

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



División de Estudios de Posgrado e Investigación Programa de Maestría y
Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE BARNICES CON FLUOROSILANO Y GELES
CON FLUORURO DE SODIO FOSFATADO (APF) EN LA INCIDENCIA DE
CARIES EN UN GRUPO DE PREESCOLARES.”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN
CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

PRESENTA:
C.D. CLAUDIA VERONICA HERNÁNDEZ PORRAS

Tutora:
DRA. MA. ESTHER IRIGROYEN CAMACHO

México, julio 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a la Dra. Ma. Esther Irigoyen por el tiempo dedicado a este trabajo, así como el haberme compartido sus conocimientos. Gracias por tanto que me ha entregado.

A la Dra. Maria Eugenia Jiménez por haberme guiado a través de la Bioestadística. Muchas gracias por todo.

A mis sinodales: Dr. Armando Baez, Dra. Aída Borges y Dra. Ana Maria Wintergerst por la dedicación para la lectura y corrección de esta tesis.

A todos mis profesores de Maestría, que con sus conocimientos contribuyeron en mi formación académica.

Al personal del CENDI, por haberme permitido llevar a cabo este trabajo.

DEDICATORIAS

A Dios, por haberle dado un tiempo más de vida a mi hermana Hellen.

A mis padres, que me han apoyado incondicionalmente.

A mis hermanas: Hellen, Susy y Carol porque me alentaron a seguir adelante.

A mi cuñado: Davis, por hacer crecer esta familia.

A mi Abue María (qepd): por haber sido un ejemplo de lucha constante.

A mi Abue Cata: Gracias por su cariño y compañía.

A todos mis tíos y primos que nos han dado su amor, gracias.

INDICE

Capítulos	Página
I. Resumen	6
II. Introducción	8
III. Caries dental	8
Definición	9
Etiología	10
Epidemiología	11
Ventana de infectividad	13
Biofilm y caries	14
Clasificación	16
Histopatología	17
Remineralización	18
Métodos de prevención de caries dental	24
Toxicidad	30
IV. Planteamiento del problema	33
V. Justificación	35
VI. Objetivo General	36
VII. Objetivos Específicos	36
VIII. Hipótesis	37
IX. Material y métodos	37
a. Población de estudio	37
b. Selección y tamaño de muestra	37
c. Tipo de estudio	38
d. Criterios de selección	40
e. Definición de variables	41
f. Operacionalización de variables	42
g. Métodos de recolección de información	45
h. Métodos de registro y procesamiento	47
i. Análisis estadístico	47
X. Aspectos Eticos	48

XI. Logística	49
XII. Resultados	51
XIII. Discusión	100
XIV. Conclusiones	108
XV. Referencias bibliográficas	109
XVI. Anexos	114

I. RESUMEN

Introducción

La caries dental se ha clasificado recientemente en Estados Unidos de Norteamérica como una epidemia silenciosa. Los infantes son el principal grupo afectado, ya que la mayoría viven en la pobreza, dependen del cuidado del adulto y atraviesan por muchas etapas de desarrollo. La caries dental, que es la enfermedad más común en la cavidad bucal, tiene consecuencias de salud, sociales y económicas, tanto para los niños, como para la familia y la sociedad. Diversos tipos de fluoruros han mostrado diferente capacidad para prevenir la caries dental; en México existen pocos estudios sobre su eficacia.

Objetivo

Comparar la eficacia clínica en la prevención de la caries dental del barniz con fluorosilano y del fluoruro en gel (APF) en un grupo de preescolares por un periodo de 18 meses.

Metodología

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado. Se utilizó para el registro del índice de caries (cpod) los criterios recomendados por la OMS, adicionalmente, se incluyó el diagnóstico de lesiones cariosas incipientes. Se aplicaron los tratamientos: barniz con fluorosilano o gel con fluoruro de sodio fosfatado (APF), asignados al azar y se generó un modelo de mediciones repetidas (MANOVA) para estudiar las diferencias entre el barniz y gel, controlando por edad y sexo.

Resultados

El número de preescolares incluidos al inicio del estudio fue de 151 y 134 terminaron el seguimiento, su edad promedio al inicio fue de 25.4 meses. La prevalencia de caries al inicio del proyecto fue de 10.4% y al final llegó al 32%. La prevalencia de lesiones incipientes en la primera revisión fue de 23.13% y en la última de 94.03%. El grupo con barniz presentó un promedio inicial de 0.23 y final de 1.33, en el grupo con gel el promedio inicial fue de 0.17 y 0.95 al final, ($p > 0.05$).

Al ajustar por la edad y el tipo de tratamiento, se observaron diferencias en el incremento de lesiones incipientes, el cual fue 11.8% menor en el grupo con barniz ($p < 0.0001$)

La incidencia de caries fue del 24.2% durante el periodo de seguimiento.

Conclusiones

No se observaron diferencias significativas entre los incrementos en la prevalencia e índices de caries entre el barniz de flúor y el gel fluorado (APF).

Se observaron diferencias en las lesiones incipientes entre el barniz y el gel, una mayor proporción de lesiones (mancha blanca) pasaron a remineralizadas en el grupo con barniz.

Pese a la aplicación de flúor tópico, se incrementaron los índices de caries en más de un 30% durante el periodo de observación.

Detectar y monitorear las lesiones no cavitadas tempranamente es importante para determinar las medidas preventivas más adecuadas y evitar en lo posible los tratamientos invasivos, particularmente en niños menores de tres años.

II. INTRODUCCION

La caries dental afecta al 90% de la población mexicana, rebasando, por su alto costo económico, la capacidad del sistema de salud y de la población.ⁱ

Debido a que la caries es una enfermedad multifactorial, las estrategias para prevenirla se han dirigido a proteger o aumentar la resistencia del huésped, disminuir la cariogenicidad del sustrato (dieta) o remover la microflora cariogénica.ⁱⁱ

Dentro de los tratamientos que se han empleado para aumentar la resistencia del huésped, son las aplicaciones profesionales de fluoruros tópicos. Estos se han utilizado por cerca de 50 años, para la prevención de la caries dental. Los fluoruros en gel tienen la ventaja de usarse en cucharillas desechables para cada arcada, de manera que todos los dientes reciben el tratamiento en una sola aplicación. Los fluoruros de sodio en gel se encuentran principalmente disponibles:

- Fluoruro de sodio fosfatado acidulado al 1.23%
- Fluoruro de sodio neutro al 2%.ⁱⁱⁱ

Otro método empleado para la prevención de la caries dental, utilizado en Europa desde hace 20 años y en Estados Unidos desde 1994, es el uso de barnices con fluoruro. Uno de los que ha mostrado su eficacia es el que contiene difluorosilano (Flúor-Protector) a una concentración de flúor de 0.7%.^{iv}

ⁱ González Barrón S, Jiménez Corona ME, Triana Estrada J, Ureña Ciret JL, García Hernández J, Carrillo Rocha, y cols. Recomendaciones para mejorar la práctica Odontológica. Rev.Conamed 2003;8:29-38.

ⁱⁱ Newbrun Ernest. Preventing Dental Caries: Current and prospective strategies. JADA 1992 ;123: 68-72

ⁱⁱⁱ Johnston D.W. Current status of professionally applied topical fluorides. Community Dent Oral Epidemiol 1994; 22:159-163

^{iv} Petersson L.G. Fluoride mouthrinses and fluoride varnishes. Caries Res 1993; 27 Suppl 1:35-42

III. CARIES DENTAL

Antecedentes

Las enfermedades de mayor incidencia en Estomatología, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, son la caries dental y la enfermedad periodontal, de frecuencia media son anomalías cráneo-facio-dentales y maloclusiones, las de frecuencia variable son el cáncer oral, alteraciones de los tejidos dentales, traumatismos maxilofaciales y fluorosis dental.ⁱ

En 1997, se publicó una encuesta de caries dental en niños del Distrito Federal encontrándose que el 90.5% de la población examinada presentó la patología.ⁱⁱ

La lesión cariosa en el esmalte en sus fases iniciales se caracteriza por una pérdida de mineral y aumento de la porosidad de este tejido; una de sus características es que en la capa superficial del esmalte presenta una mayor porosidad y pérdida de mineral en capas más profundas del esmalte. La lesión cariosa en esta fase inicial es reversible, siempre y cuando no haya pérdida de continuidad de la capa superficial.ⁱⁱⁱ Numerosos autores se han abocado al estudio de la caries dental en sus fases iniciales, y usando este mismo criterio, en este trabajo de investigación, hemos incluido la evaluación de dos agentes preventivos.

Definición de caries dental

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, alternando con periodos 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.^{iv}

La caries dental es una enfermedad infecto-contagiosa, peculiarmente local que implica la destrucción de tejidos duros de los dientes por los metabolitos existentes en la placa bacteriana adherida a su superficie.^v

La caries de la infancia temprana (Early Childhood Caries) se ha definido como la presencia de 1 o más lesiones (lesiones cavitadas o no cavitadas), ausencias (debido a caries) o superficies dentales restauradas de cualquier diente primario en un niño de 71 meses de edad o menor. En niños menores de 3 años de edad, cualquier signo de caries en una superficie lisa dental es indicativo de caries severa de la infancia (S-ECC). En infantes de 3 a 5 años, 1 o más lesiones, dientes faltantes (debido a caries), o dientes obturados en superficies lisas de los anteriores superiores primarios o cariados, faltantes cuyo puntaje sea de >4 (a los 3 años), >5 (a los 4 años), o >6 (a los 5 años) constituye una caries severa de la infancia.^{vi}

La caries de la infancia temprana es un problema de salud pública, es más prevalente en la clase socioeconómica baja, pero puede encontrarse en la población general. Comienza luego de la erupción dental, se desarrolla en superficies lisas, progresa rápidamente y tienen un detrimento en la dentición. Los infantes que presentan caries a edades tempranas tienen mayor posibilidad de presentar caries tanto en la dentición primaria como en la permanente. Niños con caries de la infancia temprana tienden a crecer menos que los niños sin caries, así como a estar bajos de peso.^{vii}

Etiología

Se han desarrollado muchas teorías para dar una explicación a la caries dental. En la antigua China, se pensaba que un gusano era el causante de esta enfermedad. La causa bacteriana de la caries se reconoció gracias la demostración de dos principios: El primero fue en 1950, con el desarrollo de animales de laboratorio libres de bacterias. Estos roedores eran alimentados con dietas ricas en azúcar y carbohidratos (para promover la caries) y permanecían libres de caries por la ausencia de bacterias.

Posteriormente, a estos mismos animales se les inoculó bacterias orales y desarrollaron la caries dental. La segunda demostración de la relación caries – bacterias la realizó Keyes en 1960, probando que la caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible, ya que cuando inoculaba antibióticos contra bacterias gram negativas, se reducía la transmisibilidad de la misma.^{viii}

En el modelo epidemiológico, un estado de enfermedad es debido al interjuego de 4 factores primarios: un huésped (saliva y diente); microflora con potencial cariogénico (placacientobacteriana); un sustrato local adecuado (dieta) para cumplir con los requisitos de una flora patodóntica (particularmente los *Streptococo mutans* y *lactobacilos*) y por último el factor tiempo.^{ix}

En 1924, Clarke fue el primero en identificar al estreptococo mutans en la caries. Varios investigadores coincidieron en que no existía la presencia de este microorganismo en lactantes edéntulos.^x

Otro factor recientemente encontrado para la formación de la caries dental en la infancia es el edentulismo de la madre. Se seleccionó una muestra de 6039 madres con dientes y 264 edéntulas, ellas respondieron un cuestionario y sus hijos cuyas edades se encontraban entre los 5 y los 9 años fueron examinados clínicamente. Los análisis bivariados y de regresión múltiple demostraron que los hijos de madres edéntulas son más propensos a experimentar caries tanto en la dentición primaria, como en la dentición permanente. Estos resultados eran independientes del nivel socioeconómico, edad, género y hábitos higiénicos relacionados a la salud oral de los niños. Este es el primer estudio que demuestra que el edentulismo de la madre constituye un factor de riesgo para la caries dental, en sus hijos.^{xi}

En un estudio realizado con población asiática en niños de 25-30 meses de edad, se encontró que aquellos que consumían alimentos con azúcar así como arroz masticado por sus madres, o dormían con el pecho materno presentaban caries de la infancia temprana. Los niños que no presentaban estos hábitos y que se les retiró el pecho a los 12 meses, no tenían esta enfermedad.^{xii}

Epidemiología

Las enfermedades orales muestran comportamientos diferentes en las diversas poblaciones. La frecuencia y severidad de caries en la dentición permanente continúan declinando en las poblaciones de Canadá y los Estados Unidos. Desafortunadamente, no hay nada en los datos de México que sugiera un descenso de esta enfermedad.^{xiii}

En México, los índices de caries son elevados; las encuestas realizadas se enfocan básicamente a niños en edad escolar. En México, Cuellar y cols. publicaron en el año 2000 una encuesta de prevalencia de caries en niños de estancias infantiles de la Delegación tres Suroeste del IMSS. El grupo de estudio estuvo conformado por niños de uno a seis años de edad. Se encontró una prevalencia de 22.1% en la población. El índice de dientes cariados, extraídos y obturados (ceod) general fue de 0.71.^{xiv}

En 1980, se publicó un estudio en donde se encontró que los niños de 12 años mostraban más de 4 dientes permanentes afectados. En 1988, la caries dental en la población de 10 años de edad del Estado de México fue de dientes cariados, perdidos y obturados por superficie (CPOS) = 5.7. Como respuesta a este problema, en 1991 se inició el "Programa Nacional de Fluoruración de Sal" para poder así reducir la frecuencia de caries en México.^{xv}

En Yucatán, en 1997, se encontró que niños de 6 a 14 años de edad tuvieron un promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO) de 4.5^{xvi} En la Ciudad de México, en 1996, se llevó a cabo un estudio para determinar el promedio y distribución de los índices de caries en un grupo de escolares. El índice en dentición primaria fue cariados, extraídos y obturados (cedo) = 6.7 y en la dentición permanente fue CPOD = 1.05.^{xvii} La OMS (Organización Mundial de la Salud) y la Federación Dental Internacional propusieron como meta de salud bucal para el año 2000 que 50% de los niños de 5 a 6 años de edad estuvieran libres de caries y que el índice CPOD no fuera mayor de 3 en población de 12 años de edad.^{xviii} Sin embargo, en nuestro país esta todavía lejana de alcanzar dicha meta.

En 1992, se llevo a cabo un estudio para describir los cambios en la prevalencia de caries dental en escolares. La primera parte de la encuesta fue realizada en 1984 y la segunda en 1992, encontrándose que en 1984 el ceod =5.65 y en la dentición permanente fue CPOD = 0.51. Las diferencias en los índices de caries entre las dos encuestas fueron significativas únicamente para la dentición primaria. Se encontró un aumento en la proporción de dientes obturados. Sin embargo, las necesidades de tratamiento son aun muy elevadas (69% en dentición primaria y 86% en dentición permanente). Los datos de este estudio indican poco cambio en la prevalencia y severidad de caries dental en el periodo estudiado.^{xix}

A continuación presentamos una tabla del índice de dientes cariados, perdidos y obturados de diversos países proporcionada por la Organización Mundial de la Salud. **(Tabla 1)**

Tabla 1. Índice de dientes cariados, perdidos y obturados.							
PAIS	AÑO	EDAD (años)	(%)	cpo	cariados	perdidos	obturados
Afganistán	1991	3 - 4	62%	3.4	3.4	n.a	0
Antigua y Barbuda	1992	3 - 4	23%	0.8	0.73	0.01	0.6
Brasil	1993	1 año y menores	0.90%	0.09	0.09	0	0
	1993	2	2.20%	0.4	0.37	0.01	0.02
	1993	3	5.70%	1.14	0.88	0.12	0.14
Egipto	1991	1-3	23.14%	0.32	0.29	0.02	0.01
Etiopía	1990	<1- 3	10%	0.3	0.3	n.a	0
Italia	1994	3	1%	0.32	0.32	n.a.	n.a.
Rep. Corea	2000	3	63.50%	2.87	n.a.	n.a.	n.a
Polonia	2002	3	56.20%	2.9	2.8	0	0.1
Estados Unidos	1998-1991	3	11.50%	0.4	0.4	0	0

Fuente: "Encuesta de Salud Oral" Organización Mundial de la Salud. Oficinas centrales Génova, Programa de Salud Oral.

Ventana de infectividad.

En 1993, Caufield y colaboradores describieron la “ventana de infectividad”, periodo en el cual el infante adquiere el *Streptococo mutans* a través de la madre. Esta ventana se abre a los 19 meses y se extiende hasta los 31 meses, con una media de 26 meses. Durante este tiempo, la prevalencia del *Streptococo mutans* aumenta del 0% al 82%. Empíricamente, si la adquisición de estas bacterias cariogénicas fueran bloqueadas durante este periodo, el ser humano nunca adquiriría ese microorganismo y por lo tanto sería inmune a la caries dental.^{xx}

Un estudio realizado en el 2005 demostró que aquellos niños que nacieron por cesárea adquirieron el estreptococo mutans 11.7 meses antes que los niños que nacieron vía canal del parto, además este era del mismo genotipo del de sus madres (100% fidelidad)^{xxi}

El *Streptococo mutans* abarca el 60% de la flora cultivable de la placa dentobacteriana obtenida de las lesiones cariosas, márgenes de las manchas blancas o zonas clínicamente sanas de los dientes anteriores superiores y forma el 27% de la placa en las áreas posteriores de los niños con caries de la infancia temprana. Sus concentraciones en saliva suman en promedio el 10% total de la flora cultivable. La proporción del *Streptococo sanguis*, en contraste con la del *Streptococo mutans*, es muy baja en la placa de los dientes anteriores superiores, y más alta en la placa de los dientes posteriores. La proporción del *Streptococo salivarius* en saliva es usualmente baja. Este hallazgo confirma nuevamente el rol que juega el *Streptococo mutans* para iniciar la caries dental.^{xxii}

Biofilm y caries dental

El proceso de la caries dental se inicia con la formación de la placa o biofilm. El biofilm se forma en cualquier superficie dental sólida (esmalte, dentina o cemento) expuesta con una cantidad apropiada de agua y nutrientes. Los tejidos dentales son cubiertos con una película a la cual los microorganismos se adhieren. Los principales colonizadores y microorganismos secundarios originan una matriz mediante la cual se da la reproducción celular. La comunidad de organismos tiene una fisiología colectiva que resuelve los problemas fisicoquímicos que ocurren en

el sitio. Las bacterias en el biofilm son metabólicamente s y ocasionan fluctuaciones en el pH. Estas fluctuaciones pueden ocasionar pérdida de mineral en el diente cuando el pH baja o cuando hay ganancia de mineral porque el pH aumenta. El resultado acumulado de esta desmineralización y remineralización puede generar una pérdida neta de mineral, llevando a una disolución de los tejidos duros dentales y a la formación de una lesión cariosa. El biofilm tiende a formarse y a madurar en ciertos lugares de los dientes, principalmente en la superficie oclusal, a lo largo del margen gingival y en la superficie proximal cervical del área de contacto. Estas áreas son difícilmente protegidas por la autoclisis de la lengua, carrillos, comida abrasiva y cepillado dental. Es importante mencionar que estas zonas son más susceptibles a desarrollar caries debido a que el biofilm permanece “estacionado” en esta zona por periodos de tiempo más prolongados.^{xxiii}

El depósito de placa dentobacteriana en el margen gingival ocurre en todas las superficies de los dientes y se hace clínicamente identificable con una solución reveladora en menos de 24 horas. Luego de su ubicación inicial, la placa se acumula rápidamente hacia la superficie coronal del diente, hasta que una semana después sin la remoción de la misma está ha alcanzado su máximo grosor. Mientras que ya no existe diferencia en el grosor de la misma, la extensión hacia incisal y oclusal puede variar dependiendo del grupo de dientes de que se trate. Esto puede deberse al patrón masticatorio o bien al movimiento de la lengua o de las mejillas.^{xxiv}

Una lesión cariosa puede progresar, mantenerse o se revertirse esto depende del balance que existe entre los factores protectores y patológicos. Si los factores protectores predominan, entonces la lesión puede revertirse. Featherstone, resume el proceso carioso en el siguiente esquema: ^{xxv} **(Fig. 1)**

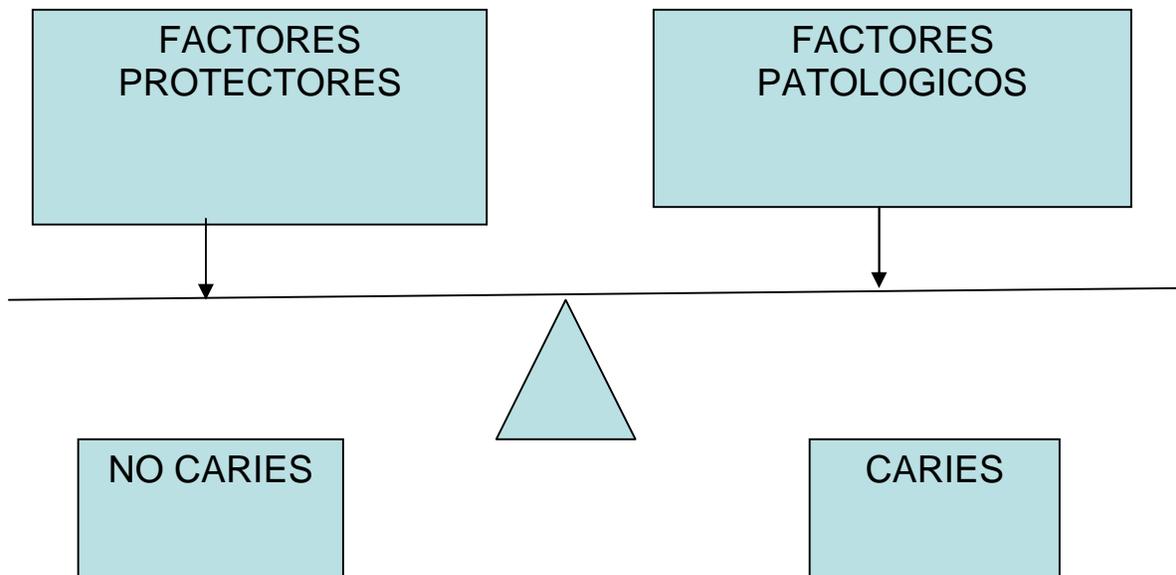


Figura 1. Diagrama general de caries.

Fuente: Featherstone J.D.B. The Continuum of Dental Caries- Evidence for a Dynamic Disease Process. J Dent Res 2004;83:39-42

Dentro de los factores protectores considera:

Flujo salival y sus componentes, proteínas y antibacteriales, fluoruro, calcio, fosfato y componentes protectores de la dieta.

Dentro de los factores patológicos se encuentran:

Bacterias acidogénicas (estreptococo mutans y lactobacilos), frecuencia en la ingestión de carbohidratos fermentables y una función salivaria reducida.

Clasificación

a) Por su localización en la estructura dental:

1. Caries de fosetas o fisuras.
2. Caries de superficies lisas.

b) Por la rapidez del proceso

1. Caries dental aguda. La caries rampante es llamada así por la rápida destrucción dental, frecuentemente incluye superficies que ordinariamente

son libres de caries. Este tipo se encuentra principalmente en la dentición primaria, así como en pacientes con xerostomía.

2. Caries dental crónica. En contraste con la caries rampante, esta la arrestada. Este término describe la lesión cariosa que no progresa.^{xxvi}

c) Por ser lesión nueva o en márgenes de una restauración, a esta se le llama caries recurrente.

