



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO

**REMINERALIZACIÓN DE MANCHAS BLANCAS EN DENTICIÓN DECIDUA
CON BARNIZ CLINPRO® Y MI VARNISH®**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE: MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA
CON OPCIÓN TERMINAL EN PEDIATRÍA**

**QUE PRESENTA:
KASSANDRA GARCÍA COVARRUBIAS
MATRICULA: 221450013**

**RESPONSABLE DEL PROYECTO: DC. CAROLINA SÁMANO VALENCIA
ID: 100526470**

**DIRECTOR DISCIPLINARIO: MEP. ERIKA BEATRIZ ETCHEVERRY DOGER
ID: 100426411**

**DIRECTOR METODOLÓGICO: MOP. ESTELA DEL CARMEN VELASCO
LEÓN
ID: 100225455**

**ASESOR EXTERNO: MSP. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ CABANILLAS
ID: 28272**

JUNIO 2023

I.-DICTAMEN DE APROBACIÓN DE TESIS



Oficio No. FESIEP/CIFE/070/2023

C. *Kassandra García Covarrubias*
Alumna de la Maestría en Estomatología
con opción en Terminal en Pediatría
Matrícula No.: 221450013
Facultad de Estomatología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

Sirva este medio para enviarle un cordial saludo, asimismo, el que suscribe MD. Farid Alfonso Dipp Velázquez Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; por este medio me permita informar a Usted, que, esta Secretaría de Posgrado aprovecha la impresión de la Tesis titulada:

"Remineralización de manchas blancas en dentición decidua con bamiz clinpro® y mi varnish®"

misma que presentará para realizar su examen profesional y obtener el grado de Maestría en Estomatología con opción en Terminal en Pediatría; para su conocimiento y atención correspondiente.

Sin otra particular, reitero a Usted mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

H. Puebla de Z., 09 de junio de 2023

MD. Farid Alfonso Dipp Velázquez
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Estomatología



*Se anexa: Formulario de Impresión de Tesis (Original) - p.a.z y/o
*C.c.p. Archivo
*INTRO. FAMA/DR FADV;

Facultad
de Estomatología

31 Perifoneo 1304, Col. Volcanes,
Puebla, Pue. C. P. 72410
01 (221) 229 55 00 Ext. 6400

II.- AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS RECEPCIONAL

Para obtener el Grado de: Maestra en Estomatología con opción terminal en Pediatría.

Registro CIFE: 221450013 **Fecha:** viernes 09 de junio del 2023.

Título de la Tesis: "Remineralización de manchas blancas en dentición decidua con barniz Clinpro® y MI Varnish®"

Nombre del alumno: Kassandra García Covarrubias.

Matrícula: 221450013.

Domicilio: 35 Poniente 1724, Col. Los Volcanes, C.P. 72410, Puebla, Puebla.

Tel: 65*31 16 68 70.

Fecha de ingreso a la Facultad: lunes 06 de enero del 2020.

Firma: 

Director de Tesis: DC. Carolina Sámano Valencia. **Grado académico:** Doctorado en Ingeniería y Ciencia de Materiales.

Adscripción: Facultad de Estomatología.

ID: 100526470.

Tel: 44*48 19 18 22.

Firma: 

Director Disciplinario: MEP. Erika Etcheverry Dager.

Grado académico: Maestría en Estomatología Pediátrica.

Adscripción: Facultad de Estomatología.

ID: 100426411.

Tel: 22*24 92 01 90.

Firma: 

Director Metodológico: MO. Estela Del Carmen Velasco León.

Grado académico: Maestría en Ortodoncia.

Adscripción: Facultad de Estomatología.

ID: 100225455.

Tel: 22*23 23 48 42.

Firma: 

Lector: MEP. Jennifer Antón Sarabia.

Grado académico: Maestría en Estomatología Pediátrica.

Adscripción: Facultad de estomatología.

ID: 100398199

Tel: 22*21 58 42 90.

Firma: 

Nombre y firma de aprobación del Responsable de la Maestría en Estomatología con Opción terminal en Pediatría.

MEP. Gisela Nataly Rubín De Celis Quintana

Firma: 

La Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología, autoriza la impresión de la Tesis

MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez



Fecha: viernes 09 de junio del 2023.

III.- OFICIO DE ACEPTACIÓN DE PROYECTO POR PARTE DEL C.I.F.E



Constancia No. FESEP/CIFE/036/2023

Comité de Investigación de la
Facultad de Estomatología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

Sirva este medio para enviarle un cordial saludo, asimismo, el que suscribe MD. Farid Alfonso Dipp Velázquez Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; *hago constar*, que el proyecto titulado:

"Eficacia de dos Barnices Fijados para Remineralizar Manchas Blancas en Dientes Temporales",

con número de registro ante CIFE 2020140 del C. Alsin González Mejía, alumno de la Maestría en Estomatología con opción terminal en Pediatría con No. de Matrícula 219450009, va a realizar un cambio de estudiante heredando mencionado Proyecto de Investigación, a la C. Kassandra García Covarrubias, alumna de la Maestría en Estomatología con opción terminal en Pediatría con No. de Matrícula 221450013, para su defensa de grado con la culminación de la Tesis anteriormente mencionada, ya que por no pudo concluirse en su forma experimental; de igual manera, se comprometerá a culminarla en tiempo y forma; asimismo, fue Presentado por:

No.	Cargos	Nombres
1	Responsable del Proyecto:	DC. Carolina Sómario Valencia.
2	Director Metodológica:	MEP. Erika Beatriz Elcheverry Dager.
3	Director Disciplinaria:	MD. Estela del Carmen Velasco León.
4	Asesor Externo:	EP. Juan Carlos Hernández Cobanillas.
5	Alumnas de Maestría: (Terminal Pediatría)	Antes: C. Alsin González Mejía Ahora: C. Kassandra García Covarrubias

Para los fines legales que los interesados convengan, y sin otro particular, reitero a Usted mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., 07 de marzo de 2023

MD. Farid Alfonso Dipp Velázquez
Secretario de Estudios de Posgrado
Facultad de Estomatología



T. C. A. Antón
MTR0.FA04DR.FA01010606

Facultad de Estomatología | 31 Pariente 1304, Col. Wilcanes,
Puebla, Pue. C. P. 72410
01 (222) 229 55 00 Ext. 6400

IV.- REPORTE DE SIMILITUD (TURNITIN)

INFORME DE ORIGINALIDAD

34%

INDICE DE SIMILITUD

32%

FUENTES DE INTERNET

17%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Trabajo del estudiante

8%

2

repositorio.upagu.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

docplayer.es

Fuente de Internet

3%

4

1library.co

Fuente de Internet

1%

5

repositorioinstitucional.buap.mx

Fuente de Internet

1%

6

myslide.es

Fuente de Internet

1%

7

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

1%

V.- AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios porque por su gracia he llegado a donde estoy y no por mis méritos. Dios ha sido bueno conmigo en todo tiempo, permitiéndome estudiar y realizarme en el ámbito que yo escogí.

En segundo lugar, quiero agradecer especialmente a mi mamá y a mi abuela por ser mi apoyo siempre, mi fuerza y quienes más me han motivado a seguir mis sueños sin importar que estén un poco lejos de casa. Gracias infinitas por su amor, paciencia y confianza para conmigo, no tengo con qué pagarles.

A mi familia que me hacen sentir amada y que puedo lograr lo que sea; por sus mensajes donde me motivan a seguir, espero siempre hacerlos sentir orgullosos.

Al Dr. Alberto Hachity por ser el mejor coordinador de posgrado, siempre atento a nuestras necesidades, listo para ayudar, aconsejar, corregir y motivar en lo que fuera necesario. Sin usted no sería posible. Encontré en usted un gran maestro y amigo.

Gracias a mis asesoras de tesis Dra. Carolina Sámano, Dra. Erika Etcheverry y Dra. Estela del Carmen por estar para mí y enseñarme muchísimo durante este proceso.

Y por último gracias a mis compañeros del posgrado por todo lo vivido juntos, fue un largo proceso y parecía inalcanzable pero hoy les digo que lo logramos.

