la capacidad de la placa para adsorber y concentrar bicarbonatos, fosfatos y amoniaco provenientes de la saliva. Estas acciones neutralizantes y amortiguadoras, son un freno a la rapidez y la extensión con las que puede disminuir el pH durante los períodos de acidogénesis.

Cada persona posee un potencial diferente para modificar la disminución y recuperación del pH en la curva de Stephan. Por ejemplo, si a un grupo de personas se le administra un enjuague bucal de glucosa cada una demuestra una curva de Stephan diferente, pero reproducible. Una vez que el pH inicia la disminución, la disponibilidad de sialina y de otros amortiguadores salivales ayuda a acortar el tiempo en el cual el pH permanece en su valor mínimo y más peligroso²⁹

Provisión de iones para la remineralización

Nuestros dientes no se disuelven en la saliva debido a que la saliva se encuentra sobresaturada con calcio, fosfato e iones hidróxilos; que son los componentes del diente. Los niveles de sobresaturación son aun mayores en la placa dental, sobre todo en la fase fluida extracelular, la cual está en contacto directo con la superficie dentaria. En el equilibrio dinámico del proceso carioso, la sobresaturación de la saliva provee una barrera contra la desmineralización y un estímulo para la remineralización. El equilibrio se encuentra afectado por los fluoruros, que también influye sobre este proceso.⁶⁸

Las concentraciones de iones calcio y fosfato en el líquido que baña al diente en la interfase placa-diente tienen una gran importancia, ya que son los mismos elementos componentes del cristal de hidroxiapatita. Si el líquido adyacente al diente está supersaturado con iones calcio y fósforo para un pH determinado, ciertamente la superficie del esmalte no puede ser desmineralizada.

La saliva que baña los dientes normalmente está supersaturada con relación al calcio y al fosfato del esmalte. La supersaturación continua de los ambientes del

diente es posible debido a que la placa puede concentrar calcio y fosfato hasta un valor mayor que el de la saliva; el fosfato en la placa es tres veces superior al de la saliva. Esto tiene importancia práctica ya que el calcio y el fosfato en la placa tienden a interrelacionarse inversamente con la proporción de caries. Con estas concentraciones tan elevadas de calcio y fosfato podría producirse precipitación espontánea en sitios que no llegan a tener influencia en la estaterina y otras PAP que ingresan al comportamiento de la placa y se adsorben en la superficie del esmalte.

Conforme el pH y la supersaturación disminuyen se incrementa la desmineralización, No existe un pH exacto en el cual inicie la desmineralización dental sólo un intervalo general de 5.5 a 5.0 Este es muy grande debido a que la desmineralización es una función del pH y de la duración de la exposición del esmalte superficial al ambiente ácido. También , varias placas poseen pH iniciales, potenciales de amortiguamiento y concentraciones de calcio y fosfato en diferentes partes de la boca. Un cambio en cualquiera de estas variables origina una concentración diferente de supersaturación en el ambiente del diente²⁷

Sin embargo, la conservación del estado supersaturado no es absoluta según se demuestra con el hecho de que en todas las placas existen depósitos de sales calcio y fosfato. Estos pueden variar desde precipitaciones amorfas hasta microcristales o cálculos gruesos y visibles, a menudo con otros elementos como fluoruro. Algunas placas contienen depósitos de cálculo de 5 a 8 veces que el fluoruro del esmalte.

En la placa, el calcio también está enlazado a proteínas. La disolución del esmalte sucede conforme el pH de la placa disminuye después de la acidogénesis, y se liberan calcio y fosfato junto con otros iones enlazados en la placa. De esta manera, todos los minerales más solubles que la hidroxapatita ayudan a proteger el cristal de apatita al incrementar la saturación iónica disuelto colabora en la disminución del pH que inicia de la desmineralización. Afortunadamente la placa puede acumular fluoruro en concentraciones superiores a las de la saliva¹⁹

AMAECHE BT,y HIGHA² (Liverpool,2001) realizaron un estudio para determinar la remineralización posible de las erosiones tempranas del esmalte por medio de la saliva. Se produjeron lesiones erosivas en incisivos de bovinos mediante una hora de inmersión en jugo de naranja. Se realizaron 3 cortes; los tres pedazos de dientes fueron asignados al azar en uno de los tres agentes remineralizadores.: 1. Saliva natural clarificada (NS), 2. saliva artificial (SA) y 3. solución remineralizadora (SR). Todas las soluciones tenían un pH de 7,2, una concentración de flúor de 0,022 ppm, y fueron cambiados diariamente. Una significancia ($p < 0,001$) con un aumento de mineral fue encontrada siguiendo la exposición de cada agente remineralizador. Significativamente menos mineral perdido y lesiones profundas fueron observadas por el grupo experimental comparado con el de control ($p < 0,001$; t test). Estos efectos de remineralización fueron grandes para SR y bajos para SA. Se concluye que la saliva es buena como remineralizante y puede remineralizar las erosiones de esmalte tempranas.

La saliva estimulada es más sobresaturada que la no estimulada, esto se comprobó en un estudio en que los individuos masticaron goma de mascar sin azúcar luego de las comidas durante 3 semanas; durante este tiempo trozos de esmalte dental con lesiones artificiales de caries fueron colocadas en sus bocas, luego, se colocaron nuevos trozos de esmalte con lesiones artificiales de caries pero esta vez, los individuos no masticaron goma de mascar luego de las comidas. Se demostró que los primeros trozos de esmalte se remineralizaron el doble que los trozos colocadas cuando no se estimulaba el flujo salival. ⁶⁸

Flujo Salival

El flujo salival normal ayuda a eliminar los residuos alimentarios sobre los cuales medran los gérmenes. El procedimiento para determinar el flujo salival estimulado es simple, pero en niños menores de 8 años es difícil conseguir en ellos una determinación precisa del flujo salival⁴⁴

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores. Durante el período de sueño producimos poca saliva; mientras estamos despiertos existen dos etapas de producción de saliva denominadas no estimulada (en descanso, la señal a los neurotransmisores es baja) y estimulada (inducida por la masticación). La mayor parte de la saliva no estimulada (75%), es producida por las glándulas submandibulares y sublinguales; el resto principalmente por la parótida.

En individuos sanos, el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado es de 0.3 a 0,4ml/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado es de 1 a 2ml/min ^{7,68}.

La técnica consiste en dar al paciente un pedazo de parafina no edulcorada (1gr), que debe mantener en su boca hasta que se reblandezca. Entonces se le indica que lo mastique de manera continua durante 15 min. Y que escupa la saliva secretada en una taza de papel. Al final de este período de masticación, se vierte la saliva en una jeringa graduada para averiguar así la cantidad secretada. Aunque existe una escasa variación individual del flujo salival por lo que respecta a los momentos del día o a las estaciones del año, cuando se debe realizar esta prueba a la misma hora. ^{26,44,68}

No es raro encontrar una deficiencia salival que oscile entre una cifra un poco inferior a la normal y una sequedad de boca casi completa, constituyendo un grave problema, las causas más frecuentes son medicamentos o drogas entre ellas antihistamínicos, antiparkinsoniano, antihipertensivos y beta bloqueadores, en pacientes sometidos a radiaciones por cáncer de cabeza y cuello, por enfermedades auto inmunes como en el síndrome de Sjörgren; los tratamientos preventivos son soluciones a base de fluoruro, aumento significativo en el consumo de agua, ejercicios frecuentes de estimulación masticatoria, uso de sustitutos salivales que ayuden al paciente a tragar. . La disminución del flujo puede relacionarse con una dieta inadecuada, en especial con una deficiencia de vitaminas o un consumo excesivo de azúcar. ^{23,26,44}

En un estudio realizado por José Banderas⁷ (México, 1997) acerca del flujo y la concentración de proteínas en la saliva humana, se le colectó saliva humana no estimulada y estimulada, la que se analizó por medio de gravimetría y espectrofotometría, se calcularon tendencias de medida central y se correlacionaron estos datos con los índices CPOD y CPITN. Los resultados de los sujetos estudiados tuvieron un promedio de flujo salival $0.397 \pm .26$ ml/min de saliva no estimulada y de saliva estimulada de $0.973 \pm .53$ ml/min. El promedio en la concentración de proteínas fue de $1.374 \pm .45$ en saliva no estimulada y de $1.526 \pm .44$ en saliva estimulada. Las mujeres presentaron un menor flujo salival y mayor concentración de proteínas. A las conclusiones a las que llegaron es de que estos resultados pueden estar asociados con el grado de nutrición, las características genéticas y los niveles de salud bucal. Con esta base de datos se puede identificar los parámetros que indiquen el riesgo de enfermedades sistémicas o bucodentales.

Otro estudio de Leonor Sánchez⁶⁶ (México, 1997) investiga la producción salival en niños de 7 a 12 años (168 niños y 172 niñas) y su asociación con caries; el índice de caries dental se registró según recomendaciones de la OMS y se estimó el volumen de flujo salival estimulado y en reposo. El índice CPO-D fue de 0.94 ± 1.7 , el promedio del volumen salival estimulado fue de 1.88 ± 1.04 ml/min y en reposo 0.87 ± 0.67 ml/min; no se estableció una asociación estadísticamente significativa entre la producción salival y el índice de caries. La producción salival estimulada y la edad tuvieron un factor de correlación significativo. Ambos volúmenes de secreción salival presentan variaciones entre sexos y su comportamiento es inversamente proporcional al comportamiento de la caries dental.

Establecida la etiología caries podemos prevenirla, alterando alguno de los factores etiológicos principales o secundarios, para esto se puede utilizar distintas sustancias que tengan características cariostáticas, que favorezcan la remineralización dental. Los compuestos fluorados, en barnices, colutorios, geles, pastas dentífricas, o cementos liberadores de flúor, son los más utilizados

El Flúor posee la capacidad de modificar al huésped, en ciertas concentraciones a los microorganismos, y por consiguiente ser un modificador de la caries dental. Sin duda, el uso repetido de fluoruros tiene una gran importancia en el control y la prevención de la caries dental. Numerosos estudios clínicos demuestran que el flúor posee una actividad cariostática que ejerce de diferentes modos.^{29,68.}

Químicamente, el flúor es un no metal clasificado halogenado, que a temperatura ambiente, se encuentra en estado gaseoso. Es el elemento más electronegativo, razón por la cual, en la naturaleza, siempre se encuentra asociado con otras sustancias con las que forma diferentes tipos de compuestos. Además de esta propiedad, presenta otras tales como una gran energía de disociación, una fuerte reactividad y un alto valor de hidratación primaria; esta última influye mucho en las funciones enzimáticas.

Puede ser purificado por medio de procedimientos de laboratorio, obteniéndose una molécula biatómica. Este compuesto es un gas con propiedades tóxicas.^{27.} Sin embargo, no hay relación entre la toxicidad de un elemento y la de cualquiera de sus compuestos, que deben ser considerados entidades separadas. Así, el argumento que sostiene que los compuestos fluorados son siempre venenosos es totalmente incorrecto. Los compuestos orgánicos del fluoruro son extremadamente raros en la naturaleza, encontrándose solo en algunas especies vegetales venenosas.

El principio venenoso de estas plantas es el ácido fluoroacético, pero las propiedades tóxicas de esta molécula son debidas a la molécula en sí misma y no al flúor presente en ella. Existen miles de compuestos orgánicos fluorados sintetizados de forma artificial, que son utilizados por la industria y la medicina. Sin embargo, el hecho de que la unión carbono-flúor sea sumamente estable impide que constituyan un vehículo adecuado para la fluoración. Se pensó que las sustancias orgánicas en la dieta (como el ácido acético del vinagre) podrían combinarse con el fluoruro presente en el agua y formar compuestos con potencial tóxico, como el ácido fluoroacético. Sin

embargo, se comprobó que los compuestos fluoroorgánicos no pueden desarrollarse en medios acuosos.¹⁰

Una importante forma biológica del flúor es la molécula de fluoruro de hidrógeno(HF), formada en medios ácidos, el que le confiere una gran acción de permeabilidad en las membranas uni o multicelulares (pared del estómago, membrana celular de las bacterias). Tal propiedad le confiere un papel importante en la absorción del flúor sistémico, excreción del flúor y prevención de la caries dentaria²⁷

El flúor en sus formas inorgánicas o ionizadas, ocupa el puesto número 17 dentro de los elementos más abundantes en la naturaleza. Su distribución es universal y se lo considera como un componente normal del organismo humano. En una forma natural primaria, los fluoruros se hallan en una amplia variedad de minerales, como la fluorita, criolita, etc. También están en el agua de mar y en las atmósfera, así como en casi todos los alimentos y bebidas, en proporciones variables. Luoma y col. relizaron una investigación donde se analizó el contenido de flúor en los alimentos y bebidas en el mercado finlandés, observando que los enlatados como sardinas y salmones poseen mayor concentración de flúor, de igual forma el té y la cerveza. El consumo de fluoruros provenientes de la alimentación hay que tomarlo en cuenta en la fluoración del agua, y en la administración de pastillas de flúor en la dienta.^{10,27}

El fluoruro entra en la atmósfera por acción volcánica o como resultado de procesos industriales. Retorna a la tierra al depositarse como polvo, lluvia nieve, etc. Ingresa en la hidrosfera por filtración desde los suelos y minerales hacia el agua subterránea. A partir del suelo, el agua o el aire, se incorpora a la vegetación, desde donde puede entrar a la cadena alimentaria. La fuente más importante de fluoruro en la dieta es el agua de consumo; Por regla general, las aguas superficiales contienen bajos porcentajes de fluoruros y sus niveles menores son de una parte por millón (1 ppm [equivalente a 1 mg de fluoruro en 1 l de agua]); mientras que el agua subterránea, que tiene más oportunidades de contactar con minerales, puede adquirir

concentraciones mucho más elevadas. El agua de mar presenta una concentración uniforme de 1,2 a 1,4 ppm.¹⁰

Metabolismo del flúor:

La principal ruta de absorción del fluoruro es por el tracto gastrointestinal, aunque también puede entrar al organismo a través de los pulmones, debido al fluoruro presente en la atmósfera. La absorción de los fluoruros presentes en la dieta depende, en primer lugar, de la solubilidad del compuesto ingerido.

Los compuestos inorgánicos pueden clasificarse de acuerdo con su solubilidad en:

- *Solubles: fluoruro de sodio, ácido fluorhídrico, silicofluoruro de sodio;
- *Relativamente insolubles: fluoruro de calcio, fluorapatita, fluoruro de magnesio, e
- *Inertes: fluoroborato de potasio.

Cuando se bebe un líquido que contiene fluoruro en solución, una pequeña cantidad es detenida por los fluidos orales y puede ser incorporada a la estructura dentaria por acción tópica, pero la mayor parte del fluoruro es absorbida rápidamente por difusión simple a través de las paredes del tracto gastrointestinal

El mecanismo consiste en que, cuando el fluoruro iónico entra en el medio ácido del estómago que tiene un ph de 1 a 2, es convertido en FH (ácido fluorhídrico), que es una molécula sin carga que pasa rápidamente a través de las membranas biológicas, incluyendo la mucosa gástrica. El fluoruro que no es absorbido en el estómago, lo será, rápidamente, en el intestino delgado, que posee gran capacidad de absorción debido a su mayor área superficial, acrecentada por la presencia de las vellosidades y microvellosidades. La concentración plasmática máxima se alcanza en menos de una hora. Una vez en el plasma, será distribuido por todo el organismo.

Esta distribución está determinada por el flujo sanguíneo hacia los tejidos en cuestión. Por lo tanto, entre el plasma y los tejidos bien irrigados se alcanzan más rápidamente concentraciones estables de fluoruro.^{10, 19}

Cuando existe presencia de comidas la absorción es menor, al tomar en ayunas la absorción será del 100%, al tomar leche se registra una inhibición de la absorción alrededor del 30%, ciertos autores informan que no debería agregarse en la leche. Hay menor absorción cuando el flúor se toma con el estomago lleno. Por eso, si se traga pasta durante el cepillado después de comer el peligro es menor. El 1% de lo ingerido vuelve a cavidad bucal por saliva, especialmente por parótida.¹⁹

Los tejidos blandos no acumulan fluoruro, y aproximadamente el 99% del fluoruro del organismo está en los tejidos calcificados; esta afinidad se debe, en corto plazo a los procesos de intercambio iso y heteroiónicos en los cristales. A largo plazo, se incorpora dentro de la estructura cristalina en forma de fluorapatita o fluorhidroxiapatita. Durante la fase de crecimiento del esqueleto una porción relativamente alta del fluoruro ingerido se depositará en este, pero este no está unido al hueso de forma irreversible, debido a que el hueso no es un tejido estático, sino que está sometido a un proceso de remodelación continua.