Más allá de esta clasificación tradicional, por el tipo de población de estudio, consideramos los siguientes subtipos:

Caries de la infancia temprana (Early Childhood Caries)

Este tipo de caries se presenta en pacientes menores de 72 meses de edad y se define como 1 o más dientes primarios afectados. Este tipo se ha subdividido de acuerdo a 3 patrones predominantes:

1. Caries aislada en incisivos o molares.
2. Caries labiolingual en incisivos con o sin los molares afectados.
3. Caries generalizada rampante.

Los factores que se han asociado a la caries de la infancia son: pobre higiene oral, frecuente ingesta de azúcares fermentables y bajo estrato económico. También puede incluirse: acceso limitado a cuidado profesional, prácticas inapropiadas de alimentación y factores psicosociales. Este es un problema de salud pública y las formas severas de la enfermedad requieren de un especialista en odontopediatría para rehabilitar a los pacientes bajo anestesia general.^{xxvii}

Caries temprana severa de la Infancia (Severe Early Childhood Caries)

Es una forma específica de caries rampante en los dientes primarios de los infantes. Las lesiones se desarrollan rápidamente y ocurren en superficies

consideradas de bajo riesgo de caries. Esta enfermedad puede ser asociada a infección, dolor y pérdida prematura de dientes primarios. Se ha observado que niños que contraen esta enfermedad ganan menos peso y estatura comparado con niños que no la presentan.^{xxviii}

Histopatología de la caries dental

Caries de esmalte

El esmalte es un tejido de origen ectodérmico y por ello no posee colágeno en su estructura. Siendo el esmalte un tejido altamente mineralizado donde los cristales de hidroxiapatita representan casi todo su peso, y la caries dental una enfermedad que implica una disolución por ácidos que puede alternar con períodos de remineralización, los cambios que puedan visualizarse, van a estar relacionados con la pérdida o ganancia de sales minerales que pueden ser detectados con diferentes técnicas capaces de evidenciar los cambios morfológicos consecuentes.

En las superficies lisas.

Como consecuencia de la caries dental, el cambio macroscópico que puede apreciarse primero en las superficies lisas del esmalte es la pérdida de la transparencia, a esto se le conoce como mancha blanca. Cuando la caries es de avance muy lento o se detiene, la superficie puede pigmentarse y observarse más amarilla o incluso marrón.

En las fisuras

Las fisuras oclusales tienen diversas formas, Nagano^{xxix} presentó en 1960 una clasificación morfológica de las fisuras con su correspondiente distribución porcentual. **(Fig. 2)**

En V (mas angosta en la profundidad)	34%
En U (del mismo ancho superficial y profundo)	14%
En I (estrecha y profunda)	19%
En IK (estrecha superficial que se ensancha en lo profundo)	26%
En Y invertida (bifurcada en lo profundo)	7%

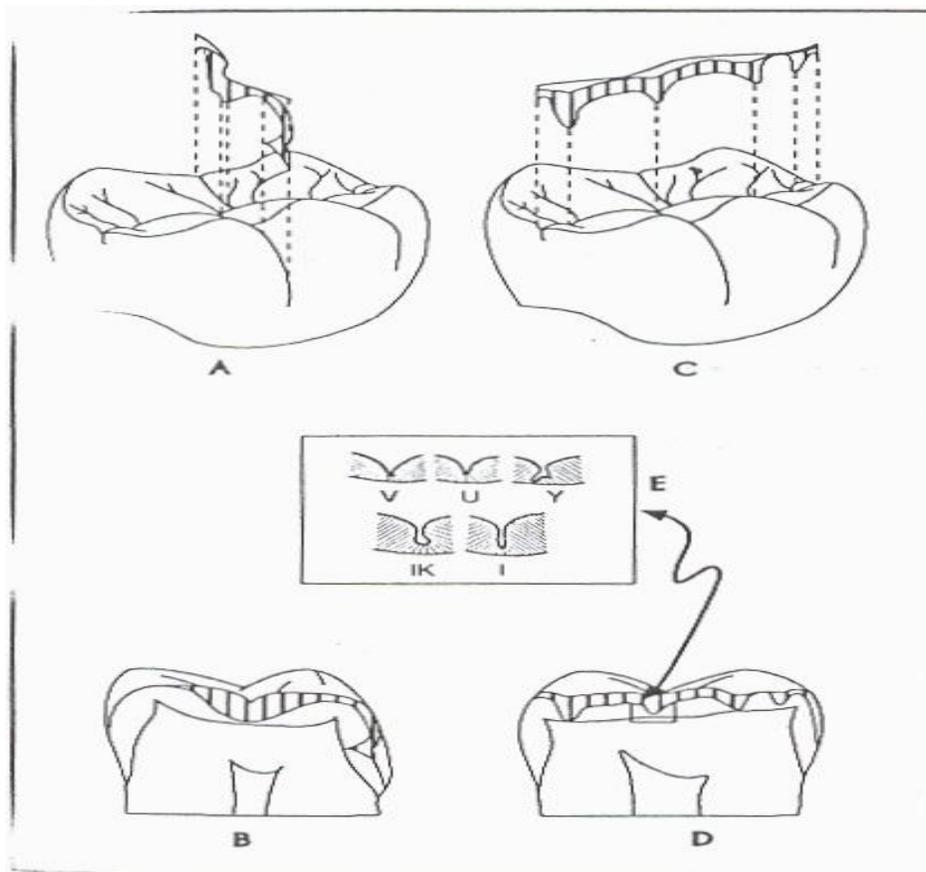


Fig.2 Esquema en donde se aprecian cortes de un molar que ponen en evidencia las diferentes anatomías existentes en las fisuras. El recuadro muestra la clasificación de las fisuras oclusales de esmalte según Nagano.

Lo que se observa más frecuentemente es que la lesión de caries comienza en ambas paredes de la fisura y luego penetra perpendicularmente buscando el límite

amelodentinario. Al igual que en las superficies lisas, pueden verse los cambios macroscópicos como el aspecto gisaseo y la pigmentación, Al corte, la lesión tiene forma de cono con base hacia la dentina.

Estas alteraciones macroscópicas de la caries incipiente en el esmalte, preceden a la formación de la cavidad de caries y están presente aun antes de que se observe la ruptura de la superficie del esmalte.

CAMBIOS MICROSCOPICOS

La caries en etapas tempranas causa un daño mínimo a la superficie exterior del esmalte Darling y de Gustaffson en Suecia a mediados de los años 50, concibieron la lesión incipiente del esmalte formada por cuatro zonas que desde la más profunda hacia fuera son:

- a) Zona translúcida. Es el primer cambio operado en el esmalte, se caracteriza por tener un 1.2% de pérdida mineral por unidad de volumen.
- b) Zona oscura. Es de un espesor variable y ofrece una birrefringencia positiva a la luz polarizada, al contrario de la del esmalte normal que es negativa. Los poros creados por el proceso de disolución por ácidos, explican este comportamiento. Se acepta la existencia de una pérdida mineral de 6% por unidad de volumen.
- c) Cuerpo de la lesión. Es la zona más amplia de todas, de birrefringencia positiva. Existe una reducción de mineral del 24% por unidad de volumen la cual va acompañada de un incremento en la cantidad de materia orgánica y agua debido a la entrada de bacterias y saliva.
- d) Capa superficial. Tiene birrefringencia negativa a la luz polarizada. Se observan cráteres superficiales no correspondientes a la estructura del esmalte sano además de una insinuación de las vainas de los prismas que tampoco se aprecia al microscopio de luz en el esmalte normal. La pérdida

de mineral en esta capa corresponde al 9.9% por unidad de volumen. **(Fig 3)**

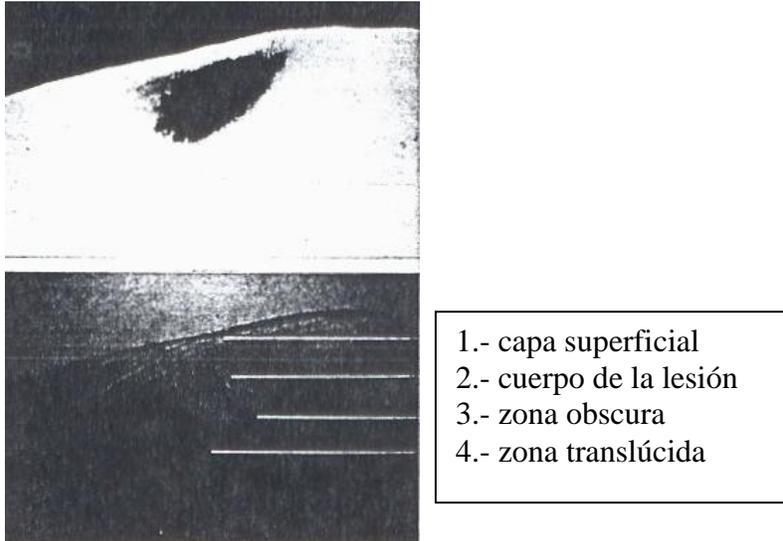


Fig. 3 Zonas de la caries incipiente de esmalte. Arriba: aspecto en una micro-radiografía. Abajo: aspecto a la luz polarizada.

Cambios ultramicroscópicos

Lo primero que observamos en las lesiones incipientes es la disolución de cristales de hidroxiapatita dentro y en la periferia de los prismas. Esto va acompañado de un aumento en los espacios intercristalinos y de un ensanchamiento en los espacios interprismáticos. A medida que van siendo atacados una mayor cantidad de cristales, el esmalte se hace más poroso y facilita el avance del proceso. Esto va acompañado de una pérdida en la orientación de los cristales.

Caries de dentina

Cuando el proceso de disolución del esmalte alcanza el límite amelodentinario, la lesión expone la dentina e inmediatamente afecta a los canalículos dentinarios como zonas preferenciales para el avance.

Cambios microscópicos

Tradicionalmente los cambios patológicos que ocurren en la dentina como consecuencia de la caries dental se han dividido en cinco zonas que, aún cuando no representan una delimitación exacta de los cambios, si facilitan la comprensión

del proceso. Estas zonas, ordenadas desde la profundidad a la superficie, pueden discernirse más fácilmente en las caries crónicas o de avance lento.

-Zona de degeneración grasa, se aprecia adyacente a la dentina sana y ha sido observada mediante coloraciones especiales para lípidos en procesos de caries activa.

-Zona de esclerosis dentinal, ocurre un proceso de esclerosis como respuesta a la estimulación bacteriana que se manifiesta en la producción de dentina peritubular por parte de la prolongación odontoblástica. Se interpreta la esclerosis como un intento biológico tendiente a bloquear el avance de la lesión de caries.

-Zona de desmineralización, sigue a la esclerosada, afecta la dentina intertubular y se acompaña de una oclusión de los canalículos que se continúa con la esclerosis, debida probablemente a la reprecipitación de material cristalino previamente disuelto.

-Zona de invasión bacteriana, se reconoce por el ensanchamiento irregular de los túbulos dentinarios que le provocan las bacterias en intensa reproducción y producción de ácidos.

-Zona de dentina descompuesta, se conforma por la coalescencia de los túbulos que al ensancharse por la desmineralización pierden los tabiques que los separan entre sí y se constituyen de esta manera las cavidades de caries contentivas de bacterias, detritus, saliva y restos alimenticios. ^{xxx} **(Fig. 4)**

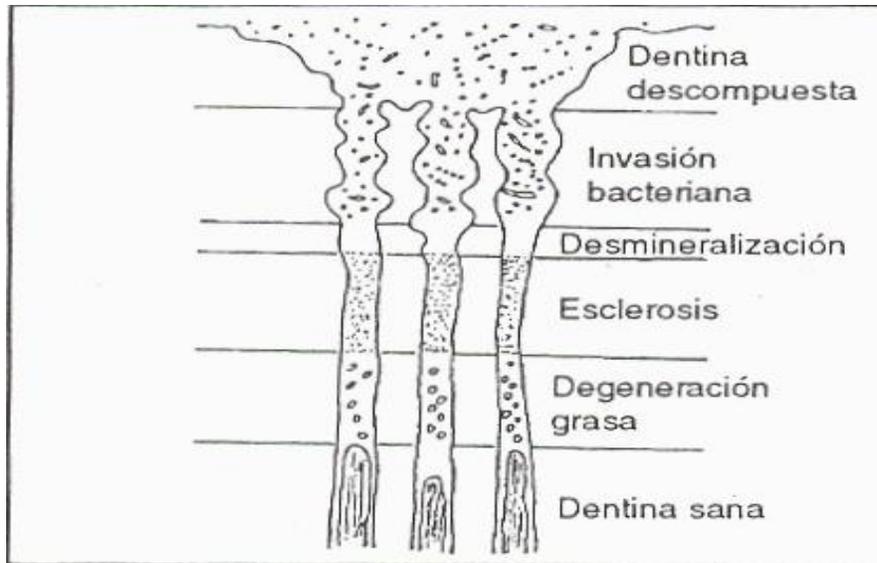


Fig. 4 Dibujo esquemático que muestra las diferentes zonas observables en la caries de la dentina.

Caries de cemento

La caries radicular comprende tanto a la caries de dentina como a la de cemento. Generalmente progresa como una lesión de avance lento.

Remineralización

El proceso de desmineralización descrito anteriormente es el proceso primario para la progresión de la caries dental. Mientras la saliva bañe a la placa dentobacteriana, sus componentes neutralizaran los ataques ácidos de la placa, elevando el pH nuevamente y por lo tanto revirtiendo el proceso.^{xxxii}

Silverstone uso el término “remineralización” para incluir todos los intentos de precipitar el calcio, fosfato y otros iones, ya sea, dentro o sobre el esmalte sano o parcialmente desmineralizado.^{xxxii}. Estos iones se pueden originar de la disolución original del tejido y se pueden sustituir de una fuente externa o bien de la combinación de ambos factores. El grado de remineralización adquirido depende de la presencia de iones de fluoruro en el fluido calcificante y son necesarios únicamente niveles bajos para iniciar el mecanismo. Elevar más allá el nivel de estos iones no resulta en un mayor grado de remineralización. Por esta

razón, es poco probable que el esmalte que esta severamente cariado pueda ser reparado.

La remineralización ocurre de manera natural durante la formación de una lesión cariosa y es la responsable de que aparezca la zona oscura y la zona superficial de la lesión. Las otras dos zonas: la zona translúcida y el cuerpo de la lesión son producidos como resultado de la desmineralización (mencionadas anteriormente en los cambios microscópicos de la caries en el esmalte).^{xxxiii}

Uno de los materiales dentales empleados para la remineralización, es el ionómero de vidrio, quien ha demostrado ser capaz de interferir con la progresión de lesiones cariosas artificiales cuando es usado como sellador de fosetas y fisuras.^{xxxiv}

La desmineralización del esmalte y la aparición de manchas blancas pueden ocurrir a tan solo 4 semanas luego de un inicio de tratamiento ortodóntico. La remineralización de estas lesiones blancas puede ocurrir de manera natural mediante la saliva. Algunos estudios demuestran que se puede tener de un 20-30% de remineralización luego de 2 semanas, pero esto varia dependiendo de cada individuo y del lugar que ocupe el órgano dental en la cavidad oral.^{xxxv}

Métodos de prevención

Fluoruro de sodio acidulado y fosfatado

El fluoruro de sodio neutro (NaF) al 2%, fue el primero en aplicarse como la primera solución tópica empleada, durante 3 o 4 minutos, después de una profilaxis dental.^{xxxvi} En 1947, Bibby reportó que si se disminuía el pH de una solución con fluoruro, éste era absorbido por el esmalte más rápidamente. En base a este concepto, se creó el fluoruro de sodio acidulado fosfatado al 1.23%. En 1963 se realizó un estudio donde se comparó la efectividad de una solución de fluoruro neutro vs. fluoruro acidulado, encontrándose que el APF era un 50% más efectivo en la reducción de caries.^{xxxvii}

El fluoruro de sodio fosfatado acidulado (APF) en gel, generalmente viene a una concentración del 12,300 ppm. Los reportes indican una reducción en el nivel de caries del 23-26% en estudios llevados a cabo en comunidades no fluoradas. En comunidades óptimamente fluoradas, los resultados de los estudios, muestran una reducción de caries similar.

Se recomienda colocarse en cucharillas durante un periodo de 4 minutos utilizándose un eyector para evitar la ingesta del producto. Diversos ensayos han demostrado que la salivación e ingesta del producto son estimulados con la aplicación de este agente, especialmente en la forma acidulada. Incluso en condiciones óptimas de aplicación, los niños pueden ingerir un promedio de 11 mg de ion flúor.^{xxxviii}

A continuación presentamos una tabla con ensayos clínicos realizados en niños escolares (en áreas no fluoradas) utilizando fluoruro en gel (APF)^{xxxix}:

Tabla 2. Ensayos clínicos en escolares utilizando fluoruro en gel (APF).

	NUMERO APLICACIONES POR AÑO	AÑOS DE DURACION DEL ESTUDIO	% CPOD REDUCCION
Szwejda et al. (1967)	1	1	4
Szwejda (1971)	1	2	3
Horowitz (1969)	1	2	22
Horowitz y Doyle (1971)	1	3	24
Bryan y Williams (1968)	1	1	28
Ingraham y Williams (1970)	1	2	41
Cons et al (1970)	1	4	18

Mainwaring y Taylor (1978)	2	3	14
Cobb et al (1980)	2	2	35
Hagen y Bowden (1985)	2	2	30

Todos estos estudios son positivos, indican que el método es efectivo para reducir la caries dental. Ripa en 1989, realizó el promedio de ellos y concluyó que el promedio de la reducción de la caries fue de 21.9% con una frecuencia de aplicación de una o dos veces al año. ^{xi} Si eliminamos los estudios en los que se realizó una aplicación al año, veremos que el promedio de reducción de caries aumenta al 26.3% si se aplica el tratamiento dos veces al año.

Se realizó un meta-análisis para comprobar el efecto del fluoruro en gel en la reducción de la caries dental, con respecto a la incidencia del grupo control, se demostró una fracción prevenible del 22%. A continuación se presenta un cuadro con el método de aplicación profesional semejante al empleado en nuestro grupo ^{xli}

Tabla 3. Ensayos clínicos utilizando fluoruro en gel (APF)

Autor	Índice inicial de prevalencia de caries (cpo) ^a	Grupo de edad ^b en años	Régimen general de fluoruro ^c	Método de aplicación del fluoruro en gel en cucharilla ^d	Número de aplicaciones por año
Cons et al.(1970)	3.0 (1)	6-11	1	1.23 APF	1
Mainwaring and Naylor (1978)	8.0 (3)	11-12	2	1.23 APF	2
Mainwaring and Naylor (1978)	8.0 (3)	11-12	1	1.23 APF	2

Cobb et al (1980)	5.7 (2)	11-14	2	1.23 APF	2
Oliver et al (1992)	0.7 (2)	6	2	1.23 APF	2

^a En paréntesis esta la prevalencia (0=muy baja, 1=baja, 2=alta, 3=muy alta) tomando en cuenta el grupo de edad.

^b Al inicio del estudio

^c 1= Asumiendo que no utilizan pasta fluorada, 2= asumiendo pasta fluorada o pasta no fluorada pero agua fluorada

d= Aplicación profesional

La revisión publicada por Cochrane en el 2002 muestra una reducción de caries del 21%. Este metanálisis incluyó 25 estudios clínicos que comparaban el tratamiento de fluoruro en gel vs. placebo o sin otro tratamiento en niños hasta de 16 años durante un periodo de seguimiento de al menos un año. Menciona que existe poca información sobre su efecto en la dentición primaria, en los efectos adversos o en la aceptación del tratamiento. Los autores sugieren que los próximos ensayos clínicos incluyan los potencialmente efectos adversos.^{xiii}

Barníz de flúor

Los barnices con flúor fueron desarrollados como alternativa más segura que las aplicaciones tópicas convencionales, y que permite prolongar el tiempo de contacto entre el flúor y la estructura dental^{xliii}. Tienen la ventaja de que se aplican rápidamente, poseen un sabor agradable y son especialmente útiles en pacientes pediátricos.^{xliv}

Otra de sus ventajas es que, en numerosos estudios clínicos y de laboratorio ha demostrado que la absorción del flúor por el esmalte no esta impedido por la superficie orgánica de la placa dentobacteriana. Por lo que puede reducirse el tiempo de trabajo, al no requerir la aplicación de una profilaxis

previa.^{xlv} Adicionalmente, son seguros. Se ha encontrado que pese a que tienen un alto contenido de flúor, no inducen niveles altos en plasma. Esto es debido a que si los barnices son aplicados de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes, no ocurren efectos en la función renal porque los niveles de plasma están lejos del nivel considerado tóxico. La cantidad de barniz que se necesita aplicar para ambas arcadas es poco (0.3 ml).^{xlvi}

Flúor Protector (Vivadent, Schaan, Liechtenstein) fue introducido por Arends y Schutof en 1975. Es un barniz de poliuretano que contiene difluorosilano al 0.7%. El Flúor Protector tiene propiedades ácidas y toma un color transparente después del endurecimiento en contacto con el aire (ref 4)

La revisión hecha por Cochrane, publicada en el año 2002, confirma el efecto inhibitorio de la caries tanto en dentición primaria como permanente, tras el uso del barniz fluorado. Sin embargo, afirma que existe la necesidad de realizar más ensayos clínicos debido a la poca calidad metodológica de la mayoría de los mismos.^{xlvii}

Después de la aplicación de agentes tópicos, como los barnices fluorados, se ha observado un incremento en la presencia de sustancias relacionadas con el fluoruro de calcio (CaF_2), las cuales suelen presentar una forma globular. Este aumento se registra tanto en la placa dentobacteriana como en la superficie de lesiones cariosas en sus fases iniciales. Este material tiene una baja solubilidad en la saliva, posiblemente debido a que está cubierto por fosfatos o material proteico; lo cual permite su presencia en contacto con la superficie del esmalte por periodos relativamente prolongados y contribuir así a la remineralización del tejido adamantino.^{xlviii}

En un estudio realizado "in-vitro" se comprobó que la cantidad de depósitos de material tipo CaF_2 en la superficie del esmalte era superior para el barniz de difluoro silano (Flúor –Protector) que para un gel de APF.^{xlix}

En 2006 se publicó un estudio que demostró la eficacia del barniz fluorado (Duraphat, 5% NaF) para reducir la caries de la infancia temprana, junto con la guía anticipatoria.ⁱ

Newbrun en el año 2001 publica un artículo que versa sobre la perspectiva norteamericana del manejo de fluoruros para la prevención de la caries dental e incluye la siguiente tabla.ⁱⁱ

Tabla 4. Fluoruros para la prevención de la caries dental.

Agente	Concentración flúor (ppm F)	% Reducción en la caries
NaF 2%	9,200	29
APF (1.2%F)	12,300	22
SNF ₂ 8%	19,500	32
Barniz de flúor (5% NaF)	22,600	38

Newbrun Ernest. Topical Fluorides in Caries Prevention and Management: A North American Perspective. Journal of Dental Education 2001;65:1078-1083.

Asimismo, sugiere un esquema de tratamiento para las lesiones no cavitadas en pacientes de riesgo moderado de caries y que involucren superficies lisas. Recomienda la aplicación profesional semestral de fluoruro de barniz que contenga 5% de NaF. Si el paciente es citado por el dentista más de dos veces al año, entonces debe aplicarse el barniz en cada cita. Además, el paciente debe utilizar dos veces al día como mínimo una pasta fluorada y un enjuague una vez al día de fluoruro. Menciona que el agente, las concentraciones de fluoruro así como la frecuencia y duración son importantes en el resultado. El autor no menciona a que grupo de edad debe dirigirse esta terapia.