Josué 1:9 RVR1960

VI.- INDICE GENERAL

I.-DICTAMEN DE APROBACIÓN DE TESIS	3
II.- AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN	4
III.- OFICIO DE ACEPTACIÓN DE PROYECTO POR PARTE DEL C.I.F.E	5
IV.- REPORTE DE SIMILITUD (TURNITIN)	6
V.- AGRADECIMIENTOS	7
VI.- INDICE GENERAL	8
VII.- ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	9
VIII.- ABREVIATURAS	10
IX.- REMINERALIZACIÓN DE MANCHAS BLANCAS EN DENTICIÓN DECIDUA CON BARNIZ CLINPRO® Y MI VARNISH®	11
1.- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	11
2.- INTRODUCCIÓN	12
3.- ANTECEDENTES	14
3.1 ANTECEDENTES GENERALES	14
3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	28
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	33
5.- JUSTIFICACIÓN	34
6.-HIPÓTESIS	35
7.- OBJETIVOS	36
8.- MATERIALES Y MÉTODOS	37
8.1 Diseño del estudio:	37
8.2 Población y muestra:	37
8.3 Criterios de selección:	38
8.4 variables	38
8.5 CONCORDANCIA Y FIABILIDAD	40
8.6 UBICACIÓN ESPACIO – TEMPORAL	40
8.7 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN	40
8.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	42
9.- RESULTADOS	43
10.- DISCUSIÓN	48
11.- CONCLUSIÓN	52
12. BIBLIOGRAFÍA	53
13. ANEXOS	59

VII.- ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

I. Tablas.	
• Tabla 1. Valores según Diagnodent Pen®.....	22
• Tabla 2. Medidas según Diagnodent Pen®.....	23
II. Imágenes.	
• Imagen 1. Medición con Diagnodent Pen®.....	40
• Imagen 2. Diagnodent Pen®.....	40
III. Cuadros.	
• Cuadro 1. Descripción de la muestra total.....	42
• Cuadro 2. Distribución de dientes.....	43
• Cuadro 3. Desmineralización inicial.....	44
• Cuadro 4. Remineralización a los 21 días.....	44
• Cuadro 5. Remineralización a los 28 días.....	45
• Cuadro 6. H de Kruskal-Wallis.....	45
• Cuadro 7. Comparación por grupo de barniz en los diferentes tiempos.....	46
• Cuadro 8. Comparación entre grupos de barniz.....	46
IV. Gráficos.	
• Gráfico 1. Sexo.....	42
• Gráfico 2. Edad por sexo.....	43
• Gráfico 3. Distribución de barnices.....	44
• Gráfico 4. Comparación de medias.....	45

VIII.- ABREVIATURAS

- CPP-ACP: Fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo
- NaF: Fluoruro de Sodio
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- MPE: Matriz polimérica extracelular
- IgA: Inmunoglobulina A
- Ca: Calcio
- PO: Fosfato
- H⁺: ion hidrógeno
- TCP: Fosfato tricálcico
- QLF: Análisis de fluorescencia inducida por luz

IX.- REMINERALIZACIÓN DE MANCHAS BLANCAS EN DENTICIÓN DECIDUA CON BARNIZ CLINPRO® Y MI VARNISH®

1.- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen

Introducción: La caries dental se define como una enfermedad de origen multifactorial no transmisible que resulta de la disbiosis microbiana con intervención de gran cantidad de especies cariogénicas productoras de ácido. La manifestación inicial detectable clínicamente es una mancha blanca. Esto inicia por un proceso de desmineralización y remineralización, donde el periodo de desmineralización es mayor al de remineralización. La desmineralización puede revertirse mediante remineralización que requiere calcio, fosfato y fluoruro por medio de agentes externos que se proporcionan a la cavidad bucal. El uso de barnices de fluorados para la prevención de caries está avalado y recomendado por la AAPD. Diagnodent Pen® es un instrumento auxiliar en el diagnóstico que ayuda al odontólogo en su práctica diaria mediante la detección de caries.

Objetivo: Determinar de acuerdo a dos casas comerciales diferentes, qué barniz fluorado logra un mayor valor de remineralización de manchas blancas en esmalte de órganos dentarios deciduos y compararlos con un grupo control al que solo se le aplicó Recaldent.

Materiales y métodos: Se evaluaron 55 dientes deciduos con Diagnodent Pen® y se dividieron de manera aleatoria en 3 grupos. Grupo I: Clinpro + Recaldent. Grupo II: MI Varnish + Recaldent. Grupo III: Recaldent. Se tomaron nuevas mediciones con Diagnodent® a los 21 y 28 para determinar cuál agente remineralizante fue el mejor.

Resultados: MI Varnish + Recaldent se mostró superior en el análisis estadístico, pero los tres agentes fueron remineralizantes.

Conclusión: Los tres agentes remineralizantes son recomendados para el tratamiento de lesiones de mancha blanca.

Palabras clave: Clinpro, MI Varnish, barnices fluorados, Recaldent, lesión incipiente, mancha blanca, dentición decidua, caries dental, desmineralización, remineralización.

2.- INTRODUCCIÓN

La caries dental es definida como una enfermedad de origen multifactorial, no transmisible que resulta de la disbiosis microbiana donde intervienen múltiples especies cariogénicas productoras de ácido, incluidas *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*. La caries es la desmineralización de los tejidos duros del diente ocasionada por el ácido generado cuando las bacterias cariogénicas de la biopelícula de las superficies dentales metabolizan los carbohidratos fermentables que son consumidos en la dieta diaria. Además, la caries actualmente se ha determinado como una enfermedad azúcar-dependiente; la ingesta de azúcar es un factor importante al participar en la disbiosis, que va a determinar cómo se desarrollará la enfermedad.¹

Según la OMS, la caries dental es la enfermedad dental más prevalente en la infancia, superando 5 veces el padecimiento del asma y es una de las principales causas de la pérdida de dientes, sin distinción de género o raza. La literatura reporta que el 95% de la población infantil mexicana padece caries.

La primera manifestación detectable clínicamente de la caries dental es una mancha blanca, con aspecto de tiza y alta opacidad; esta se considerada como el comienzo de la enfermedad y también se le llama lesión incipiente de caries dental. En este momento el esmalte pierde su brillo y se convierte en una superficie porosa y áspera, pero aún no hay presencia de cavitación. Esto inicia por un proceso de desmineralización y remineralización, donde el periodo de desmineralización es mayor al de remineralización. La desmineralización puede inhibirse mediante componentes salivales, agentes antibacterianos y fluoruro o revertirse mediante remineralización que requiere calcio, fosfato y fluoruro por medio de agentes externos que se proporcionan a la cavidad bucal. Por lo tanto, se considera que la caries se puede revertir en sus etapas iniciales (mancha blanca), o irreversible cuando ya se ha producido una cavitación en el diente. Es importante la detección temprana del proceso inicial de desmineralización, existen diferentes auxiliares de diagnóstico y de los cuales destaca uno de los más innovadores y eficaz por medio de fluorescencia que es Diagnodent Pen®.

En el estadio de mancha blanca, donde la caries dental aún es reversible entran en juego los agentes remineralizantes como los fluoruros. Actualmente, la aplicación tópica de fluoruro es la terapia estándar anti-caries; el uso de barnices fluorados en el consultorio va en aumento ya que diversos estudios han demostrado su eficacia.

Gracias al avance de la ciencia e investigación de los materiales dentales se han creado diferentes agentes que ayudan a la remineralización del esmalte dental como lo son los barnices fluorados, la presente investigación tuvo como objetivo contrastar dos barnices diferentes, ClinPro® *versus* MI Varnish®, agregando Recaldent a ambos grupos y se comparó con un tercer grupo al que solo se le aplicó Recaldent para agregar iones que remineralicen las lesiones iniciales de caries o bien llamada, mancha blanca; y sus resultados fueron valorados mediante Diagnodent Pen®. El resultado de este estudio mostró la eficacia de los barnices fluorados combinados con el uso de Recaldent.

3.- ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

Hace más de 3 siglos, Anthony van Leeuwenhoek fue el primer científico en observar microbios, posiblemente bacterias, de su propia placa dental con el uso de un microscopio que él mismo construyó; así estableció las bases de la microbiología.²

Así, el origen del estudio de la microbiología bucal comienza en 1890 cuando W. D. Miller expone la teoría microparasitaria sobre el origen de la caries, en la cual explicaba que “en huéspedes susceptibles que consumían frecuentemente carbohidratos fermentables, los microorganismos orales convertirían estos carbohidratos en ácido, lo que daría como resultado la desmineralización de los dientes”; inició la investigación dental moderna.^{3,4}

Williams en el año de 1897 descubrió acúmulos de bacterias adheridos a las partes con lesiones incipientes del esmalte cariado, tuvo una teoría sobre los factores iniciales del proceso de caries en el cual uno de los factores principales, era la producción de ácidos por parte de las bacterias. Black en 1898 acuñó el término de placa a los nichos ecológicos bacterianos que estaban presentes sobre la lesión de caries, reportó que las mismas bacterias que formaban parte de los nichos bacterianos tenían la capacidad de crear una condición y sustancias que les permitían adherirse a las superficies dentales.⁵

En 1924, J. K. Clarke identificó un agente causante de caries: *Streptococcus Mutans*. Desafortunadamente, Clarke no pudo demostrar directamente que *S. Mutans* causaba la caries; esto fue demostrado más tarde por R. J. Fitzgerald y P. H. Keyes en la década de 1960.⁶