Mecanismos de incorporación de fluoruros a los tejidos dentarios

El esmalte es un tejido poroso, constituido por cristales de apatita, rodeados por agua y compuestos orgánicos. Los componentes primarios de los cristales son calcio, fosfatos y oxhidrilos, también presentan carbonatos, oligoelementos como el flúor. Cuando el diente erupciona se encuentra en completo estado de mineralización, sin embargo la superficie adamantina es altamente porosa, estos espacios son ocupados por proteínas, lípidos y agua.

La superficie adamantina está en constante modificación por el contacto con el medio bucal. La incorporación del fluoruro dentro del esmalte se realiza de dos formas, sistémica y tópica. Por muchos años se sostuvo que la incorporación de fluoruro dentro del cristal de apatita durante su desarrollo constituía el mecanismo de acción cariostática más importante, y que esta incorporación aumentaba la resistencia ante el ataque ácido, luego de la erupción del diente.

El fluoruro puede presentarse en distintas ubicaciones en el espesor del esmalte: dentro o sobre los cristales, adsorbido fuerte o débilmente sobre la superficie adamantina. Este proceso puede ocurrir durante el período de mineralización, el preeruptivo y el período posteruptivo (Feathersone y Ten Cate, 1988).

Período de Mineralización

En el comienzo de la formación del esmalte, los ameloblastos secretan una matriz orgánica de naturaleza proteica, que determinará la forma externa del diente. La matriz está parcialmente mineralizada aun durante los estadios más tempranos de la formación del esmalte, y los pequeños cristales en formación incorporan fluoruro si este se encuentra disponible.

Período preeruptivo.-

Una vez completado el período de mineralización, el fluoruro entraría en la apatita por un proceso de intercambio iónico que consta de tres estadios. En la primera etapa, los iones provenientes de la sangre y la saliva entrarían en la capa de hidratación que rodea a los cristales de apatita. En la segunda etapa, se produciría un intercambio entre el fluoruro de la capa de hidratación y los iones cargados negativamente que están ubicados en la capa más externa de la superficie cristalina, en la tercera fase una fracción del fluoruro superficial migraría hacia el interior del cristal.

Período posteruptivo.-

La adquisición del fluoruro por la superficie adamantina luego de la erupción dentaria puede continuar en una tasa apreciable hasta tanto este se mantenga poroso. El tiempo necesario para ocluir esas porosidades puede variar.

El fluoruro influye sobre el proceso de maduración posteruptiva, prolongando el tiempo durante el cual el esmalte es poroso y por lo tanto el tiempo de incorporación del ión. Una vez completa la maduración la penetración del elemento es muy lenta. Es necesario crear poros o destruir parcialmente la trama de apatita para poder incrementar la incorporación de fluoruro. Esto ocurre cuando se aplican soluciones de

alta concentración y bajo pH sobre la superficie dentaria. Así se produce un aumento de la entrada de fluoruro a expensas de esta ruptura de integridad mineral (fenómeno de disolución- recristalización). De esta forma el cristal se reorganiza incorporando fluoruro al interior de su trama.

Precipitado de fluoruros sobre la superficie del esmalte.-

Se demostró que el fluoruro de calcio es un producto importante cuando se somete el esmalte a altas concentraciones de fluoruro. Este precipitado presenta una solubilidad limitada en la saliva, permaneciendo hasta 25 semanas luego de la topicación. El fluoruro de calcio podría servir como reservorio de iones fluoruro y calcio, los cuales serían movilizados cuando el pH desciende por debajo de 5.

Las investigaciones tempranas de la reacción entre la solución de fluoruro y el esmalte observaron que la naturaleza de los productos de la reacción era influida notablemente por diversos factores, entre los que se encontraba concentración de fluoruro, pH de la solución y duración de la exposición. Por ejemplo la utilización de soluciones ácidas de fluoruros favorecía a la formación de fluoruro de calcio. Las soluciones neutras de fluoruro de sodio con concentraciones de fluoruro de 100ppm o menores originan sobre todo la formación fluorapatita, en tanto que niveles mayores de fluoruro causan la formación de fluoruro de calcio. Toda vez que las aplicaciones tópicas de fluoruro de sodio involucran la utilización de soluciones a 2,0% (9000ppm) se deduce que implican la formación de fluoruro de calcio (CaF_2)²⁹.

El Fluoruro de calcio (CaF_2) es soluble en agua, pero en saliva es preservado a un pH neutro por una cubierta proteica. En condiciones ácidas la cobertura se solubiliza y el CaF_2 entra en disociación, suministrando elevadas concentraciones de flúor y calcio, que inhiben la producción de ácidos y participan en el proceso de remineralización. Al volver el pH a la neutralidad se vuelve a cubrir de una película proteica. Este CaF_2 se asienta en las porosidades del esmalte, quedando entonces expuesto al medio disolviéndose en las primeras horas después de la aplicación tópica, excepto cuando queda en las fisuras que permanece por un tiempo mayor (2 a 3 semanas). Cuanto

mayor sea la actividad cariosa mas rápidamente se agotaran los depósitos de CaF_2 ²⁰.
48,77

Debajo de pH crítico (5,5) la hidroxiapatita se solubiliza, pero en presencia de Flúor se forma apatita fluoretada la cual reprecipita. Así como la hidroxiapatita, las apatitas fluoretadas también tienen su pH crítico (4,5). Cuando las condiciones del medio oral llevan el pH debajo de este nivel la apatita fluoretada también se solubiliza

El fluoruro de estaño (SnF_2) al 8-10% y pH 2,1 es un excelente agente cariostático, debido a la formación de precipitados insolubles de fosfato de estaño, fluoruro de calcio y flúor -fosfato - estaño, sobre la superficie adamantina. Además, el F_2Sn disminuye la tensión superficial del esmalte y consecuentemente, reduce la formación de placa (Rinanooff, 1985). La reacción de las solución de F_2Sn con el esmalte es rápida, recomendándose 2 minutos de tratamiento. Los estudios clínicos demostraron una reducción del 20 al 40% del CPOS. Sin embargo, estas soluciones no son muy utilizadas en la actualidad debido a la inestabilidad de los preparados, el sabor metálico, la producción pigmentaciones dentarias, mancha los márgenes de las restauraciones, especialmente en las zonas hipocalcificadas y las irritaciones gingivales¹⁰.

Jenkins y col³² (USA,1999) midieron la persistencia de la actividad antimicrobial de el triclosan, el fluoruro estañoso y clorhexidina (grupo control), registrando la duración de reducción del conteo bacterial salival, después de una sólo aplicación de cada producto, la comparación fue hecha con un enjuague de clorhexidina como control positivo. A los 16 voluntarios se les hizo el conteo de bacterias salivales. Todos los grupos de prueba y de control son más eficaces que una solución salina, pero menos efectivas que la clorhexidina en el conteo de supresión bacterial. De otro modo, la clorhexidina aparentemente recobró la evidencia bacterial después de los 30 minutos de tomada la muestra.

Fluorofosfato de sodio acidulado.- Poco después de la introducción del fluoruro estañoso se observó que la mayor captación de fluoruro por el esmalte, en

comparación con las soluciones de fluoruro de sodio, se debía a su bajo pH. Para superar las desventajas del fluoruro estaños e incorporar el efecto positivo del pH ácido, se desarrolló una preparación basada en la acidificación con ácido fosfórico de las soluciones de fluoruro de sodio. La solución de FFA original contenía 1,23% F en forma de FNa y 0,1 molar de ácido ortofosfórico y daba como resultado un pH de 3,2

El fluorfosfato de sodio acidulado desmineraliza la superficie del esmalte proveyendo iones Ca^{++} . Estos iones actúan con del F^- produciéndose un precipitado de F_2Ca , que funcionará como reservorio de fluoruros. Además, los iones H^+ presentes en el medio, se unirán al F^- formando HF, el cual, debido a su carga neutra, se puede difundir rápidamente hacia el interior del esmalte.

Mecanismo de Acción

El mecanismo por el cual el flúor ejerce su acción cariostática depende de las condiciones en que se suministra (tópica o sistémica); la edad del diente (esmalte en etapa de maduración o esmalte maduro) y la concentración a la cual se suministra. En la ingestión de flúor, éste se incorpora en la dentina y el esmalte de los dientes sin erupcionar, lo cual provoca que sean más resistentes al ácido cuando salen y están en contacto con el medio oral. Además el flúor ingerido se secreta por la saliva. Aún cuando se halla en esta a concentraciones bajas, el flúor se acumula en la placa dental, donde disminuye la producción de ácido por los gérmenes y refuerza la remineralización del esmalte subyacente. El flúor de la saliva también se incorpora en el esmalte de los dientes recién erupcionados y potencia de esta forma su calcificación (maduración del esmalte)^{44,55,68}

1. *Aumento de la resistencia del esmalte a los ácidos (flúor incorporado al diente).*-

El flúor al combinarse con el esmalte, provoca la formación de fluopatita un compuesto más resistente a la caries que su compuesto original (hidroxiapatita) que se obtiene a través de la substitución de hidroxilos por el ión flúor. Este nuevo compuesto sería menos soluble que la hidroxiapatita.

TEN, Cate JM⁷³. ha prestado atención a la importancia del fluoruro de fijación firme (hidroxiapatita) frente al de fijación débil (CaF_2) para prevenir la caries; y se pensaba que el CaF_2 se disolvía con rapidez. Sin embargo se desarrollaron diversos análisis sobre los efectos del fluoruro disuelto o liberado a partir de depósitos de fluoruro de calcio, en comparación con la fluorapatita en la inhibición de la desmineralización del esmalte.

Un estudio *in situ* descrito por Ogaard y col.⁵⁴ Colocaron esmalte de tiburón (formado por fluorapatita) sobre retenedores de Hawley en sujetos incorporados a un programa de investigación intraoral y estudiaron el proceso de desmineralización del esmalte en estadio post-*in vivo* por microrradiografía. Las muestras de esmalte se cubrieron con bandas de ortodoncia para crear un espacio para que se forme placa.

También se estudió un grupo con muestras de esmalte humano. Después de cuatro semanas, se formaron lesiones de caries *in situ* en el esmalte humano y el del tiburón (menos importantes), lo que indica que el fluoruro de fijación estructural no inhibía de una forma muy eficaz la desmineralización del esmalte. Aparte un tercer grupo de sujetos que se enjuagaron la boca diariamente con un colutorio de NaF al 0,2% la carie se inhibió más que en la del grupo del esmalte del tiburón.

El CaF_2 , como depósito de fluoruro sobre la superficie del diente, sólo se forma durante el tratamiento con soluciones con elevada concentración de fluoruro. Se ha demostrado en diversos estudios que se encuentra más fluoruro de calcio en el tejido poroso y desmineralizado que en el esmalte sano. Por otra parte, la cantidad de fluoruro que se puede movilizar disminuye durante las fases de acidificación del pH, aumentando al mismo tiempo el fluoruro firmemente unido a la estructura dental.

2. *Mecanismo de desmineralización / remineralización.*- Facilita la reparación de los dientes ya desmineralizados por los productos ácidos finales, lo que quizá constituye el más importante de estos efectos.

El fenómeno de desmineralización –remineralización de la estructura dentaria es un ciclo continuo pero variable. Los carbohidratos que se metabolizan en la placa dental producen ácidos que reaccionan con la superficie dentaria, la cual cede iones de calcio y fosfato al medio ambiente desmineralizándola. Si no continua la producción de ácidos, al cabo de un tiempo (30-45min) el pH sube y los minerales en forma iónica tienden a incorporarse de nuevo a la estructura dentaria, remineralizándola. Si existe una nueva ingesta de alimentos el proceso se repite.²⁷

Larsen y Fejeskov describen como remineralización, el proceso mediante el cual se depositan minerales en la estructura dentaria, De acuerdo a ellos , la remineralización ocurre bajo un pH neutro, condición en la cuál, los minerales presentes en los fluidos bucales precipitan en los defectos del esmalte.⁶⁸

TEN, Cate JM.⁷³ ha demostrado que cambios en la concentración de fluoruro en los líquidos intraorales, (saliva, placa) inciden en los procesos de remineralización y desmineralización de la dentina y el esmalte. Diversos estudios han demostrado que la colocación de dispositivos de liberación lenta de fluoruro resulta muy eficaz en la inhibición de la caries, en pacientes con caries activas. Toumba y Curzon demostraron que los dispositivos de liberación lenta de fluoruros logran una reducción de las superficies deterioradas, perdidas y obturadas en un índice de 4,2 a 1 a lo largo de 2 años. Se han desarrollado materiales capaces de liberar fluoruro como amalgamas, cementos de ionómero de vidrio y composites. Por lo general el fluoruro se libera durante las primeras semanas de la colocación de la restauración.

Otros trabajos han demostrado que durante la aplicación tópica y el cepillado con un dentífrico fluorado se produce una recarga de la restauración alargando el período de liberación con los efectos sobre los procesos de mineralización.

3. *Efecto sobre microorganismos.*- Es posible que penetre a la placa dental y afecte a las bacterias para disminuir la producción de ácido y, de esta manera, disminuir la posibilidad de la desmineralización de los dientes.

Hay una cantidad creciente de información que sugiere que la acción preventiva de la caries del fluoruro puede incluir un efecto inhibitorio sobre la flora bucal involucrada en la iniciación de la caries. La capacidad del fluoruro de inhibir la glucólisis anaeróbica interfiriendo en las enzimas enolasas se ha demostrado que las concentraciones de fluoruro de sólo 50 ppm interfieren en el metabolismo bacteriano. Más aún, el fluoruro puede acumularse en la placa dental en concentraciones que superan las 100ppm. Aunque el fluoruro presente en la placa esté en gran medida combinado y no disponible para la acción antibacteriana, cuando comienza el proceso carioso y se formen los ácidos el fluoruro de la placa en forma iónica puede servir para interferir en la ulterior producción ácida por los microorganismos de la placa ^{33,68,77}

EKSTRAND JAN ²⁰ refiere que podría haber un leve efecto en la ecología. Cuando existe fluoruros hidrogenados esta molécula es capaz de penetrar la membrana microbiana pasando de un pH 5 externo al interno de 7.4, produciendo una disociación del HF en H y F con descenso del pH, las células luchan por mantener su pH neutro. El flúor tiene la propiedad de afectar la proporción de las diferentes bacterias presente en placa. Pero cuando existen niveles altos de flúor durante tiempos prolongados puede producir resistencia al flúor y cuando el flúor se encuentra en el agua no afecta la composición de las bacterias ni su ecología, pero un chicle con flúor registra significativa reducción de la producción ácida sin embargo no existiendo cambios en la microflora.

Los mecanismos de interferencia de flúor en la adhesión bacteriana son puramente especulativos. Lo que si se ha comprobado es que el fluoruro en concentraciones altas (+40 ppm) retarda notablemente la formación de polisacáridos extracelulares.

A partir de estudios clínicos se ha afirmado que el tratamiento tópico de fluoruro puede reducir el grosor de la placa bacteriana ⁷⁷.

Kay y Wilson ³⁵ (Londres,1988) estudiaron in Vitro el efecto del amino fluoruro en la placa bacteriana, pudieron aislar algunas bacterias de la placa subgingival y se probó su susceptibilidad con diversos aminofluoruros y con la formulación comercial (Elmex gel) Los rangos de concentraciones inhibitorias mínimas fueron de 45 a 1440 microgramos/ml. El gel Elmex tubo un efecto bactericida con todos las bacterias probadas y exhibió una rápida acción destructiva en altas diluciones. Estos hallazgos in Vitro sugieren que los amino fluoruros puede ser usado en el tratamiento o profilaxis de las enfermedades relacionadas con la placa ya, que actúan contra las bacterias Gram. positivas, siendo más sensibles que las Gram. negativas.