Para los pacientes con alto riesgo de caries recomienda el siguiente esquema:

En niños mayores de 6 años y adultos utilizar tanto aplicaciones profesionales como auto aplicaciones de fluoruro durante 5 minutos (NaF o APF 5,000 ppm de flúor). Emplear pasta dental 2 veces al día como mínimo, y enjuague diario.

Beltrán y colaboradores afirman que el barniz fluorado debe reaplicarse para mantener su efecto anticaries. Tanto el Flúor Protector como el Duraphat, muestran una reducción significativa de la caries dental en las superficies oclusales y bucales. En niños de 4 a 5 años se encontró que Flúor Protector presenta un efecto preventivo en las superficies proximales de dientes primarios.^{lii}

Toxicidad

Intoxicación aguda:

Producida por ingesta de elevadas concentraciones de flúor. La dosis tóxica aguda comienza a partir de 5 mg/kg de peso. A elevadas concentraciones el flúor va a actuar como inhibidor metabólico, también se une con el calcio bloqueando la conducción nerviosa, produce hiperkaliemia, puede dañar hígado, el riñón y como ácido fluorhídrico, produce quemaduras en mucosas.^{liiii}

La intoxicación produce un cuadro con vómitos, dolor abdominal, diarrea, espasmos y convulsiones, seguidos de colapso circulatorio, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, shock y muerte.

El tratamiento de la intoxicación aguda depende de la dosis consumida. Si es menor de 5 mg/kg debe administrarse calcio vía oral para aliviar los síntomas gastrointestinales. Dosis de más de 5 mg/kg requieren la inducción al vómito, la administración de calcio vía oral y la hospitalización. Ingestas de más de 15 mg, requieren hospitalización inmediata, lavado gástrico, monitorización cardíaca, la administración de gluconato cálcico al 10% intravenoso, mantenimiento del flujo urinario y tratamiento del shock.

Intoxicación crónica:

El Flúor es un elemento indispensable para la formación de tejido óseo y para el mantenimiento de la integridad ósea. Sin embargo, la excesiva ingestión por periodos prolongados causa toxicidad la cual se manifiesta con la aparición de fluorosis dental, fluorosis esquelética y fracturas de cadera. Estudios topológicos con animales han asociado daños en los niveles neurológico y reproductivo.^{liv}

El primer signo de ingesta excesiva de fluoruro durante el periodo de formación dental es la erupción del diente con el esmalte moteado. Su apariencia puede variar desde finas líneas blancas hasta textura gisasea, el esmalte se torna café o negro luego de la erupción dental. La afección puede ser tal, que inclusive puede fracturarse después de la erupción dental. La severidad del daño depende de la cantidad de ingesta, el periodo durante el cual se tomo y la susceptibilidad individual debido a factores tales como el peso.^{lv} Cuando la fluorosis es ligera, el esmalte pierde su brillo y cuando este se seca, se observan flecos blancos opacos. Cuando la fluorosis es moderada, el esmalte se observa más moteado y pueden aparecer manchas con coloraciones amarillas o cafés. Cuando la condición es muy severa, ocurren fisuras y el esmalte es tan hipoplásico que puede fracturarse fácilmente.

Ripa, en 1987, fue el primero en señalar que la ingesta inadvertida de la pasta fluorada, así como las aplicaciones tópicas profesionales o enjuagues pueden causar fluorosis dental.^{lvi}

A partir de los 90's en Estados Unidos de Norteamérica se le comenzó a dar importancia a la fluorosis dental, debido a la ingestión de flúor por las diversas fuentes que existen. Decidieron recortar la ingesta de la suplementación diaria así como recomendar el uso de pequeñas cantidades de dentríficos a los niños preescolares.^{lvii}

La prevalencia de la fluorosis dental en la dentición primaria es poco común, y donde más frecuentemente se ha encontrado es en los molares, especialmente el segundo molar primario, ya que es el que se desarrolla más tardíamente. Este hallazgo sugiere que la fluorosis en los dientes primarios es principalmente un fenómeno postnatal.^{lviii}

-
- ⁱ González Barrón S, Rivera Cisneros A, Tena Tamayo C, Sánchez González JM, Manuell Lee G.R, Triana Estrada J, y cols. Recomendaciones para mejorar la práctica odontológica ADM 2004 ; 3:109-116
- ⁱⁱ Irigoyen- Camacho ME. Caries dental en escolares del Distrito Federal. Salud Publica Mex 1997;39:133-136
- ⁱⁱⁱ Higashida B. *Odontología Preventiva*. Mexico Mc. Graw Hill, México 2000.
- ^{iv} Harris N.O., García- Godoy F *Odontología Preventiva primaria*. Manual Moderno México 2001.
- ^v Paciello de Ayala M., Zarate de Galli M, Cavazonni Zanotti J.C. Flora microbiana prevalente en lesiones cariosas de individuos residentes en asunción y área metropolitana. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay:1-10.
- ^{vi} American Academy of Pediatric Dentistry and the American Academy of Pediatrics Policy on Early Childhood Caries (ECC): Clasificacions, Consequencies, and Preventive Strategies. . Reference Manual 2005-2006. Oral Health Policies.
- ^{vii} American Academy of Pediatric Dentistry and the American Academy of Pediatrics Policy on Early Childhood Caries (ECC):Unique Challenges and Treatment Options. Reference Manual 2005-2006. Oral Health Policies
- ^{viii} Caufield Page W, Griffen Ann L. Dental Caries: an infectious and transmissible disease. *Pediatric clinics of North America*; 2000;47:1001-19.
- ^{ix} Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk assessment. *International Dental Journal* 1999; 49:15-26.
- ^x Maxwell H, Anderson, Bales J. David, Omnell K. Modern Management of Dental Caries: The cutting edge is not the dental bur. *JADA* 1993;124: 37-44
- ^{xi} Bedos C, Brodeur J.M., Arpin S, Nicolau B. Dental Caries Experience: a Two-generation Study. *J Dent Res* 2005; 84:931-936
- ^{xii} Van Palenstein Helderma W.H., Soe W., Van't Hof M.A. Risk Factors of Early Childhood Caries in a Southeast Asian Population. *J Dent Res* 2006; 85:85-88
- ^{xiii} Burt Brian A. Trends in caries prevalence in North American children. *International Dental Journal* 1994: 44:403-413.
- ^{xiv} Cuellar-González MA, Hernández-Gallardo I, Mondragon-Mojica M, Martínez-Herrera E, Rodríguez-Lopez A. Prevalence of dental caries and associated factors in children at day care centres. *Gac Med Mex* 2000;136:391-7.
- ^{xv} Irigoyen ME, Szpunar S, Armendáriz DM. Frecuencia de caries dental en niños mexicanos vs. Estadounidenses. *P.O.* 1996;17:7-9.
- ^{xvi} Tello de Hernández T., Hernández-Pereyra J., Gutiérrez-García N. Epidemiología oral de tejidos duros y blandos en escolares del estado de Yucatán, México *Rev Biomed* 1997; 8 :65-79.
- ^{xvii} Irigoyen ME, Luenga I, Molina-Freichero N. Experiencia de caries dental en escolares y sus implicaciones en el desarrollo de estrategias de prevención. *P.O.* 1996,17)33-37.
- ^{xviii} Irigoyen ME, Sánchez L, Zepeda MA. Prevalencia y severidad de caries en dientes primarios en alumnos de jardines de niños y escuelas primarias del Distrito Federal. *P.O.*1998;19:23-30

-
- ^{xix} Irigoyen-Camacho ME, Molina Feichero N, Villanueva-Arraiga R, García-López S. Cambios e los índices de caries dental en escolares de una zona de Xochimilco, México: 1984-1992. *Salud Pública* 1995;37:430-6
- ^{xx} Fukuda James T., Sonis Andrfeew L, Platt Orah S, Kurth Susan. Acquisition of Mutans Streptococci and Caries Prevalence in Pediatric Sickle Cell Anemia Patients Receiving Long-term Antibiotic Therapy. *Pediatric Dentistry* 2005; 27:186-190
- ^{xxi} Li Y., Caufield P.W., Dasanayake A.P. Mode of Delivery and Other Maternal Factors Influence the Acquisition of Streptococcus mutans in Infants. *J Dent Res* 2005; 84:806-811
- ^{xxii} Houte Van J., Gibbs G., Butera C. Oral flora of children with “nursing bottle caries”. *Journal of Dental Research* 1982; 61: 382-385
- ^{xxiii} Kidd E.A.M, Fejerskov What constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. *J Dent Res* 2004; 83 :35-38
- ^{xxiv} Loe Harald, Switzerland Bern. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *International Dental Journal* 2000; 50:129-135
- ^{xxv} Featherstone J.D.B. The Continuum of Dental Caries- Evidence for a Dynamic Disease Process. *J Dent Res* 2004;83:39-42
- ^{xxvi} Nikiforuk Gordon. *Caries Dental. Aspectos básicos y clínicos*. Editorial Mundi, 1986.
- ^{xxvii} Schroth R.J., Moffatt Michael E.K. Determinants of Early Childhood Caries (ECC) in a Rural Manitoba Community: A pilot study. *Pediatric Dentistry* 2005;114-120.
- ^{xxviii} Azevedo Leme TD., Becerra Barreto AC, Toledo Ayrton O. Feeding Habits and Severe Early Childhood Caries in Brazilian Preschool Children. *Pediatr Dent* 2005: 28-33
- ^{xxix} Nagano T. The form of pit fissure and the primary lesion of caries. *Dent Abstr* 1960;6:426
- ^{xxx} Newbrun Ernest. *Cariología*. Mexico 1991. Editorial Noriega Limusa.
- ^{xxxi} Featherstone J.D.B. Remineralization and Caries Management: Clinical Reality for the Future. *Nutrition Quaterly* 1997:5-11
- ^{xxxii} Silverstone L.M. Remineralization Phenomena. *Caries Res*.1977: 59-84
- ^{xxxiii} Silvestone L.M. The significance of remineralization in caries prevention. *J Can Dent Assoc* 1984:107-118.
- ^{xxxiv} Amaral-Tostes M, Guedes-Pinto A. Effect of a glass-ionomer cement on the remineralization of occlusal caries- an in situ study. *Brez Oral Res* 2006; 20:91-6.
- ^{xxxv} Willmot. D.R. White lesions alter orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? *Journal of Orthodontics* 2004;31:235-242.
- ^{xxxvi} Brambilla E. Fluoride-Is it Capable of Fighting Old and New Dental Diseases? *Caries Res* 2001; 35 :6-9
- ^{xxxvii} . J.J. Murray, A.J. Rugg, Jenkins F.N. *Fluorides in caries prevention* British Library Cataloging, 1991.
- ^{xxxviii} Johnston DW: Current status of professionally applied topical fluorides. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22:159-63.

-
- xxxix Wei Y S.H., Yiu C.K.Y. Evaluation of the Use of Topical Fluoride Gel. *Caries Research* 1993; 27:29-34.
- xi Ripa LW: Review of the anticaries effectiveness of professionally and self-applied topical fluoride gel. *J Public Health Dent* 1989:297-309.
- xli Van Rijkom H.M, Truin G.J, van 't Hof M.A. A Meta-Analysis of Clinical Studies on the Caries-Inhibiting Effect of Fluoride Gel Treatment. *Caries Res* 1998;32:83-92.
- xlii Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Library, Issue 4,2002. Oxford
- xliii H. de Bruyn; J. Arends. Fluoride varnishes.- A review *J.Biol. Buccale* 1987;15: 71-82
- xliv Welbury Richard. *Pediatric Dentistry* .Oxford University Press,1997.
- xlv Ripa L Need for prior toothcleaning when performing a professional topical fluoride application: review and recommendations for change. *JADA* 1984; 109:281-5
- xlvi Clark Christopher, Stamm W John, Robert Guy, Tessier Charles. Results of a 32-month fluoride varnish study in Sherbrooke and Lac-Megantic, Canada. *JADA* 1985:949-953
- xlvii Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Library, Issue 4,2002. Oxford.
- xlviii Ogaard B. The cariostatic mechanism of fluoride. *Compend Coontin Educ Dent* 1999;20:10-7.
- xliv Dijkman TG, Arends J. The role of "CaF₂-like" material in topical fluoridation of enamel in situ. *Acta odontol Scand* 1988;46:391-7.
- i Weintraub J.A., Ramos-Gomez F, Jue B, et al Fluoride Varnish Efficacy in Preventing Early Childhood Caries. *J Dent Res* 2006; 85:172-176
- ii Newbrun Ernest. Topical Fluorides in Caries Prevention and Management: A North American Perspective. *Journal of Dental Education* 2001;65:1078-1083.
- iii Beltrán-Aguilar, Golstein W., Stuart A. Fluoride Varnishes. A Review of Their Clinical Use, Cariostatic Mechanism, Efficacy and Safety. *JADA* 2000; 131: 589-96.
- iiii Quntanilla-Suárez J. *Odontología en Atención Primaria*. España,2000 Instituto Lácer de Salud buco-dental..
- liv Grijalva- Haro. M.I., Barba-Leyva M.E., Alvarez-Lavorin A. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. *Salud Pública de México* 2001; 43:127-134.
- lv Kidd A.M., Joyston S. *Essentials of Dental Caries* Oxford University Press. 2nd edition. 1997.
- lvi Lalumandier JA, Dossier RG: The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatr Den* 1995;17: 19-25
- lvii Levy S, Kohout F, Kiristy M, Heillman J, Wefel J: Infants fluoride ingestión from water, suplementes and dentrifice. *J Am Dent Assoc* 1995,126:1625-32
- lviii Warren JJ, Levy SM, Kanellis MJ. Prevalence of dental fluorosisi in the primary dentition. *J Public Health Dent* 2001;61:87-91

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries dental es un problema de salud pública, que afecta tanto a la población infantil como a la población adulta. La caries dental es una enfermedad acumulativa y su prevalencia aumenta conforme a la edad. ⁱ

En el año 2004 se publicó que el índice CPO global mundial en niños de 12 años fue: 1.61 y correspondió a una encuesta realizada en 188 países. El porcentaje de los países que tenían CPO de 3 o menos fue el 74% (139 países). Estos países representaron el 86% de la población mundial. A nivel mundial hubo 200.335,280 dientes cariados, perdidos (por caries) o extraídos tan solo en el grupo de niños de 12 años de edad. ⁱⁱ

Sin embargo, aún a pesar de la magnitud del problema, las medidas preventivas empleadas en nuestro país resultan insuficientes. En México existen programas escolares de la Secretaría de Salud como son los programas de colutorios con fluoruro de sodio al 0.2% así mismo, grupos de pasantes de Odontología imparten pláticas ya sea a los padres de familia o bien a los escolares.

Se han realizado estudios que demuestran que la caries severa afecta la calidad de vida de los niños pequeños. Al existir dolor en la cavidad oral, los niños se nutren inadecuadamente, sobre todo en cantidad, y también se afecta su sociabilidad. ⁱⁱⁱ

Una investigación publicada recientemente, señala que inclusive los niños desde temprana edad, evalúan su propia sonrisa. Los que tienen buena salud oral lo hacen de manera más positiva, mostrando los dientes al sonreír, a diferencia de los niños con pobre salud oral que no muestran abiertamente sus emociones para así evitar mostrar los dientes, esto afecta sus interacciones sociales y la manera en que se perciben a si mismos; impactando su autoestima. ^{iv}

Según la OMS el alto riesgo de las enfermedades de la cavidad oral se relacionan con los niveles socio-culturales tales como pobres condiciones de vida, baja educación, falta de tradiciones, creencias y mala cultura hacia la salud oral. Los países y comunidades con exposición inapropiada al fluoruro tienen un alto riesgo de tener caries dental, así como aquellos lugares donde no se tiene acceso a agua

potable o a entornos sanitarios saludables. Además que los modelos sociales no son benéficos ya que son conductas de riesgo: pobre higiene oral, alto consumo de azúcar, uso de tabaco, consumo excesivo de alcohol, etc. Estas conductas no solo afectan negativamente la salud oral, sino que impactan la calidad de vida.^v

Es por ello, que en base a la literatura en este estudio sugerimos el uso de fluoruros en gel o barniz con el fin de disminuir paulatinamente en las futuras generaciones los índices de caries.

ⁱ Bhim Sen Savara, Theodore Suher. Incidence of dental caries in children 1 to 6 years of age. D.D. Res 1954;33: 808-23

ⁱⁱ Bratthall D. Estimation of global DMFT for 12-year-olds in 2004. Int. Dent. J, 2005; 55:370-2

ⁱⁱⁱ Low W, Tan S, Schwartz S. The effect of severe caries on the quality of life in young children. Pediatr Dent.1999; 21:325-6.

^{iv} Patel RR, Tootla R, Inglehart MR. Does oral health affect self perceptions, parental ratings and video-based assessments of childrens´ smiles? Community Dent Oral Epidemiol. 2007; 35:44-52.

^v WHO. Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. WHA 53.17

V. JUSTIFICACION

Coincidimos con la revisión sistemática publicada por Cochrane, en el año 2005, donde se afirma que existe la necesidad de realizar más ensayos clínicos con el barniz fluorado, debido a la poca calidad metodológica de la mayoría de los mismos.ⁱ La importancia de este estudio radica en la necesidad de identificar programas preventivos más efectivos y seguros de prevención de caries dental en población infantil, ya que el tratamiento restaurador brindado por las instituciones resulta insuficiente, consume mucho tiempo y recursos.

Tradicionalmente, se ha empleado el fluoruro en gel, en programas de salud pública. En la aplicación de este tipo de productos puede presentarse una ingestión inadvertida de este producto ya que en numerosas ocasiones no se emplea un equipo de succión adecuado y esto conlleva a un posible riesgo de toxicidad.ⁱⁱ Por lo cual los operadores deben ser sumamente cuidadosos y tomar las precauciones necesarias para reducir la cantidad de fluoruro en boca, y por ende la ingesta del mismo.

De acuerdo a lo encontrado en estudios realizados principalmente en Europa, se sabe que el barniz fluorado es un producto cuyo sistema de empleo es sencillo, seguro y de efecto duradero.ⁱⁱⁱ Por ello nos interesa conocer la efectividad de los barnices en la población pediátrica en niños mexicanos.

Pregunta de investigación

¿Existe una diferencia en el incremento de la prevalencia e incidencia de los índices de caries, comparando la aplicación de gel con fluoruro de sodio fosfatado (APF) y barniz de fluorosilano en población preescolar?.

ⁱ Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Librery, Issue 2, 2005.

ii. J.J. Murria, A.J. Rugg-Gunn. *Fluorides in Caries Prevention* 3rd Edition. 1997. British Library Cataloguing in Publication Data,

iii Skold L, Sundquist B, Ericsson B, Edeland C. Four-year study of caries inhibition of intensive Duraphat application in 11-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 8-12.

VI. OBJETIVO GENERAL

1. Comparar la eficacia clínica en la prevención de caries dental del barniz de fluorosilano y del fluoruro de sodio fosfatado en gel en un grupo de niños preescolares durante 18 meses.

VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la prevalencia de caries dental y de lesiones incipientes en un grupo de niños de 6 meses a 3 años de edad
2. Estimar el incremento en el índice de caries después de la aplicación del barniz fluorado en un grupo de niños preescolares después de 3 aplicaciones semestrales.
3. Estimar el incremento en el índice de caries después de la aplicación del gel con fluoruro de sodio fosfatado (APF) en un grupo de niños preescolares después de 3 aplicaciones semestrales.
4. Comparar el incremento en el número de lesiones que se remineralizaron con uno y otro tratamiento de fluoruro de acuerdo a edad.
5. Comparar la incidencia de caries.

VIII. HIPOTESIS

- **Hipótesis nula:** El incremento del índice de caries es igual en el grupo que utiliza barniz de fluorosilano que en el grupo que usa fluoruro de sodio fosfatado en gel.
- **Hipótesis alternativa:** El incremento del índice de caries es diferente en el grupo que utiliza barniz de fluorosilano comparado con el grupo que usa fluoruro de sodio fosfatado en gel (APF).

IX. MATERIAL Y MÉTODOS

a. Población de estudio

El universo de estudio estuvo constituido los niños del Centro de Desarrollo Infantil en Ciudad Universitaria (CENDI, CU) de todos los grados (maternal y lactantes), N= 257. La media de edad fue de 25 meses. El periodo de tiempo estudiado fue finales del año 2003 al 2005. Se seleccionó este grupo ya que es accesible y los niños suelen permanecer en este centro por dos años aproximadamente.

b. Selección y tamaño de muestra.

Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo por conveniencia. Se incluyeron en el estudio a todos los niños cuyos padres autorizaron las revisiones bucales y las aplicaciones de barníz de flúor o fluoruro de sodio fosfatado en gel, mediante la firma de una carta de consentimiento informado. **(Anexo1)**. La muestra final estuvo constituida n =169 niños al inicio del estudio. El porcentaje de aceptación fue del 66%.

c. Diseño del estudio

Ensayo clínico aleatorizado.

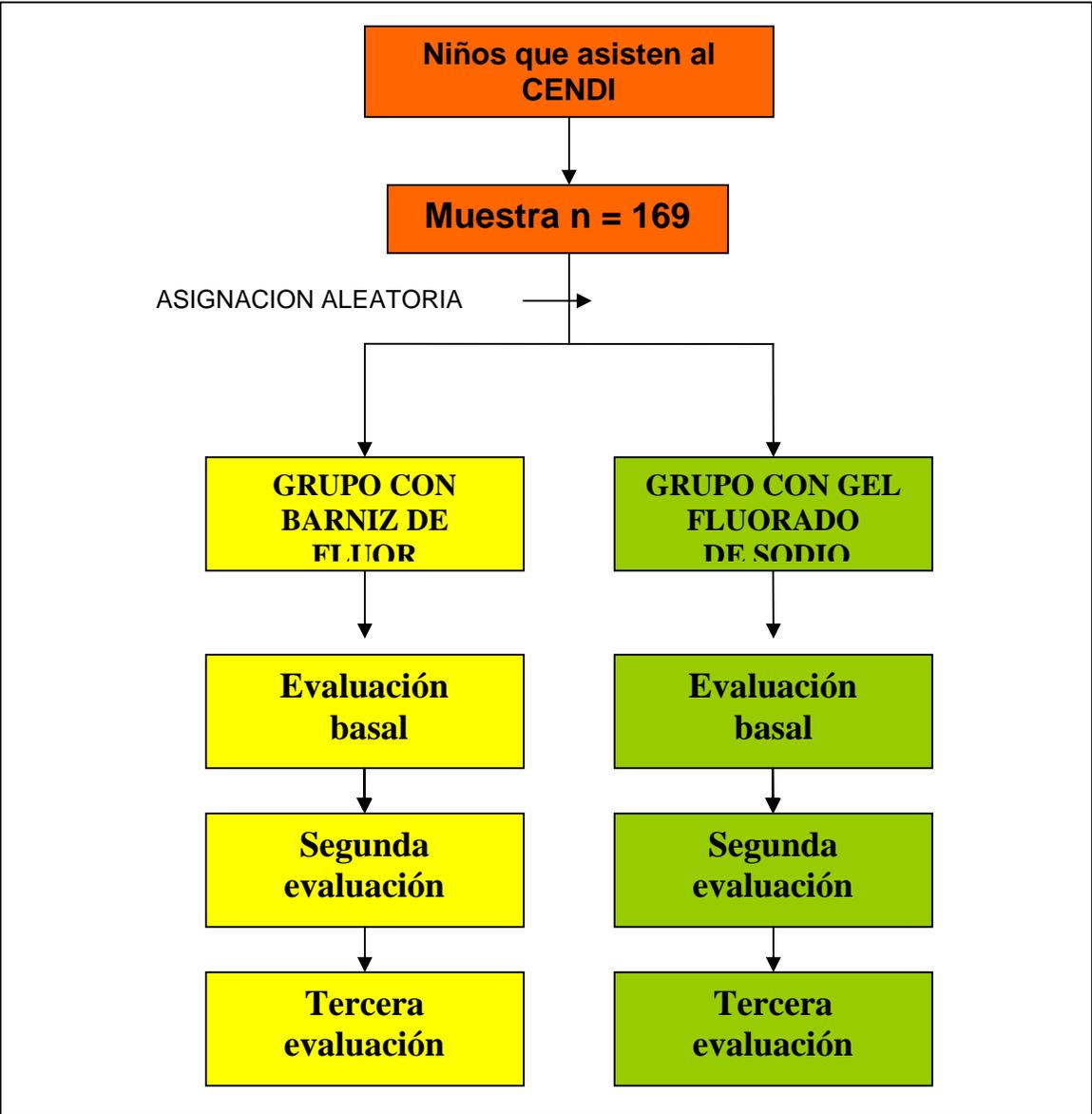
Los estudios clínicos experimentales son estrategias diseñadas para evaluar la eficacia de un tratamiento en el ser humano mediante la comparación de la frecuencia de un determinado evento de interés clínico (o desenlace) en un grupo de enfermos tratados con la terapia en prueba con la de otro grupo de enfermos que reciben un tratamiento control. Ambos grupos de enfermos son reclutados y seguidos de la misma manera y observados durante un mismo periodo de tiempo.