La teoría quimioparasitaria se impuso en el pasado entre las diferentes teorías que han sido expuestas sobre el origen de la caries, esta expone que la descalcificación de los tejidos duros dentales se propicia por la acción de ácidos fermentados por las bacterias. Esta teoría fue probada en 1955 por Orland y cols. Conocer los componentes de la etiología de la caries permitió crear medidas específicas de prevención. Se presentan a continuación estas medidas, las cuales fueron:

- Control de placa (tratamiento mecánico y antimicrobiano)
- Desequilibrios minerales/utilización de fluoruros⁷

En 1976, se postuló la "hipótesis de la placa específica", que sostiene que la caries dental es una infección de bacterias específicas presentes en la placa dental, a saber, "*Streptococci Mutans*" (incluidos *S. mutans* y *S. Sobrinus*) y lactobacilos. Al mismo tiempo, varios estudios comenzaron a comparar la placa asociada con la salud y la enfermedad.^{6,8}

Históricamente, el modelo de enfermedad de la caries dental consistió en *Streptococcus Mutans* y especies de lactobacilos. Sin embargo, en la actualidad la bibliografía actual indica que la enfermedad es más complicada de lo que sugiere este modelo y que tiene rasgos en común con otras enfermedades ocasionadas por biopelícula.⁹

Actualmente la investigación sobre el biofilm utiliza la identificación de bacterias por secuenciación del ADN.⁹ Se define como biofilm a una comunidad estructurada de células bacterianas agregadas (ya sea de la misma especie o de múltiples especies) dentro de una matriz polimérica extracelular (MPE) autoproducida y adherida a una superficie inerte o viva.^{10,11,12,13} En la cavidad oral se han identificado aproximadamente 700 especies bacterianas, lo que la convierte en la segunda comunidad bacteriana más grande del cuerpo humano, después del intestino.¹⁴ Aas y cols. detectaron en la cavidad oral un total de 141 especies bacterianas; entre ellas, las especies más comunes pertenecieron a los géneros *Gemella*, *Granulicatella*, *Streptococcus* y *Veillonella*.¹⁵

3.1.1 CARIES

En el año de 2003, Fjerskov define la caries dental como un mecanismo dinámico, un cambio en la ecología y la actividad metabólica de las bacterias nos da como resultado las lesiones de caries, generándose una disbiosis entre los minerales que componen la sustancia dental y los componentes de la biopelícula.¹⁶

Por su parte, en 2012 Boj define la caries como una enfermedad infecciosa de origen microbiano, que comienza con una desmineralización del esmalte por los ácidos orgánicos producidos por bacterias orales específicas que metabolizan a los carbohidratos de la dieta, localizada en los tejidos duros del diente. El ciclo de desmineralización / remineralización es dinámico, lo que implica que es posible controlar el avance de la caries y hacerla reversible en los estadios iniciales.¹⁷

En 2018, Zhan explica la caries como resultado de la disbiosis microbiana con la intervención de diferentes especies cariogénicas, incluyendo *Streptococcus Mutans*, *Lactobacilos* y

Actinomyces que tienen las características cariogénicas de la producción de ácido. Aunado a esto, la ingesta de azúcares también tiene un rol importante al interactuar con el desequilibrio, delimitando el desarrollo de caries. ¹⁸

Nowak en 2019 define la enfermedad de la caries como el resultado de una interacción compleja entre las bacterias adheridas a los dientes productoras de ácido y los hidratos de carbono fermentables. Con el tiempo, los ácidos de la biopelícula desmineralizan el esmalte y la dentina en las fisuras y las superficies lisas de los órganos dentarios. El primer signo detectable visiblemente de caries dental es la llamada lesión de mancha blanca. Si continúa la desmineralización, las superficies de mancha blanca resultarán en una cavidad. Sin embargo, si el entorno de desmineralización se reduce o se elimina, las lesiones de manchas blancas pueden remineralizarse y no progresar. ¹⁹

Por otra parte, la caries infantil al igual que la mayoría de las enfermedades crónicas más comunes, se asocia altamente con el estilo de vida, principalmente hábitos alimenticios e higiene oral deficiente, alimentación durante la noche del niño, alta ingesta de azúcar, colonización precoz bacteriana y bajo nivel socioeconómico familiar. ²⁰

Como se ha descrito en la bibliografía, la etiología de la caries es multifactorial y es dada principalmente por la interacción de 4 factores:

- a) Subsistencia de las bacterias en la biopelícula, gracias a la conformación de esta.
- b) La presencia de hidratos de carbono fermentables, los cuales son metabolizados por las bacterias para crear ácidos en la superficie dental y por consecuencia un pH bucal ácido.
- c) Tiempo en el cual los carbohidratos están en constante contacto sobre la superficie dental.
- d) Sensibilidad y susceptibilidad del paciente. Anatomía dental que es capaz de fomentar la formación de nichos bacterianos, pH, composición y flujo salival del individuo. ²¹

3.1.2 MECANISMO DE LA CARIES

Featherston en el 2000 describió el mecanismo de la caries dental como:

Los ácidos orgánicos capaces de desmineralizar la estructura dental como lo son el ácido láctico, fórmico, propiónico y acético son producidos por la fermentación de los carbohidratos que se introducen en boca y que entran en contacto con la bacteria de la biopelícula

acidógena (productora de ácido). Estos ácidos penetran en el esmalte, dentina o cemento, y diluyen parcialmente en proporciones los cristales minerales (compuestos de hidroxiapatita carbonatada) a medida que se desplazan.²²

Los minerales (fosfato y calcio) se difunden fuera del diente, lo que eventualmente lleva a que la lesión incipiente progrese y se cavite si el proceso no se detiene.

Los minerales calcio, fosfato, y fluoruro, pueden revertir la desmineralización al penetrar en los tejidos duros del diente y formar una nueva estructura sobre cristales remanentes en la lesión de caries no cavitada, y a esto se le llama remineralización. La nueva superficie de cristal mineral es más resistente al ácido en comparación con el mineral de hidroxiapatita carbonatada original.^{23, 24}

La caries es un proceso constante muy activo que resulta de una disgregación en el equilibrio entre la desmineralización y remineralización (disolución y cicatrización), con predominio de la desmineralización.²⁵

3.1.3 SUSTRATO

El sustrato es uno de los factores que participa en el inicio y la progresión de la caries y es de los que más se ha estudiado, de esta fuente dependen las bacterias cariogénicas para generar energía y polisacáridos extracelulares con potencial adhesivo, a partir de este metabolismo se obtiene ácido como producto colateral.¹⁷

Este sustrato consiste en el consumo primordialmente de carbohidratos simples, monosacáridos y disacáridos, glucosa, fructosa, sacarosa.

La sacarosa es el carbohidrato más cariogénico ya que es el único del cual *Streptococcus Mutans* crea una gran cantidad de glucanos, el cual es el polisacárido responsable de su adhesión en la biopelícula.¹⁷

3.1.4 FACTORES DEL HUÉSPED

3.1.4.1 DIENTE

Los dientes tienen puntos débiles que los hacen susceptibles a caries, tales como la anatomía de la superficie oclusal, la estructura del esmalte, la edad post eruptiva y su posición en la arcada.²⁵

3.1.4.2 SALIVA

Básicamente interfiere como un factor de protección para el paciente. Entre sus mecanismos de acción se encuentran: autólisis, acción de buffer y propiedades antibacterianas.^{25, 26}

3.1.4.2.1 FUNCIONES Y COMPONENTES DE LA SALIVA:

Lubricación: Mucina, glicoproteínas ricas en prolina, agua

Antimicrobiana: Lisozima, lactoferrina, lactoperoxidas, mucinas, cistinas, histatinas, inmunoglobulinas, proteínas ricas en prolina, IgA

Mantenimiento de la integridad de la mucosa: Mucinas, electrolitos, agua

Limpieza: Agua

Capacidad tampón y remineralización: Bicarbonato, fosfato, calcio, estaterina, proteínas aniónicas ricas en prolina, flúor

Preparación de los alimentos para la deglución: Agua, mucinas

Digestión: Amilasa, lipasa, ribonucleasas, proteasas, agua, mucinas

Sabor: Agua, gustina

Fonación: Agua, mucina²⁷

3.1.5 DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN

La caries dental es una enfermedad compleja ocasionada por la desmineralización del esmalte en presencia de carbohidratos fermentables, saliva y flora bucal cariogénica. Cuando se exponen a los carbohidratos, los microorganismos orales pueden producir ácidos orgánicos que llevan el pH de la biopelícula a un estado crítico por debajo de 5.5. La caries progresa a través de fases de desmineralización y remineralización en la superficie dental antes de invadir capas más profundas.²⁸