Balzar y col ⁶ (Suecia,1999) investigó el efecto del fluoruro en el metabolismo de la incorporación de la glucosa en biofilms de Estreptococo Mutans, obteniendo como resultados que la aplicación de barnices fluoradas (Fluorprotector) en una concentración mayor de 10mM causan una reducción de la formación de ácido láctico y del crecimiento de los Strep. Mutans en el biofilm.

Formas de utilización del flúor.

Hay dos formas de aplicación del flúor para obtener el efecto preventivo y son: administración sistémica y administración tópica.

Fluorización sistémica

El flúor es remineralizador de la pieza dentaria, le confiere más resistencia al ataque ácido, disminuye la solubilidad del esmalte e interfiere en el metabolismo bacteriano. Participa en los procesos de remineralización, ya que el flúor aumenta el grado de saturación de calcio y fosfato en la saliva, favoreciendo el depósito de ellos y del flúor en el diente. También promueve la remineralización aún en bajas

concentraciones. El flúor previene la cavitación pero no la enfermedad, teniendo que ver con la dinámica del proceso, manteniendo las lesiones en estados iniciales⁷⁷

La utilización de fluoruros ha originado disminuciones muy significativas en la incidencia de caries dental. Debido a la presencia de fluoruro en el agua, dentífricos y enjuagues bucales, la caries dental disminuye en todo el mundo industrializado

En años pasados, muchas veces no fue posible fluorar los sistemas urbanos de suministro de agua debido a consideraciones políticas, técnicas o financieras. En tales casos, hoy se pueden recibir los beneficios sistémicos del fluoruro por medio de la utilización de complementos dietéticos en presentaciones de tabletas, gotas, obleas y preparados vitamínicos. Algunos países autorizan la adición de fluoruro a la sal de mesa. A demás, en la actualidad se realizan estudios para determinar el efecto anticariógeno del fluoruro adicionado e la leche e incluso al azúcar.^{29,48}

La fluorización interna tiene lugar en la fase preeruptiva: el flúor llega al diente a través de la circulación sanguínea y por difusión entre el fluido intersticial y las células. No se puede demostrar la eficacia que tiene un aporte de flúor en el período prenatal en la dentición temporal.

En la profilaxis con flúor hay que evitar la sobre dosificación , sobre todo en los 5 primeros años de vida e incluso hasta los 8 años. La administración excesiva de flúor durante la formación de las coronas dentarias puede conducir a una fluorosis del esmalte.

El límite diario de administración de flúor es de 0,07mg por cada Kg. de peso corporal. Esta información se tiene en cuenta a la hora de recomendar la administración de pastillas que contengan flúor. En niños de 2 años, la dosis es de 0,5mg de Flúor/día, a los que se añaden unos 0,1-0,3mg de Flúor procedente de la alimentación esto aconseja el Dr. Waes Dresti.³¹

Fluorización tópica

La aplicación directa y local de flúor durante y después de la erupción dentaria es más significativa que la sistémica. La concentración de flúor en la boca tiene más peso e importancia en la efectividad de la prevención que la concentración en el diente.³¹

El fluoruro también se puede aplicar de manera profesional, directamente a la superficie de los dientes mediante aplicadores de algodón y barnices, o mediante la utilización de dentífricos (su acción permanece en placa más de 6 horas), geles o enjuagues bucales con fluoruro, o con ambos. La extensión del control de la caries logrado por medio de las aplicaciones tópicas es directamente proporcional a la cantidad de veces que se aplica el fluoruro y a la duración del contacto con los dientes. La información de las investigaciones también indica que resulta mejor aplicar a los dientes con más frecuencia concentraciones bajas de fluoruro, que concentraciones grandes a intervalos más largos.^{21,68}

Los estudios acerca de las aplicaciones tópicas de fluoruro profesionales para el control de la caries dental iniciaron a principios del decenio de 1940. Desde entonces, ha sido de aceptación general que el contenido de fluoruro del esmalte se correlaciona inversamente con la prevalencia de caries dental. Por ejemplo Keene y col. investigaron esta interrelación entre reclutas navales de 17 a 22 años de edad; los resultados indican que concentraciones grandes de fluoruro en el esmalte superficial se relacionan con una presencia mínima de caries.

No todos los agentes fluorados y tratamientos son iguales. Los diferentes componentes, diferentes vehículos y diferentes concentraciones han sido usadas con diferentes frecuencias y aplicaciones. Esas variables pueden influenciar en la clínica con respecto a la prevención y manejo de la caries.⁵²

En relación con los enjuagues bucales, estos se recomiendan en zonas donde no se dispone de una fuente de agua fluorada. Pueden utilizarse con una frecuencia

diaria, semanal o alterna. Los estudios realizados han demostrado que los programas supervisados de enjuagues bucales reducen la caries en un 20-25%. Se considera que la medida ideal de salud pública son los enjuagues semanales con NaF 0,2% (1000ppm) y los enjuagues diarios con NaF 0,05% (250ppm), o fosfofluoruro acidulado 0,02

Los niños podrían beneficiarse del uso de un enjuague diario (por su baja concentración de flúor -0.05 % NaF) siempre y cuando tengan la edad suficiente para poder expeler por completo el enjuague (mas o menos a los 6 años).

Los enjuagues bucales están indicados en:

- Niños mayores de 6 años con alto riesgo de caries.
- Pacientes con aparatología ortodóntica
- Pacientes con xerostomía posradiación
- Adultos con exposiciones radiculares
- Adultos con alta susceptibilidad a la carie dental.

Se contraindican si existe ya el uso de otro suplemento que incorpore flúor o en niños muy pequeños¹⁵

Miranda M. Y col.⁴⁵(Brazil,1996) Evaluaron la influencia de algunas soluciones para enjuagues bucales, sobre los niveles salivares de Streptococo Mutans (SM) y Lactobacilos(LB) después de siete días de uso de las mismas. Fue realizado un estudio doble ciego, donde participaron 52 pacientes voluntarios, divididos en 4 grupos de 13 pacientes. Los enjuagues utilizados fueron clorhexidina 0,12% +NaF0,05% (Duplak), Listerine, Fluoruro de Sodio 0,05% y un placebo; los pacientes se les pidió enjuagarse con 10ml de la solución, durante 1 min y 30 segundos dos veces al día por siete días. Una muestra de saliva estimulada fue inoculada en dos medios de cultivo Caritest SM y Caritest LB. Al octavo día fue hecha una colecta de saliva e inoculada de la misma forma que la primera. Los tests fueron analizados de acuerdo con el fabricante. Los autores concluyeron que Duplak fue el único eficiente

para los LB, Duplak y Listerien fueron eficientes para SM, pero mejor fue Duplak , el Flúor y placebo no mostraron acción sobre SM y LB

Zanela y col,⁸¹ (Sao Paulo,2002) Investigaron la influencia de los enjuagues dentales con soluciones antimicrobiales en la inhibición de la placa dental y de los niveles de estreptococo Mutans en niños, estudio tres tipos de enjuagues bucales, y observó que el enjuague bucal de clorhexidina más flúor reducía la acumulación de placa en un 26,75%, mientras que los otros enjuagues lo hacían en menor cantidad.

Los geles fluorados son de uso profesional, y tienen una mayor concentración de flúor dentro de estos tenemos al gel APF fluoruro de fosfato acidulado que contiene 1,23% de fluoruro (12.300ppm), está formado por una mezcla de NaF, HF y ácido ortofosfórico, su aplicación depende del riesgo de caries que presente la persona, bajo riesgo anual o bianual, alto riesgo cada 3 meses se usa para la remineralización de las piezas dentarias.

Dentro de los geles fluorados también encontramos al NaF 2,2% neutro, se prefiere usar en caso de erosión, exposición dentinaria, caries dentinaria o cuando existe superficies de esmalte muy porosas.. Tiene una gran estabilidad química y un sabor aceptable, no irrita las encías y no pigmenta los dientes ni las restauraciones de composite o porcelana como pueden hacer el APF o los F₂Sn

Maia y col.⁴²(Rio de Janeiro,1996) Evaluaron el efecto de la limpieza con gel fluorado (Oral B Minute Gel) sobre las lesiones cariosas incipientes. Después del examen de 50 niños de 5 a 12 años fueron seleccionados 40; con manchas blancas activas en sus dientes. La extensión de las lesiones fue medida con ayuda de una sonda periodontal, en forma perpendicular al eje del diente los valores iniciales fueron de 0,5 a 7,0 mm. Se realizó la aplicación profesional semanal de 1ml de gel por 1 min. con el cepillo dental. Después de 5 semanas, las lesiones fueron evaluadas por inspección visual y consideradas remineralizadas si presentaban superficies brillantes

y lisas (valores finales de 0 a 6,0mm). Hubo remineralización en 28 lesiones (70%), de las 28 sesiones, 20 redujeron su tamaño. Los resultados sugieren que la aplicación profesional del gel fluorado con el cepillado dentario es un método eficaz para la remineralización de las lesiones cariosas incipientes.

Morais y col.⁴⁷ (Brazil,1996) Realizaron un estudio en 122 niños de 3 a 12 años de dos escuelas de Río de Janeiro, para cuantificar el fluoruro recuperado después de la limpieza con el gel. Se realizó la profilaxis con un dentífrico no fluorado, seguida de la aplicación (30 segundos para cada arcada) con cepillo que contenía 1ml (16mg F) de gel de flúor fosfato acidulado al 1,23% (Oral B). Después de la aplicación la saliva y gel expectorados fueron recogidos y adicionados al gel residual del cepillo, el flúor recuperado fue cuantificado a través de un potenciómetro y electrodo combinado con un ión selectivo para el flúor (Orion 96.09) Como resultados se obtuvo una recuperación media de flúor de 11,79 \pm 0,94mg (73,66%). No hubo diferencias estadísticamente significantes en la recuperación del flúor entre los niños de 3 a 6 años. lo que se concluye que este método es seguro para la práctica colectiva.

VILLENA R.S y J.A Cury⁸⁰ (1996) El efecto de tiempo de aplicación tópica de flúor profesional no está aún establecido y la mayoría de los estudios han evaluado únicamente la incorporación de flúor como parámetro de eficacia. El objetivo fue determinar la formación (luego de la aplicación), retención (después de 28 días) y principalmente la acción anticariogénica de flúor fosfato acidulado (FFA) después de ser aplicado por 1 y 4 min. El estudio fue de tipo cruzado de 3 etapas de 28 días (control, FFA 1min y 4min); 15 voluntarios utilizaron dispositivos palatinos intraorales. Después de retirados, los dispositivos intra orales fueron inmersos en sacarosa al 10% por 3 días, los voluntarios usaban un dentífrico no fluorado pero bebían agua fluorada. Como resultados obtuvieron el tiempo de aplicación no tiene influencia en la incorporación de Flúor en la acción anticariogénica, ni en la retención del flúor.

En la búsqueda de vehículos que permitan un mayor tiempo de exposición del flúor al esmalte se desarrolló los barnices fluorados, con un aumento de la incorporación del ion.

Los barnices fluorados en Europa han sido de uso común por muchos años, se ha demostrado repetidamente su eficacia para las prevención de la caries y los resultados de estos estudios se han resumido en revisiones recientes. Se ha demostrado de manera constante una disminución significativa en la incidencia de caries dental y también que la magnitud del beneficio se vincula con la frecuencia de la aplicación, particularmente en niños con gran riesgo de caries, por ejemplo Van Eck et al, no encontraron beneficio cariostático de los barnices fluorados cuando se aplicó anualmente mientras que cuando se suministro cada tres meses la reducción de la caries fue del 56%, resultados similares obtuvo Stookey con aplicaciones cada tres o seis meses.^{9,15,68}

La aplicación de los barnices fluorados están indicados en:

- zonas hipersensibles, dientes recién erupcionados ,
- Adultos con alta susceptibilidad a caries dental,
- aplicación bianual en pacientes con aparatología ortodontica o dentaduras parciales.
- En niños con modificaciones dietéticas u otros factores que le ubiquen en situaciones de alto riesgo.
- Aplicación localizada donde se pretende interrumpir la progresión de la lesión cariosa.

LEVANTAMIENTO BIBLIOGRAFICO

El primer agente utilizado fue una laca resinosa con un contenido de 2,26% de FNa al 5% (22600ppm F) en una base de colofonio neutra (Duraflor, Duraphat). El

procedimiento de aplicación incluye limpieza de las superficies dentales mediante cepillado dental, aplicación de barniz en los dientes y secado. Esta laca se endurece sobre el diente aun en presencia de humedad y forma una película de color marrón-amarillenta que se conserva de 24 a 48 horas, período durante el cual el fluoruro se libera por reacción con el esmalte subyacente. Se recomienda repetir las aplicaciones cada cuatro meses^{8, 29, 77}.

Alves y Medeiros,(1996) evaluaron el efecto preventivo-terapéutico del Duraphat después de 6 meses aplicado de modo intensivo en niños con alto riesgo de caries. Los niveles salivares de estreptococos Mutans fueron determinados por el Caritest SM. 105 niños de 6 a 12 años con altos niveles de egm ($>2,5 \times 10^5$) y/o con al menos una mancha blanca activa(mba) fueron distribuidas, aleatoriamente, en dos grupos, barniz fluorado (V) y placebo(P). El flujo salival y capacidad tampón no fueron diferentes en ambos grupos. Las lesiones de caries cavitadas e incipientes fueron registradas en dientes deciduos y permanentes para determinar el índice ceos/CPOS y, adicionalmente, las lesiones de mba. Tres aplicaciones de V o P fueron introducidas, una cada semana, realizando mantención mensual. Se evaluó las mba en el tercer y sexto mes, obteniendo como resultado 61,6% de caries inactivas, 3,8% de caries cavitadas y un 31,9% de caries activas. por lo que el barniz ayuda a la remineralización de gran parte de las lesiones descalcificadas 76,7%.(V) y 40,4% (P).

Sardina y Almeida⁶⁷(Brazil,2000) analizó una serie de estudios sobre el efecto preventivo del Duraphat en la reducción de la caries dental, la mejor evidencia científica encontrada fue la revisión sistemática de los autores Ulrich Helfentein y Marcel Steiner (1994), recuperado en el banco de datos MedLine y consultado en el índice de la literatura de 1985 a 1991, en esos estudios se encontró una reducción estimativa del 38%, por el número reducido de artículos seleccionados, se torna necesarias nuevas investigaciones comparando con otros agentes fluorados.

Florio y col.²⁴ (Brazil, 2001) evaluaron la eficacia de métodos no invasivos para el tratamiento de caries oclusales incipientes activas. Se seleccionaron primeros

molares permanentes con caries (n=98) de niños de 6 años y 6 meses de edad; se dividieron en tres grupos: Grupo 1 sellante de fisuras con ionómero de vidrio (Vitremer n=29), el grupo 2 barniz de flúor Duraphat (n=36) y un grupo control que se cepillaban los dientes y usaban semanalmente enjuagues de NaF 0,2% (n=33). Las evaluaciones clínicas se realizaron a los 3,6,9 y 12 meses. La actividad de caries y la progresión fueron observadas mediante la evaluación clínica y radiográfica. Después de los 12 meses, los resultados indicaron 100% de detención de la actividad cariosa para el grupo 1, 83,3% para el grupo 2 y 72,7% para el grupo control. No hay diferencias estadísticamente significantes en la progresión de caries en estos grupos. Concluyendo que los métodos no invasivos fueron capaces de detener la progresión de caries oclusales, pero el sellante de las fisuras mostró mejores resultados.

Lo y col⁴⁰ (China, 2001) aplicaron un programa de control para niños preescolares usando fluoruros tópicos, en esa comunidad el tratamiento restaurativo no es realmente utilizado, investigaron la efectividad de la aplicación tópica fluoruros en la detención de la caries dentinal de dientes anteriores superiores. Se realizaron cinco grupos de estudio a los dos primeros se colocó una solución de diamino fluoruro de plata (44800ppm F, aplicación anual) y en tercer y cuarto grupo se aplicó barniz de NaF (22600 ppm F, aplicada cada 4 meses), y el quinto grupo fue de control. En el primer y tercer grupo se eliminó el tejido reblandecido antes de las topicaciones, se hizo un seguimiento de 18 meses, y se evaluó las nuevas superficies cariadas en los 5 grupos obteniendo 0,4, 0,4, 0,8, 0,6 y 1.2 respectivamente.