Debido a que los ensayos clínicos controlados son estudios diseñados con antelación, la asignación de la maniobra experimental por el investigador puede seguir diversos procedimientos; cuando es mediante un sorteo el estudio se conoce como ensayo clínico aleatorizado.ⁱ **Figura 5 (Anexo1)**

TRATAMIENTOS

- **Tratamiento experimental:** Al grupo asignado como experimental se le aplicó barniz de flúor con un pincel en cada uno de los órganos dentales, en tres ocasiones a un intervalo de 6 meses aproximadamente entre cada aplicación
- **Tratamiento (control positivo):** Al grupo asignado como control positivo, se le realizó la aplicación de gel con fluoruro de sodio (APF). Se aplicó con un hisopo en cada uno de los órganos dentales, tres veces a un intervalo de 6 meses aproximadamente entre cada aplicación

Figura 5. Diagrama general del estudio



d. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Niños y niñas
- Edad > 6 meses hasta 3 años
- Con por lo menos dos dientes erupcionados
- Cuyos padres aceptaron mediante el consentimiento informado participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Niños con problemas físicos o mentales que les impidiera cooperar.
- Si los padres no firmaron el consentimiento informado.

Criterios de eliminación

- Aquellos niños que no recibieron la aplicación del tratamiento completo

e. Definición de variables

Tabla 5. Definición de variables

Variable	Tipo de escala	Categorías
Edad	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> • meses
Sexo	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • niño • niña
Grupo	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Doce grupos escolares que van ordenados de menor a mayor edad: Lactantes A, Lactantes B, Lactantes C1, Lactantes C2, Maternal I, Maternal Amarillo, Maternal Azul, Maternal Verde, 1º Amarillo, 1º Azul, 1º Rojo, 1º Verde
Tratamiento	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Barniz de fluoruro • Gel de fluoruro de sodio
Caries dental	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Sí (presencia de al menos 1 lesión cavitada) • No
Índice de caries (cpod) para cada diente	Cuantitativa discreta	<p>Se construye con la suma de dientes: cariados + perdidos + obturados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • c= dientes primarios con caries evidente • p= dientes primarios perdidos por caries • o= dientes primarios obturados y que no presentan lesión cariosa. <p>d= unidad diente</p>

Índice de caries (cpods) para cada diente	Cuantitativa discreta	Se construye con la suma de superficies dentales: cariadas + perdidas + obturadas.
Mancha blanca (MB)	Cuantitativa discreta	Se suman los dientes que presentan mancha blanca.
Mancha blanca por superficie (MBs)	Cuantitativa discreta	Se suman las superficies de los dientes que presentan mancha blanca.
Mancha café	Cuantitativa discreta	Se suman las superficies de los dientes que presentan remineralización.
Número de aplicaciones del tratamiento	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3

f. Operacionalización de variables

- § **Edad:** Se registró el número de meses cumplidos de los niños al momento de la primera evaluación, de acuerdo a la fecha de nacimiento obtenida de los registros del CENDI.
- § **Sexo:** Se registró como femenino o masculino según lo asentado en el registro general del CENDI.
- § **Grupo:** Al año escolar al que pertenece el paciente durante las evaluaciones.

§ CRITERIOS DIAGNOSTICOS

§ **Diente sano (S):** Superficie sana: la superficie es clasificada como sana; si en opinión del examinador experimentado, se encuentra una superficie sin cambio de color o pérdida de continuidad, sin signos de caries tratada o sin tratar.

§ **Mancha blanca (Mb):** Superficie con mancha blanca. Se seca la superficie dental a examinar. La inspección visual muestra continuidad del esmalte sin pérdida de tejido clínicamente detectable. La superficie presenta una zona con coloración blanquecina o color crema, opaca, que se presume asociada a caries por el examinador entrenado.ⁱⁱ

§ **Mancha café (Mc):** Superficie con mancha café. Se seca la superficie dental a examinar. La inspección visual muestra continuidad del esmalte sin pérdida de tejido clínicamente detectable. La superficie presenta una zona con coloración café o negruzca, frecuentemente sigue el camino de la fisura oclusal, vestibular o palatina, este cambio de color se presume asociada a caries por el examinador entrenado.

§ **Caries (C):** Este diagnóstico correspondió a las zonas del diente donde se presentaba pérdida de continuidad o se observaba una cavidad. También debe incluirse en esta categoría un diente con una obturación temporal o un diente que está obturado pero también cariado.

§ **Obturada con caries:** Se considera así cuando tiene una o más restauraciones permanentes y una o más zonas están cariadas.

§ **Obturada sin caries:** Se considera como tal cuando se hayan una o más restauraciones permanentes y no existe ninguna caries en la corona. Se incluye en esta categoría un diente con una corona colocada debido a una caries anterior.

§ **Diente perdido como resultado de caries:** Se utiliza para los dientes que han sido extraídos debido a la presencia de caries. Para los dientes primarios perdidos, este grado debe emplearse solo si el sujeto

presenta una edad en la que la exfoliación normal no sería explicación suficiente de la ausencia.

- § **Corona sin erupcionar:** Está se emplea cuando hay un diente sin brotar.
- § **Traumatismo:** Se clasifica una corona como fracturada, cuando falta una parte de su superficie como resultado de un traumatismo y no hay signos de caries.
- § **Índice cpo:** Es la medición a través de un índice que cuenta el número de dientes cariados, perdidos y obturados que presenta el paciente y se reporta como una variable cuantitativa discreta, el valor mínimo es 0.
- § **Índice cpos.-** Es la medición a través de un índice que cuenta el número de superficies dentales cariadas, perdidas y obturadas que presenta el paciente y se reporta como una variable cuantitativa discreta, el valor mínimo es 0.

La clasificación de Fyffe fue utilizada para identificar las categorías correspondientes a lesiones precavitadas. Este índice que sido probado en estudios epidemiológicos y su validez y repetibilidad son adecuadas. Un trabajo realizado en el Reino Unido mostró que el cambio en el umbral de detección de lesiones cariosas cuando se pasa de denominado D_3 que son lesiones cavitadas al D_1 que incluye aquellas lesiones en las que clínicamente no se detecta pérdida de esmalte no tiene un efecto negativo en el índice y su validez se mantiene en niveles similares. En este trabajo la especificidad tuvo un valor elevado (0.93), sin embargo la sensibilidad tuvo valores más bajos, por otra parte el valor predictivo positivo se mantuvo en un nivel alto. Cabe señalar que los valores predictivos se ven afectados por la prevalencia de la enfermedad, en grupos con prevalencias elevadas los valores predictivos de una misma prueba diagnóstica suelen ser más elevados.

ⁱ Calva-Mercado Juan José. Estudios clínicos experimentales. Salud pública de México 2000; 42:349-358.

ⁱⁱ Fyfee HE, Deery C, Nugent ZJ, Nuttall NM, Pitts NB Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM) Community Dentistry and Oral Epidemiology 2000;28:42-51

g. Métodos de recolección de información y procedimiento utilizados

Este proyecto se dividió en 4 etapas.

Primera etapa

- Se solicitó la autorización al CENDI, CU para la participación de los pre-escolares en el estudio.
- Se tuvo una reunión inicial con la Directora y Coordinador de dicho centro para explicarles los objetivos del programa y solicitar su participación.
- Posteriormente se tuvo una reunión informativa con los padres de familia para llevar a cabo una plática de prevención dental, así como para aclarar dudas acerca de los tratamientos que se llevarían a cabo.
- A lo largo de las semanas se recolectaron las cartas de consentimiento informado de aquellos padres que autorizaron la participación de sus hijos en el estudio. (Ver Anexo 1)

Segunda etapa

PROCEDIMIENTO DEL EXAMEN ORAL.

Se recostó a los niños en una cuna en un cuarto iluminado con luz natural y ventilado.

Se secó el diente con gasas estériles, una vez que se tuvo una buena visualización del campo se detectaron las superficies sospechosas de caries o lesiones incipientes y se procedió a usar la sonda tipo OMS para detectar la presencia de reblandecimiento o bien, confirmar que la superficie del esmalte estaba dura. Una odontopediatra realizó todos los exámenes. Se llevaron a cabo ejercicios de estandarización y se inicio el estudio con un valor intra-examinador de $\kappa = 0.92$. Al realizar la evaluación inicial de caries dental se desconocía en que grupo de tratamiento (barniz o gel) se le iba a asignar a cada niño.

La asignación se hizo en forma aleatoria, ordenando a todos los niños en forma alfabética de acuerdo a sus apellidos y posteriormente usando una tabla de números aleatorios para identificar el grupo en el que el niño iba a participar. En

los exámenes subsecuentes la examinadora desconocía el grupo al que pertenecía el niño, y era la única persona que realizó los exámenes de la cavidad bucal.

Dos pasantes de Odontología se estandarizaron para la aplicación de los geles y barnices.

Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos se realizó en tres ocasiones cada seis meses y fue de la siguiente manera:

- Se llevó a cabo el examen intraoral, se sentó a los niños en la cuna, con una gasa se secaron los órganos dentales. Utilizando un pincel desechable se aplicó el gel fluorado (APF) o el barníz (según la asignación aleatoria).
- Se utilizó un eyector quirúrgico para evitar que el paciente deglutiera el fluoruro.
- Las cuidadoras y las madres recibieron instrucciones para favorecer la actividad del barniz.
- Las recomendaciones incluyeron:
Que los niños no ingirieran alimentos las siguientes tres horas de la aplicación, evitar el consumo de alimentos duros las siguientes 24 horas después de la aplicación y lavarse los dientes hasta el día siguiente. Lo anterior para evitar que la capa de barniz fuera eliminada rápidamente y mantener una concentración elevada de flúor por el periodo más largo posible que permite este tipo de aplicaciones.

Se entregó a las maestras el reporte de la valoración dental donde se reportaba si el paciente presentaba o no lesiones cariosas. **(ANEXO 2)**

Tercera etapa

- Se llevó a cabo la segunda revisión bucal y aplicación de los tratamientos de acuerdo al grupo asignado, siguiendo los mismos lineamientos que en la segunda etapa.

Cuarta etapa

- Se llevó a cabo la tercera revisión bucal y aplicación de los tratamientos de acuerdo al grupo asignado, siguiendo los mismos lineamientos que en la segunda etapa.

h. Procesamiento de la información.

Los datos fueron recolectados en un formato **(ANEXO 3)**. Posteriormente la información fue capturada en una base de datos elaborada en Excel. El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete JMP versión 5.0.1 The Statistical Analysis System Software. (USA)

i. Análisis Estadístico

- Se realizó la descripción de las variables de acuerdo a su tipo, para las variables continuas se consideró su media y desviación estándar, para las variables cualitativas se obtuvieron frecuencias simples y las proporciones correspondientes.
- Análisis de varianza para medidas repetidas (MANOVA) la variable dependiente fue el incremento neto del índice de caries obtenido entre la primera, segunda y la última medición. La variable independiente (tratamiento) fue incluida en el modelo junto con posibles variables confusoras o modificadores del efecto como: edad, género.

X. ASPECTOS ETICOS

LEY GENERAL DE SALUD

TITULO SEGUNDO

De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos

CAPÍTULO I

Disposiciones comunes

Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efecto de este reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- I.- Investigación sin riesgo
- II.- Investigación con riesgo mínimo
- III.- Investigación con riesgo mayor al mínimo

I.- **Investigación sin riesgo.**- Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

II.- **Investigación con riesgo mínimo.**- Estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o

psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, Electrocardiograma, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental.

III.- Investigación con riesgo mayor al mínimo.- Son aquellas en las que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran estudios radiológicos, ensayos con medicamentos, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor del 2% del volumen circulante, en neonatos amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que emplean métodos aleatorios de asignación o esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebo, entre otros.

De acuerdo con la Ley General de Salud, el presente estudio corresponde a una investigación con un riesgo mayor que el mínimo por ser un ensayo clínico aleatorizado.

XI. LOGISTICA DE LA ENCUESTA

Recursos humanos:

- Una cirujano dentista especialista en Odontología pediátrica
- 2 pasantes de Odontología

Recursos materiales:

Material para la 1ª fase

- 200 formatos de consentimiento informado
- 1 Computadora personal
- 1 Impresora de inyección de tinta
- Diapositivas como material didáctico para los padres

Material para la 2ª, 3ª y 4ª fase

- 200 formatos de odontograma
- 30 espejos dentales no. 5
- 30 sondas periodontales tipo OMS
- 200 pares de guantes
- 4 paquetes con 100 gasas c/uno
- 4 paquetes con 100 abatelenguas c/uno
- 4 paquetes con 100 cubrebocas
- 3 frascos de fluoruro de sodio acidulado (Oral B, Minute Gel)
- 6 paquetes de Fluor-Protector Single Dose con 40 frascos de 0.4 ml (Ivoclar Vivadent)
- Eyector quirúrgico portátil 5 paquetes con 100 eyectores
- Papelería en general

XII. RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se obtuvo el consentimiento informado de los padres de 151 preescolares que constituyen el 52.4% de todos los niños que asisten al Centro de Desarrollo Infantil (CENDI). De la muestra de niños que se incluyeron en el estudio (n=151), 65 pertenecían al sexo femenino (43.0%) y 86 al masculino (57.0%). La media de edad de toda la muestra al inicio del estudio fue de 25.6 meses (D.E. 8.6). El 89.0% de los niños no presentó caries en la evaluación inicial (n=134), mientras que 11.0% (n=17) presentaba al menos una lesión cariosa. **(Tabla 6)**

Tabla 6. Características generales de la muestra total al inicio del estudio.

Sexo	N	%
Femenino	65	43.0
Masculino	86	57.0
Total	151	100.0

Edad	Media (D.E.)	Error estándar, (I.C. 95%)
Edad (meses)	25.57 (8.55)	0.696 (24.2-26.95)

Presencia caries	N	%
Sin caries	134	89.0
Con caries	17	11.0
Total	151	100.0

Debido a diversas circunstancias, principalmente, cambio de centro laboral o nuevo domicilio entre otras, algunos niños abandonaron el CENDI, por lo tanto, el número de la muestra final que se consideró en el análisis fue de 134 niños, 58 fueron del sexo femenino (43.3%) y 76 del sexo masculino (56.7%). La media de edad fue 25.4 meses (D.E. 8.4). En la muestra de niños en quienes se realizaron las tres mediciones más de la décima parte (11%) ya presentaban lesiones cavitadas al inicio del estudio. Considerando únicamente a los niños que tienen las tres mediciones (n=134), los tratamientos quedaron distribuidos de la siguiente forma: 66 niños (49.3%) se les aplicó el barniz de fluoruro y a 68 niños (50.7%) el fluoruro en gel de acuerdo a una asignación aleatoria. **(Tabla 7)**

Tabla 7. Características generales de la muestra y tipo de tratamiento en niños que tuvieron las tres mediciones.		
Sexo	N	%
Femenino	58	43.28
Masculino	76	56.71
Total	134	100.0
Edad	Media (D.E.)	Error estándar, (I.C. 95%)
Edad (meses)	25.44 (8.41)	0.726 (24.0-26.87)
Tratamiento	N	%
Barníz	66	49.25
Gel	68	50.75
Total	134	100.0

La distribución de los preescolares por grupos de acuerdo a la edad de los niños, la mayor parte correspondió al grupo de niños en maternal (2 a 3 años) quienes constituyeron el 61.9% de la muestra y la menor proporción correspondió al grupo de lactantes que son niños de 6 a 12 meses de edad. (38.1%). **(Tabla 8)**

Tabla 8. Distribución de la población de acuerdo al grupo escolar al que pertenecen.

Grupo escolar	N	%
Lactantes A	10	7.46
Lactantes B	17	12.68
Lactantes C1	12	8.95
Lactantes C2	12	8.95
Maternal I	24	17.91
Maternal Amarillo	12	8.95
Maternal Verde	23	17.16
Maternal Azul	24	17.91
Total	134	100.0

Los grupos están ordenados en forma ascendente de acuerdo a la edad de los niños.

Resultados del índice cpod

Los resultados del índice cpod al inicio del estudio se presentan en la **Tabla 9**. El componente cariado presentó un promedio 0.16, el componente de dientes obturados fue de 0.01 y no se registraron dientes perdidos.

Tabla 9. Media, error estándar e intervalos de confianza de dientes cariados, perdidos y obturados en el primer examen.

Variables	Media	Error Estándar	I.C. 95%
Cariados	0.156	0.043	(0.07-0.24)
Perdidos	---	---	---
Obturados	0.014	0.014	(-0.014-0.044)

Resultados del índice cpos

Los resultados del índice cpos al inicio del estudio se presentan en la **Tabla 10**. El componente cariado presentó un promedio de 0.16, por otra parte, en el componente obturado se detectó un promedio de 0.07, como se señaló en el párrafo anterior, no se encontraron dientes extraídos.

Tabla 10. Media, error estándar e intervalos de confianza del índice de caries por superficies (cariadas, perdidas y obturadas) en el primer examen.

	Media	Error Estándar	I.C. 95%
Cariadas	0.156	0.043	(0.07-0.24)
Perdidas	---	---	---
Obturadas	0.074	0.074	(-0.07-0.22)

Comparaciones de acuerdo al tipo de tratamiento del índice de caries y lesiones incipientes.

El análisis de varianza para comparar el cpo, cpos, mancha blanca y mancha blanca por superficie en la medición basal de acuerdo al grupo de tratamiento, no presentó diferencias significativas, $p > 0.05$. **(Tabla 11)**

Tabla 11. Análisis de Varianza para comparar cpo, cpos, mancha blanca y mancha blanca por superficie de acuerdo al tipo de tratamiento en la medición 1.

Variable	Barniz de Flúor		Flúor en gel		Valor p
	Promedio (error estándar)	I.C.95%	Promedio (error estándar)	I.C.95%	
cpo	0.237 (0.078)	0.083-0.391	0.173 (0.078)	0.019- 0.328	0.565
cpos	0.237 (0.125)	-0.010-0.484	0.280 (0.126)	0.031-0.529	0.808
mancha blanca	5.184 (0.570)	4.058-6.310	6.653 (0.573)	5.520-7.787	0.071
mancha blanca por superficie	6.079 (0.698)	4.700-7.457	7.773 (0.702)	6.386-9.160	0.890

Lesiones incipientes (Manchas blancas)

En relación a las lesiones incipientes (manchas blancas) detectadas en los preescolares observamos que el promedio se incrementó entre cada una de las mediciones, observando un promedio de 5.8, 6.9 y 7.89, para la 1ª, 2ª y 3ª medición, respectivamente. Así mismo, en las lesiones incipientes por superficie, también observamos un incremento en su promedio conforme se incrementó el periodo de observación: 6.8, 8.2 y 9.6 para la 1ª, 2ª y 3ª medición. **(Tabla 12)**

Tabla 12. Media, error estándar e intervalos de confianza de dientes con mancha blanca.

Mancha blanca	Media	Error Estándar	I.C. 95%
DIENTES			
1ª. medición	5.843	0.429	(4.99-6.69)
2ª. medición	6.894	0.416	(6.070-7.717)
3ª. medición	7.895	0.396	(7.112-8.679)
SUPERFICIES			
1ª. medición	6.805	0.523	(5.77-7.84)
2ª. medición	8.211	0.531	(7.162-9.261)
3ª. medición	9.552	0.536	(8.490-10.614)

Índice cpod y cpos

Tanto el índice **cpod** como el **cpos**, se incrementan conforme transcurre el tiempo entre cada una de las tres mediciones. El índice cpod fue de 0.2, 0.4, y 1.1 para cada una de las tres mediciones. Por otra parte el índice cpos 0.2, 0.5 y 1.8 para la 1ª, 2ª y 3ª medición, respectivamente. **(Tabla 13)**

Prevalencia de caries dental

Tabla 13. Media, error estándar e intervalos de confianza del Índice cpod y cpos de las tres mediciones

	Media	Error Estándar	I.C. 95%
Índice cpod			
1ª medición	0.171	0.047	(0.076-0.266)
2ª medición	0.397	0.081	(0.235-0.559)
3ª medición	1.141	0.186	(0.772-1.510)
Índice cpos			
1ª medición	0.231	0.091	(0.049-0.412)
2ª medición	0.536	0.130	(0.279-0.793)
3ª medición	1.761	4.058	(1.067-2.456)

La Figura 6 presenta la prevalencia de caries de acuerdo a los criterios de la OMS que diagnostica la existencia de caries cuando se encuentra una cavidad en el diente. En la primera medición alrededor del 10% de los niños tenía caries y en la tercera medición el 32.1%. La Figura 8 muestra la proporción de niños con lesiones incipientes al inicio del estudio y en la última medición. Al inicio alrededor de tres cuartas partes del grupo de estudio presentaba lesiones incipientes y al final casi todos los niños (94.03%) mostraba alguna mancha blanca en sus dientes.