En pH fisiológico, la saliva está súper saturada de iones de Ca y PO. Al existir bacterias capaces de producir ácidos en la cavidad oral, liberan iones hidrógeno y hacen que el pH descienda por debajo de 5.5 (pH crítico), en áreas específicas de la superficie adamantina donde se puede iniciar la desmineralización. Todos los tejidos dentales contienen minerales, cuya diferencia radica en la cantidad y la clase de minerales, también en su disposición espacial. En los tejidos duros como el esmalte la cantidad de minerales supera el 98%. La solubilización de la hidroxiapatita y la desmineralización es provocada por las altas concentraciones de iones H⁺.^{29,30,31}

Se puede revertir la desmineralización si el pH se neutraliza y hay suficientes iones de calcio y fosfato sumando la presencia del fluoruro.³²

La remineralización se lleva a cabo como un proceso de restauración de minerales en forma de iones minerales a la estructura de la hidroxiapatita. La remineralización es un proceso de reparación natural para lesiones sin cavitación, que utiliza iones de calcio y fosfato, cuando el pH está por arriba de 5.5, para construir una nueva superficie sobre los restos de cristales existentes en las lesiones subsuperficiales que quedan después de la desmineralización. Estos cristales remineralizados se consideran menos solubles y más resistentes a los ataques ácidos que el mineral original. La principal proteína en la dentina es el colágeno tipo I, que constituye el 90% de la matriz orgánica. Proporcionan un andamiaje para la deposición de minerales en la remineralización de la dentina. Los estudios anteriores se basaron en la cristalización mediada por iones en la que se produce un crecimiento epitaxial sobre los cristales de apatita existentes dentro de la matriz de colágeno desmineralizado.^{33,34} Aunque hay estudios *in vitro* donde se utilizó una solución que contenía iones de calcio y fósforo para inducir la deposición de cristales de fosfato de calcio en la superficie del colágeno, existen otros estudios donde se usó una solución que contenía iones de fluoruro y minerales que mostraron una mejor remineralización de la dentina.^{35, 36, 37}

Las lesiones incipientes de mancha blanca en el esmalte de la dentición decidua anterior tienen una prevalencia que va del 24% al 71%.

A mayor tiempo, mayor progreso de la lesión de caries, esto da como resultado una pérdida mayor de mineral en su interior y provocará un colapso de la capa superficial externa y genera una cavitación sobre esta superficie que en un inicio permanecía intacta. En presencia de la cavidad por parte de la pérdida de mineral, la remineralización se torna más difícil. Las lesiones incipientes de caries o también conocidas como manchas blancas están conformada por cuatro zonas que son identificadas:

- **Zona superficial:** es la parte en la que la estructura dental ha perdido por lo menos el 1% de minerales, esta zona se encuentra estable la mayor parte del tiempo durante el proceso de desmineralización y los daños son imperceptibles. En esta zona el esmalte permite el intercambio iónico.
- **Cuerpo de la lesión:** es la zona con mayor extensión ubicada por debajo de la zona superficial. Debido a su tamaño, esta puede presentar diversos grados de porosidad, en la periferia se encuentra alrededor del 5%, mientras que en el centro se detecta una

porosidad alrededor del 25%. En esta zona también existe una mayor cantidad de agua y materia orgánica en contraste con un esmalte de un órgano dentario sano.

Zona oscura: Se detecta como una banda opaca y densa que se extiende sobre la base de la lesión de caries. En esta zona se reporta pérdida del 6% del mineral por unidad de volumen.

Zona translúcida: En esta zona existe una pérdida similar a la pérdida que sufre la zona superficial, esta es la parte más profunda de la lesión. La translucidez que caracteriza a esta zona es el resultado de la pérdida del magnesio y carbonato, esta pérdida genera espacios que le da la apariencia a la zona. En esta parte de la lesión si no existe la sustitución de minerales se convertirá en una cavitación, ya que la lesión progresará hacia la dentina.³²

3.1.6 CLASIFICACIÓN DE LA LESIÓN INCIPIENTE O MANCHA BLANCA

Las manchas blancas se clasifican en:

- **Mancha leve:** Se observa unos minutos después de un secado profundo.
- **Mancha moderada:** Se puede apreciar inmediatamente después de realizar un secado moderado.
- **Mancha severa:** No hay necesidad de realizar secado para poder observarla.³⁸

3.1.7 MÉTODOS CLÍNICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CARIES

Se ha reportado que, para realizar un diagnóstico correcto de la caries, se deben considerar diferentes componentes para proporcionar el tratamiento específico de cada paciente; 1) La detección de las lesiones de caries. 2) La medición de la actividad de las lesiones. 3) La medición del riesgo de caries. Estos son los tres factores principales que se deben tomar en consideración.³⁹

3.1.7.1 Método visual

Uno de los métodos más empleados en la clínica al momento de la detección de lesiones de caries, es el examen visual. Esta es una de las técnicas más sencillas y frecuentes. Sin embargo, tiene la desventaja de ser poco confiable y certero al momento del diagnóstico si el clínico no está capacitado y estandarizado en la detección de las lesiones.¹⁸ Se tienen que tomar en cuenta diferentes características para identificar los cambios en la estructura

dental para dar un diagnóstico certero de la lesión, como lo son: el cambio en la translucidez del esmalte que se da por la pérdida del brillo y ocasiona el aspecto opaco; de igual manera se evalúan las pigmentaciones y la textura del esmalte que se presenta como una consistencia blanda como resultado de la pérdida de minerales.⁴⁰

3.1.7.2 Método radiográfico

La evaluación radiográfica es un método de diagnóstico complementario que ayuda a detectar caries interproximales de lesiones más avanzadas, así como evaluar la progresión de una lesión después de tratamiento de remineralización; sin embargo, no es un método indicado para identificar y medir las lesiones de caries iniciales en las diferentes superficies del diente.⁴⁰

3.1.7.3 Método de transiluminación

La transiluminación por fibra óptica es un sistema práctico para la detección de caries, la luz visible es transmitida por una fibra óptica al órgano dentario, la luz se difunde a partir de la fibra por medio del tejido dentario hasta la superficie contraria. El resultado de las imágenes alcanzadas de la distribución de la luz se usa para el diagnóstico.⁴⁰

3.1.7.4 Método de fluorescencia

El método de evaluación de fluorescencia inducida por luz (QLF) ayuda en la pronta detección de la desmineralización inicial del esmalte (antes que otros métodos). Igualmente, este método ha mostrado una relación alta con la pérdida mineral de lesiones cariosas del esmalte estimadas mediante métodos que son un estándar de referencia (micro radiografía, por ejemplo). Diferentes investigaciones clínicas han utilizado el método de QLF para analizar la efectividad de las medidas de prevención para las lesiones iniciales de caries.

Aunado a esto, el láser de fluorescencia se ha usado exitosamente para cuantificar el valor de remineralización de lesiones de mancha blanca de esmalte en terapias con fluoruros y un ejemplo eficaz e innovador de este método es Diagnodent Pen®.⁴⁰

3.1.8 DIAGNODENT PEN 2190®

Gracias al avance de la tecnología, se han creado instrumentos que facilitan la detección de lesiones de caries como lo es el caso de Diagnodent Pen®. Este es un aparato que ayuda al odontólogo en su práctica diaria. Diagnodent Pen® emite una luz láser sobre la estructura

dental dando como resultado una fluorescencia entre la zona sana y la zona con pérdida de minerales.⁴¹

La fluorescencia distinta de los procesos de caries a la estructura dental sana lleva a la suposición de que, además de la dispersión de la luz, las bacterias o sus metabolitos podrían contribuir a la fluorescencia de estas lesiones. Los candidatos para tales metabolitos de bacterias podrían ser las porfirinas.⁴²

Generalidades

En la actualidad, la prevención y la mínima intervención son tratamientos que son frecuentemente utilizados en la práctica odontológica diaria. Una de las ventajas que brinda Diagnodent Pen® es la detección de lesiones iniciales de caries, que no pueden ser detectadas ni clínica ni radiográficamente. Este auxiliar clínico puede detectar modificaciones sobre la estructura dental con una profundidad hasta de 2 mm lo cual da como resultado un tratamiento preventivo.

Los valores del Diagnodent Pen® no definen el riesgo a caries del paciente. Al analizar los valores que arroja el instrumento, se deben tomar en consideración tanto la historia de caries como los hábitos del paciente que incluyen la dieta, higiene y calidad de la saliva.⁴³

3.1.9 CARIES DE FOSETAS Y FISURAS Y CARIES DE SUPERFICIES LISAS

En las tablas 1 y 2 se presentan los valores de referencia para Diagnodent Pen® dados por la compañía de KaVo. Así mismo, se presentan las recomendaciones según los valores de fluorescencia que arroje el instrumento.⁴³

Valores del DIAGNOdent Pen®	Diagnóstico y tratamiento
De 0 a 12	Medidas profilácticas normales (p. ej., pasta dentífrica de flúor)
De 13 a 24	Medidas profilácticas intensivas (p. ej., fluoración, KaVo HealOzone)
>25	Procedimientos restauradores mínimamente invasivos Materiales de empaste de composite y profilaxis intensiva (p. ej., KaVo HealOzone, RONDOflex, SONICflex) Restauración clásica en las lesiones importantes, en función de la evaluación del riesgo y los resultados.