Hicks, y col³⁰ (USA, 2001) evaluaron en un estudio in vitro el efecto de los barnices fluorados en el desarrollo de caries en el esmalte de los dientes primarios. Un total de cuarenta dientes primarios exfoliados o extraídos libre de caries fueron asignados a uno de los siguientes grupos: 1) Duraphat (5% NaF n=10), 2) Duraflor (5% NaF n=10), Cavity Shield (5% NaF n=10), y 4) control (n=10). Se cubrió con un ácido resistente los especímenes y quedó una ventana de esmalte sano (5mm x 1mm). Los barnices fluorados fueron aplicados en los dientes primarios de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Luego se realizó un termociclado (500 ciclos, 5-50

C°), en todos los grupos. Observaron que los tres barnices protegían al diente de la lesión cariosa.

Shen y Autio⁷⁰ (USA,2002) investigaron la uniformidad de concentración de flúor de tres barnices comerciales, Duraphat, Duraflor y Cavity Shield, disolvieron .25ml de las sustancia en cloroformo, seguido por la extracción de flúor con agua destilada; las concentraciones de flúor en la solución fueron medida con un electrodo selectivo del ion flúor, como conclusiones obtuvieron que el contenido de flúor varia entre los barnices, siendo más uniforme el contenido de flúor en el Duraphat y Cavity Shield que en el Duraflor . También encontraron que el Duraflor desprende mas flúor en la saliva artificial que los otros dos barnices.

TEZEL. H y col.⁷⁴ (Turkia, 2002)Realizaron una investigación cuyo objetivo era señalar los efectos de los agentes fluorados tópicos en el esmalte erosionado in vitro. Usaron 10 premolares extraídos por propósitos ortodóncicos, fueron seccionados bucolingualmente y luego longitudinalmente en dos partes, obteniéndose cuatro especimenes de cada diente. Estos fueron asignados aleatoriamente a uno de los cuatro grupos: 1% de Tetrafluoruro de titanio (0.32MF) por 1 minuto, Duraphat (2,26%F) y Elmex (1,25%F) por 4 minutos . El grupo control no se colocó ninguna solución. Los especimenes fueron tratados con una solución artificial de caries por 4,8,12 y 16 días. La concentración de Calcio fue determinada por la absorción atómica del espectrofotómetro, y la concentración de flúor fue determinada con un electrodo del ion selectivo. Como resultados se encontraron que los especimenes tratados con el tetrafluoruro de titanio significativamente perdieron menor calcio que los especimenes de los otros dos grupos en todos los períodos de tiempo y también desprendieron menor cantidad de flúor que los especimenes de Duraphat o Elmex al día 16. En conclusión el tetrafluoruro de titanio fue más efectivo que los otros agente fluorados en prevenir la formación de lesiones en el esmalte.

Urzua I. y col.⁷⁸ (Chile, 2002) Ejecutaron un estudio para determinar los efectos de la aplicación del Duraphat (NaF 5%) en la colonización in Vitro de *S. Mutans* en esmalte humano. Para esta investigación usaron premolares sanos extraídos por indicación ortodóncica y los repartieron en cinco grupos: el grupo 1 de 12 especímenes que fue tratado una vez con el barniz de NaF; el grupo 2 12 chips tratados en dos etapas con el barniz NaF, el grupo 3 2 chips tratados tres veces con NaF, el grupo 4 tenía 4 chips tratado con una capa de barniz de clorhexidina 10% (Chlorzoin) y como grupo control el grupo 5 que no recibió tratamiento. Cada espécimen se lo colocó en diluciones de *S. Mutans* incubados a 37°C bajo 3-5% de CO₂ El conteo de CFUs de *S. Mutans* adheridos a los chips fue 14 días más tarde. Las conclusiones a las que llegaron fueron que el grupo 4, tratado con 10% Chlorzoin tubo la mayor reducción de *S. Mutans*, seguido por el grupo 3 el que se aplicó tres veces el barniz de NaF.

En la década de los 70, después del Duraphat se desarrolló otro barniz, es el *Fluorprotector*, que es una laca de poliuretano que contiene 0,7% de F(7000ppm); como difluorosilano al 5%, y presenta como características un pH menor, un menor contenido de fluoruro, un color transparente, y también se libera por un período de 48 a 72 horas- (*Fluorprotector*)^{10,68}.

Van Loveren y col.⁷⁹ (Amsterdam 1996) Realizo un estudio in vitro, para observar el efecto protector del barniz de flúor (*Fluorprotector*) y dos barnices de clorhexidina Cervitec y EC40(40% diacetato de clorhexidina), colocando muestras de esmalte y dentina bovinas en una suspensión de estreptococo *Mutans*, Se realizaron tres experimentos consecutivos de períodos de desmineralización de 22 horas con la aplicación de suspensiones frescas de *S. Mutans* en cada período. Aproximadamente 10 microlitros de los barnices fueron aplicado en los especímenes de esmalte y dentina antes de la primera aplicación de la suspensión de *S. Mutans* y durante los experimentos sucesivos como resultados obtuvo que el esmalte era protegido por el flúor y que la dentina fue mejor protegida por la clorhexidina, concluyó que una mezcla de ambos barnices daban una óptima protección al esmalte y dentina.

Lars Peterson y col,⁶⁰ (USA, 1999). El objetivo de este estudio fue determinar los efectos preventivos de los barnices semestrales de clorhexidina y flúor sobre la caries proximales, comparándolo con un programa regular de barniz de flúor en escolares. El grupo de estudio fue de 115 chicos de 12 años y fueron tratados con una mezcla de barniz que contenía 0,1% de Fluorprotector y 1,0% de Cervitec, mientras que el grupo control de 104 chicos recibieron tratamiento con Fluorprotector. Las caries proximales fueron registradas con radiografías bitewing al inicio y después de 3 años. La prevalencia de la caries al inicio fue de 1.79+-2.36 en el grupo control y el grupo investigado fue de 2.0+-2.77. Después de 3 años la incidencia de caries en el esmalte fue 3.01+-3.74 y 3.78+-4.32 respectivamente. La diferencia encontrada a cabo de tres años no fue estadísticamente significativa entre los dos grupos, esto podría atribuirse a la disminución de la concentración a la mitad del flúor. Los resultados muestran que ambos grupos tuvieron una baja incidencia en la caries proximal y sugiere que la mezcla del barniz fluorado con el barniz antibacterial no tiene efecto preventivo adicional en la incidencia de caries interproximal comparado con el tratamiento solo de flúor barniz.

El objetivo de Zaura y Ten Cate⁸² (Londres, 2000) era comparar los efectos del Cervitec (CHX) y Fluorprotector, mixto Fluorprotector más Cervitec 1:1 y un barniz placebo en el porcentaje de *S. Mutans* y *Lactobacilos* en la placa y la desmineralización subyacente de la dentina. Discos de dentina (bovina), con tres muescas paralelas, recibieron uno de los barnices dentro de la primera muesca y en una parte de la superficie dentinaria adyacente a esta. En los voluntarios se fijó los discos en sus dentaduras parciales por un período de tres semanas. El análisis microbiológico de la placa acumulada en las muescas no mostraron diferencia entre los grupos. Los barnices de flúor (Fluorprotector y mixto) tuvieron un mayor efecto inhibitorio en la pérdida mineral que el Cervitec o placebo. Los barnices fluorados muestran un efecto localizado, y los barnices CHX muestran un efecto periférico, el tratamiento combinado puede ser el método preferido para obtener una óptima prevención de la caries.

Otro barniz es el *Bifluorid 12* que contiene 6% fluoruro de sodio y fluoruro de calcio 6% (12000ppm), en un fórmula eficaz. Este producto es un barniz transparente que emite el fluoruro durante mucho tiempo. En el mismo tiempo asegura la protección térmica inmediata y la fluoración larga en tiempo. No tiene ningún efecto en el color natural de los dientes.

Borutta, Kunze, y Rubseman ¹¹(Alemania,1991) Realizaron un estudio aleatorio para medir el efecto cariostático del Bifluorid 12 (NaF, CaF₂ 6%) y Laweflour-Schuttellack (5%NaF) y los compararon con un placebo. Se incluyeron 400 niños de 12-14 años, que fueron divididos en tres grupos de 100. Después de 2 años se encontró un inhibición significativa en el incremento de la caries en los grupos de Bifluorid y de Laweflour. El porcentaje de reducción de la caries tubo un rango del 25 al 35%. El mayor efecto fue en las superficies proximales.

Attin T. Y col 3 (USA,1995) en su estudio determinaron la retención de flúor en la placa que cubre el esmalte después de la aplicación tópica de Bifluorid 12. Para su investigación usaron 50 especímenes de esmalte de bovino con lesiones incipientes . 40 especímenes fueron tratados con Bifluorid 12 y 10 especímenes se usaron como grupo control. Durante el período experimental, un lado del espécimen fue conservado limpio, y en el otro lado fue permitido el crecimiento de la placa. El fluoruro ligado a la estructura fueron determinados inmediatamente al 1 día, 3 y 5 días después de la fluorización y comparadas con el contenido de flúor del grupo control. Inmediatamente después de la fluorización una cantidad importante de flúor fue encontrada, pero después de 5 días el 80% se había perdido. Simultáneamente un incremento significativo de KOH no soluble fue detectado en la placa que cubría al esmalte y en el esmalte limpio. Esto evidencia que el Bifluorid deposita más fluoruro en la superficie desmineralizada del esmalte que otros barnices, pero después de 5 días la retención de fluoruro es similar a otros barnices.

Kielbassa y col ³⁶, (Alemania,1997). investigaron la eficacia del Bifluorid 12 en la reducción de la hipersensibilidad del esmalte dental. Se incluyeron veinticinco

pacientes adultos que se quejaban de dientes extremadamente sensibles participaron en este estudio. En cada paciente y en cada cita, un diente fue tratado con el Bifluorid 12, mientras que el otro fue tratado con la sustancia del control. Los niveles de la sensibilidad fueron determinados antes y después el uso de cada laca, así como en 1, 2 y 3 semanas después del comienzo del estudio. La evaluación final de la hipersensibilidad fue realizada en 4 semanas. Los resultados demostraron una reducción distinta de la hipersensibilidad después de 1, 2 y 3 semanas en el grupo de Bifluorid 12. Inicialmente, ningún efecto obvio se podían observar en el grupo control. Después de 4 semanas, la sensibilidad era baja. Concluyendo que el Bifluorid 12 es eficaz en la reducción inicial de la hipersensibilidad del esmalte dental. La combinación de CaF_2/NaF se puede recomendar para el uso clínico.

Twetman S, Sköld-Larsson K, Modéer T⁷¹ (Suecia, 1999) efectuaron un estudio para determinar la concentración del fluoruro en saliva entera y en secreciones separadas de las glándulas salivales. El grupo de estudio abarcó a 8 alumnos sanos envejecidos de 10-12 años tratados con A: Bifluorid® 12 (El 6% F); B: Duraphat® (2,26% F); y C: Fluor Protector® (0,1% F) los cuales se aplicó una sola vez. La saliva entera sin estimular y estimulada, así como saliva parotídea y submaxilar-sublingual estimulada, fue recogida en los días 1, 6, 12, y 24 h después de los tratamientos del barniz. Las concentraciones del fluoruro fueron determinadas con un electrodo ion-selectivo. Las curvas dependientes del tiempo y de la concentración fueron obtenidas en todas las secreciones recogidas, $A > B >$ saliva entera de C. Los niveles del fluoruro fueron elevados perceptiblemente ($P < 0.01$) 1 h después de las aplicaciones del barniz A y B, el incremento fue significativo para el barniz C. El incremento de la concentración de flúor fue moderado en las secreciones de las glándulas parotídea, submaxilar-sublingual. Los elevados niveles no excedieron las 6 h para ninguno de los barnices probados. Los resultados de este estudio sugieren una correlación entre la concentración del barniz fluorado y los niveles de flúor obtenido en la saliva después de su aplicación.

Ekenback y col.¹⁹ (USA, 2000) hicieron un estudio para evaluar el efecto de 4 barnices dentales diferentes en la colonización de *S. Mutans*, total de estreptococos y lactobacilos en las superficies radiculares sanas expuestas. Sesenta y cinco individuos fueron aleatoriamente asignados a uno de los grupos de tratamiento: Cervitec, Thymol, Fluorprotector y Duraphat. El barniz fue aplicado en las superficies radiculares de cada paciente y después de 1 semana. La placa dental de las superficies radiculares fue recogida y analizada en diferentes ocasiones, al inicio, después de 1 semana, al mes y 6 meses. El Cervitec produjo una reducción estadísticamente significativa en el número de *S. Mutans*, a la semana y al mes. No hubo diferencia estadísticamente significativa en el tiempo después del tratamiento con los barnices fluorados y el barniz de thymol.

Skold-Larsson (Suecia, 2000) En otro estudio tres barnices fueron empleados para medir la concentración del fluoruro en la placa dental después de una sola aplicación. Intervinieron 30 chicos de 12-17 años que estaban bajo tratamiento ortodóntico y fueron asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos: Bifluoruro (6%F), Duraphat (2,23%) y Fluorprotector (0,1%F). Los barnices fueron aplicados después de la limpieza profesional en un cuadrante superior, dejando el opuesto para control. Las muestras reunidas de la placa de cada cuadrante fueron recogidas a los 3, 7 y 30 días después del tratamiento con los barnices, el fluoruro era analizado por microdifusión. Se observó que todos los barnices fluorados aumentaron la concentración del fluoruro en la placa, los valores medios variados entre 23 y 138 ng F/mg después de 3 días, dependiendo de la concentración del barniz F. Comparado con el cuadrante del control, las elevaciones significativas fueron registradas para el bifluoruro después de 3 días y de 7 días y Duraphat después de 3 días, mientras que no se reveló ningunas diferencias significativas en el grupo del Fluorprotector. La concentración del fluoruro en placa estaba de nuevo a los niveles iniciales en el grupo de Duraphat después de 7 días, mientras que algunos individuos en los grupos del bifluoruro y del protector del flúor todavía tenían niveles levemente crecientes después de 30 días.

Munshi y col⁵⁰. (India, 2001) realizaron un estudio para comparar la eficacia en la prevención de la caries de Fluoritop (Flúor manufacturado en la India) con el Fluorprotector y Bifluorid. (que son importados y de costo elevado). Los efectos inhibitorios de la desmineralización y el efecto antibacterial en los S. Mutans fueron estudiados. Las diluciones de calcio y fosfatos fueron estimadas para la medición del efecto inhibitorio de la desmineralización. Pruebas antibióticas sensitivas fueron usadas para evaluar el efecto antibacterial de los barnices fluorados. De los tres barnices, el Fluorprotector mostró un mayor efecto inhibitorio en la desmineralización, mientras que el Fluoritop fue comparable con el Bifluorid en el efecto protector contra la caries.

Stronhmenger ⁷²(2001, Italia) hizo un revisión bibliográfica acerca del uso de los barnices fluorados en la prevención de caries indicando que las investigaciones clínicas muestran una reducción de la incidencia de caries aproximada del 18 al 70%; concluyendo que los barnices cualquiera de ellos, aplicados regularmente demuestran buenas propiedades preventivas contra la caries

Marinho y col⁴³. (Brazil 2002) Efectuó una revisión de las investigaciones realizadas con los barnices fluorados en la prevención de caries en niños y adolescentes para determinar su eficacia y seguridad, nueve estudios fueron incluidos que analizaron a 2709 niños, pero siete contribuyeron con los datos para realizar un mega-análisis. La revisión sugiere que los barnices fluorados tienen un gran efecto inhibitorio de la caries en ambas denticiones decidua y permanente. Un similar estudio lo realizó Pienihakkinen (2002) en niños de alto riesgo cariogénico de dos años de edad, aplicando dos veces al año el barniz de flúor durante tres años, concluyendo que los métodos preventivos aplicados tempranamente y de acuerdo al riesgo individual son efectivos.

Fontana y col.²⁵ (USA 2002). Efectuaron un estudio cuyo propósito fue determinar la eficacia del barniz de flúor en la inhibición de progresión de las caries secundarias (SC), En un primer experimento, colocaron dientes humanos restaurados

con amalgama o resina en una suspensión bacteriana de caries por cuatro días, la mitad de cada espécimen fue fijada con un barniz ácido resistente para mantener la lesión de SC; luego fueron tratados con flúor barniz, o no tratados (grupo control) y colocados nuevamente por cuatro días más en el sustancia bacteriana. Con un microscopio láser los datos de este experimento sugirieron que la aplicación temprana del flúor barniz hace que las lesiones cariosas secundarias sean mas lentas en su progresión, en relación al grupo control.