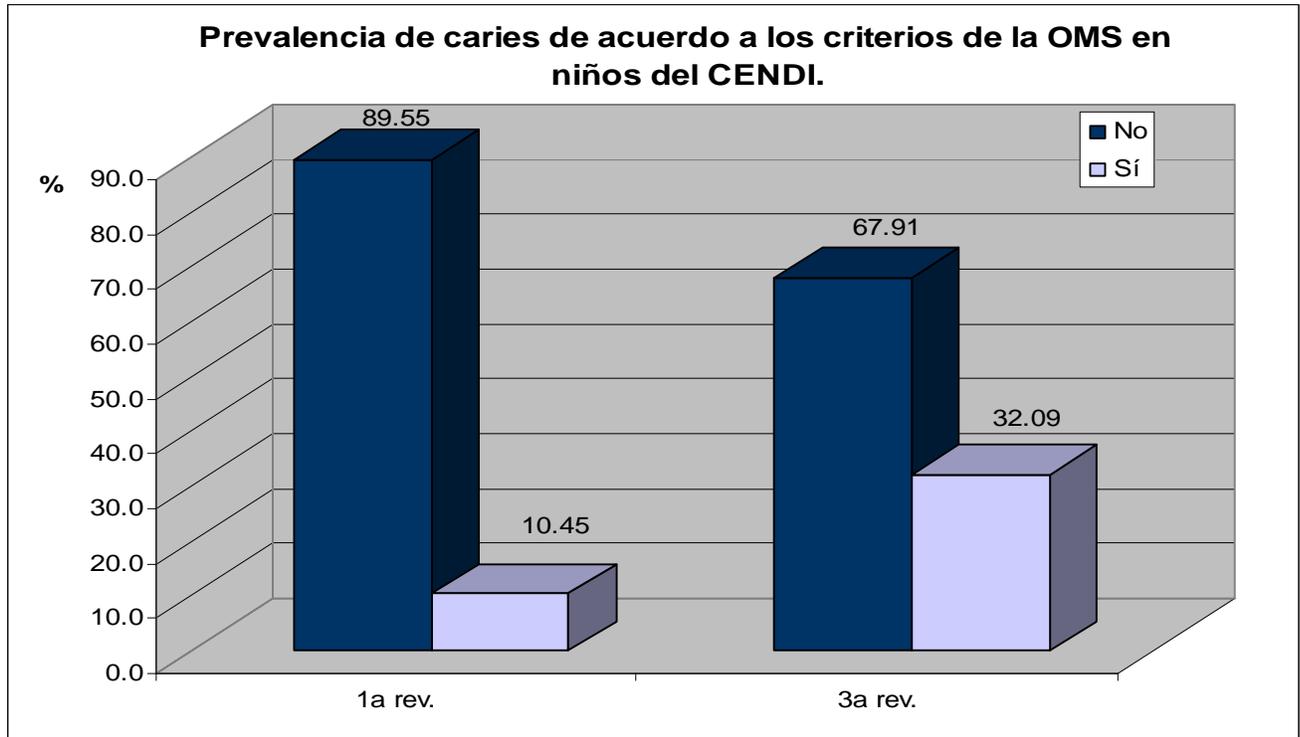
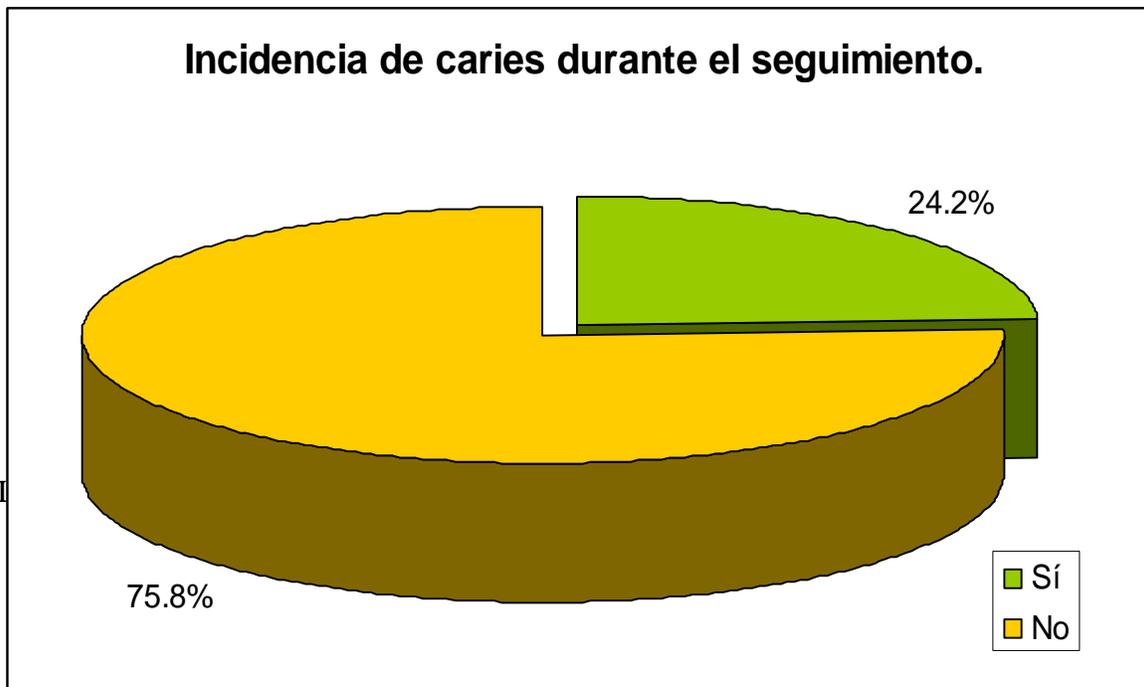


Figura 6. Prevalencia de caries dental de acuerdo a los criterios de la OMS en niños del CENDI.

La figura 7 muestra la incidencia de caries que se presentó durante el periodo de seguimiento. El cálculo de la incidencia acumulada ¹se efectuó en base a la siguiente fórmula: $(IA = \text{casos nuevos} / \text{población en riesgo} * 100)$
El resultado mostró un IA= 24.2% en el periodo de estudio.



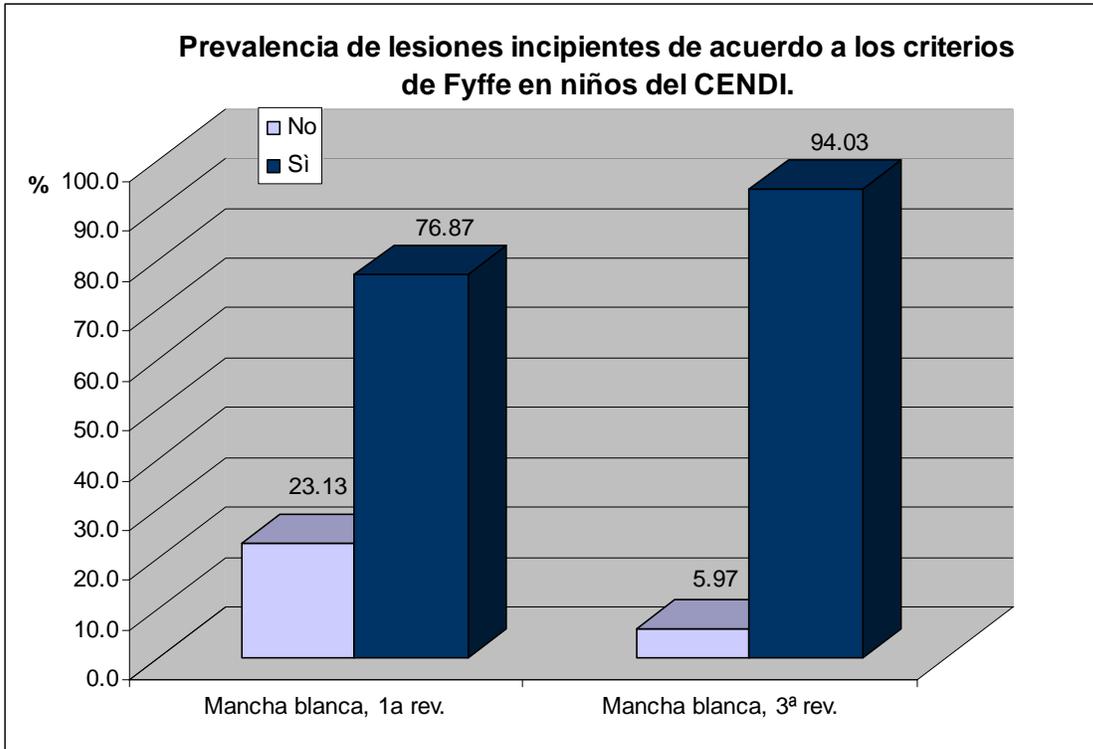


Figura 8. Prevalencia de lesiones incipientes de acuerdo a los criterios de Fyffe (ref 67) en niños del CENDI.

Resultados de tratamiento por diente y por superficies dentales

A continuación se presentan los resultados de la evaluación dental de acuerdo a las superficies dentales de las caras vestibulares, oclusales y linguales de los cuatro cuadrantes, comparando la primera y la tercera medición. Algunas de las combinaciones más encontradas entre la 1ª y 3ª medición fueron: dientes sin erupcionar en la 1ª medición que permanecieron sin erupcionar en la 3ª medición (Sin Erupcionar –Sin Erupcionar), Sano en la 1ª medición y con caries en la 3ª medición (Sano-Caries), mancha blanca en la 1ª y 3ª medición (Mancha blanca -Mancha blanca) y mancha blanca en la 1ª medición y caries en la 3ª.

(Tablas 14 – 17)

En la **Tabla 14** observamos que en su gran mayoría las superficies linguales e incisales del diente 52 y 51 permanecieron sanas a través del tiempo. En la **Tabla 15** observamos que gran parte de las superficies incisales y linguales del diente 61 y 62 permanecieron sanas a lo largo de las mediciones. Al revisar la **Tabla 16** se observa que en gran proporción las superficies incisales y linguales de los órganos dentarios 71 y 72 permanecieron sanas conforme transcurrió el tiempo. La **Tabla 17** nos demuestra que tanto por sus superficies vestibulares, incisales y linguales los órganos dentales 81 y 82 permanecieron en su mayoría sanos.

Tabla 14. Resultados de evaluación dental de acuerdo a las superficies dentales: vestibular, oclusal y lingual en el primer cuadrante.

Dientes/Caras	Resultados de las superficies en la primera y tercera medición																
	SE-SE	SE-S	SE-MB	SE-C	S-S	S-MB	S-C	S-O	MB-Mc	MB-MB	MBa-C	MB-O	C-C	C-O	R-C	O-O	T-O
OD 55																	
55 V	29	57	8	0	30	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
55 O	29	46	15	4	11	6	2	0	0	20	1	0	0	0	0	0	0
55 L	29	59	6	0	26	4	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
OD 54																	
54 V	0	22	4	0	45	26	1	1	0	35	0	0	0	0	0	0	0
54 O	0	20	6	0	50	9	0	0	1	43	2	0	0	0	1	0	0
54 L	0	26	0	0	93	4	1	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0
OD 53																	
53 V	0	28	9	0	44	15	0	0	1	37	0	0	0	0	0	0	0
53 O	29	8	0	0	49	41	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53 L	0	37	0	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 52																	
52 V	1	9	1	0	55	15	1	0	1	49	1	1	0	0	0	0	0
52 O	1	10	0	0	122	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52 L	1	10	0	0	120	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
OD 51																	
51 V	0	7	2	0	49	17	0	0	2	54	0	1	1	0	0	1	0
51 O	0	9	0	0	122	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
51 L	0	9	0	0	120	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0
	S= sano; MB= mancha blanca ; SE= Sin erupcionar; C= caries; O= obturado, Oc=obturado con caries, Mc=mancha café, T=Trauma																

Tabla 15. Resultados de evaluación dental de acuerdo a las superficies dentales: vestibular, oclusal y lingual en el segundo cuadrante.

Dientes/Caras	Resultados de las superficies en la primera y tercera medición																
	SE-SE	SE-S	SE-MB	SE-C	S-S	S-MB	S-C	S-O	MB-Mc	MB-MB	MB-C	MB-O	C-C	C-O	Mc-C	O-O	T-O
OD 61																	
61 V	0	7	1	0	48	19	0	0	2	55	0	1	0	0	0	1	0
61 O	0	8	0	0	123	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
61 L	0	8	0	0	121	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0
OD 62																	
62 V	0	8	2	0	45	19	0	1	2	57	0	0	0	0	0	0	0
62 O	0	10	0	0	123	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62 L	0	10	0	0	120	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
OD 63																	
63 V	0	28	9	0	47	22	0	0	2	26	0	0	0	0	0	0	0
63 O	0	37	0	0	96	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63 L	0	36	1	0	94	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 64																	
64 V	0	26	3	0	48	17	0	0	0	39	1	0	0	0	0	0	0
64 O	0	28	1	0	52	7	1	0	3	36	2	0	3	0	1	0	0
64 L	0	29	0	0	96	2	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
OD 65																	
65 V	29	57	6	0	29	6	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
65 O	29	44	15	4	9	7	2	0	0	22	0	1	1	0	0	0	0
65 L	29	60	3	0	32	1	0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0

S= sano; MB= mancha blanca ; SE= Sin erupcionar; C= caries; O= obturado, Oc=obturado con caries, Mc=mancha café T=trauma

Tabla 16. Resultados de evaluación dental de acuerdo a las superficies dentales: vestibular, oclusal y lingual en el tercer cuadrante.

Dientes/ Caras	Resultados de las superficies en la primera y tercera medición																				
	SE- SE	SE- S	SE- MB	SE- C	S-S	S- MB	S-C	S-O	MB- Mc	MB- MB	MB- C	MB- O	C-C	C-O	R-C	O-O	T-O	S-Mc	SE- Mc	MB-Oc	Mc-O
OD 75																					
75 V	18	57	7	2	32	5	0	1	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75 O	18	47	14	4	12	2	3	3	0	17	6	0	3	1	1	0	0	1	1	1	0
75 L	18	64	0	1	42	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
OD 74																					
74 V	0	25	3	0	69	10	1	2	1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74 O	0	27	1	0	50	5	7	2	1	23	10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
74 L	0	28	0	0	94	6	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 73																					
73 V	1	33	4	0	70	8	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73 O	1	37	0	0	95	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73 L	1	37		0	90	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 72																					
72 V	0	17	0	0	110	1	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72 O	0	17	0	0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72 L	0	17	0	0	116	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 71																					
71 V	0	0	0	0	115	1	1	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71O	0	0	0	0	133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71L	0	0	0	0	130	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S= sano; MB= mancha blanca ; SE= Sin erupcionar; C= caries; O= obturado, Oc=obturado con caries, MC= mancha café

Tabla 17. Resultados de evaluación dental de acuerdo a las superficies dentales: vestibular, oclusal y lingual en el cuarto cuadrante.

Dientes/ Caras	Resultados de las superficies en la primera y tercera medición																						
	SE-SE	SE-S	SE-Mb	SE-C	S-S	S-MB	S-C	S-O	MB-Mc	MB-MB	MB-C	MB-O	C-C	C-O	Mc-C	O-O	T-O	S-Mc	SE-Mc	MB-Oc	Mc-O	Mc-Mc	SE-O
OD 81																							
81 V	0	0	0	0	118	0	1	0	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81 O	0	0	0	0	133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81 L	0	0	0	0	131	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 82																							
82 V	0	17	0	0	107	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82 O	0	17	0	0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82 L	0	17	0	0	115	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 83																							
83 V	2	29	6	0	63	7	0	0	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83 O	2	35	0	0	95	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83 L	0	37	0	0	79	13	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 84																							
84 V	0	25	4	0	48	17	1	0	2	36	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84 O	0	28	1	0	54	3	7	0	4	21	8	1	2	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0
84 L	0	29	0	0	94	5	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OD 85																							
85 V	17	57	8		27	6	0	0	1	16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85 O	17	49	2	3	13	8	8	0	1	12	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
85 L	17	64	1	0	41	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S= sano; MB= mancha blanca , SE= Sin erupcionar; C= caries; O= obturado, Oc=obturado con caries, Mc=mancha café

Resultados de tratamiento

En cuanto a la distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas de los incisivos centrales y laterales superiores entre la primera y tercera medición, observamos lo siguiente: El diente 51 por vestibular en su mayoría permaneció sano con el barniz, con el gel se mantuvo en mancha blanca que fue diagnosticada en el inicio. **(Tabla 18)**

Con respecto al diente 52 por su superficie vestibular, se mantuvo sano con el barniz y con el gel se logro mantener la mancha blanca inicialmente diagnosticada sin que presentara cavitación. **(Tabla 19)** El órgano dental 61 por su superficie vestibular, también se mantuvo sano con el barniz, con el gel permaneció con la mancha blanca diagnosticada en la primera medición. **(Tabla 20)**

El diente 62 por su cara vestibular permaneció sano con el uso del barniz y la mancha blanca se mantuvo con el tratamiento en gel. **(Tabla 21)**

Las siguientes tablas de resultados nos muestran a los molares primarios con sus caras concatenadas oclusales y palatinas superiores o vestibulares inferiores entre la primera y tercera medición, tomando en cuenta el tratamiento empleado.

Tabla 18. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 51 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total n (%)
Sano-Sano	29 43.94	20 29.41	49 100
Sano-Mancha blanca	9 13.64	8 11.76	17 100
Caries-Caries	1 1.52	0 0.00	1 100
Obturado-Obturado	0 0.00	1 1.47	1 100
Sin erupcionar-Sano	3 4.52	4 5.88	7 100
Sin erupcionar- Mancha blanca	1 1.52	1 1.47	2 100
Mancha blanca- Mancha café	0 0.00	2 2.94	2 100
Mancha blanca- Obturado	1 1.52	0 0.00	1 100
Mancha blanca- Mancha blanca	22 33.33	32 47.06	54 100
TOTAL	66 100	68 100	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 10.629$ (p=0.2236)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 8.679$ (p=0.3701)			

Tabla 19. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 52 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total n (%)
Sano-Sano	35 (53.03)	20 (29.41)	55 (100.0)
Sano-Caries	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Sano-Mancha blanca	4 6.06	11 16.18	15 100.0
Sin Erupcionar-Sano	3 4.55	6 8.82	9 100.0
Sin erupcionar-Sin erupcionar	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Sin erupcionar-Mancha blanca	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Mancha blanca-Mancha café	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Mancha blanca-Caries	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Mancha blanca-Obturado	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Mancha blanca-Mancha blanca	18 27.27	31 45.59	49 100.0
TOTAL	66 100.0	68 100.0	134
Likelihood Ratio: Chi² = 20.338 (p=0.0159)			
Pearson: Chi² = 17.781 (p=0.0378)			

Tabla 20. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 61 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total n (%)
Sano-Sano	28 (42.42)	20 29.41	48 100.0
Sano-Mancha blanca	10 15.15	9 13.24	19 100.0
Obturado-Obturado	0 0.00	1 1.47	1 100.0
Sin erupcionar-Sano	3 4.55	4 5.88	7 100.0
Sin erupcionar- Mancha blanca	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Mancha blanca- Mancha café	1 1.52	1 1.47	2 100.0
Mancha blanca- Obturado	0 0.00	1 1.47	1 100.0
Mancha blanca- Mancha blanca	23 34.85	32 47.06	55 100.0
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\chi^2 = 9.980$ (p=0.1255)			
Pearson: $\chi^2 = 8.035$ (p=0.2356)			

Tabla 21. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 62 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total n (%)
Sano-Sano	26 39.39	19 27.94	45 100.0
Sano-Obturado	1 1.52	0 0.00	1 100.0
Sano-Mancha blanca	10 15.15	9 13.24	19 100.0
Sin erupcionar-Sano	3 4.55	5 7.35	8 100.0
Sin erupcionar –Mancha blanca	2 3.03	0 0.00	2 100.0
Mancha blanca-Mancha café	0 0.00	2 2.94	2 100.0
Mancha blanca-Mancha blanca	24 36.36	33 48.53	57 100.0
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: Chi² = 9.980 (p=0.1255)			
Pearson: Chi² = 8.035 (p=0.2356)			

Para el diente 55 observamos que en su mayoría en la 1ª medición se encontraba sin erupcionar, ya para la 3ª se encontraba sano. **(Tablas 22 y 23)**

En el órgano dental 54 tanto por su cara oclusal como por palatino, con el tratamiento de barniz el diente permaneció sano, empleando el tratamiento con gel por su cara oclusal se mantuvo la mancha blanca y por la cara palatina se mantuvo sano. **(Tablas 24 y 25).**

Para el diente 65 en su mayoría se encontraba sin erupcionar en la primera medición y sano en la tercera medición. **(Tablas 26 y 27)**

Con respecto al diente 64 por su cara oclusal y palatina se mantuvo sano con el barniz y con el gel la mancha blanca se conservó por su cara oclusal y se mantuvo sana la superficie por palatino. **(Tablas 28 y 29)**

Acerca del órgano dental 75 observamos que en su mayoría en la 1ª medición estaba sin erupcionar y para la 3ª medición se encontraba sano, tanto por la cara vestibular como por la cara oclusal. **(Tablas 30 y 31)**

Para el molar número 74 con ambos tratamientos observamos que se mantuvo sano tanto en su cara oclusal como en la cara vestibular, ambas mediciones. **(Tablas 32 y 33)**

En el órgano dental 85 en la 1ª medición se encontraba sin erupcionar y en la 3ª se observó sano con ambos tratamientos **(Tablas 34 y 35)**

Los resultados encontrados para el diente 84 nos muestran que tanto para la cara oclusal como para la vestibular se mantuvo sano con ambos tratamientos. **(Tablas 36 y 37).**

Tabla 22. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 55 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	7 10.61	4 5.88	11
Sano-Caries	2 3.03	0 0.00	2
Sano-Mancha blanca	1 1.52	5 7.35	6
Sin erupcionar-Sano	24 36.36	22 32.35	46
Sin erupcionar-Caries	3 4.55	1 1.47	4
Sin erupcionar-Sin erupcionar	14 21.21	15 22.06	29
Sin erupcionar-Mancha blanca	6 9.09	9 13.24	15
Mancha blanca-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca-Mancha blanca	9 13.64	11 16.18	20
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 9.841$ ($p=0.2764$)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 8.378$ ($p=0.3974$)			

Tabla 23. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 55 palatino, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	10 15.15	16 23.53	26
Sano-Mancha blanca	3 4.55	1 1.47	4
Sin erupcionar-Sano	30 45.45	29 42.65	59
Sin erupcionar-Sin erupcionar	14 21.21	15 22.06	29
Sin erupcionar-Mancha blanca	3 4.55	3 4.41	6
Mancha blanca-Mancha blanca	6 9.09	4 5.88	10
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: Chi² = 2.868 (p=0.7203)			
Pearson: Chi² = 2.807 (p=0.7297)			

Tabla 24. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 54 oclusal, entre la primera y tercera medición

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	34 51.52	16 23.53	50
Sano-Mancha blanca	0 0.00	9 13.24	9
Caries-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Caries-Obturado	0 0.00	1 1.47	1
Sin erupcionar-Sano	10 15.15	10 14.71	20
Sin erupcionar-Mancha blanca	3 4.55	3 4.41	6
Mancha café-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca-Mancha café	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca-Caries	1 1.52	1 1.47	2
Mancha blanca-Mancha blanca	18 27.27	25 36.76	43
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 25.764$ (p=0.0022)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 20.594$ (p=0.0146)			

Tabla 25. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 54 palatino, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	45 68.18	48 70.59	93
Sano-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Sano-Obturado	0 0.00	1 1.47	1
Sano-Mancha blanca	2 3.03	2 2.94	4
Sin erupcionar-Sano	13 19.70	13 19.12	26
Mancha blanca-Mancha blanca	6 9.09	3 4.41	9
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 3.859$ ($p=0.5699$)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 3.068$ ($p=0.6896$)			

Tabla 26. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 65 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	3 (4.55)	6 8.82	9
Sano-Caries	2 (3.03)	0 0.00	2
Sano-Mancha blanca	3 (4.55)	4 5.88	7
Caries-Caries	1 (1.52)	0 0.00	1
Sin erupcionar- Sano	22 (33.33)	22 32.35	44
Sin erupcionar- Caries	3 4.55	1 1.47	4
Sin erupcionar- Sin erupcionar	15 22.73	14 20.59	29
Sin erupcionar- Mancha blanca	7 10.61	8 11.76	15
Mancha blanca- Obturado	1 1.52	0 0.00	1
Mancha blanca- Mancha blanca	9 13.64	13 19.12	22
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 8.557$ (p=0.4791)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 6.943$ (p=0.6431)			

Tabla 27. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 65 palatino, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	14 21.21	18 26.47	32
Sano-Obturado	1 1.52	0 0.00	1
Sano-Mancha blanca	0 0.00	1 1.47	1
Sin erupcionar-Sano	31 46.97	29 42.65	60
Sin erupcionar-Sin erupcionar	15 22.73	14 20.59	29
Sin erupcionar-Mancha blanca	1 1.52	2 2.94	3
Sin erupcionar-mancha café	4 6.06	4 5.88	8
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 3.685$ ($p=0.7192$)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 2.905$ ($p=0.8206$)			