Tabla 1. Valores de Diagnodent Pen. Obtenida de página oficial de KaVo®

Limpieza dental profesional

Eliminación de sarro con SONICflex, instrumentos de mano, dispositivo de chorro de polvo PROPHYflex con PROPHYpearls, contra-ángulo de púlido DURAtec 2933

1. Exploración con DIAGNOdent Pen®

Tipo de caries	Caries de fisura	Caries aproximal	Caries de fisura	Caries aproximal	Caries de fisura	Caries aproximal
Valor de medida	0 - 12	0 - 7	13 - 24	8 - 15	>25	>16
Significado	Sustancia dental sana		Desmineralización incipiente		Desmineralización intensa	
Diagnóstico Odontológico	Ningún resultado		Seguimiento		Radiografía, análisis de las bacterias de las caries, análisis de la saliva	
Medidas	Medidas profilácticas estándar Pasta dentífrica de flúor, etc		Medidas profilácticas intensivas, medidas antibacterianas locales (p. ej., fluoración, KaVo HealOzone, Chlorhexine)		Tratamiento mínimamente invasivo KaVo HealOzone, RONDOflex, SONICflex micro, materiales de empaste de composite y profilaxis intensiva	
Riesgo	Baja		Media		Arriba	

Tabla 2. Medidas según Diagnodent. Obtenida de página oficial de KaVo, disponible en https://www.proclinic.es/tienda/media/fichas_tecnicas/diagnodent_ifu_es.pdf

3.1.10 FLÚOR

Durante varias décadas se ha estudiado cómo actúa el fluoruro en la salud bucal. El flúor es uno de los elementos más abundantes en la naturaleza, el más electronegativo y reactivo

por lo que no se le encuentra de forma pura; por sus propiedades anticariogénicas y antimicrobianas se utiliza tópicamente en el tratamiento de la caries dental.

La utilización de este ha probado tener un efecto positivo en la prevención y se ha nombrado como uno de los métodos de salud pública más importante del siglo XX, pero ingerirlo excesivamente tiene efectos adversos sobre el esmalte en desarrollo. El consumo de fluoruros desempeña una parte importante para la preservación de la estructura y la función fisiológica de los huesos y los dientes.⁴⁴

La integración no cambia el coeficiente Ca –Po, esto fomenta la idea de que el flúor no sustituye los iones fosfato de la hidroxiapatita, sino reemplaza iones de la superficie cristalina, sin implicar una modificación profunda de su estructura. El flúor puede, sin embargo, integrarse en cualquier etapa: Mineralización o durante el periodo de maduración pre y post eruptiva.⁴⁴

3.1.10.1 ACCIONES DEL FLUORURO

Reducción de la solubilidad: Experimentos tanto *in vitro* como *in vivo* han demostrado que el esmalte tratado con fluoruro resiste el ataque de ácidos producidos por las bacterias cariogénicas; en este proceso existe un intercambio de iones en la periferia; así se sustituyen cristales de hidroxiapatita por cristales de fluorapatita.⁴⁵

Acción anti enzimática: Los *S. Mutans* tienen la capacidad de generar polisacáridos intra y extracelular, para esto se necesitan diferentes enzimas, como la glicosiltransferasa; el fluoruro bloquea el proceso bioquímico para la creación de esta enzima.⁴⁶

Disminución de la permeabilidad del esmalte: El esmalte recién formado es muy permeable, por eso se puede facilitar su pigmentación. El flúor aumenta el tamaño de los cristales y de este modo reduce la permeabilidad.⁴⁷

Cambios en la anatomía oclusal: Es un área relativamente nueva y de controversia. Se ha observado en animales de experimentación que el flúor en la fase gestacional provoca que los surcos de la superficie oclusal sean menos profundos. También se observó que los molares de niños cuyas madres habían consumido suplementos de fluoruro durante el periodo gestacional presentaban superficies oclusales mejoradas y menos accidentadas que en niños de grupo control, a pesar de ser un estudio del que se deben tomar en cuenta los posibles sesgos por variables que no se pudieron controlar al ser experimento *in vivo*.⁴⁸

3.1.11 BARNICES FLUORADOS

El uso de barnices de fluorados para la prevención de caries está avalado y recomendado por la Academia Americana de Odontología Pediátrica y la Academia Europea de Odontología Pediátrica. La Asociación Dental Estadounidense reconoce el tratamiento con fluoruro de sodio (NaF) al 5% o con barniz fluorado al 2.26 % en beneficio de la prevención de la caries cuando se administra al menos dos veces al año a niños de hasta 18 años.^{49, 50}

El barniz de fluoruro es una presentación profesional que se aplica de manera tópica para ayudar a prevenir la caries dental. Contiene concentraciones elevadas de fluoruro y en una revisión por Marinho y cols., se reportó que si se aplica de 2-4 veces al año disminuye la caries dental en los niños, cuando se utiliza en conjunto con el cepillado dental regular y con un dentífrico dental fluorado.⁵¹

A través de las últimas décadas, diferentes estudios clínicos han probado la eficacia de los barnices fluorados como un agente tópico preventivo a caries dental. También se ha probado que los barnices fluorados inhiben la desmineralización del esmalte y promueven la remineralización. Estudios en niños con alto riesgo de caries, también probaron que la aplicación de barniz de fluoruro cada 6 meses ayuda en la remineralización de los órganos dentarios afectados.^{51, 52, 53}

Los barnices fluorados reducen los niveles de caries dental, liberan fluoruro por periodos de tiempo más largos, se aplican de manera rápida y sencilla, tienen un sabor neutral aceptado por los pacientes infantiles, previenen la desmineralización y remineralizan las lesiones iniciales de mancha blanca. Para prevenir la pérdida de minerales de los cristales del esmalte se han implementado los barnices fluorados, que promueven el intercambio de los grupos calcio-fosfato para que se produzca la remineralización. El esmalte remineralizado se vuelve más resistente a la caries que el esmalte sano, cuando la remineralización se da en presencia de fluoruro, debido a que se sustituye hidroxiapatita por fluorapatita.⁵⁴

3.1.12 CPP-ACP

La caseína es la fosfoproteína que predomina en la leche de la vaca y representa aproximadamente el 80% del total de su proteína.⁵⁵

El fosfopéptido de caseína (CPP), contiene la secuencia de grupos de aminoácidos Ser(P)-Ser(P)-Ser(P)-Glu-Glu de la caseína y las características de este son que es insípido, tiene

baja antigenicidad y puede ser purificado como nanoclusters de CPP-ACP por precipitación selectiva, intercambio iónico o ultrafiltración.^{55,56,57, 58}

Se ha demostrado el efecto remineralizante en 21 días del CPP-ACP en los siguientes estudios *in vitro*:

Reynolds demostró que el CPP por medio del residuo fosfórico Ser(P), puede estabilizar los iones de calcio y fosfato libres en la solución acuosa y tornar disponibles esos nutrientes esenciales, mientras que Rose demostró que el CPP-ACP (patentado y comercializado como Recaldent®) se unía bien al biofilm. En consecuencia, ayuda a mantener un estado de supersaturación que inhibe la desmineralización y mejora la remineralización. Además, el CPP-ACP interactuaba con iones de fluoruro para producir fosfato de fluoruro de calcio amorfo (ACFP), que se estabilizaba con CPP en la superficie dental.^{59, 60}

La fórmula general del fosfato de calcio amorfo es $[Ca_3(PO_4)_2 \cdot nH_2O]$, el ACP también se podría considerar como un fosfato tricálcico. Este fosfato de calcio amorfo (ACP) tiene un papel importante como antecesor de la bioapatita y como una fase de transición en la biomineralización. Este complejo ACFP proporcionó todos los elementos necesarios para promover la remineralización con fluorapatita, que es más resistente al futuro ataque ácido. Una gran cantidad de estudios ha demostrado que CPP-ACP tiene un efecto anticariogénico al promover la remineralización de las lesiones del esmalte.⁶¹

3.1.12.1 MECANISMO DE ACCIÓN DE CPP-ACP

El fósforo de la leche se encuentra unido por enlaces monoéster a los residuos de serina de la caseína en al menos un 30%, debido a este motivo se han aislado varios fosfopéptidos derivados de la caseína mediante proteólisis enzimática *in vitro* o por la digestión intestinal. La mayoría de los fosfopéptidos contienen clústeres compuestos por 3 grupos de serina-fosfato y 2 grupos de ácido glutámico.⁶²