OBJETIVO GENERAL

Comprobar que la aplicación de diferentes barnices fluorados, como el Duraphat, Fluorprotector y Bifluorid, cambia el pH salival de ácido a un pH neutro o alcalino, en niños de alto riesgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar cual de los barnices es mas eficiente en la elevación del pH salival, ayudando en la mantención de la capacidad tampón de la saliva
- Determinar cual de los Barnices fluorados Duraphat, Fluorprotector y Bifluorid, mantienen el pH salival en un pH neutro, alcalino o ácido.
- Evaluar después de un mes el pH salival, para verificar si el pH se mantiene igual después de la aplicación de los barnices fluorados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un estudio Clínico, aleatorio. Abierto. Dentro de la investigación se estudiaron 120 niños de bajo recursos, de las terceras y cuartas secciones de 3 y 4 años de edad, pertenecientes al Centro Infantil Carolina Terán, para esta pesquisa se habló con los padres dándoles una charla explicativa del trabajo que se iba a realizar, los padres que estaban de acuerdo firmaban una autorización (anexo 1). Poseyendo las autorizaciones de los padres, a los niños se les realizó un examen bucal y se llenó una ficha clínica (Anexo 2), para determinar quienes entraban en el estudio.

La **selección de los sujetos** se hizo durante tres días y se tomó como criterios de inclusión los siguientes datos:

Como criterios de inclusión:

- ✓ Personas que no tomen ningún tipo medicamentos que pueden producir xerostomía, como pacientes alergicos, que tengan sinusitis.
- ✓ Pacientes con un pH ácido 4 a 6 que presenten durante 3 días (pH salival ácido factor de alto riesgo cariogénico)
- ✓ Que tengan un domicilio fijo donde se los pueda localizar
- ✓ Personas que durante el estudio no utilicen ningún tipo de enjuague bucal.
- ✓ Dieta balanceada
- ✓ Pacientes con caries de esmalte o dentinales, manchas blancas

Como criterios de exclusión:

- ✓ Niños que presenten abscesos dentarios,
- ✓ Niños con xerostomía
- ✓ Niños respiradores bucales
- ✓ Pacientes alérgicos o asmáticos que tengan que tomar medicación,
- ✓ Niños que sus padres no hayan autorizado su participación.
- ✓ Personas alérgicos al Flúor

Criterio de salida del ensayo después de la inclusión

- ✓ Personas que durante el estudio no cumplan con las indicaciones dadas.
- ✓ Niños que durante el tratamiento presenten enfermedades sistémicas, infecto contagiosas

De los 120 niños se seleccionaron 68 que cumplieran con todos los requisitos antes mencionados, en el examen bucal se observó que estos niños tenían un índice ceod entre 9 y 4. El tratamiento se asignó en forma aleatoria, de acuerdo como iban llegando. Armado los grupos de trabajo, se aplicó en tratamiento a un grupo por semana.

A los niños se les dividió en cuatro grupos de 17 personas cada uno: el primer grupo se aplicó el barniz Duraphat (Colgate, 5%F), el segundo grupo se les aplicó el barniz Fluorprotector (Vivadent 0,1%F), tercer grupo se aplicó Bifluorid 12 (Voco, 6%F) y el cuarto grupo fue el grupo control al que solamente se le realizó la limpieza profesional. Dentro del los grupos control , Duraphat, y Bifluorid 12, tuvieron que salir del estudio dos niños por cada grupo. Debido a que no cumplieron con las indicaciones dadas, tres niños no asistieron al tercer día de aplicación del barniz fluorado (2 niños del grupo Duraphat y 1 niño del grupo de Bifluorid), otros dos niños sus padres los retiraron de la escuela, y un niño tubo una enfermedad sistémica y no fue por 3 días.

Tratamiento.- Previo la aplicación de los barnices de flúor se les realizó la limpieza profesional, utilizando el revelador de placa Carles que se aplicaba con una bolita de algodón por todas las superficies dentarias, luego de esto se procedía a la limpieza con cepillo profiláctico uno para cada niño y pieza de mano MTI, se utilizaron espejos DentaMart #5, pinzas de algodón Stainer; y pasta profiláctica sin flúor Prophy Past, la limpieza se realizó hasta eliminar completamente el revelador de placa; por último se limpio las superficies interproximales con seda dental extra deslizante Jonshon y Jonshon.

Los tres tipos de barnices Duraphat, Bifluoride y Fluorprotector tuvieron la misma aplicación; y se aplicaron por tres días seguidos martes, miércoles y jueves. Después de la limpieza, se seco las superficies y se aislo con rollos de algodón por cuadrantes, se aplica el barniz y se vuelve a secar con la jeringa triple, luego se pasa el hilo dental empapado con el barniz por las superficies interproximales; esto se realiza por los 4 cuadrantes.

Se indicó a las profesoras que los niños no deben de comer durante 2 horas después de la aplicación, ni siquiera tomar agua, también se indicó que no les cepillen los dientes y que al final del tratamiento le cambiaran por un nuevo cepillo dental. Se mandaron instrucciones escritas a los padres para que realicen en las casa, y maestros para que lo efectúen en la escuela. (anexo 3)

Durante los días del estudio se midieron el pH salival con tiras de medición marca Macherey-Nagel, estas tiras se colocaban en la lengua y se pedía al niño que cierre la boca por 10 segundos y se leía en el colorímetro. Estas mediciones se realizaron a los 15 minutos después del desayuno y a las dos horas para la inclusión de los pacientes, durante tres días. (anexo 4)

En el primer día de aplicación de los Barnices fluorados, se midió el pH a los 15 minutos después del desayuno, a los 15 minutos después de la aplicación del barniz de flúor, a los 30 y 120 minutos de haber aplicado el flúor. (anexo 5). Los otros dos días de aplicación de los barnices fluorados solo se midieron a los 15 minutos después del desayuno (anexo 6) y a las 2 horas después de la aplicación; a la semana y al mes después del tratamiento aplicado también se realizaron las mediciones a los 15 y 120 minutos después del desayuno. (anexo 7)

Al final del tratamiento también se aplicó al grupo control el barniz de flúor.

Las variables que se manejaron en el estudio fueron:

1. Diferentes tipos de barnices. Duraphat, Fluorprotector, Bifluorid.

2. Evaluación del pH salival de los pacientes antes, durante y después de la aplicación de los barnices fluorados, diaria, semanal y mensual.

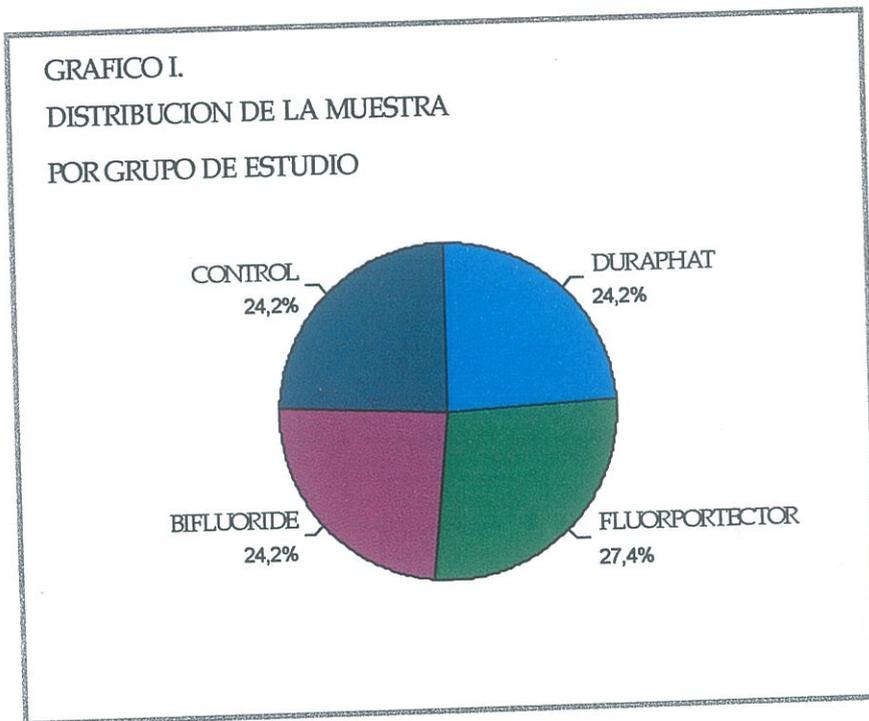
La evaluación de la eficacia con respecto a las variables del estudio fueron en forma diaria, semanal y mensual.

- Se evaluó si los niños presentaron aumento o disminución del pH salival.
- Durante cuanto tiempo el flúor elevó el pH
- Si con las tres aplicaciones se consiguieron los objetivos.

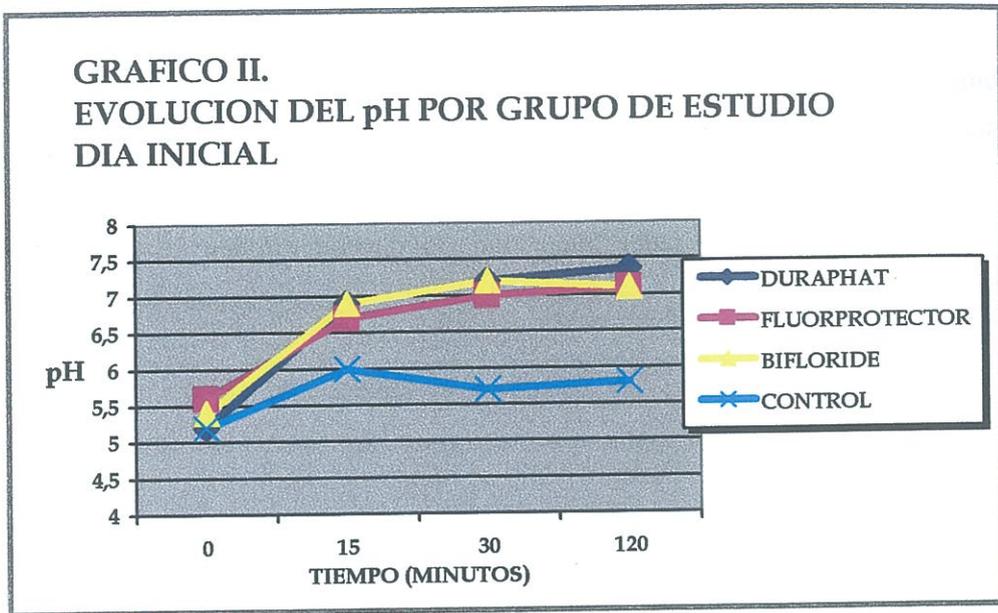
Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS 7.0. Y se realizaron pruebas de significancia, se manejó el test de t student, y Paired t test.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 62 sujetos de ambos sexos, los cuales fueron asignados aleatoriamente a tres grupos de estudio para aplicación de diferentes tipos de barnices dentales y a un grupo control que fue sometido exclusivamente a una profilaxis dental. La distribución porcentual por grupo de estudio, se muestra en el siguiente gráfico.



La evolución de los niveles de pH por grupo de estudio en el primer día de intervención a diferentes horas post-tratamiento, se muestra en el siguiente gráfico.



La distribución de la muestra por grupo y sexo, se muestran en la siguiente tabla.

TABLA I.

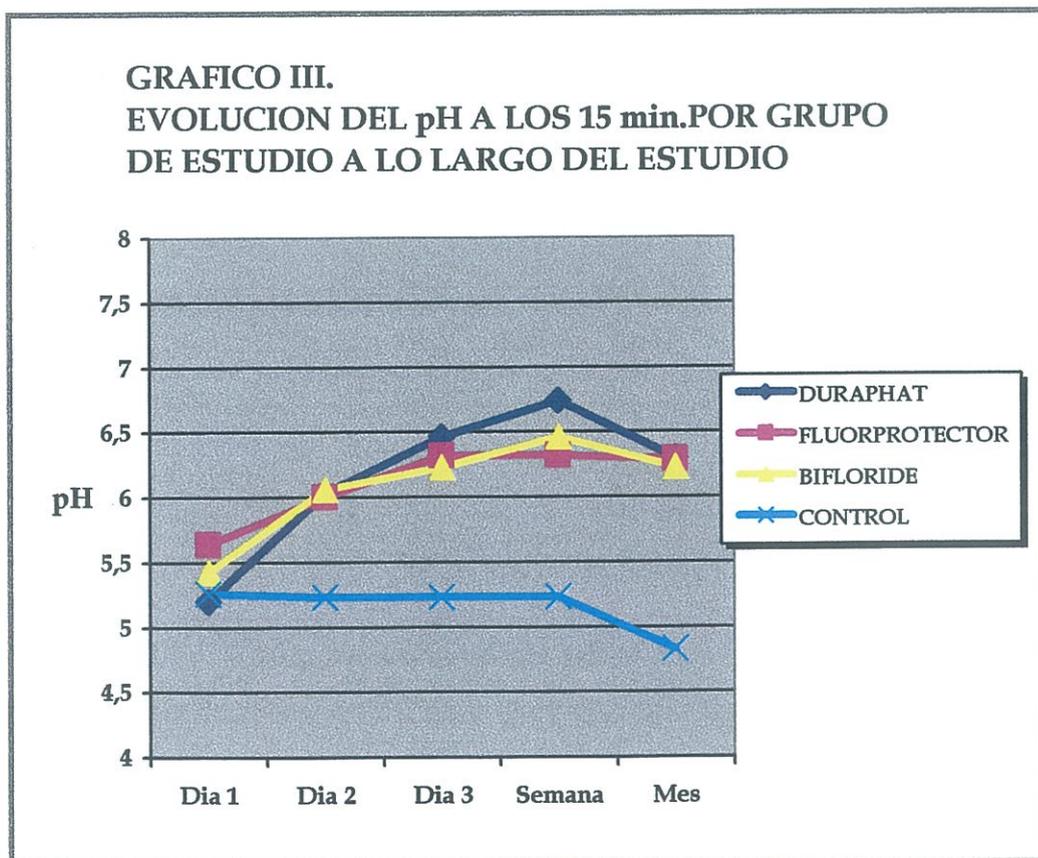
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GRUPO DE ESTUDIO Y SEXO

GRUPO	SEXO	
	Masculino n(%)	Femenino n(%)
• Duraphat	8 (53.3)	7 (43.7)
• Fluorprotector	14 (82.4)	3 (17.6)
• Bifluoride	7 (46.7)	8 (53.3)
• Control	6 (40)	9 (60)
TOTAL	35 (56.5)	27 (43.5)

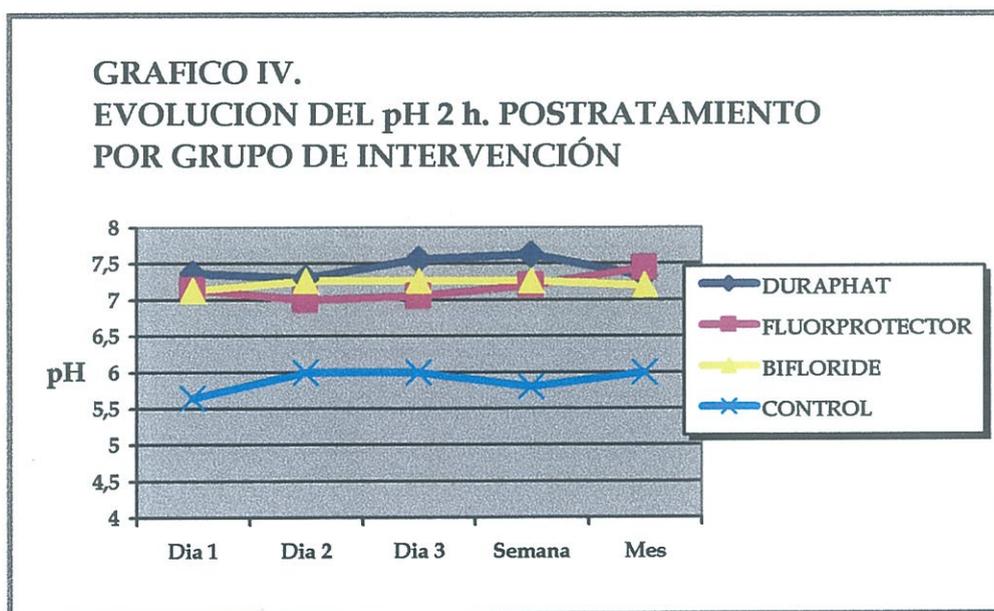
Para evaluar la eficacia de los barnices empleados se realizaron mediciones del pH de la cavidad oral a los 15, 30 minutos, y a las 2 horas posterior a la aplicación de

los barnices, mismas que se realizaron en una toma inicial y dos tomas a día seguido a los 15 minutos después del desayuno y 2 horas posterior a la aplicación, para finalizar con una toma a la semana del tratamiento y otra al mes de iniciado el mismo. La evolución promedio del pH encontrado para cada toma por grupo de estudio, se muestran en las siguientes tablas.