Tabla 28. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 64 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	30 45.45	22 32.35	52
Sano-Caries	1 1.52	0 0.00	1
Sano-Mancha blanca	4 6.06	3 4.41	7
Caries-Caries	2 3.03	1 1.47	3
Sin erupcionar-Sano	14 21.21	14 20.59	28
Sin erupcionar- Mancha blanca	1 1.52	0 0.00	1
Mancha café –Caries	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca- Mancha café	1 1.52	1 1.47	2
Mancha blanca-Caries	0 0.00	2 2.94	2
Mancha blanca- Remineralizado	1 1.52	0 0.00	1
Mancha blanca- Mancha blanca	12 18.18	24 35.29	36
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 14.084$ (p=0.1692)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 11.680$ (p=0.3071)			

Tabla 29. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 64 palatino, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	47 71.21	49 72.06	96
Sano-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Sano-Mancha blanca	0 0.00	2 2.94	2
Sin erupcionar- Sano	15 22.73	14 20.59	29
Mancha blanca- Mancha blanca	4 6.06	2 2.94	6
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 4.885$ (p=0.2993)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 3.714$ (p=0.4461)			

Tabla 30.
Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 75 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	18 27.27	14 20.59	32
Sano-Obturado	0 0.00	1 1.47	1
Sano - Mancha blanca	1 1.52	4 5.88	5
Sin erupcionar-Sano	28 42.42	29 42.65	57
Sin erupcionar-Caries	1 1.52	1 1.47	2
Sin erupcionar-Sin erupcionar	9 13.64	9 13.24	18
Sin erupcionar-Mancha blanca	3 4.55	4 5.88	7
Mancha blanca-Mancha café	1 1.52	0 0.00	1
Mancha blanca-Obturado	1 1.52	0 0.00	1
Mancha blanca-Mancha blanca	4 6.06	6 8.82	10
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 7.121$ (p=0.6425)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 5.832$ (p=0.7566)			

Tabla 31. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 75 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	6 9.09	6 8.82	12
Sano-Caries	1 1.52	2 2.94	3
Sano-Obturado	2 3.03	1 1.47	3
Sano-Mancha café	0 0.0	1 1.47	1
Sano-Mancha blanca	0 0.0	2 2.94	2
Caries-Caries	2 3.03	1 1.47	3
Obturado-Obturado	1 1.52	0 0.0	1
Sin erupcionar-Sano	26 39.39	21 30.88	47
Sin erupcionar-Caries	1 1.52	3 4.41	4
Sin erupcionar-Sin erupcionar	9 13.64	9 13.24	18
Sin erupcionar-Mancha café	1 1.52	0 0.0	1
Sin erupcionar –Mancha blanca	4 6.06	10 14.71	14
Mancha café -Caries	1 1.52	0 0.0	1
Mancha blanca-Caries	3 4.55	3 4.41	6
Mancha blanca – Obturado con caries	1 1.52	0 0.0	1
Mancha blanca-Mancha blanca	8 12.12	9 13.24	17
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: Chi2 = 14.988 (p=0.452)			
Pearson: Chi2 = 12.135 (p=0.668)			

Tabla 32. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 74 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	31 46.97	38 55.88	69
Sano-Caries	0 0.00	1 1.47	1
Sano-Obturado	2 3.03	0 0.00	2
Sano-Mancha blanca	6 9.09	4 5.88	10
Sin erupcionar-Sano	13 19.70	12 17.65	25
Sin erupcionar- Mancha blanca	1 1.52	2 2.94	3
Mancha blanca- Mancha café	1 1.52	0 0.00	1
Mancha blanca- Mancha blanca	12 18.18	11 16.18	23
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 7.053$ (p=0.4234)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 5.498$ (p=0.5994)			

Tabla 33.
Distribución de
los resultados
de tratamiento
de acuerdo a
las caras
concatenadas
del diente 74
oclusal, entre
la primera y
tercera
medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	28 42.42	22 32.35	50
Sano-Caries	3 4.55	4 5.88	7
Sano-Obturado	2 3.03	0 0.0	2
Sano – Mancha blanca	1 1.52	4 5.88	5
Caries-Caries	1 1.52	0 0.0	1
Caries-Obturado	1 1.52	0 0.0	1
Sin erupcionar-Sano	14 21.21	13 19.12	27
Sin erupcionar-Mancha blanca	0 0.0	1 1.47	1
Mancha café -Caries	0 0.0	1 1.47	1
Mancha café -Obturado con caries	1 1.52	0 0.0	1
Mancha café –Mancha café	1 1.52	0 0.0	1
Mancha blanca- Mancha café	0 0.0	1 1.47	1
Mancha blanca-Caries	5 7.58	5 7.35	10
Mancha blanca- Obturado	0 0.0	1 1.47	1
Mancha blanca- Mancha café	1 1.52	1 1.47	2
Mancha blanca- Mancha blanca	8 12.12	15 22.06	23
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: Chi2 = 18.827 (p=0.2217) Pearson: Chi2 = 14.804 (p=0.4656)			

Tabla 34. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 85 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	16 24.24	11 16.18	27
Sano-Mancha blanca	1 1.52	5 7.35	6
Caries-Obturado	1 1.52	0 0.00	1
Sin erupcionar-Sano	32 48.48	25 36.76	57
Sin erupcionar-Sin erupcionar	8 12.12	9 13.24	17
Sin erupcionar-Mancha blanca	2 3.03	6 8.82	8
Mancha café-Sano	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca-Mancha café	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca-Mancha blanca	6 9.09	10 14.71	16
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 11.996$ (p=0.1514)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 10.484$ (p=0.2327)			

Tabla 35.
Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 85 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano	7 10.61	6 8.82	13
Sano-Caries	4 6.06	4 5.88	8
Sano-Mancha blanca	2 3.03	6 8.82	8
Sin erupcionar-Sano	26 39.39	23 33.82	49
Sin erupcionar-Caries	2 3.03	1 1.47	3
Sin erupcionar-Obturado	1 1.52	0 0.0	1
Sin erupcionar-Sin erupcionar	8 12.12	9 13.24	17
Sin erupcionar-Mancha blanca	5 7.58	7 10.29	12
Mancha café -Caries	1 1.52	0 0.0	1
Mancha blanca-Caries	4 6.06	4 5.88	8
Mancha blanca-Obturado	1 1.52	0 0.0	1
Mancha blanca-Mancha blanca	5 7.58	7 10.29	12
Mancha blanca-Sano	0 0.0	1 1.47	1
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: Chi² = 8.938 (p=0.7083)			
Pearson: Chi² = 7.291 (p=0.8378)			

Tabla 36. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 84 vestibular, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz n (%)	Gel n (%)	Total
Sano-Sano n (%)	24 36.36	24 35.29	48
Sano-Caries n (%)	1 1.52	0 0.00	1
Sano-Mancha blanca n (%)	8 12.12	9 13.24	17
Sin erupcionar- Sano n (%)	14 21.21	11 16.18	25
Sin erupcionar- Mancha blanca n (%)	2 3.03	2 2.94	4
Mancha blanca- Mancha café n (%)	1 1.52	1 1.47	2
Mancha blanca- Obturado con caries n (%)	0 0.00	1 1.47	1
Mancha blanca- Mancha blanca n (%)	16 24.24	20 29.41	36
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 3.608$ (p=0.8237)			
Pearson: $\text{Chi}^2 = 2.834$ (p=0.8999)			

Tabla 37. Distribución de los resultados de tratamiento de acuerdo a las caras concatenadas del diente 84 oclusal, entre la primera y tercera medición.

Tratamiento	Barniz	Gel	Total
Sano-Sano n (%)	29 43.94	25 36.76	54
Sano-Caries n (%)	5 7.58	2 2.94	7
Sano-Mancha café n (%)	0 0.0	2 2.94	2
Sano-Mancha blanca n (%)	2 3.03	1 1.47	3
Caries-Caries n (%)	2 3.03	0 0.0	2
Sin erupcionar-Sano n (%)	16 24.24	12 17.65	28
Sin erupcionar-Mancha blanca n (%)	0 0.0	1 1.47	1
Mancha café - Caries n (%)	1 1.52	1 1.47	2
Mancha café - Obturado n (%)	1 1.52	0 0.0	1
Mancha b-Mc n (%)	0 0.0	1 1.47	1
Mancha blanca-Caries n (%)	3 4.55	5 7.35	8
Mancha blanca-Obturado n (%)	0 0.0	1 1.47	1
Mancha c-Mb n (%)	0 0.0	3 4.41	3
Mancha blanca-Mancha blanca n (%)	7 10.61	14 20.59	21
TOTAL	66	68	134
Likelihood Ratio: $\text{Chi}^2 = 20.641$ ($p=0.0803$); Pearson: $\text{Chi}^2 = 16.294$ ($p=0.2336$); S= sano; MB= mancha blanca ; SE= Sin erupcionar; S= sano; C= caries; O= obturado Mc=mancha café			

Comparaciones de acuerdo al tipo de tratamiento del índice de caries y lesiones incipientes.

En la tercera medición no observamos diferencias para el cpo, cpos, mancha blanca, de acuerdo al grupo de tratamiento, sin embargo para las manchas blancas por superficie el valor p del ANOVA fue de 0.06. **(Tabla 38)**

Tabla 38. Análisis de Varianza para comparar cpo, cpos, mancha blanca y mancha blanca por superficie de acuerdo al tipo de tratamiento en la medición 3.

Variable	Barniz de Flúor		Flúor en gel		Valor p
	Promedio (error estándar)	I.C.95%	Promedio (error estándar)	I.C.95%	
cpo	1.333 (0.265)	0.808-1.860	0.956 (0.261)	0.438-1.473	0.313
cpo _s	1.910 (0.501)	0.918-2.900	1.618 (0.493)	0.641-2.600	0.679
mancha blanca	7.242 (0.561)	6.132-8.352	8.530 (0.552)	7.437-9.622	0.104
mancha blanca por superficie	8.546 (0.758)	7.046-10.045	10.530 (0.747)	9.052-12.007	0.064

Evaluación de los cambios en caries dental a lo largo de las mediciones

Se realizaron modelos de análisis de varianza múltiples para estudiar el efecto de los dos tratamientos a lo largo del tiempo considerando el hecho de que las observaciones no son independientes. La Figura 9 presenta la tendencia a la alza del índice cpod a lo largo de las tres mediciones para el total de los niños examinados. Las Figuras 10 y 11 muestran el aumento en el índice cpod a través del periodo de seguimiento considerando el tipo de tratamiento y el sexo, respectivamente. La figura 12 muestra el incremento del índice cpos a lo largo de las tres mediciones para el total de los niños examinados. Las Figuras 13 y 14 muestran el alza en el índice cpos a través del periodo de seguimiento considerando el tipo de tratamiento y el sexo, respectivamente. La Figura 15

muestra la tendencia del incremento del índice de mancha blanca a lo largo de las tres mediciones para el total de los niños examinados. Las Figuras 16 y 17 muestran el aumento en la presencia de manchas blancas a través del periodo de seguimiento considerando el tipo de tratamiento y el sexo, respectivamente. La Figura 18 muestra la tendencia al alza del índice mancha blanca por superficie a lo largo de las tres mediciones para el total de los niños examinados. La Figuras 19 y 20 muestran el aumento de manchas blancas por superficie a través del periodo de seguimiento considerando el tipo de tratamiento y el sexo, respectivamente.

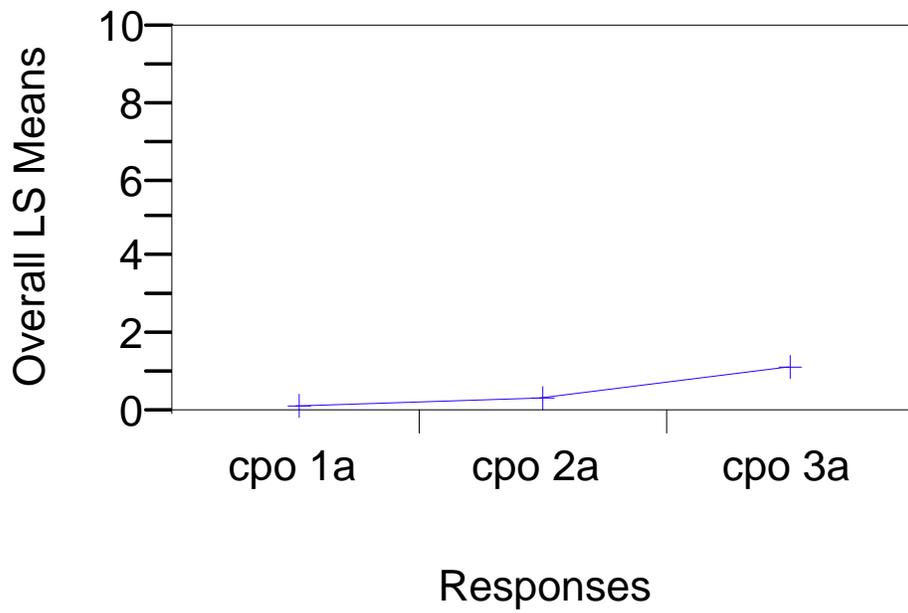


Fig. 9 Cambios en las mediciones del índice cpo de acuerdo al Manova.

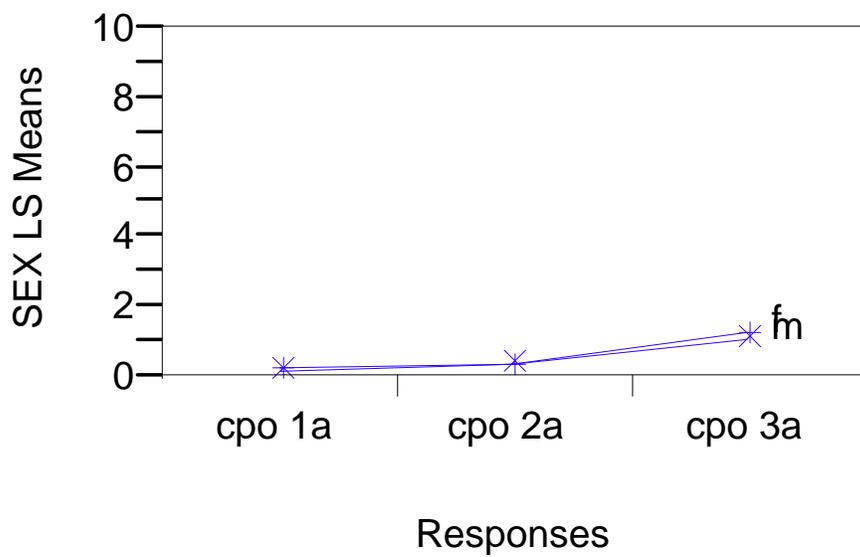


Fig. 10 Cambios en las mediciones del índice cpo de acuerdo al sexo.

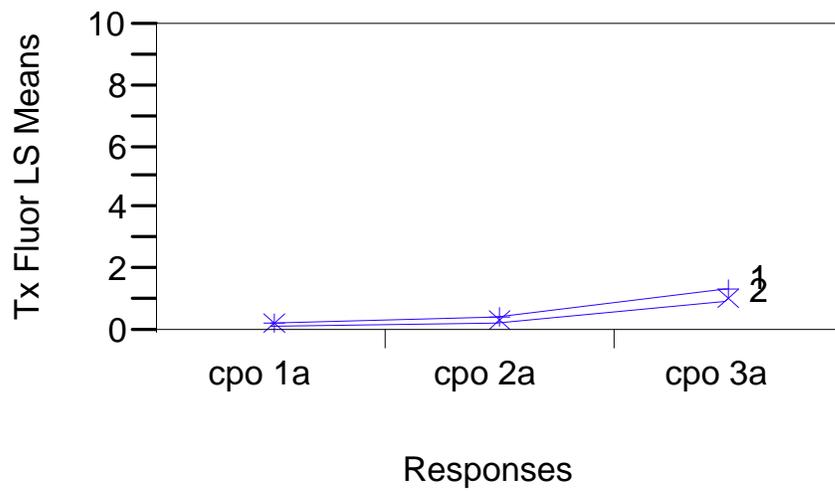


Fig. 11 Cambios en las mediciones del índice cpo de acuerdo al tratamiento. El número 1 indica el tratamiento con barniz, mientras que el 2 indica el tratamiento con gel.

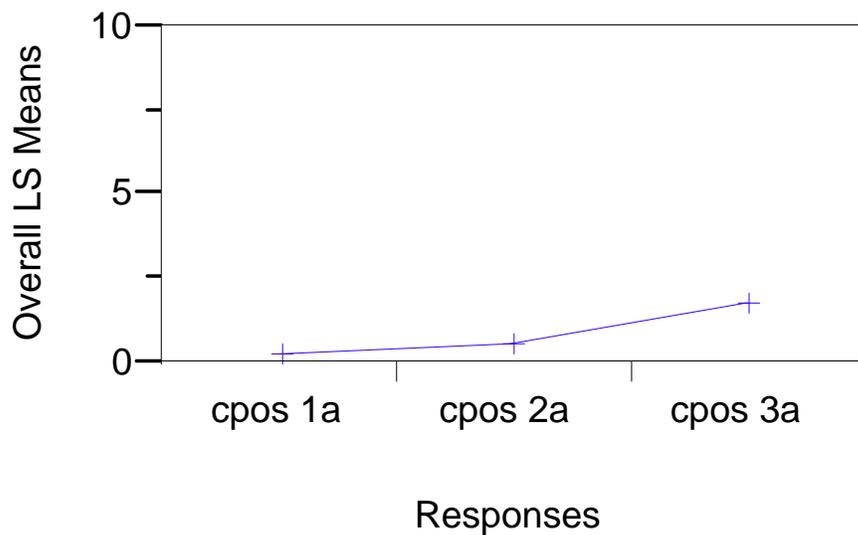


Fig.12 Cambios en las mediciones del índice cpos de acuerdo al Manova.

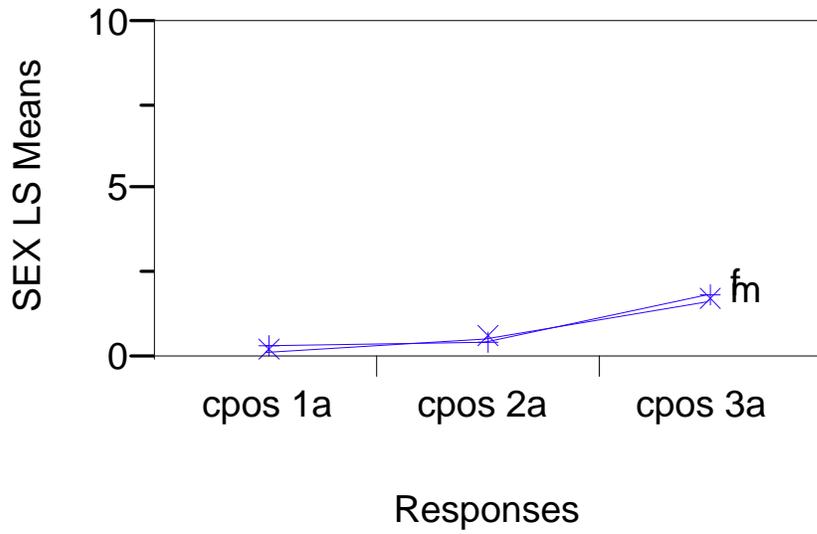


Fig. 13 Cambios en las mediciones del índice cpos de acuerdo al sexo.

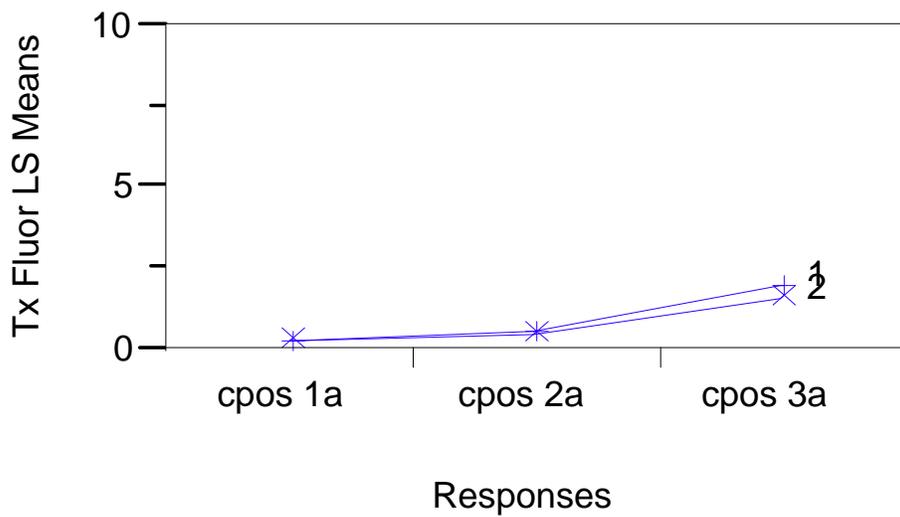


Fig. 14 Cambios en las mediciones del índice cpos de acuerdo al tipo de tratamiento. El número 1 indica el tratamiento con barniz, mientras que el 2 indica el tratamiento con gel.

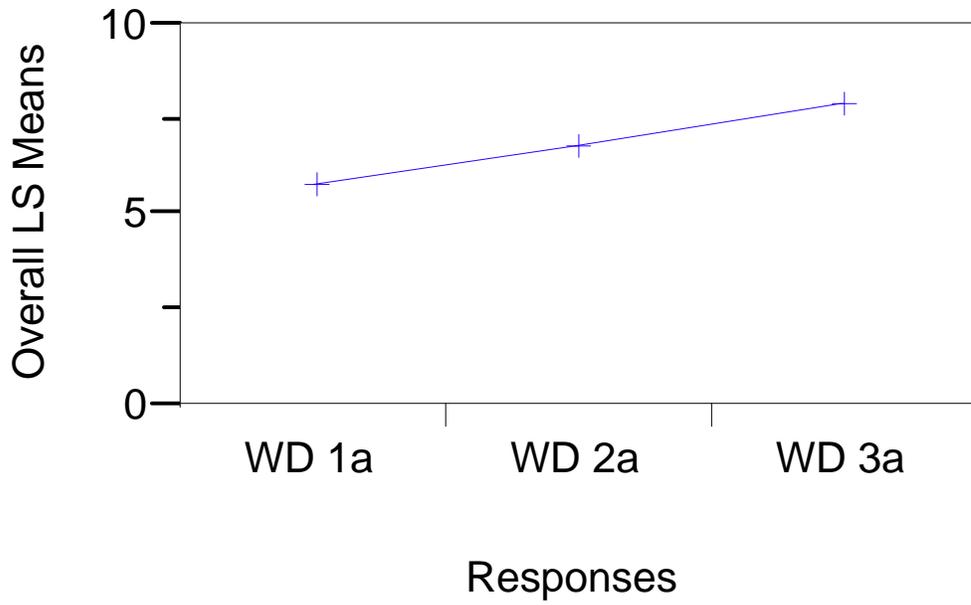


Fig. 15 Cambios en el índice mancha blanca de acuerdo al Manova.