La saliva realiza lisis en la boca lo que la hace un agente de protección contra los ataques ácidos sobre la superficie dentaria. La saliva recubre los dientes de iones de calcio y fosfatos libres, regresa los iones que se perdieron, promueve la remineralización. Cuando hay mayor liberación de iones fosfato y calcio de los que pueden reponerse, los ácidos deshacen los cristales de apatita, deterioran la estructura dental y ocasionan que la lesión avance a la cavitación. Las manchas blancas serán la manifestación clínica de estas lesiones.⁶³

En el medio normal la hidroxiapatita que conforma el esmalte está en eubiosis con la saliva cuando esta satura el ecosistema con iones calcio y fosfato. En medios ácidos con pH de

5.5 o menor, generados por el metabolismo bacteriano, se genera la reacción de iones H con los cristales del grupo fosfato del esmalte, y se transforma el ion PO_4^{2-} en HPO_4^{2-} . Esto genera desmineralización.⁶⁴

Esta pérdida de minerales se puede revertir si se neutraliza el pH, por medio de la función indispensable del calcio y del fosfato, que reconstituyen los cristales de apatita. Los fosfopéptidos pueden conformar fosfatos solubles y actuar como transportadores de minerales principalmente de Calcio, de este modo promueven la bioactividad de los fosfopéptidos obtenidos de la hidrólisis triptica de la caseína.⁶⁵ Las investigaciones realizadas hasta este momento han evidenciado que los fosfopéptidos de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) detienen la desmineralización del esmalte y la dentina. Además, estos derivados de caseína también promueven la remineralización. Se ha demostrado que detiene el avance de caries significativamente y promueve la regresión de lesiones iniciales.

^{66, 67}

3.1.12.2 CPP-ACP en pasta

MI Paste™ es una pasta que contiene Recaldent™ al 10% w/v y su base es de agua.⁶⁸ Sella los túbulos dentinarios por la combinación de sus agentes sellantes, creados para la aplicación profesional durante los procedimientos regulares de higiene bucal. Cuando se aplica Recaldent en el medio bucal, éste se adhiere a la biopelícula, la hidroxiapatita y el tejido, haciendo biodisponibles el fosfato y el calcio.⁶⁹

El sabor de MI Paste estimula el flujo salival y la saliva, mejora la efectividad del Recaldent. Entre más tiempo se mantengan en boca el Recaldent combinado con la saliva, mejor será el resultado.⁶⁸

3.1.13 TERAPIA DE CHOQUE

Existen otras alternativas de tratamiento para la fase inicial de las lesiones de caries, como lo es la terapia de choque. Esta ayuda en la remineralización de caries en su etapa inicial gracias al uso de barnices fluorados que tienen una función cariostática, reducen la solubilidad del esmalte y el conteo bacteriano de *S. mutans* por efecto de la clorhexidina que actúa como antimicrobiano. La combinación del fluoruro de sodio con la clorhexidina, producen una sinergia en el efecto cariostático lo cual provoca un medio bucal más favorable durante el tratamiento. Para lograr óptimos resultados del tratamiento de la terapia de choque es de suma importancia individualizar el riesgo a caries de cada paciente, y personalizar el tratamiento.⁷⁰

3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Villareal Riaño LF. y cols., en el año 2011 realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar Flúor Colgate Prevident® y Mi Paste® en el control del avance de lesiones de mancha blanca en pacientes con tratamientos de ortodoncia activos. La muestra se asignó de manera aleatoria a dos grupos: uno con tratamiento de fluoruro y otro con tratamiento de fluoruro con caseína. El producto se aplicó una vez al día durante seis meses y la evaluación clínica se realizó mediante ICDAS. Los autores reportaron diferencias significativas entre los grupos en la severidad y actividad de las lesiones; esta diferencia favoreció al grupo Fluoruro.⁷¹

Aguilar y Ponce en el año 2011 publicaron un estudio en el cual el objetivo fue determinar la eficacia de un barniz fluorado en la remineralización de mancha blanca utilizando un láser de baja potencia para su monitoreo. La población total fue de 21 pacientes con manchas blancas. La muestra se distribuyó en dos grupos: grupo control (profilaxis) y grupo experimental (barniz); se realizó una aplicación inicial, una segunda aplicación a la semana, una tercera aplicación a la cuarta semana y una última aplicación a la octava semana del inicio del estudio. Los autores reportaron una remineralización del 93.48% de la muestra en el grupo experimental, en un lapso de 20 semanas.⁷²

Patil y cols. en el 2013 llevaron a cabo una investigación donde compararon la eficacia de CPP - ACP, CPP - ACPF y TCP - F en la remineralización del esmalte con lesiones de mancha blanca artificiales. Se evaluaron por medio de Diagnodent Pen® y de microscopio electrónico de barrido. La muestra incluyó 52 premolares y 24 molares, clasificados en cuatro grupos de 13 premolares y 6 molares cada uno: G1: CPP - ACP, G2: CPP - ACPF, G3: TCP - F y G4: control con saliva artificial. La eficacia de remineralización fue mayor para el fluoruro de fosfato tricálcico y en menor manera para el CPP - ACP.⁷³

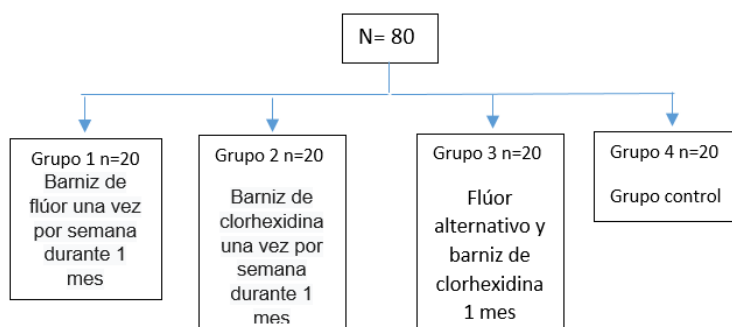
Espinosa en el 2014 evaluó la remineralización de las lesiones de caries incipientes del esmalte utilizando sistemas fluorados. Participaron 6 voluntarios. Se recolectaron 24 fragmentos de esmalte sano de 3x3 mm de dimensión, los cuales se dividieron en 8 grupos de tres fragmentos cada uno, a tres no se les efectuó ningún tratamiento (Grupo 1: control negativo), a 21 fragmentos se les indujo descalcificación con ácido clorhídrico al 18% para simular una lesión incipiente de caries. Tres de estos fragmentos confirmaron el grupo 2 (control positivo). Los 18 fragmentos restantes se cementaron en premolares y molares de cada uno de los seis pacientes. Se aplicaron los agentes de la siguiente manera: Grupo 3: humectación del medio oral, Grupo 4: fluoruro acidulado al 1.23%, Grupo 5: fluoruro de sodio

al 5% (Duraphat®), Grupo 6: barniz de flúor a base de Glicerofosfato de calcio (ClinPro XT 3M®), Grupo 7: Hidroxilapatita, flúor y xilitol (Remin Pro) y Grupo 8: Recaldent / CPP - ACP (MI Paste®). Este estudio demostró que todos los grupos estudiados favorecieron la remineralización, pero con variaciones en el tiempo para lograrlo. Los grupos 5, 6, 7 y 8 lograron un esmalte totalmente sano a las 72 horas.⁷⁴

Nuñez en el 2015 comparó el potencial de remineralización a través de la microdureza del esmalte con la prueba de dureza Vickers en premolares con desmineralización artificial, expuestos a dos barnices fluorados: NaF al 5% (Duraphat®) y NaF al 5% con TCP (Clinpro White Varnish®). Fue un estudio *in vitro* que incluyó 45 bloques de esmalte divididos en tres grupos: G1: grupo control, G2: NaF al 5% y Grupo3: NaF al 5% con TCP. Se crearon lesiones artificiales de caries en el esmalte y luego se registró la microdureza del esmalte post desmineralización. A cada grupo se le aplicó el barniz correspondiente y fueron sometidos al pH cíclico por 5 días, posteriormente se volvió a medir la microdureza para evaluar el potencial de remineralización de cada grupo. El grupo tres obtuvo mejor remineralización al alcanzar una mayor microdureza que los otros dos grupos, sin embargo, no encontraron diferencias significativas.⁷⁵

Naidu S y cols. en el año 2016 dentro del “*International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*” realizaron una investigación con el objetivo de evaluar el efecto del uso de fluoruro y barniz de clorhexidina en la remineralización de la lesión incipiente en niños pequeños, además, se usó Diagnodent Pen® para medir la remineralización lograda y llevar un control.⁷⁶

La muestra se conformó por 20 niños con caries activa (80 lesiones en total), se asignaron de manera aleatoria en cuatro grupos y se les realizó un examen inicial, el estado de la lesión fue medido con Diagnodent Pen®. Se seleccionaron pacientes con un estatus social similar y con prácticas alimentarias y de higiene bucal casi iguales con el objetivo de reducir las variables que pudieran crear sesgo en el estudio.