En el gráfico III se compara la evolución del pH a los 15 minutos post-prandiales a lo largo del estudio por grupo de intervención, se obtiene como resultado que no hay diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre la aplicación de los barnices a excepción de la semana, donde si hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el Fluorprotector y el Duraphat. Comparando los barnices con el grupo control si hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Tabla II(ver anexo 8)

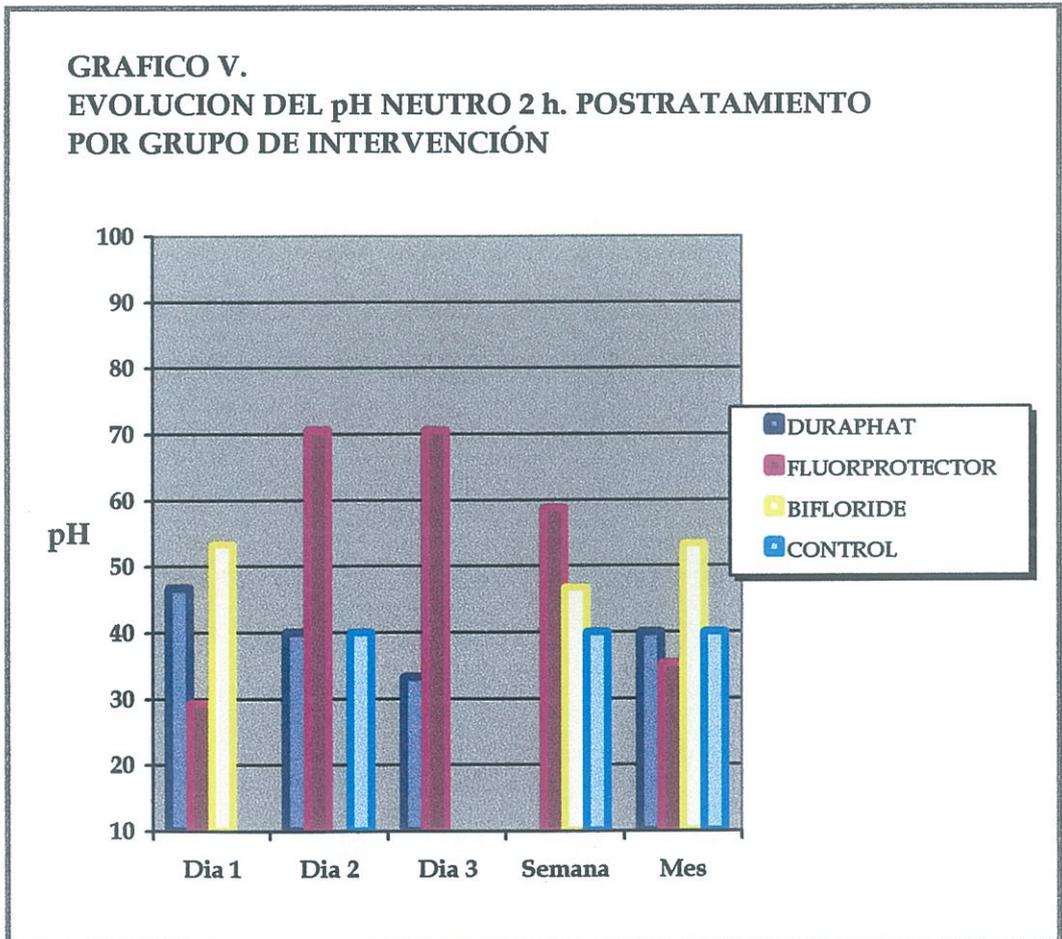


En el gráfico IV se ve la evolución del pH a las 2 horas post-tratamiento a lo largo del estudio por grupo de intervención, se observa que hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el Duraphat y Fluorprotector desde que se inicia hasta la semana del tratamiento, en la evaluación del mes no hay diferencia estadísticamente significativa entre estos dos barnices. De igual forma sucede con el Duraphat y el Bifluorid que también tienen diferencias estadísticamente a excepción a la semana de estudio donde no hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). En relación con el grupo control los barnices son estadísticamente significativos ($p < 0.05$) (Tabla III, ver anexo 9)

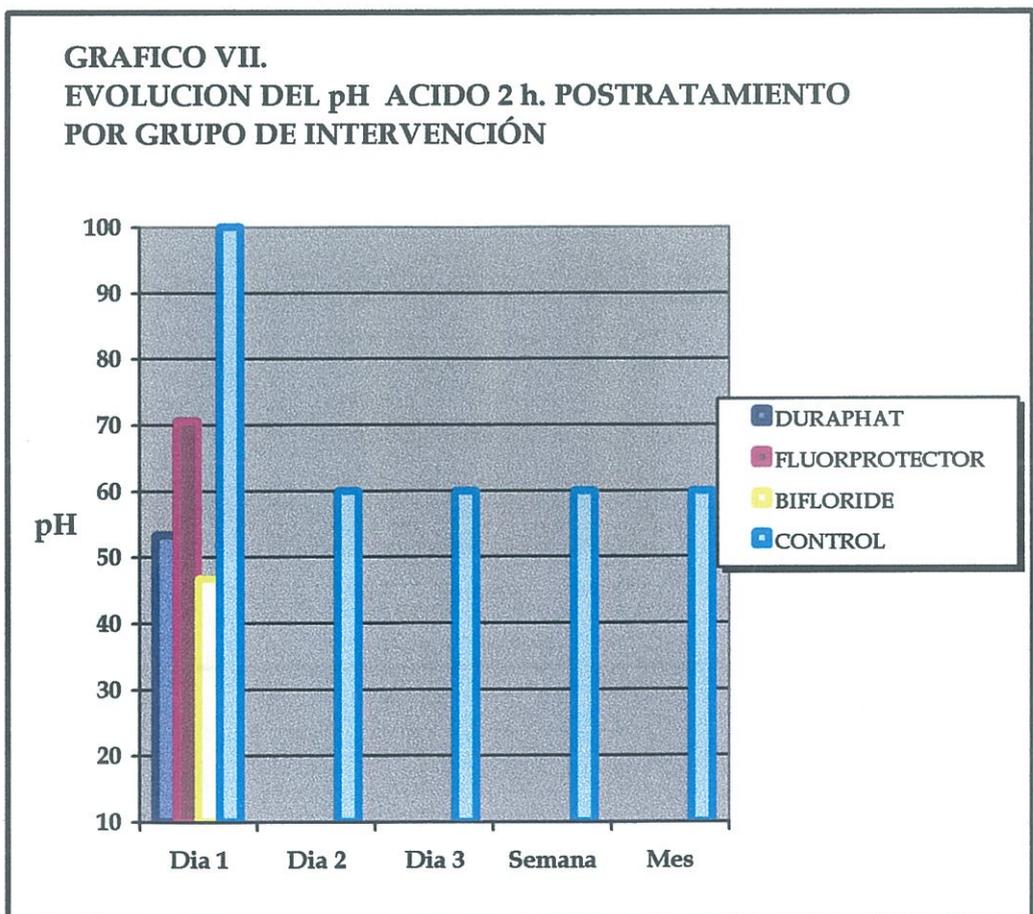


En la Tabla IV se ve la evolución del pH salival a los 15 minutos después del desayuno en los días de aplicación del flúor teniendo como resultado un pH ácido en un 74,15% y un pH neutro en un 25,85%. Ver anexo 10

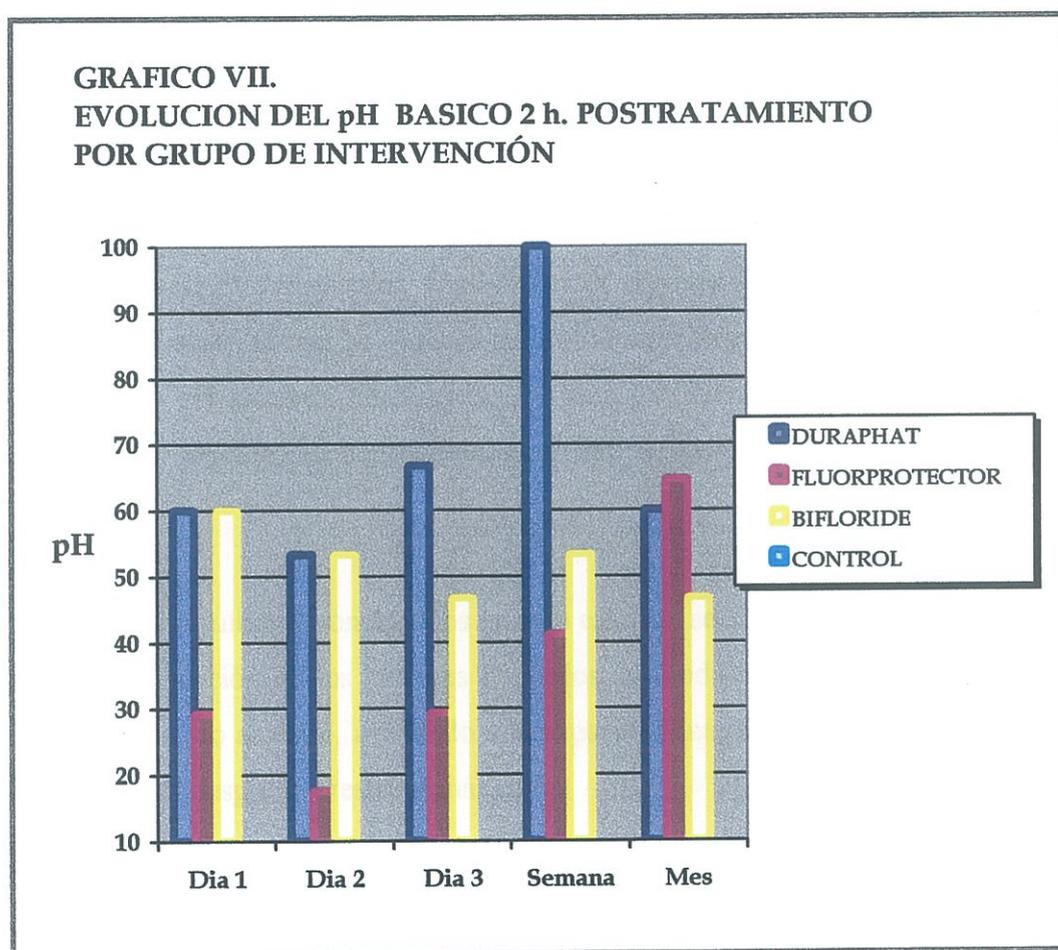
En el gráfico V examinamos la evolución del pH neutro a las 2 horas post-tratamiento, teniendo como resultados que en el primer día sólo un 32,3% de pacientes presentaron un pH neutro, el segundo día 48,4%, el tercer día 50%, a la semana descendía a un 37,1% y al mes el porcentaje aumentó a un 41,9% todos los barnices mantienen el pH neutro (ver anexo 11, Tabla V)



En el gráfico 6. Se evalúa la evolución del pH ácido a las 2 horas post-prandiales a lo largo del estudio por grupo de intervención, observando que durante el primer día todos los grupos estudiados tienen un pH ácido, el Duraphat, Fluorprotector, y bifluorid durante el tiempo estudiado no presentaron pH ácidos a excepción del segundo día solo un niño presentó pH ácido en el grupo Bifluorid, (ver TABLA VI anexo 12)



GraficoVII. evolución del pH básico a las 2 horas post-prandiales a lo largo del estudio por grupo de intervención se observa que el grupo control no tiene un pH alcalino, el que más elevó el pH fue el Duraphat, el Fluorprotector aumentó en el tiempo, y el Bifluorid se mantuvo. Ver anexo 13, TablaVII



DISCUSIÓN

Se realizó un estudio clínico, abierto, de tipo cuantitativo del pH salival, en el cual se compara tres tipos de barnices fluorados: Duraphat, Fluorprotector, Bifluorid. Observándose que de un pH ácido que presentaban al inicio todos los niños, únicamente los del grupo control se mantuvieron con este pH ácido durante el estudio, mientras que con la aplicación de los barnices, en los otros grupos el pH salival cambió a un pH neutro y alcalino.

De los resultados obtenidos, se apreció que el barniz Duraphat, es mejor; debido a que mantiene un pH alcalino en un mayor número de niños que los otros dos barnices. El barniz Fluorprotector, conserva en la mayoría de personas un pH neutro, pero en la evaluación al mes se observa que este barniz tiene una tendencia a elevar el pH saliva a un pH alcalino, mientras que el barniz Bifluorid mantiene el pH salival entre neutro y alcalino. Estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tres barnices.

Con los resultados conseguidos en este estudio, se confirma la hipótesis de que mediante la aplicación de los barnices fluorados se produce el cambio del pH salival de ácido a neutro o alcalino, ayudando a la capacidad tampón de la saliva, y por tanto disminuyendo el riesgo de presentar más caries.

Previa a la aplicación de los barnices fluorados Duraphat, Fluorprotector y Bifluorid, a los niños se les realizó una profilaxis dental, se colocó revelador de placa pero no se evaluó el índice de la misma, aún así se observó disminución de esta, durante los días de estudio. Skóld, Tezel, Viillen, Hicks. y otros autores no consideran necesario la eliminación previa de la placa dental, y realizan estudios en dientes limpios, y con placa bacteriana.

La población de investigación del presente estudio fue de 62 niños los que se dividieron en cuatro grupos. Grupos similares se presentan en los estudios realizados por: Miranda y col que tienen una muestra de 52 pacientes divididos en cuatro grupos, igualmente, la muestra de Maia y col.^{42,64}. En la pesquisa de Villena y Cury,⁸⁰.

El tiempo de estudio fue de tres meses desde la inclusión de los pacientes hasta mes después de haberseles aplicado los barnices fluorados, existen investigaciones similares, como la de Villena cuyo estudio dura 28 días,⁴⁵. Otros autores presentan estudios mayores de varios años como Alves,¹ y Pettersson⁶⁰ de tres años.

En relación a la edad, la muestra está constituida por niños de 3 y 4 años considerando que son pacientes que tienen un alto riesgo de sufrir caries, por encontrarse en una etapa en que muchos de ellos tienen una frecuencia, y cantidad de hidratos de carbono elevada, una mala higiene. Pocos son los estudios que se realizan en pre-escolares como el estudio de Chu⁴⁰ emplea niños de 3 a 5 años, con caries en los incisivos superiores. La mayoría de investigaciones presentan poblaciones de 6 años en adelante, y especialmente de adolescente, como por ejemplo en los estudios de Twtman de 10-12, Petersson de 13 a 14 años, Skold de 12 a 17 años, etc.

El incremento del pH de neutro a alcalino al mes de aplicación del barniz Fluorprotector y el pH constante de los otros dos barnices se puede explicar con las siguientes investigaciones, de Sköd y Larsson que sugieren una correlación entre la concentración del flúor barniz y los niveles de flúor obtenidos en saliva después de su aplicación. Además Twman señala que la concentración del fluoruro en la placa dental después de la aplicación de los barnices aumenta en comparación con el grupo control, apareciendo después de 3 y 7 días elevaciones significativas para el bifluoruro, y para el Duraphat después de 3 días, mientras que no se reveló ninguna diferencia significativa en el grupo del Fluorprotector. La concentración del fluoruro en placa estaba de nuevo a los niveles iniciales en el grupo de Duraphat después de 7 días,

mientras que en algunos individuos en los grupos del bifluoruro y del Fluorprotector todavía tenían niveles levemente crecientes después de 30 días.