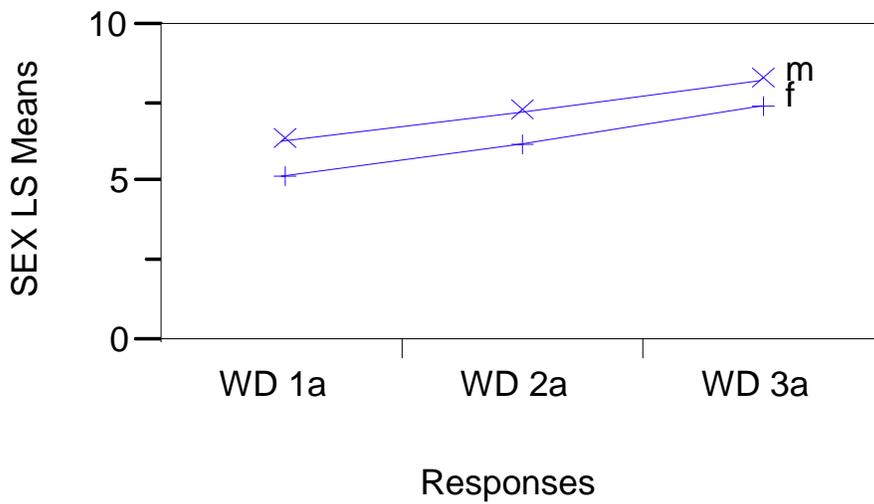


Fig. 16 Cambios en las mediciones del índice mancha blanca de acuerdo al sexo.

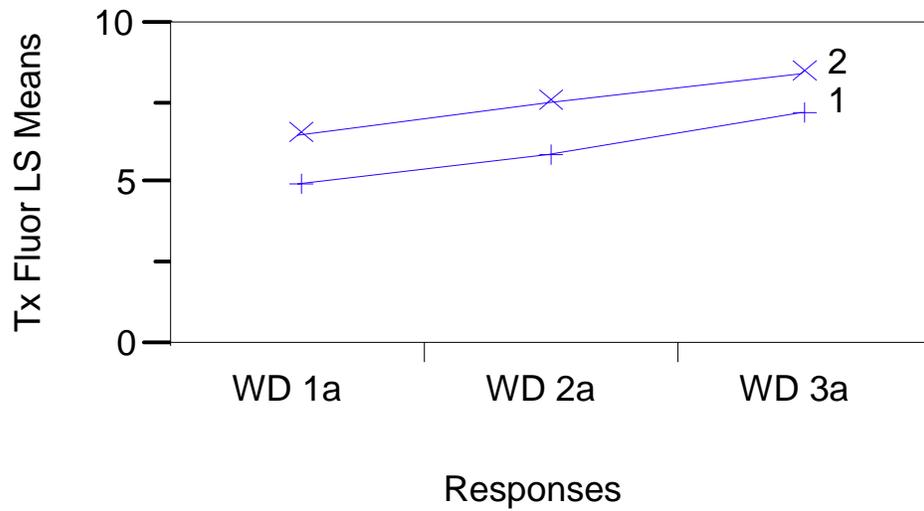


Fig. 17 Cambios en las mediciones del índice mancha blanca de acuerdo al tipo de tratamiento. El número 1 indica el tratamiento con barniz, mientras que el 2 indica el tratamiento con gel.

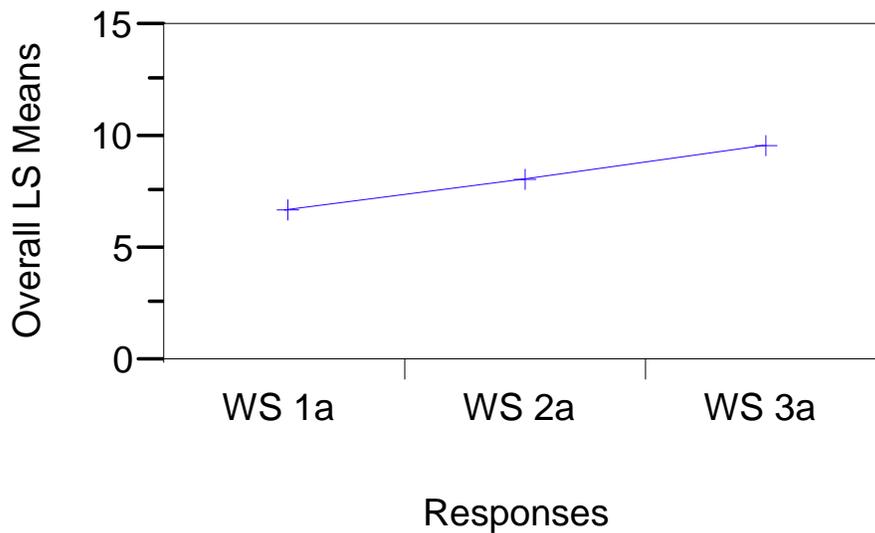


Fig. 18 Cambios en las mediciones del índice mancha blanca por superficie de acuerdo al Manova.

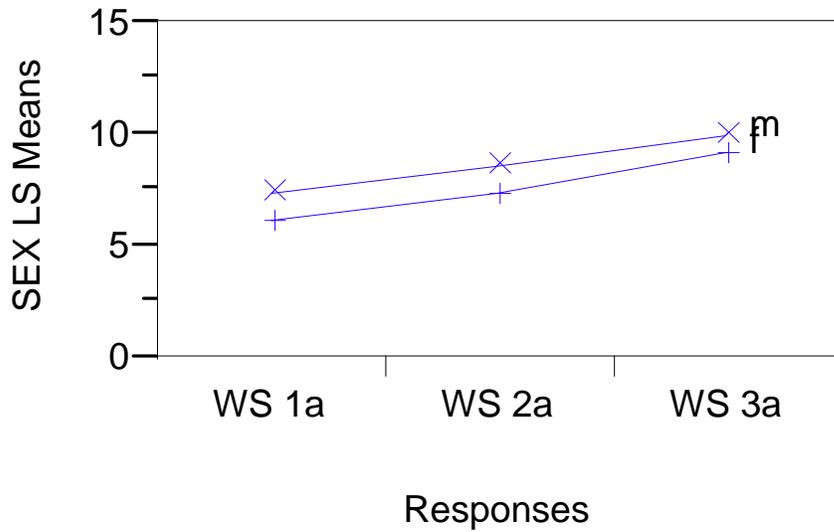


Fig. 19 Cambios en las mediciones el índice mancha blanca por superficie de acuerdo al sexo.

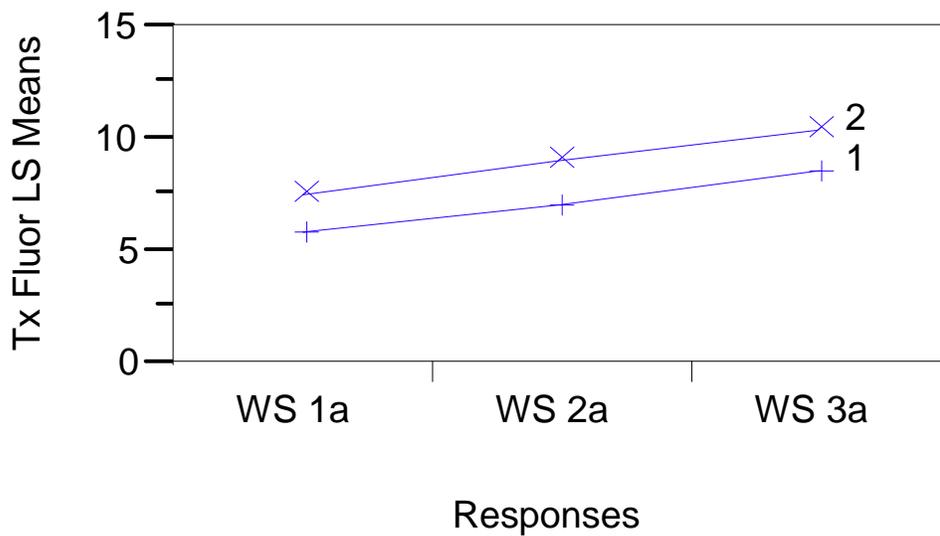


Fig. 20 Cambios en las mediciones del índice mancha blanca por superficie de acuerdo al tipo de tratamiento. El número 1 indica el tratamiento con barniz, mientras que el 2 indica el tratamiento con gel.

En el MANOVA, observamos que el tipo de tratamiento y el sexo no estaban asociadas con los cambios observados en las mediciones repetidas del índice cpo, es decir las mediciones 1, 2 y 3. Sin embargo la edad de los niños sí estaba asociada con el índice cpo, $p < 0.0001$. (**Tabla 39**)

Tabla 39. Análisis Múltiple de Varianza para el índice cpod (MANOVA)				
Variable	cpo 1 Promedio	cpo 2 promedio	cpo 3 promedio	Valor p
Tratamiento				
Barníz	0.24	0.46	1.40	0.128
Gel	0.11	0.27	0.92	
Sexo				
Femenino	0.22	0.36	1.30	0.54
Masculino	0.14	0.37	1.03	
Edad				<0.0001

Tabla 40. Análisis Múltiple de Varianza para el índice cpos (MANOVA)				
Variable	cpo 1 promedio	cpo 2 promedio	cpo 3 promedio	Valor p
Tratamiento				
Barníz	0.26	0.58	1.98	0.57
Gel	0.22	0.44	1.57	
Sexo				
Femenino	0.35	0.50	1.87	0.71
Masculino	0.14	0.51	1.68	
Edad				<0.0001

En el análisis de varianza multivariado (MANOVA), observamos que el tipo de tratamiento y el sexo no estaban asociadas con los cambios observados en las mediciones repetidas del índice cpos, (mediciones 1, 2 y 3). Sin embargo la edad de los niños si estaba asociada con el índice cpos, $p < 0.0001$. (**Tabla 40**)

Tabla 41. MANOVA				
Variable	Mancha blanca 1 promedio	Mancha blanca 2 promedio	Mancha blanca 3 promedio	Valor p
Tratamiento				
Barniz	5.10	5.89	7.21	0.041
Gel	6.50	7.49	8.46	
Sexo				
Femenino	5.24	6.21	7.46	0.198
Masculino	6.28	7.17	8.21	
Edad				<0.0001

En el MANOVA, para manchas blancas, el tipo de tratamiento y la edad estaban asociadas con el índice, los niños que estuvieron expuestos al barniz mostraron un menor número de lesiones blancas que los niños con el tratamiento con gel. El sexo de los participantes no estaba asociado con los cambios observados en las mediciones repetidas del índice mancha blanca, es decir las mediciones 1, 2 y 3. **(Tabla 41)**

Tabla 42. MANOVA				
Variable	Mancha blanca por superficie 1 promedio	Mancha blanca por superficie 2 promedio	Mancha blanca por superficie 3 promedio	Valor p
Tratamiento				
Barniz	5.89	6.98	8.54	0.045
Gel	7.53	8.97	10.44	
Sexo				
Femenino	6.13	7.42	9.12	0.28
Masculino	7.30	8.52	9.86	
Edad				<0.0001

En el mismo sentido, en el análisis de varianza multivariado (MANOVA) de las lesiones blancas por superficie se observó que el tipo de tratamiento y la edad estaban asociadas con los cambios observados en las mediciones repetidas del índice mancha blanca por superficie, (mediciones 1, 2 y 3). El sexo de los niños no se asoció con los cambios observados en el índice mancha blanca por superficie. **(Tabla 42)**

XIII. DISCUSION

Prevalencia de caries

Hasta donde fue posible investigar este es el primer estudio de intervención en México que inicia en niños menores de un año de edad, por lo que no es posible hacer comparaciones con otros trabajos nacionales.

En el grupo de estudio del presente trabajo la prevalencia de caries al inicio del estudio fue de 10.4% y al final del seguimiento ascendió a 32%. Al tomar en cuenta las lesiones incipientes, estos porcentajes aumentan sustancialmente, en la primera revisión fue de 76.86% y en la tercera de 94.03%, todo esto a pesar de los tratamientos aplicados.

Los resultados del presente estudio muestran una elevada prevalencia de caries dental en el grupo de niños estudiados, lo cual concuerda con resultados de otros países que indican que la caries dental empieza en etapas tempranas de la vida. En Estados Unidos se han realizado estudios para conocer la prevalencia de la caries temprana y está varía desde 1% hasta 50% con una distribución no uniforme entre los subgrupos. Los niños hispanos tienen una prevalencia que varía de 13% a 29%. Una posible explicación de esta alta prevalencia es que estos niños tienen condiciones socioeconómicas desfavorables, y esta condición se ha relacionado con un aumento en la caries temprana.ⁱⁱ

A pesar de ser minoría en los Estados Unidos, los hijos de migrantes mexicanos presentan una alta susceptibilidad a esta enfermedad. En un estudio realizado en hijos de jornaleros mexicanos en Estados Unidos se encontró que la prevalencia de caries era del 88% y el índice cpod tenía una media de 3.6 ⁱⁱⁱ

En Estocolmo Suecia, Grindejord y cols. publicaron en 1993 un estudio de prevalencia de caries en niños de 2.5 años de edad y detectaron un porcentaje de 11.7% en caries incipientes y 6.4% de lesiones cavitadas.^{iv}

En comparación con nuestro grupo de estudio, la prevalencia tanto de lesiones incipientes (23.13%) como de las lesiones cavitadas (10.4%) es mayor.

Una publicación del año 2006, menciona que la prevalencia de caries en niños preescolares en San Francisco, EUA es de 50%. Los grupos que más padecían esta enfermedad eran los asiáticos y los hispanos.^v

Otro estudio realizado en Malmo, Suecia en niños de 3 años de edad, encontró que el 85% de los niños presentaban caries dental, entre los que tenían caries en 55% eran lesiones francas mientras que 45% presentaban lesiones incipientes.^{vi}

Un trabajo de investigación realizado en Australia en niños preescolares de 2 a 5 años de edad obtuvo como hallazgos, que el 50% de los niños presentaron caries dental. La prevalencia y severidad de la enfermedad se presentó más en aborígenes que en niños no aborígenes.^{vii}

La caries dental puede ser prevenida, sobre todo en edades tempranas. Creemos que existe poca comprensión acerca de los factores de riesgo, la manera de alimentar a los niños y las medidas de higiene que deben ser tomadas en cuenta.

Otro punto importante a considerar, son los efectos de la caries de la infancia temprana y en la calidad de vida. Un estudio demostró que los niños que presentaban caries tenían una baja calidad de vida comparados con los niños sanos bucalmente. Los niños que recibieron tratamiento dental mejoraron significativamente su salud oral y su calidad de vida.^{viii}

Resulta imprescindible encontrar una forma eficiente y oportuna de lograr una verdadera prevención de la caries dental. Las medidas preventivas son de menor costo que los tratamientos de restauración. Para darnos una idea de la magnitud

del problema, mencionaremos que en Estados Unidos se gastan cerca de \$65 billones de dólares al año en servicios dentales de salud, el 50% de esto se atribuye a causa directa o indirecta de la caries dental.^{ix}

Incremento en el índice de caries.

Existen relativamente pocos estudios sobre la incidencia de caries en lactantes y preescolares. En un trabajo de investigación realizado en niños de dos a tres años de edad en Suiza, se encontró que la prevalencia de caries durante un año de seguimiento, aumento de 11.3% al 36.7%.^x Este estudio indica que los niños con caries en edades tempranas desarrollan una alta progresión de esta enfermedad y riesgo para desarrollar un número extensivo de nuevas lesiones cariosas. Lo cual concuerda con los resultados de nuestra investigación donde se observa un rápido avance de las lesiones cariosas en niños menores de tres años.

Un estudio reciente realizado en Veneto, Italia coincide con nuestros resultados en cuanto a que se muestra que en los preescolares existe una aceleración del proceso de caries en niños entre cuatro y cinco años de edad. En los niños italianos la prevalencia de caries a la edad de tres años fue de 13.28%, a los cuatro años de 18.95% y a los cinco años de 26.9%.^{xi}

La severidad de la caries en niños preescolares puede deberse, en parte, al aumento de consumo de carbohidratos. Nuestro grupo de estudio es un ejemplo de ello: tan pronto llegan a la estancia los niños toman un desayuno que consiste básicamente en: fruta, huevo o quesadilla, jugo y leche con galletas. Alrededor de las 11:00 de la mañana toman un refrigerio con agua de sabor endulzada. Los lactantes toman su siesta y dos horas y media después realizan su comida que consiste en una pasta, guisado, leguminosas, agua de sabor y postre. Los menús son elaborados por una nutrióloga.

Existe abundante evidencia epidemiológica que demuestra que los azúcares en la dieta son un factor de riesgo esencial para el inicio y el avance de la caries dental. La sacarosa es el azúcar más cariogénica, no solo porque el metabolismo bacteriano produce ácidos orgánicos a partir de su degradación, sino porque el *Streptococo mutans* utiliza preferentemente esta azúcar para producir polisacáridos. Ello permite que el *Streptococo mutans* se adhiera firmemente al diente e inhiba las propiedades de difusión de la placa dentobacteriana.^{xii} Varios de los productos que ingieren los niños en la guardería son ricos en sacarosa y los consumen generalmente al final de los alimentos sin que haya un aseo bucal inmediato.

Cabe mencionar que en nuestro grupo de estudio, en los lactantes no se efectúa algún procedimiento de limpieza bucal. Los niños de maternal realizan un cepillado dental después del refrigerio. Este cepillado dental presentaba dos desventajas: no era supervisado por un adulto y no empleaban una pasta pediátrica. Se sugirió al coordinador de la estancia que les solicitara a los padres de familia una pasta dental que contenga 500 ppm de flúor.

Efectividad clínica

Numerosos estudios han mostrado la utilidad de los barnices fluorados en la prevención de caries. Artículos de revisión han señalado su mecanismo de acción, eficacia, seguridad y su utilidad en la clínica, no obstante la mayor parte de los ensayos clínicos realizados para probar la eficacia de los barnices se han efectuados en dientes permanentes y se tiene poca información sobre su impacto en dientes primarios y algunos de los resultados de estudios en niños pequeños tiene resultados contradictorios.

En preescolares de 3 años Holm detectó una reducción en el índice de caries de 44% en un periodo de dos años, con una periodicidad semestral de la aplicación de barniz.^{xiii} Peyron estudió el progreso de caries interproximales en molares en niños de tres a seis años, después de un año de seguimiento 51.2% de las

lesiones en el grupo con barniz presentaron avance mientras que 82.8% de las lesiones en el grupo control progresaron; en este estudio se encontró que el índice promedio del grupo con barniz fue de 2.86 (cpos), y en el grupo sin tratamiento fue de 4.1 (cpos). Al incluir en el análisis lesiones incipientes se mantiene las diferencias significativas entre los dos grupos favoreciendo a los individuos en los que se aplicaron barnices.^{xiv}

Autio-Gold et al, realizó un estudio en preescolares donde se consideraron tanto las lesiones cavitadas como las incipientes, en este estudio se utilizó un grupo control donde únicamente se dieron instrucciones de higiene bucal. En el trabajo de Autio-Gold se reevaluó a los niños a los cuatro meses de aplicación de barniz, se encontró un efecto preventivo del barniz tanto en evitar la formación de nuevas lesiones como en la cavitación de lesiones incipientes.^{xv}

Los resultados del presente estudio son difíciles de comparar con los arriba mencionados. Lo anterior debido a que estos estudios usaron un grupo control en el que no se colocan fluoruros tópicos, mientras que en el presente trabajo se comparan los barnices con lo que podríamos denominar un control positivo porque los niños recibieron flúor en gel (APF) en forma semestral.

Por otra parte existen algunos trabajos donde se ha usado en el grupo control gel fluorado. Una investigación realizada por Seppä y cols. donde se seleccionó como grupo control, al igual que en el presente estudio gel fluorado (APF) no se detectaron diferencias significativas entre los dos grupos, entre los barnices y el gel.^{xvi} No obstante, otros estudios han detectado una mejor respuesta protectora del barniz comparado con el gel.^{xvii xviii} Cabe señalar que el barniz que se comparó con el gel fue el que contiene fluoruro de sodio y no flúor silano como es el caso del presente estudio.

En el presente estudio se detectó que las lesiones incipientes tienen un comportamiento diferente cuando se les aplica flúor en gel comparado con el barniz, estos últimos parecen favorecer la remineralización en forma más eficiente que los geles. En los niños examinados el número de lesiones que pasaron de

lesión (mancha blanca) a lesión in (zona remineralizada) fueron mayores en el grupo con el barniz. Lo anterior nos hace suponer que en un plazo más largo de seguimiento es posible que se detectaran diferencias en la proporción de lesiones cavitadas entre el grupo con gel y el que se aplicó barniz.

Seguridad.

Los barnices fluorurados han sido aceptados en Europa desde hace más de 30 años y han reemplazado en gran parte el uso de geles de fluoruros tópicos en estos países. Una de las razones primordiales para esta sustitución es que el procedimiento de aplicación de los barnices es sencillo, seguro, conveniente y en general bien aceptado por los pacientes. La aplicación de barnices permite un mejor control del producto que el uso de geles. En un trabajo realizado por Ekstrand y cols. donde se midió la concentración pico de flúor en plasma después de la aplicación de barniz fluorado comparando esta concentración con la que se produce con el uso de gel APF, se observó una concentración de la séptima parte de flúor con el uso de barniz contrastado con el uso de gel.^{xix} La ingestión de gel causa deterioro en la mucosa gástrica y en algunos niños induce el vómito, pese a que deben tomarse medidas para evitar la ingesta del gel, resultada difícil eliminarla del todo, particularmente en niños pequeños. En estos menores la dosis ingerida accidentalmente puede ser alta y además de producir las molestias gástricas antes mencionadas produce un pico de flúor en sangre con la consecuente alteración en la formación del esmalte de los dientes que aun se encuentren en las etapas de amelogénesis. Así mismo los barnices requieren de tiempos menores en la silla dental comparados con espumas y geles con flúor.

Un trabajo realizado en niños alemanes mostró que el tiempo de aplicación de barniz fue de dos minutos inferior a los seis minutos requeridos en la aplicación del gel. (ref 87) Los barnices fluorados cubren el diente al formar una película que se adhiere al esmalte y se mantiene presente durante por lo menos un periodo de 24 horas, si se cuida en forma adecuada, lo que permite aumentar la interacción del flúor con la estructura del diente

El fluoruro presente en el barniz se deposita como fluoruro de calcio, creando un reservorio de flúor, que pueden irse liberando lentamente desde el biofilm dental, esta liberación aumenta al bajar el pH bucal, lo cual sucede como resultado de la presencia de ácidos bacterianos, lo anterior permite que el flúor este presente en periodos de mayor actividad de las bacterias cariogénicas limitando el daño que se produce en el esmalte. (ref 4)

Limitaciones

Dificultad para comparar con otros trabajos. Las comparaciones entre estudios resultan difíciles considerando las diferencias en las condiciones en las que se aplican los barnices y el tipo de barniz que se utilizó. Posiblemente, los beneficios de grupos con un estado inicial de mayor deterioro presentan mayor beneficio. Así mismo, las condiciones de aplicación del producto y el abstenerse de lavarse los dientes por el periodo indicado puede variar de un estudio a otro, el número de dientes presentes, frecuencia de aplicación de los barnices, el tipo de grupo control, el uso adicional de fluoruros, la visitas al dentista, el riesgo de caries de los sujetos de estudio, todo ello puede influir en las diferencias encontradas entre los estudios.

Un punto que es importante considerar es que el uso de únicamente el índice cpod o cpos, no toma en cuenta con suficiente precisión el carácter dinámico de la lesión. El excluir del examen las primeras fases de la lesión para considera únicamente las que presentan cavitación, si bien tiene la ventaja de facilitar la detección y la uniformidad de criterios, realmente no refleja los cambios del proceso de caries. Es útil considerar los múltiples cambios que ocurren en la cavidad bucal que presentan fluctuaciones en el biofilm que cambian el balance de los iones, principalmente de calcio y fosfato, lo cual marca el balance en el proceso de remineralización y desmineralización. El no considerar las lesiones incipientes resulta en una subestimación de la prevalencia de caries, así los niños

examinados presentaban una prevalencia de caries del 10%, la cual aumenta al 90% si se consideran las lesiones incipientes en sus diferentes fases.