Reportaron que el uso combinado de barniz de fluoruro y barniz de clorhexidina es más efectivo en la remineralización de las lesiones incipientes en comparación con la aplicación de cada barniz de manera individual.⁷⁶

Ortiz y cols., en 2016 realizaron una investigación que comparó de forma *in vitro* el efecto remineralizante de dos barnices de fluoruro, uno con fTCP (Clinpro White 3M®) y otro que contiene CPP-ACP (Enamel Pro Varnish Premier®). Se evaluaron 30 premolares con lesiones incipientes de caries del esmalte en alguna de sus caras. La muestra se dividió en tres grupos: Grupo 1: Control, 10 premolares con lesiones incipientes. Grupo 2: 10 premolares con lesiones incipientes, a los que se les aplicó barniz Clinpro White un mes previo de realizar la extracción. Grupo 3: 10 premolares con lesiones incipientes, a los que se les aplicó Enamel Pro Varnish un mes antes a la extracción. Para la obtención de resultados, se evaluaron microfotografías electrónicas y se hizo un conteo de los minerales depositados sobre la superficie del esmalte. Además, se realizó un análisis cualitativo de la superficie observada. Como resultado se obtuvo que se favorece la remineralización en mayor medida en el primer caso, con el barniz Clinpro White que muestra un mayor potencial de remineralización y mayor dureza en la superficie dentaria comparada con los otros grupos del estudio. El efecto remineralizante del fTCP es mayor que el efecto del barniz Enamel pro que contiene solamente CPP-ACP, al presentar 183 minerales en comparación con 97 minerales depositados en la superficie del esmalte de las muestras dentarias.⁷⁷

Zeynep y cols. en el 2016 analizaron la trascendencia de los regímenes de barniz fluorado y CPP-ACP al 10% en lesiones incipientes. La muestra se compuso por 21 niños con 101 manchas blancas en esmalte, aplicaron barniz fluorado en la clínica una vez por semana durante el primer mes y dos aplicaciones diarias de la pasta CPP - ACP. Las evaluaciones se realizaron con mediciones de fluorescencia láser. No se encontró ninguna diferencia significativa para el uso de fluoruro como complemento a los regímenes de higiene bucal estándar o de CPP - ACP.⁷⁸

Savas y cols. en el 2016 estudiaron la eficacia del barniz fluorado con CPP-ACP para la remineralización de manchas blancas. Se seleccionaron 4 bloques (3x3 mm) sobre las superficies del esmalte de los incisivos de dientes de bovinos. Se crearon manchas blancas, luego se le aplicó barniz fluorado (Mi Paste®), las mediciones se realizaron con micro-dureza superficial, fluorescencia digital, espectroscopia de dispersión de energía y láser de fluorescencia. El barniz de fluoruro fortalecido con CPP - ACP remineralizó el esmalte en un 75.44% después de una sola aplicación y es seguro para uso clínico.⁷⁹

Por otra parte, Ola B y cols. en 2017 estudiaron en una investigación *in vitro* cómo la secuencia de aplicación de CPP- ACP y fluoruro influyen en la remineralización de lesiones incipientes del esmalte. Se crearon manchas blancas artificiales en 130 dientes primarios. Los dientes se asignaron en 4 grupos (n = 27) y un grupo control (n = 22) y fueron sometidos a uno de los siguientes regímenes de remineralización por 10 semanas:

1. Grupo 1: Pasta dental con 500 ppm de fluoruro.
2. Grupo 2: CPP – ACP.
3. Grupo 3: Primero la aplicación de Fluoruro y después la aplicación de CPP- ACP.
4. Grupo 4: Primero la aplicación de CPP – ACP y luego la aplicación de Fluoruro.
5. Grupo 5: Grupo control.

Reportaron que el tratamiento combinado con CPP-ACP seguido de fluoruro demostró la mejor remineralización de lesiones de mancha blanca en dientes deciduos.⁸⁰

Salman N. R. y cols. en 2019 evaluaron la remineralización de mancha blanca en dientes deciduos comparando 2 barnices: MI Varnish (5% NaF con 2% CPP-ACP) y Prevident (5% NaF). Crearon lesiones artificiales en 48 dientes primarios que se asignaron en 2 grupos: un grupo control sin tratamiento y al otro grupo se le colocó alguno de los dos barnices participantes. El contenido de calcio y fosfato se evaluó utilizando un espectrómetro de rayos X de energía dispersiva y la reducción de la profundidad de la lesión se evaluó mediante microscopía de luz polarizada. Reportaron mayor capacidad de aumentar el calcio con MI Varnish respecto a Prevident y una menor reducción de Fosfato. En cuanto a la disminución de la lesión vista desde el microscopio, se observó que MI Varnish superó a Prevident⁸¹

Handa y cols. en el 2023 evaluaron la eficacia de Clinpro Tooth Crème (0,21% w/w dentífrico anticaries NaF con 950 ppm de fluoruro y f-TCP) y MI Varnish con RECALDENT™ (CPP-ACP) para el tratamiento de lesiones de mancha blanca. El estudio comprendió tres grupos de 35 pacientes asignados aleatoriamente en bloques de 3 o 6 a uno de los tres grupos de estudio. Grupo I: Clinpro™ Tooth Crème, pasta anticaries con fluoruro de sodio al 0,21 % con fosfato tricálcico funcional (f -TCP). Grupo II: Barniz de fluoruro (MI Varnish con RECALDENT™). Grupo III: Grupo de atención domiciliaria (control). Para la evaluación subjetiva, un panel ciego de 4 expertos dentales calificó la mejora en los WSL durante las ocho semanas utilizando una escala analógica visual (VAS). En total, se identificaron 240 lesiones de mancha blanca, siendo los incisivos laterales superiores y los caninos los de mayor incidencia. El grupo I logró la mayor tasa de éxito de 67.61% seguido del grupo II con

60,59%. No hubo diferencias significativas entre las tasas de éxito del tratamiento en los grupos I y II. Se encontró una disminución mínima de WSL en el grupo de control, con una tasa de éxito de solo el 32.43%, significativamente menor que los dos primeros grupos ($p < 0,001$). Concluyeron que ambos agentes de prueba en consideración fueron comparables en su potencial de remineralización. Clinpro Tooth Crème brinda protección adicional contra la descalcificación del esmalte en comparación con MI Varnish con RECALDENT™ (CPP-ACP).⁸²

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El esmalte es el tejido más duro y mineralizado del cuerpo humano. En presencia de caries, la desmineralización del esmalte es causada por ácidos producidos por la fermentación de hidratos de carbono de los alimentos por bacterias de la biopelícula.

Según la OMS la caries dental en México es la enfermedad dental con mayor prevalencia en la infancia. Se ha reportado que el 95% de los niños de la población mexicana padece esta enfermedad, por lo que es importante diagnosticar a tiempo el proceso de desmineralización de los dientes, como la etapa inicial del proceso de caries. La lesión inicial de la caries dental se conoce como mancha blanca, que es una zona translúcida de avance interno, formada por la desmineralización del esmalte.

El proceso de desmineralización y remineralización es un ciclo continuo. La desmineralización ocurre al ingerir alimentos altos en azúcar, que, al ser metabolizados por las bacterias de la placa dental, generan ácidos que reaccionan en la superficie del esmalte y la desmineralizan. La remineralización es la captación de sustancia que se produce por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente. Esto consiste en la sustitución de los minerales perdidos por el diente previamente y su consiguiente reparación. El fenómeno de remineralización permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, sean sustituidos por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva. Sin embargo, la remineralización natural no es suficiente para la total reparación de las manchas blancas, por lo que es necesario aplicar fluoruro tópico que ayuda a recuperar el grado de mineralización original.

El tratamiento con barnices fluorados, como medida preventiva, en diversas presentaciones y técnicas promueve la remineralización de las superficies del esmalte especialmente cuando estos se depositan y se liberan lentamente.

Es por esta razón que se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Hay diferencia en la remineralización de manchas blancas en dientes deciduos al usar ClinPro® versus MI Varnish® a los 21 y 28 días?

5.- JUSTIFICACIÓN

Debido a la alta prevalencia y la importancia de salud pública que representa el proceso de la caries dental, existe una necesidad impetuosa de encontrar métodos más eficaces para impedir la desmineralización del esmalte, inhibir la adherencia bacteriana y facilitar la remineralización de éste.

Es de suma importancia resaltar que tener lesiones de caries en la dentición decidua es el mayor predictor para tener lesiones de caries en la dentición permanente. Esta enfermedad persiste hasta la edad adulta si no es prevenida y controlada en las primeras etapas de la vida. Por lo cual, encontrar el método más adecuado para la intercepción de la lesión incipiente es uno de los retos de este trabajo de investigación, además de corroborar que barniz nos ofrece mejor remineralización de mancha blanca. Aunado a esto, se propone el uso de Recaldent para que se pueda establecer un protocolo de prevención para los pacientes con alto riesgo a caries y así mejorar los resultados en combinación con los barnices propuestos.