Balzar y col ⁸ señalan que la aplicación de barnices fluorados en una concentración mayor de 10mM causan una reducción de la formación de ácido láctico y del crecimiento de los Strep. Mutans. Resultados similares obtuvo la investigación de Emblenton y col. Por esta razón al aplicar los barnices fluorados se produce una disminución en la formación de ácido láctico, por ende no hay acidez en la boca y se eleva el pH salival.

La mayoría de autores concuerdan con los beneficios de los Barnices fluorados, su acción cariostática, su acción remineralizadora aumentando la resistencia del diente, lo que varía es el intervalo de aplicación, algunos autores como Alves Medeiros, señala que se debe aplicar una vez por semana durante tres semanas cualquier tipo de barniz fluorado, otros como Seppa⁶⁹ señalan que también se puede aplicar pasando un día por tres días o a días seguidos, que fue como empleamos en este estudio.

El Fluorprotector no ha sido evaluado clínicamente con la misma frecuencia que el Duraphat, no ha tenido resultados favorables en este tipo de investigaciones. Fejerskov y col. Relatan la eficacia que varía de 1 a 17% en términos de prevención de caries con este barniz, considerando cuestionable su efectividad clínica. Entre tanto, estudios laboratoriales, de incorporación de flúor en el esmalte, la inhibición en la formación de lesiones in vitro, etc, se han mostrado superiores. ⁵¹

CONCLUSIONES

- En personas de alto riesgo cariogénico, que tienen un pH salival ácido, los barnices Duraphat, Fluorprotector, Bifluorid cambian el pH salival, a neutro y alcalino, ayudando la capacidad buffer de la saliva.
- De los tres barnices testados, el barniz Duraphat es el que mantuvo el pH alcalino por mas tiempo.
- El barniz Fluorprotector después de la semana de aplicación empieza a subir el pH a un pH alcalino.
- El Bifluorid, eleva el pH salival a un pH neutro y alcalino, manteniéndose en el tiempo.
- Con la aplicación de cualquier barniz fluorado se consigue la reducción de la placa dentaria
- Los barnices fluorados ayudan a la remineralización de las manchas blancas y también de las lesiones dentinales.
- Tener la mayor cantidad posible de flúor disponible en boca es la mejor forma de prevenir, la presencia de fluoruros inhibe la descalcificación, si existen cantidades adecuadas, al existir flúor no habrá desmineralización por que el pH no bajará a un ph crítico de 5 a 5.5

RECOMENDACIONES

- Realizar un seguimiento, para determinar la eficacia de la aplicación de los barnices fluorados durante 1 año con aplicaciones trimestrales
- Realizar más estudios en la elevación del pH salival comparando con otras sustancias fluoradas como la aplicación de geles, sustancias cariostáticas , enjuagues bucales, antibacterianos y combinación de barnices de flúor más antibacterianos.
- Realizar más investigaciones en relación a la remineralización de las superficies dentarias.
- Aplicación en Odontología social evaluando costo/beneficio .

ANEXOS

Anexo 1

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE PADRES y PERSONAS A PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN DE LOS BARNICES DE FLUOR. Y TOMA DE MUESTRA de pH SALIVAL

Quito,

2002

Yo, -----padre del niño-----autorizo a que mi hijo-----
----- participe en el programa de salud oral que se llevara a cabo en la escuela -
----- . Todos los pasos del programa me han sido especificados.

firma

CI-----

ANEXO 2

Historia Clínica

ANAMNESIS.

DATOS GENERALES DEL PACIENTE:

- NOMBRE _____ FECHA DE NACIMIENTO _____
- DIRECCIÓN _____
- TELF: DOMICILIO _____ TRABAJO _____ PEDIÁTRA /
MÉDICO _____
- NOMBRE DEL PADRE _____ OCUPACIÓN _____
- NOMBRE DE LA MADRE _____ OCUPACIÓN _____
- CIUDAD _____

ANTECEDENTES CLÍNICOS GENERALES

SALUD:

BUENA _____
REGULAR _____
MALA _____

PROBLEMAS:

RESPIRATORIOS _____
CIRCULATORIOS _____
ALERGIAS _____
DIABETES _____

OBSERVACIONES: _____

TOMA MEDICACIÓN (CUAL): _____

EXAMEN CLÍNICO ODONTOLÓGICO:

•HIGIENE ORAL :

- BUENA _____
- REGULAR _____
- MALA _____

ODONTOGRAMA

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 12.5%;">8</td><td style="width: 12.5%;">7</td><td style="width: 12.5%;">6</td><td style="width: 12.5%;">5</td><td style="width: 12.5%;">4</td><td style="width: 12.5%;">3</td><td style="width: 12.5%;">2</td><td style="width: 12.5%;">1</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	8	7	6	5	4	3	2	1										5	4	3	2	1											<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 12.5%;">1</td><td style="width: 12.5%;">2</td><td style="width: 12.5%;">3</td><td style="width: 12.5%;">4</td><td style="width: 12.5%;">5</td><td style="width: 12.5%;">6</td><td style="width: 12.5%;">7</td><td style="width: 12.5%;">8</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8										1	2	3	4	5																										
8	7	6	5	4	3	2	1																																																																										
	5	4	3	2	1																																																																												
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																										
	1	2	3	4	5																																																																												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td> </tr> </table>																		5	4	3	2	1											8	7	6	5	4	3	2	1	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> </table>																		1	2	3	4	5											1	2	3	4	5	6	7	8
	5	4	3	2	1																																																																												
8	7	6	5	4	3	2	1																																																																										
	1	2	3	4	5																																																																												
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																										

ANEXO 3

INDICACIONES PADRES Y MAESTROS

- Cuidar que los niños no estén tocando el barniz, con la lengua, ni con los dedos (que no metan las manos a la boca)
- No enviar en la colación dulces, caramelos, pupitos, chicles.
- No comer alimentos duros, crujientes, ni pegajosos, no comer dulces, caramelos; mejor comer alimentos suaves.
- Se puede observar que los dientes están coloreados (amarillos), o que estén opacos y que no parecen brillantes y limpios, esto se debe a que el barniz está pegado en los dientes
- El barniz será removido de los dientes cuando se realice el cepillado de estos.
- Al reanudar el cepillado hacerlo con un cepillo nuevo, para evitar la reinfección microbiana.
- No cepillarse los dientes durante 24 horas después de la aplicación del Flúor, en este caso como la aplicación de los barnices es durante tres días, al cuarto día después de iniciado el tratamiento se deberá cepillar los dientes del niño.
- No usar hilo dental por tres días

ANEXO 8

TABLA II.
EVOLUCION DEL PH A LOS 15 MINUTOS POST-PRANDIALES A LO LARGO DEL ESTUDIO POR GRUPO DE INTERVENCION

GRUPO	pH (X±SD)				
	PRE	DIA 2	DIA 3	SEMANA	MES
• Duraphat ^y	5.20 ± 0.64	6.03 ± 0.58	6.46 ± 0.48	6.74 ± 0.31	6.30 ± 0.25
• Fluorprotector ^y	5.64 ± 0.87	6.00 ± 0.53	6.32 ± 0.55	6.32 ± 0.49	6.29 ± 0.46
p	>0.05*	>0.05*	>0.05*	<0.05**	>0.05*
• Bifluoride ^y	5.43 ± 0.94	6.06 ± 0.79	6.23 ± 0.62	6.46 ± 0.61	6.23 ± 0.45
• Fluorprotector ^y	5.64 ± 0.87	6.00 ± 0.53	6.32 ± 0.55	6.32 ± 0.49	6.29 ± 0.46
p	>0.05*	>0.05*	>0.05*	>0.05*	>0.05*
• Bifluoride ^y	5.43 ± 0.94	6.06 ± 0.79	6.23 ± 0.62	6.46 ± 0.61	6.23 ± 0.45
• Control ^t	5.26 ± 0.49	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	4.83 ± 0.44
p	>0.05*	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**
• Duraphat ^y	5.20 ± 0.64	6.03 ± 0.58	6.46 ± 0.48	6.74 ± 0.31	6.30 ± 0.25
• Bifluoride ^y	5.43 ± 0.94	6.06 ± 0.79	6.23 ± 0.62	6.46 ± 0.61	6.23 ± 0.45
p	>0.05*	>0.05*	>0.05*	>0.05*	>0.05*
• Duraphat ^y	5.20 ± 0.64	6.03 ± 0.58	6.46 ± 0.48	6.74 ± 0.31	6.30 ± 0.25
• Control ^t	5.26 ± 0.49	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	4.83 ± 0.44
p	>0.05*	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**
• Fluorprotector ^y	5.64 ± 0.87	6.00 ± 0.53	6.32 ± 0.55	6.32 ± 0.49	6.29 ± 0.46
• Control ^t	5.26 ± 0.49	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	5.23 ± 0.37	4.83 ± 0.44
p	>0.05*	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**

* = p > 0.05 No diferencia estadísticamente significativa (t de student) entre los grupos de estudio

** = p < 0.05 Diferencia estadísticamente significativa (t de student) entre los grupos de estudio

^y = p < 0.05 Diferencia estadísticamente significativa (Paired t test) entre pre vs semana y pre vs mes

^t = p < 0.05 Diferencia estadísticamente significativa (Paired t test) entre pre vs mes

ANEXO 9

TABLA III.
EVOLUCION DEL PH A LAS 2 HORAS POST-PRANDIALES A LO LARGO DEL ESTUDIO POR GRUPO DE INTERVENCION

GRUPO	PRE	pH (X±SD)			
		DIA 2	DIA 3	SEMANA	MES
• Duraphat [†]	7.36 ± 0.35	7.30 ± 0.41	7.56 ± 0.45	7.63 ± 0.30	7.33 ± 0.22
	7.14 ± 0.23	7.00 ± 0.30	7.05 ± 0.34	7.20 ± 0.39	7.44 ± 0.25
	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**	>0.05*
• Fluor Protector [†]	7.13 ± 0.66	7.26 ± 0.37	7.26 ± 0.41	7.26 ± 0.25	7.20 ± 0.31
	7.14 ± 0.23	7.00 ± 0.30	7.05 ± 0.34	7.20 ± 0.39	7.44 ± 0.25
	>0.05*	<0.05**	>0.05*	>0.05*	>0.05*
• Bifluoride ^g	7.13 ± 0.66	7.26 ± 0.37	7.26 ± 0.41	7.26 ± 0.25	7.20 ± 0.31
	5.64 ± 0.87	6.06 ± 0.45	6.06 ± 0.45	5.8 ± 0.89	6.00 ± 0.46
	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**
• Duraphat [†]	7.36 ± 0.35	7.30 ± 0.41	7.56 ± 0.45	7.63 ± 0.22	7.33 ± 0.30
	7.13 ± 0.66	7.26 ± 0.37	7.26 ± 0.41	7.26 ± 0.25	7.20 ± 0.31
	<0.05**	<0.05**	<0.05**	>0.05**	<0.05**
• Duraphat [†]	7.36 ± 0.35	7.30 ± 0.41	7.56 ± 0.45	7.63 ± 0.22	7.33 ± 0.30
	5.64 ± 0.87	6.06 ± 0.45	6.06 ± 0.45	5.8 ± 0.89	6.00 ± 0.46
	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**
• Fluor Protector [†]	7.14 ± 0.23	7.00 ± 0.30	7.05 ± 0.34	7.20 ± 0.39	7.44 ± 0.39
	5.64 ± 0.87	6.06 ± 0.45	6.06 ± 0.45	5.8 ± 0.89	6.00 ± 0.46
	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**	<0.05**

* = p > 0.05 (No diferencia estadísticamente significativa (t de student t test) entre los grupos de estudio

** = p < 0.05 (Diferencia estadísticamente significativa (t de student t test) entre los grupos de estudio

† = p < 0.05 Diferencia estadísticamente significativa (Paired t test) entre pre vs semana

‡ = p < 0.05 Diferencia estadísticamente significativa (Paired t test) entre pre vs mes

§ = p > 0.05 No diferencia estadísticamente significativa (Paired t test) entre pre vs semana y pre vs mes

ANEXO 10

TABLA IV.
 EVOLUCION DEL PH A LOS 15 MINUTOS POST-PRANDIALES POR GRUPO DE INTERVENCIÓN

GRUPO	CONDICION DEL PH					
	NEUTRO n (%)		BASICO n (%)		ACIDO n (%)	
	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2
• DURAPHAT	2 (13.3)	7 (46.7)	----	----	13 (86.7)	8 (53.3)
• FLUORPROTECTOR	5 (29.4)	5 (29.4)	----	----	12 (70.6)	12 (70.6)
• BIFLUORIDE	5 (33.3)	8 (53.3)	----	----	10 (66.7)	7 (46.7)
• CONTROL			----	----	15 (100)	15 (100)
• TOTAL	12 (19.4)	20 (32.3)	----	----	50 (80.6)	42 (67.7)

ANEXO 11

TABLA V.
 EVOLUCION DEL PH NEUTRO A LAS 2 HORAS POST-TRATAMIENTO A LO LARGO DEL ESTUDIO
 POR GRUPO DE INTERVENCION

GRUPO	TIEMPO				
	PRE n(%)	DIA 2 n(%)	DIA 3 n(%)	SEMANA n(%)	MES n(%)
• DURAPHAT	7 (46.7)	6 (40)	5 (33.3)	----	6 (40)
• FLUORPROTECTOR	5 (29.4)	12 (70.6)	12 (70.6)	10 (58.8)	6 (35.3)
• BIFLUORIDE	8 (53.3)	5 (33.3)	8 (53.3)	7 (46.7)	8 (53.3)
• CONTROL	----	6 (40)	6 (40)	6 (40)	6 (40)
• TOTAL	20 (32.3)	29 (48.4)	31 (50)	23 (37.1)	26 (41.9)

ANEXO 12

EVOLUCION DEL PH ACIDO A LAS 2 HORAS POST-PRANDIALES A LO LARGO DEL
ESTUDIO POR GRUPO DE INTERVENCION

GRUPO	TIEMPO				
	PRE n(%)	DIA 2 n(%)	DIA 3 n(%)	SEMANA n(%)	MES n(%)
• DURAPHAT	8 (53.3)	----	----	----	----
• FLUORPROTECTOR	12 (70.6)	----	----	----	----
• BIFLUORIDE	7 (46.7)	1 (6.7)	----	----	----
• CONTROL	15 (100)	9 (53.3)	9 (60)	9 (60.0)	9 (60.0)
• TOTAL	42 (67.7)	10 (14.5)	9 (14.5)	9 (14.5)	9 (14.5)

TABLA VII.

EVOLUCION DEL PH BASICO A LAS 2 HORAS POST-TRATAMIENTO A LO LARGO DEL ESTUDIO POR GRUPO DE INTERVENCION

GRUPO	TIEMPO				
	PRE n(%)	DIA 2 n(%)	DIA 3 n(%)	SEMANA n(%)	MES n(%)
• DURAPHAT	9 (60)	8 (53.3)	10 (66.7)	15 (100)	9 (60)
• FLUORPROTECTOR	5 (29.4)	3 (17.6)	5 (29.4)	7 (41.2)	11 (64.7)
• BIFLUORIDE	9 (60)	8 (53.3)	7 (46.7)	8 (53.3)	7 (46.7)
• CONTROL					
• TOTAL	23 (37.1)	19 (30.6)	22 (35.5)	30 (48.4)	27 (43.5)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, A.C. y U.V. MEDEIROS Verniz Fluoretado: Efeito Terapêutico em Crianças de Alto Risco. Dep. Odontopediatria da FO-UFRJ – Brasil. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
2. AMAECHI BT, HIGHAM SM Remineralización In Vitro De Lesiones Erosivas De Esmalte Por Saliva.. Liverpool Uk . 2001
3. ATTIN. T, Hartmann O, Hilgers RD.y Hellwig E. Fluoride retention of incipient enamel lesions after treatment with a calcium fluoride varnish in vivo. Arch Oral Biol 1995 Mar;40(3):169-74.
4. AUTIO, J.y A.A. BARRETT. Fluoride Varnish Effect on Hue and Value of Restorative Materials. Polymer Materials: Shade Stability and Selection: Photopolymerization. San Diego. 2002.
5. AZCURRA AI, Calamari SE, Yankilevich ER, Battellino LJ, Cattoni ST, Colantonio G. Effects of local treatment with sodium fluoride mouthrinse on peroxidase and hypothiocyanite saliva levels in adolescent. Acta Physiol Pharmacol Ther Latinoam 1997;47(4):211-20.
6. BALZAR, Ekenback,. col. Effect of fluoride on glucose incorporation and metabolism in biofilm cells of Streptococcus Mutans. Eur. J Oral Sci. 2001. 109 (3):182-6.
7. BANDERAS-TARABAY, José Antonio. y col. Flujo y concentración de proteínas en saliva total humana. Salud Publica México. 1997; vol.39 N0. 5:433-441.
8. BARRANCOS, Mooney. Operatoria Dental. Cinética Del Fluoruro. Ed. Médica panamericana. Argentina. 1999. pag. 292-302, 334-346
9. BELTRAN-Aguilar ED, Goldstein JW, Lockwood SA .Fluoride Varnishes: A Review of Their Clinical Use, Cariostatic Mechanism, Efficacy and Safety J Am Dent Assoc, 131:589-596, 2000 10-16.