El uso de índices de caries que tomen en cuenta lesiones en fases incipientes ha sido usado primordialmente en dentición permanente, en la dentición primaria se tiene poca experiencia en índices que consideran las primeras fases de la lesión.

Se cuenta con abundante literatura sobre los beneficios del flúor administrado en diferentes formas para la prevención de caries. El papel de diferentes tipos de fluoruros y diferentes formas de administración en relación a su capacidad para favorecer la remineralización del esmalte, arretando así la lesión incipiente requiere de más estudios.

Adicionalmente, se debieron haber controlado otras variables tales como técnica de cepillado, uso de pasta fluorada, uso de enjuagues bucales, consumo de azúcares, etc.

Sesgos. Otra de las limitaciones del presente estudio es que posiblemente tenemos un sesgo de selección, ya que únicamente tuvimos acceso a tratar a los niños cuyos padres firmaron el consentimiento informado. Se podría especular que los padres de familia que tienen hijos en mejores condiciones bucales decidieran que su hijo no participara en el estudio o por otra parte que los padres de familia que le dan menor importancia a las condiciones bucales de sus hijos decidieran no participar en el trabajo.

La directora del CENDI no nos autorizó a examinar a aquellos niños cuyos padres no firmaron el consentimiento para participar en el estudio. Sin embargo, usando los datos generales del CENDI se identificó que no hubo diferencias ni en edad, ni en sexo con aquellos niños que si participaron en nuestro estudio de aquellos de los cuáles no obtuvimos el consentimiento.

-
- ¹ Rothman K, Greenland S. *Modern Epidemiology*. 2nd edition. 1998. Philadelphia, USA. Lippincott Williams and Wilkins,
- ⁱⁱ Huntington N, Kim J, Hughes C. Caries-risk factors for Hispanic children affected by early childhood caries. *Pediatric Dentistry*;2002: 536-542.
- ⁱⁱⁱ Nurko C, Aponte-Merced L, Bradley E, Fox L. Dental caries prevalence and dental health care of Mexican-American worker's children. *Journal of Dentistry for Children* 1998:65-72
- ^{iv} Grindefjord M, Dahllör, Ekström G, Höjer B, Modéer T. Caries Prevalence in 2.5 Year-Old Children. *Caries Res* 1993:505-510.
- ^v Chung LH, Shain SG, Stephen SM, Weintraub JA Oral health status of San Francisco public school kindergarteners 2005-2006 *J Public Health Dent*. 2006:235-41.
- ^{vi} Wennhall I, Matsson L, Schroder U, Twetman S. Caries prevalence in 3-year-old children living in a low socio-economic multicultural urban area in southern Sweden. *Swed Dent J* 2002;26:167-72.
- ^{vii} Kruger E, Dyson K, Tennant M Pre-school child oral health in rural Western Australia *Aust Dent J*. 2005;50:258-62.
- ^{viii} Filstrup SL, Briskie D, da Fonseca M, Lawrence L, Wandera A, Inglehart MR. Early childhood caries and quality of life: child and parent perspectives. *Pediatr Dent* 2003;25:431-40.
- ^{ix} Anderson Max. Risk assesment and epidemiology of dental caries: review of the literature. *Pediatric Dentistry* 2002; 24:5: 377-385.
- ^x Grindefiord M, Dahllöf G, Modéer T. Caries Development in Children from 2.5 to 3.5 Years of Age: A longitudinal Study. *Caries Res* 1995;29:449-454.
- ^{xi} Ferro R, Besostri A, Meneghetti B. Dental caries experience in preschool children in Veneto region (Italy) *Community Dent Health* 2006;23:91-4.
- ^{xii} Tinanoff N, Kanellis M.J, Vargas Clemencia. Current understanding of the epidemiology, mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. *Pediatric Dentistry* 2002;24:543-549
- ^{xiii} Holm A.K. Effecto of fluoride varnish (Duraphat) in preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7 :241-5
- ^{xiv} Peyron M, Mattson L, Birkhed D. Progression of approximal caries in primary molars and the effecto of Durapht treatment *Scand J Dent Res* 1992; Dec 100:314-8
- ^{xv} Autio-Gold H Courts F. Assessing the effect of fluoride varnish on early enamel carious lesions in the primary dentition. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1247-1253.
- ^{xvi} Seppä L, Leppänen T, Hausen H. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride gel :A 3-year clinical trial. *Caries Res* 1995;29:273-330.
- ^{xvii} Shobha T, Nandlal B, Pranbhakar AR, Sudha P. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride for school children in Manibal. *J Indian Dent Assoc* 1987;59:157-160.
- ^{xviii} Tewari A, Charla HS, Utreja A. Comparative evaluation of the role of NaF, APF and Duraphat topical fluoride applications in the prevention of dental caries. A 2 ½ year study. *J Indian Soc Pedo Prev Dent* 1990; 8:28-36.

^{xix} Ekstrand J, Koch B, Petersson LG. Plasma fluoride concentrations and urinary fluoride excretion in children following the application of the fluoride varnish Duraphat. *Car Res* 1980; 14:185-189.

XIV. CONCLUSIONES

- § No se observaron diferencias significativas entre los incrementos en la prevalencia e índices de caries (cpod, cpos) entre el barniz de flúor y el gel fluorado (APF).
- § Se observaron diferencias en las lesiones incipientes entre el barniz y el gel, una mayor proporción de lesiones incipientes (mancha blanca) pasaron a remineralizadas en el grupo con barniz.
- § La incidencia de caries que se presentó durante el periodo de seguimiento fue de 24.2%.
- § Pese a la aplicación de flúor tópico, se incrementaron los índices de caries en más de un 30% durante el periodo de observación.

Detectar y monitorear tempranamente las lesiones no cavitadas es importante para determinar las medidas preventivas más adecuadas y evitar en lo posible los tratamientos invasivos, particularmente en niños preescolares.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ González Barrón S, Jiménez Corona ME, Triana Estrada J, Ureña Ciret JL, García Hernández J, Carrillo Rocha, y cols. Recomendaciones para mejorar la práctica Odontológica. Rev.Conamed 2003;8:29-38.
- ¹ Newbrun Ernest. Preventing Dental Caries: Current and prospective strategies. JADA 1992 ;123: 68-72
- ¹ Johnston D.W. Current status of professionally applied topical fluorides. Community Dent Oral Epidemiol 1994; 22:159-163
- ¹ Petersson L.G. Fluoride mouthrinses and fluoride varnishes. Caries Res 1993; 27 Suppl 1:35-42
- ¹ González Barrón S, Rivera Cisneros A, Tena Tamayo C, Sánchez González JM, Manuell Lee G.R, Triana Estrada J, y cols. Recomendaciones para mejorar la práctica odontológica ADM 2004 ; 3:109-116
- ¹ Irigoyen- Camacho ME. Caries dental en escolares del Distrito Federal. Salud Publica Mex 1997;39:133-136
- ¹ Higashida B. *Odontología Preventiva*. Mexico Mc. Graw Hill, México 2000.
- ¹ Harris N.O., García- Godoy F *Odontologia Preventiva primaria*. Manual Moderno México 2001.
- ¹ Paciello de Ayala M., Zarate de Galli M, Cavazonni Zanotti J.C. Flora microbiana prevalente en lesiones cariosas de individuos residentes en asunción y área metropolitana. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay:1-10.
- ¹American Academy of Pediatric Dentistry and the American Academy of Pediatrics Policy on Early Childhood Caries (ECC): Clasificacions, Consequencies, and Preventive Strategies. . Reference Manual 2005-2006. Oral Health Policies.
- ¹American Academy of Pediatric Dentistry and the American Academy of Pediatrics Policy on Early Childhood Caries (ECC):Unique Challenges and Treatment Options. Reference Manual 2005-2006. Oral Health Policies
- ¹ Caufield Page W, Griffen Ann L. Dental Caries: an infectious and transmissible disease. Pediatric clinics of North America; 2000;47:1001-19.
- ¹ Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk assessment. International Dental Journal 1999; 49:15-26.
- ¹ Maxwell H, Anderson, Bales J. David, Omnell K. Modern Management of Dental Caries: The cutting edge is not the dental bur. JADA 1993;124: 37-44
- ¹ Bedos C, Brodeur J.M., Arpin S, Nicolau B. Dental Caries Experience: a Two-generation Study. J Dent Res 2005; 84:931-936
- ¹ Van Palenstein Helderman W.H., Soe W., Van't Hof M.A. Risk Factors of Early Childhood Caries in a Southeast Asian Population. J Dent Res 2006; 85:85-88
- ¹ Burt Brian A. Trends in caries prevalence in North American children. International Dental Journal 1994: 44:403-413.
- ¹ Cuellar-González MA, Hernández-Gallardo I, Mondragon-Mojica M, Martínez-Herrera E, Rodríguez-Lopez A. Prevalence of dental caries and associated factors in children at day care centres. Gac Med Mex 2000;136:391-7.
- ¹ Irigoyen ME,Szpunar S, Armendáriz DM. Frecuencia de caries dental en niños mexicanos vs. Estadounidenses. P.O. 1996;17:7-9.

- ¹ Tello de Hernández T., Hernández-Pereyra J., Gutiérrez-García N. Epidemiología oral de tejidos duros y blandos en escolares del estado de Yucatán, México Rev Biomed 1997; 8 :65-79.
- ¹ Irigoyen ME, Luenga I, Molina-Freichero N. Experiencia de caries dental en escolares y sus implicaciones en el desarrollo de estrategias de prevención. P.O. 1996,17)33-37.
- ¹ Irigoyen ME, Sánchez L, Zepeda MA. Prevalencia y severidad de caries en dientes primarios en alumnos de jardines de niños y escuelas primarias del Distrito Federal. P.O.1998;19:23-30
- ¹ Irigoyen-Camacho ME, Molina Feichero N, Villanueva-Arraiga R, García-López S. Cambios e los índices de caries dental en escolares de una zona de Xochimilco, México: 1984-1992. Salud Pública 1995;37:430-6
- ¹ Fukuda James T., Sonis Andrfew L, Platt Orah S, Kurth Susan. Acquisition of Mutans Streptococci and Caries Prevalence in Pediatric Sickle Cell Anemia Patients Receiving Long-term Antibiotic Therapy. Pediatric Dentistry 2005; 27:186-190
- ¹ Li Y., Caufield P.W., Dasanayake A.P. Mode of Delivery and Other Maternal Factors Influence the Acquisition of Streptococcus mutans in Infants. J Dent Res 2005; 84:806-811
- ¹ Houte Van J., Gibbs G., Butera C. Oral flora of children with “nursing bottle caries”. Journal of Dental Research 1982; 61: 382-385
- ¹ Kidd E.A.M, Fejerskov What constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. J Dent Res 2004; 83 :35-38
- ¹ Loe Harald, Switzerland Bern. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. International Dental Journal 2000; 50:129-135
- ¹ Featherstone J.D.B. The Continuum of Dental Caries- Evidence for a Dynamic Disease Process. J Dent Res 2004;83:39-42
- ¹ Nikiforuk Gordon. *Caries Dental. Aspectos básicos y clínicos*. Editorial Mundi, 1986.
- ¹ Schroth R.J., Moffatt Michael E.K. Determinants of Early Childhood Caries (ECC) in a Rural Manitoba Community: A pilot study. Pediatric Dentistry 2005;114-120.
- ¹ Azevedo Leme TD., Becerra Barreto AC, Toledo Ayrton O. Feeding Habits and Severe Early Childhood Caries in Brazilian Preschool Children. Pediatr Dent 2005: 28-33
- ¹ Nagano T. The form of pit fissure and the primary lesion of caries. Dent Abstr 1960;6:426
- ¹ Newbrun Ernest. *Cariología*. Mexico 1991. Editorial Noriega Limusa.
- ¹ Featherstone J.D.B. Remineralization and Caries Management: Clinical Reality for the Future. Nutrition Quaterly 1997:5-11
- ¹ Silverstone L.M. Remineralization Phenomena. Caries Res.1977: 59-84
- ¹ Silvestone L.M. The significance of remineralization in caries prevention. J Can Dent Assoc 1984:107-118.
- ¹ Amaral-Tostes M, Guedes-Pinto A. Effect of a glass-ionomer cement on the remineralization of occlusal caries- an in situ study. Brez Oral Res 2006; 20:91-6.
- ¹ Willmot. D.R. White lesions alter orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? Journal of Orthodontics 2004;31:235-242.

- ¹ Brambilla E. Fluoride-Is it Capable of Fighting Old and New Dental Diseases? *Caries Res* 2001; 35 :6-9
- ¹ J.J. Murray, A.J. Rugg, Jenkins F.N. *Fluorides in caries prevention* British Library Cataloging, 1991.
- ¹ Johnston DW: Current status of professionally applied topical fluorides. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22:159-63.
- ¹ Wei Y S.H., Yiu C.K.Y. Evaluation of the Use of Topical Fluoride Gel. *Caries Research* 1993; 27:29-34.
- ¹ Ripa LW: Review of the anticaries effectiveness of professionally and self-applied topical fluoride gel. *J Public Health Dent* 1989:297-309.
- ¹ Van Rijkom H.M, Truin G.J, van't Hof M.A. A Meta-Analysis of Clinical Studies on the Caries-Inhibiting Effect of Fluoride Gel Treatment. *Caries Res* 1998;32:83-92.
- ¹ Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Library, Issue 4,2002. Oxford
- ¹ H. de Bruyn; J. Arends. Fluoride varnishes.- A review *J.Biol. Buccale* 1987;15: 71-82
- ¹ Welbury Richard. *Pediatric Dentistry* .Oxford University Press,1997.
- ¹ Ripa L Need for prior toothcleaning when performing a professional topical fluoride application: review and recommendations for change. *JADA* 1984; 109:281-5
- ¹Clark Christopher, Stamm W John, Robert Guy, Tessier Charles. Results of a 32-month fluoride varnish study in Sherbrooke and Lac-Megantic, Canada. *JADA* 1985:949-953
- ¹ Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Library, Issue 4,2002. Oxford.
- ¹ Ogaard B. The cariostatic mechanism of fluoride. *Compend Coontin Educ Dent* 1999;20:10-7.
- ¹ Dijkman TG, Arends J. The role of "CaF₂-like" material in topical fluoridation of enamel in situ. *Acta odontol Scand* 1988;46:391-7.
- ¹ Weintraub J.A., Ramos-Gomez F, Jue B, et al Fluoride Varnish Efficacy in Preventing Early Childhood Caries. *J Dent Res* 2006; 85:172-176
- ¹ Newbrun Ernest. Topical Fluorides in Caries Prevention and Management: A North American Perspective. *Journal of Dental Education* 2001;65:1078-1083.
- ¹ Beltrán-Aguilar, Golstein W., Stuart A. Fluoride Varnishes. A Review of Their Clinical Use, Cariostatic Mechanism, Efficacy and Safety. *JADA* 2000; 131: 589-96.
- ¹ Quntanilla-Suárez J. *Odontología en Atención Primaria*. España,2000 Instituto Lácer de Salud buco-dental..
- ¹ Grijalva- Haro. M.I., Barba-Leyva M.E., Alvarez-Lavorin A. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. *Salud Pública de México* 2001; 43:127-134.
- ¹ Kidd A.M., Joyston S. *Essentials of Dental Caries* Oxford University Press. 2nd edition. 1997.
- ¹ Lalumandier JA, Dossier RG: The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatr Den* 1995;17: 19-25

- ¹ Levy S, Kohout F, Kiristy M, Heillman J, Wefel J: Infants fluoride ingestion from water, suplementes and dentrifice. J Am Dent Assoc 1995,126:1625-32
- ¹ Warren JJ, Levy SM, Kanellis MJ. Prevalence of dental fluorosisi in the primary dentition. J Public Health Dent 2001;61:87-91
- ¹ Bhim Sen Savara, Theodore Suher. Incidence of dental caries in children 1 to 6 years of age. D.D. Res 1954;33: 808-23
- ¹ Bratthall D. Estimation of global DMFT for 12-year-olds in 2004. Int. Dent. J, 2005; 55:370-2
- ¹ Low W, Tan S, Schwartz S. The effect of severe caries on the quality of life in young children. Pediatr Dent.1999; 21:325-6.
- ¹ Patel RR, Tootla R, Inglehart MR. Does oral health affect self perceptions, parental ratings and video-based assessments of childrens´ s smiles? Community Dent Oral Epidemiol. 2007; 35:44-52.
- ¹ WHO. Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. WHA 53.17
- ¹ Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheilman A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review) The Cochrane Libreary, Issue 2, 2005.
- ¹ J.J. Murria, A.J. Rugg-Gunn. *Fluorides in Caries Prevention* 3rd Edition. 1997. British Library Cataloguing in Publication Data,
- ¹ Skold L, Sundquist B, Ericsson B, Edeland C. Four-year study of caries inhibition of intensive Duraphat application in 11-year-old children. Community Dent Oral Epidemiol 1994; 22: 8-12.
- ¹ Calva-Mercado Juan José. Estudios clínicos experimentales. Salud pública de México 2000; 42:349-358.
- ¹ Fyfee HE, Deery C, Nugent ZJ, Nuttall NM, Pitts NB Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM) Community Dentistry and Oral Epidemiology 2000;28:42-51
- ¹ Rothman K, Greenland S. Modern Epidemiology. 2nd edition. 1998. Philadelphia, USA. Lippincott Williams and Wilkins,
- ¹ Huntington N, Kim J, Hughes C. Caries-risk factors for Hispanic children affected by early childhood caries. Pediatric Dentistry;2002: 536-542.
- ¹ Nurko C, Aponte-Merced L, Bradley E, Fox L. Dental caries prevalence and dental health care of Mexican-American worker´s children. Journal of Dentistry for Children 1998:65-72
- ¹ Grindefjord M, Dahllör, Ekström G, Höjer B, Modéer T. Caries Prevalence in 2.5 Year-Old Children. Caries Res 1993:505-510.
- ¹ Chung LH, Shain SG, Stephen SM, Weintraub JA Oral health status of San Francisco public school kindergarteners 2005-2006 J Public Health Dent. 2006:235-41.
- ¹ Wennhall I, Matsson L, Schroder U, Twetman S. Caries prevalence in 3-year-old children living in a low socio-economic multicultural urban area in southern Sweden. Swed Dent J 2002;26:167-72.
- ¹ Kruger E, Dyson K, Tennant M Pre-school child oral health in rural Western Australia Aust Dent J. 2005;50:258-62.

- ¹ Filstrup SL, Briskie D, da Fonseca M, Lawrence L, Wandera A, Inglehart MR. Early childhood caries and quality of life: child and parent perspectives. *Pediatr Dent* 2003;25:431-40.
- ¹ Anderson Max. Risk assesment and epidemiology of dental caries: review of the literature. *Pediatric Dentistry* 2002; 24:5: 377-385.
- ¹ Grindefiord M, Dahllöf G, Modéer T. Caries Development in Children from 2.5 to 3.5 Years of Age: A longitudinal Study. *Caries Res* 1995;29:449-454.
- ¹ Ferro R, Besostri A, Meneghetti B. Dental caries experience in preschool children in Veneto region (Italy) *Community Dent Health* 2006;23:91-4.
- ¹ Tinanoff N, Kanellis M.J, Vargas Clemencia. Current understanding of the epidemiology, mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. *Pediatric Dentistry* 2002;24:543-549
- ¹ Holm A.K. Effecto of fluoride varnish (Duraphat) in preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7 :241-5
- ¹ Peyron M, Mattson L, Birkhed D. Progression of approximal caries in primary molars and the effecto of Durapht treatment *Scand J Dent Res* 1992; Dec 100:314-8
- ¹ Autio-Gold H Courts F. Assessing the effect of fluoride varnish on early enamel carious lesions in the primary dentition. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1247-1253.
- ¹ Seppä L, Leppänen T, Hausen H. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride gel :A 3-year clinical trial. *Caries Res* 1995;29:273-330.
- ¹ Shobha T, Nandlal B, Pranbhakar AR, Sudha P. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride for school children in Manibal. *J Indian Dent Assoc* 1987;59:157-160.
- ¹ Tewari A, Charla HS, Utreja A. Comparative evaluation of the role of NaF, APF and Duraphat topical fluoride applications in the prevention of dental caries. A 2 ½ year study. *J Indian Soc Pedo Prev Dent* 1990; 8:28-36.
- ¹ Ekstrand J, Koch B, Petersson LG. Plasma fluoride concentrations and urinary fluoride excretion in children following the application of the fluoride varnish Duraphat. *Car Res* 1980; 14:185-189.

ANEXO 1
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PROTOCOLO DE INVESTIGACION
CONSENTIMIENTO INFORMADO

YO _____
(Nombre del participante o de su representante legal)

Declaro libremente que estoy de acuerdo en participar (en que participe mi representado cuyo nombre aparece abajo) en esta investigación cuyo objetivo, procedimientos, beneficios, y riesgos me fueron explicados.

Es de mi conocimiento que los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta que, al momento de firmar la presente, no hubiese expresado o que surja durante el desarrollo de la investigación.

Se me ha manifestado que puedo retirar mi consentimiento de participar en cualquier momento sin que ello signifique que la atención médica que se me proporcione, se vea afectada por este hecho.

Para los fines que estime conveniente, firmo la presente junto con el investigador que me informó y dos testigos.

México, D.F. a _____ de _____ de 200__.

NOMBRE

FIRMA

PARTICIPANTE

REPRESENTANTE

INVESTIGADOR

TESTIGO

TESTIGO

ANEXO 2
Universidad Nacional Autónoma de México
División de estudios de Posgrado de Odontología
Carta informativa

Estimados padres de familia:

Agradecemos su apoyo para realizar este Programa de Salud Bucal y por este medio me permito informarles de los resultados de la examinación oral de su hijo(a).

_____ No tiene caries.

_____ Si presento caries.

En caso de que su hijo(a) tenga caries, sugerimos consulta con el Servicio de Odontopediatría, en el posgrado de Odontología CU.

Ya sea que hayan o no presentado lesiones cariosas, continuaremos aplicándoles trimestralmente el fluoruro. Esto con el fin de prevenir que se desarrollen nuevas lesiones.

Atentamente

Dra. Claudia Hernández Porras

ANEXO 3

Universidad Nacional Autónoma de México

División de estudios de Posgrado de Odontología

Odontograma

FECHA _____ NOMBRE _____

ESCUELA _____ EDAD _____

GRADO _____ SEXO (M=1, F=2) _____

EXAMINADOR _____ DENTÍFRICO _____

NOMBRE Y OCUPACIÓN MAMÁ _____

NOMBRE Y OCUPACIÓN PAPÁ _____

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65			
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75			
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

CEPILLADO:

1. 3 O MÁS VECES AL DÍA
2. 2 A 1 VEZ AL DÍA
3. 6 A 1 VEZ POR SEMANA
4. < 1 VEZ POR SEMANA
5. NUNCA

- 0 SANO
- 1 CARIADO
- 2 OBTURADO CON CARIES
- 3 OBTURADO SIN CARIES
- 4 PERDIDO POR CARIES
- 5 PERDIDO POR OTRA RAZÓN
- 6 SELLADOR
- 7 PRÓTESIS
- 8 SIN ERUPCIONAR
- 9 EXCLUIDO
- T TRAUMA
- W MANCHA BLANCA
- R REMINERALIZADO

Colocó Ionómero: _____