10. BORDONI Noemí y cols. PRECONC. OPS. Flúor. Módulo 3, Argentina. 1992. 1-12, 21-26.
11. BORUTTA A, Kunzel W. y Rubsam F. The caries-protective efficacy of 2 fluoride varnishes in a 2-year controlled clinical trial. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl* 1991;79(7):543-9
12. BRAHAM, RAYMOND y Merle Morris. *Odontología Pediátrica*. Ed. Panamericana. Buenos Aires. 1989. pag.129-133.
13. BRAVO, M. y, J Montero. Eficacia del sellante (Delton) contra el barniz del fluoruro (Duraphat): Un ensayo clínico de ocho años. *Abolladura Epidemiol Oral* 1996;24:42-6
14. BROWN, P. S. Nicolini, Je. Oneto, Caries. Ediciones Universidad Viña del Mar. Chile. 1991.
15. CAMERON, A. y R. Widmer. *Manual de Odontología Pediátrica*. Ed. Harcourty Brace. España. 1998. 39-54.
16. CASTILLO, JL. Milgrom p: Kharasch y Isutsu. Evaluation of fluoride release from commercially available fluoride varnishes. *J AM Dent Assoc* 2001 Oct; 132 (10) 1389-1392.
17. DELBEM, A.C.B. y J.A. CURY, C. PERCINOTO. Estudo in vitro do tempo de aplicação tópica na incorporação e ação anticariogênica do flúor. *Fac. de Odont. de Araçatuba-UNESP e Fac. de Odont. de Piracicaba-UNICAMP*. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
18. DOUGLAS Bratthall. Evaluation of a new antimicrobial varnish (Cervitec) for caries prevention, Bangkok. WHO, Geneva; Chulalongkorn Univ; Health Department, Bangkok. 1996.
19. EKENBACK, SB. Linder Le y Lonnie H. Effect of four dental varnishes on the colonization of cariogenic bacteria on exposed sound root surfaces. *Caries Res*. 2000 Jan-Feb; 34(1)70-4
20. EKSTRAND Jan Nuevos conceptos del uso de fluoruros en odontología. *Mecanismos cariostáticos Vol 27 N° 4 AAON*. Suecia. 1998.

21. EMBLETON, J. V. H, N. Newman,² and M. Wilson: Influence of Growth Mode and Sucrose on Susceptibility of *Streptococcus sanguis* to Amine Fluorides and Amine Fluoride-Inorganic Fluoride Combinations. *Applied and Environmental Microbiology*, September 1998, p. 3503-3506, Vol. 64, No. 9.
22. FIGUEIREDO, Luis. Antonio Ferelle y Myaki Issao. *Odontología para el Bebé*. Ed. Amolca. Brasil. 2000. 95-97.
23. FINN, Sydney. *Odontología Pediátrica*. Ed. Interamericana. México. 1976. pag. 413-430.
24. FLORIO FM, Pereira AC, Meneghim Mde C, Ramacciato JC. Evaluation of non-invasive treatment applied to occlusal surfaces. *ASDC J Dent Child* 2001 Sep-Dec;68(5-6):326-31, 301
25. FONTANA M, Gonzalez-Cabezas C, Haider A, Stookey GK. Inhibition of secondary caries lesion progression using fluoride varnish. *Caries Res* 2002 Mar-Apr;36(2):129-135.
26. FORRESTE. John O. *Odontología Preventiva*. Ed. Manual Moderno. México. 1979. Pag. 4-8, 60-67, 90-119.
27. GUISEPPE, Angelo y col. *Odontología Preventiva e Social*. Ed. Edufrn. Brazil. 1997. pag. 18-23, 154-175.
28. GUITELMAN, I. Y col. Efectividad de dos Barnices en la Remineralización de la Mancha Blanca. Vol. 28. No. 3. FOUBA. 1999.
29. HARRIS, Norman y Franklin García-Godoy. *Odontología preventiva primaria*. Ed. Manual Moderno. México. 2001.
30. HICKS J, Wild T, Flaitz CM, Seybold S. Fluoride varnishes and caries development in primary tooth enamel: an in vitro study. *ASDC J Dent Child* 2001 Sep-Dec;68(5-6):304-10, 300.
31. HUBERTUS, J.M. Van Waes y Paul Stöckli. *Atlas de Odontología Pediátrica*. Ed. Masson. Barcelona. 2002. pag. 142-144.
32. JENKINS S, Addy M, Newcombe R. The effect of triclosan, stannous fluoride and chlorhexidine products on: (II) Salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 1990 Nov;17(10):698-701.

33. KATZ, Simon. James McDonal y George K. Odontología Preventiva en acción. Ed. Panamericana. Buenos aires. 1989. pag215-243, 171-193.
34. KATZ, Simon. Odontología Preventiva en acción. Ed. Panamericana. Buenos aires. 1975.
35. KAY HM, Wilson M. The in vitro effects of amine fluorides on plaque bacteria. J Periodontol 1988 Apr;59(4):266-269.
36. KIELBASSA A. M. Thomas Attin. y Elmar Hellwig. Estudio in vivo en la eficacia de una laca que contiene CaF_2/NaF en hipersensibilidad del esmalte dental. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl. 1997 vol. 1 95-99.
37. KNEIST, Susanne y col. Análisis microbiológicos de saliva ¿Algo más que una motivación?. Quintessence. Vol. 12. No.1. 1999.
38. LAZZARI, Eugene. Bioquímica Dental. Ed. Interamericana S.A. México. 1970. pag. 70-73, 119-132.
39. LI Q, Naora K, Hirano H, Okunishi H, Iwamoto K. Comparative study on salivary distribution of fluoroquinolones in rats. Biol Pharm Bull 2002 Aug;25(8):1084-1089.
40. LO EC, Chu CH, Lin HC. A community-based caries control program for pre-school children using topical fluorides: 18-month results. J Dent Res 2001 Dec;80(12):2071-4
41. LOVEREN, Cor Van. Clínicas Odontológicas Norteamericanas. Uso racional de los derivados del fluoruro. Vol. #4. Ed. McGraw-Hill. Interamericana. México. 1999.
42. MAIA, L. C. A. MODESTO, A. P. MORAIS. Efeito da escovação com gel fluoretado sobre lesões cáries incipientes. FO-UFRJ, Rio de Janeiro. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
43. MARINHO VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review). Cochrane Database Syst Rev 2002;(3):CD002279.
44. MCDONALD Ralph y col. 1998. Odontología Pediátrica y del adolescente. Pag 211-212, 225- 232.

45. MIRANDA M. *; K. DIAS; G. RICHE; J. VALLE. Influência de Bochechos Sobre os Níveis Salivares de Streptococcus Mutans e Lactobacilus. Faculdade de Odontologia da U.E.R.J e U.F.R.J. - Rio de Janeiro,RJ. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
46. MODESTO, A. A.R. VIEIRA, F. GLEISER, R. VIANNA. Quantificação de fluoreto álcali-solúvel após aplicação de géis fluoretados. FO-UFRJ, Rio de Janeiro. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
47. MORAIS, A.P. A.Modesto, E.R.Bundzman, L.C.Maia. Fluoreto recuperado após escovação profissional com gel em prática coletiva. FO-UFRJ, Rio de Janeiro. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
48. MUHLER, Josep. Medidas Preventivas para mejorar la práctica dental. Ed. Moderno. Buenos Aires. 1977. pag. 186-189, 221
49. MUNDORFF SA, Glowinsky D, Griffin CJ, Stein JH, Gwinner LM. Effect of fluoridated sucrose on rat caries. Caries Res 1988;22(4):232-336.
50. MUNSHI AK, Reddy NN, Shetty V. A comparative evaluation of three fluoride varnishes: an in-vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2001 Sep;19(3):92-102.
51. NAHAS, Maria Salete. Odontopediatria na primeira Infancia. Ed. Santos. 1999. pag. 195-200, 315-338.
52. NEWBRUN, E. Topical fluorides in caries prevention and management: a North American perspective. J Dent Educ 2001 Oct;65(10):1078-1083.
53. **Odontología Pediátrica.** Clínicas Odontológicas de Norteamérica. McGraw-Hill Interamericana. Vol.3. 2000.
54. OGAARD B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara SE . Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001 Jul;120(1):28-35. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001 Sep;120(3):279.
55. OGAARD, B. The cariostatic mechanism of fluoride. Compend Contin Educ Dent 1999;20(1 Suppl):10-7; quiz 34.
56. PADROS, Eduardo Serrat. Efecto De La Ingesta De Aguas Carbonatadas Sobre La Capacidad Tamponadora De La Saliva.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12170864&dopt=Abstract.

57. PEREIRA, A.C. y B.H.W. MOREIRA. Comparação entre três índices de fluorose dentária na dentição permanente, em áreas com diferentes concentrações de flúor. Depto. Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. R.126. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
58. PERES, P. E.C y J.A. CURY. Efeito do bicarbonato na reatividade do flúor de dentifrício com o esmalte dental humano. Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP. <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>.
59. PESSOA, Natalia. Apuntes de Microbiología. Chile 2000.
60. PETERSSON, LARS, K. Magnusson, H. Andersson, B. Almquist. S. Twetman. Efecto Del tratamiento trimestral con Barniz de Clorhexidina/Fluor en Caries Proximales, en adolescentes susceptibles a caries. Caries Res. 2000. 34.
61. PETERSSON, LARS, K. Magnusson, H. Andersson, G. Deierborg, S. Twetman. y col. Efecto De La Aplicación Semestral De Barniz De Clorhexidina/Fluor En La Incidencia De Caries Proximales En Escolares. Vol. 28 No. 3. FOUBA. 1999.
62. PIENIHAKKINEN K, Jokela J. Clinical outcomes of risk-based caries prevention in preschool-aged children. Community Dent Oral Epidemiol 2002 Apr;30(2):143-150.
63. PINKHAM J.R. Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. México 200-2081996. Pag,
64. REBELLO, M.A.B.; A.A. DEL BEL CURY. Incorporação de flúor no esmalte em função da frequência de exposição à sacarose em região de água fluoretada. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP. Apoio: CNPq, Proc. 520763/94-7). <http://www.sbpqo.org.br/resumos/1996.html>
65. RODRÍGUEZ, Adriana y Octavio González. Fisiopatología de la Caries. U.Javeriana. colombia. 2000; 20 (1)21-27.
66. SÁNCHEZ, Leonor Pérez y DRA. LAURA P. SAENZ MARTINEZ. Producción salival en niños de 7-12 años y su asociación con caries. Rev Mex de ADM 1997; Volumen 54 No. (1):41-45.

67. SARDINHA, A.M; Almeida E.N.*Avaliação Da Melhor Evidência Científica Disponível Sobre Verniz Fluoretado Duraphat. Universidade CASTELO, Camilo Branco Campinas SP. Brasil. 2000.
68. SEIF, Tomás. Cariología, prevención, Diagnóstico y Tratamiento contemporáneo de la caries Dental. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Venezuela. 1997. pag.219-237, 243-254
69. SEPPA L. Efficacy and safety of fluoride varnishes. *Compend Contin Educ Dent* 1999;20(1 Suppl):18-26; quiz 34-35.
70. SHEN C, Autio-Gold J. Assessing fluoride concentration uniformity and fluoride release from three varnishes. *J Am Dent Assoc* 2002 Feb;133(2):176-182.
71. SKOLD-LARSSON K, Modeer T, Twetman S. Fluoride concentration in plaque in adolescents after topical application of different fluoride varnishes. *Clin Oral Investig* 2000 Mar;4(1):31-4
72. STROHMENGER, L. Brambilla E. The use of fluoride varnishes in the prevention of dental caries: a short review. *Oral Dis*. 2001. Mar; 7(2):71-80.
73. TEN, Cate JM. Clínicas Odontológicas Norteamericanas. Cariología. Vol. #4. Ed. McGraw-Hill. Interamericana. México. 1999.
74. TEZEL H, Ergucu Z, Onal B. Effects of topical fluoride agents on artificial enamel lesion formation in vitro. *Quintessence Int* 2002 May;33(5):347-52
75. THYLSTRUP. Anders. Ole. Fejerskov. Caries. Ed. Doyma. Barcelona. 1986.
76. TYLER JE, Poole DF. Uptake of fluoride by human surface enamel from ammonium bifluoride and consequent reduction in the penetration in vitro by caries-like lesions. *Arch Oral Biol* 1984;29(12):971-4
77. URZUA Y STANKE. Nuevas estrategias en Cariología. "Factores de riesgo y tratamiento". Chile. 2000.
78. URZUA, G. MONCADA, V. ARANGUIZ1, P. UZEDA, and M. ULLOA. Streptococcus mutans in vitro Colonization of Enamel Treated with One, two and Three Applications of a 5% Sodium Fluoride Varnish. Chile. 2001.

79. VAN LOVEREN, C. Bujis JF. Y Ten Cate M. Protection of bovine enamel and dentine by chlorhexidine and fluoride varnishes in a bacterial demineralization model. *Caries Res.* 1996; 30(1): 45-51.
80. VILLENA*, R.S. y J.A.CURY. Estudo in situ do efeito do tempo de aplicação na ação anticariogênica do flúor fosfato acidulado. *Disciplina de Odontopediatria - FOUSP e Bioquímica FOP-UNICAMP -Apoio FAPESP proc. São Paulo, Brasil.* 96/0188-2.
81. ZANELA, NL. Bijella MF. y Rosa OP. The influence of mouthrinses with antimicrobial solutions on the inhibition of dental plaque and on the levels of mutans streptococci in children. *Pesqui. Odontol Brasil.* 2002. Jil-Aug., 16(2):101-106.
82. ZAURA-Arite E; ten Cate JM. Effects of fluoride- and chlorhexidine-containing varnishes on plaque composition and on demineralization of dentinal grooves in situ. *Eur J Oral Sci* - 2000 Apr; 108(2): 154-61.
83. ZIMMER, S. Bizhang, M y col. The effect of a preventive program, including the application of low-concentration fluoride varnish, on caries control in hig-risk children. *Clin Oral Investig* 2001 Mar;5(1):40-44.

CURRÍCULO VITAE

DATOS PERSONALES:

Nombres: Eliana Haydeé
 Apellidos: Aldás Fierro
 C. Identidad: 171310886-6
 Fecha de Nacimiento: 29 de abril de 1977
 Estado Civil: soltera
 Domicilio: Pedro Freile N57.104 y Fernández Salvador
 Ciudad: Quito

EXPERIENCIAS LABORALES

Pasantía Dispensario Cotacollao IESS Noviembre 1998/Marzo 1999
 Interna Rotativa HG-1 Mayo 1999- Marzo 2000
 Odontóloga Rural Abril 2000

FORMACIÓN ACADÉMICA

Primaria: Escuela San Francisco de Quito
 Secundaria: Colegio La Presentación
 Superior: Universidad Central del Ecuador
 Facultad de Odontología
 Título Dra. En Odontología

CURSOS REALIZADOS

II Curso Nacional de Actualización Odontológica Julio 1997
 Curso Internacional de Endodoncia Abril 1998
 Curso Internacional de Láser en Odontología Mayo 1998
 II Foro de análisis y Reflexión de la participación Universitaria en el sector rural Julio 1998
 VII Congreso regional Andino de Odontopediatría Febrero 1999
 Curso Internacional de Rehabilitación Oral Marzo 1999