6.- HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación:

El valor de remineralización logrado del barniz fluorado ClinPro® es diferente al del barniz MI Varnish® para remineralizar manchas blancas en dientes deciduos.

Hipótesis Nula:

El valor de remineralización logrado del barniz fluorado ClinPro® es similar al del barniz MI Varnish® para remineralizar manchas blancas en dientes deciduos.

7.- OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar cuál de los dos barnices fluorados combinados con Recaldent logra un mayor valor de remineralización de manchas blancas en dientes deciduos y compararlos con un grupo control al que no se le aplicará ningún barniz fluorado y solo se le aplicará Recaldent.

Objetivos específicos

- Determinar el valor de mineralización del esmalte en dientes deciduos mediante Diagnodent Pen®.
- Determinar el valor de remineralización del esmalte mediante Diagnodent Pen® a los 21 y 28 días de haber aplicado el barniz fluorado MI Varnish® + MI Paste®.
- Determinar el valor de remineralización del esmalte mediante Diagnodent Pen® a los 21 y 28 días de haber aplicado el barniz fluorado ClinPro® + MI Paste.
- Determinar el valor de remineralización mediante Diagnodent Pen®, a los 21 y 28 días de haber realizado profilaxis con agua destilada y el uso de MI Paste (Recaldent).
- Determinar cuál de los dos barnices remineralizó más.

8.- MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Diseño del estudio:

Experimental, longitudinal, prospectivo, analítico y ciego

8.2 Población y muestra:

Pacientes que acudieron a la Clínica de Estomatología Pediátrica de la Maestría en Estomatología con terminal en Pediatría de la FEBUAP

Muestreo: Aleatorio Simple para estudios experimentales.

Para determinar el tamaño de muestra del grupo de estudio se utilizó la fórmula que nos brinda el muestreo aleatorio probabilístico, cuando el interés es comparar las medias del grupo de estudio para variable cuantitativa:

$$n = \frac{2 * (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{d^2}$$

- α : Probabilidad de cometer error tipo I
- β : Probabilidad de cometer error tipo II
- Z : Coeficiente de la distribución normal estándar
- S^2 : Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia.³⁴
- d^2 : Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos).

Asumiendo las exigencias del 95% de confianza ($\alpha=0,05$; $Z=1,96$), una potencia de la prueba del 90% ($\beta= 0,10$; $Z = 1,282$), Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia $S^2 = 0.068$, Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar $d^2= 0.70$ Se obtiene el tamaño de cada grupo de estudio:

$$n = \frac{2 * (1,96 + 1,282)^2 * (0,68)^2}{(0,70)^2}$$

$$n = 19$$

8.3 Criterios de selección:

8.3.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes sistémicamente sanos.
- Que tengan entre 3-7 años de edad.
- Que presenten mancha blanca por desmineralización sin cavitación en dientes temporales (ICDAS 1).
- Órganos dentarios anteriores superiores sin ninguna restauración.
- Que el esmalte dental se encuentre en niveles de mineralización de 11-30 obtenidos por el Diagnodent Pen®.

8.3.2 Criterios de exclusión:

- Dientes con tratamiento pulpar.
- Defectos en el esmalte.
- Que estén bajo tratamiento médico o alérgico a algún componente.

8.3.3 Criterios de eliminación:

- Pacientes que no cumplan con la asistencia a sus citas.

8.4 Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA Y CATEGORÍAS
DESMINERALIZACIÓN DEPENDIENTE	La desmineralización es la pérdida del material calcificado de la estructura dentaria.	Es la medición del grado de desmineralización dental dado por Diagnodent Pen®	1. Cualitativa Ordinal (Escala) -0-0- 2. Cuantitativa por razón continua

REMINERALIZACIÓN DEPENDIENTE	<p>Es el aumento neto de material calcificado dentro de la estructura dentaria, que reemplaza al material previamente perdido debido a la desmineralización</p>	<p>Es la medición de la remineralización lograda después de la aplicación de métodos preventivos dada por Diagnodent Pen®.</p>	<p>1. Cualitativa Ordinal (Escala) -0-0- 2. Cuantitativa por razón continua</p>
EDAD INDEPENDIENTE	<p>Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo desde su nacimiento</p>	<p>Entre 3 y 7 años</p>	<p>Numérica Discreta (Años cumplidos)</p>
GÉNERO INDEPENDIENTE	<p>Distingue los aspectos atribuidos a hombres y mujeres desde un punto de vista social determinados biológicamente</p>	<p>Niño - Niña</p>	<p>Nominal Dicotómica (Niño/Niña)</p>
BARNICES FLUORADOS INDEPENDIENTES	<p>El barniz de flúor es una presentación de aplicación profesional para la administración tópica de fluoruro para ayudar a</p>	<p>Mineralizar OD</p>	<p>Cualitativa Nominal Tricotómica</p>

	prevenir o controlar dental		ClinPro	–	MI
	caries		Varnish	–	MI
			Paste		

8.5 Concordancia y fiabilidad

Se estandarizó Intra e Inter Observador al alumno investigador por un experto por medio de los índices:

**Kappa de Cohen* para variables cualitativas

**Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI)* para variables cuantitativas

Ambas pruebas: Con valores por arriba de 0.8

8.6 Ubicación espacio – temporal

Clínica de la Maestría en Estomatología con terminal en pediatría

Periodo otoño 2021 a primavera 2023

8.7 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN

Se explicó de forma verbal y detallada a los padres en qué consistió el estudio y la importancia de la participación de su hijo(a); se dio el consentimiento informado a los padres (anexo 2) y el asentimiento por escrito a los pacientes (anexo 3), para que se firmaran en caso de aceptación.

- 1. Exploración clínica del paciente:** Se realizó en la Clínica de la Maestría en Estomatología con terminal en Pediatría de la FEBUAP. La exploración se realizó en el sillón dental y se detectaron lesiones incipientes en órganos dentarios con superficie seca con aire, de la dentición temporal del niño que cumplió con los criterios de inclusión.
- 2. Guarda para Recaldent:** Después de la exploración del paciente, en la primera cita se tomó impresión superior con alginato tipo 2, se vació con yeso tipo III y se realizó modelo de trabajo. En este modelo se realizó guarda de acetato flexible donde se colocó MI Paste® por 28 días en todos los grupos del estudio.

- a. Se entregó a los tutores del paciente una hoja con las recomendaciones e instrucciones del uso de la guarda y del material (Anexo 4). Se indicó usar la guarda con MI Paste® por 28 días después de la primera aplicación del barniz correspondiente, y se inició al día siguiente de la aplicación. Se indicó usarla por 3 minutos, después del cepillado nocturno y no enjuagar.

Cuantificación del grado de desmineralización: Se realizó profilaxis con pieza de baja velocidad y cepillos montados en el contra ángulo y se limpió la superficie dental, se enjuagó con agua purificada, se secó con aire y gasa. Se hizo aislamiento relativo con rollos de algodón para mantener los órganos dentarios libres de humedad y una vez limpia la zona, se procedió a tomar lectura del grado de desmineralización con Diagnodent Pen®. Los valores obtenidos en un rango entre 11 y 30 valores de fluorescencia fueron los seleccionados para el estudio. Cada diente con desmineralización se consideró dentro de un grupo de estudio.



Imagen 1. Medición con Diagnodent.
Tomada por investigador.



Imagen 2. Diagnodent. Tomada por
investigador.

3. Aplicación de los tratamientos: La manera de distribución aleatoria de los pacientes a cada grupo de estudio fue al azar de manera consecutiva.

Al ser un estudio ciego una persona ajena al investigador procedió a colocar los 2 barnices en la cavidad oral del paciente y fue de la siguiente manera:

Grupo A: Se aplicó una fina capa de barniz MI Varnish® en toda la extensión de la mancha blanca, se secó con jeringa de aire por un minuto. Se colocó una segunda capa de barniz, se secó por un minuto y se retiraron los rollos de algodón.

Grupo B: Se aplicó una fina capa de barniz ClinPro® en toda la extensión de la mancha blanca, se secó con jeringa de aire por un minuto. Se colocó una segunda capa de barniz, se secó por un minuto y se retiraron los rollos de algodón.

Grupo C: Se realizó profilaxis por el profesional solo con cepillo y agua purificada.

4. **Cuantificación de remineralización:** Se realizó antes de la primera aplicación de los agentes remineralizantes, con Diagnodent Pen®.
5. Se realizaron 2 aplicaciones del barniz designado. La primera aplicación fue al inicio del estudio (después de la primera medición) y la segunda aplicación fue a los 7 días.
6. A los 3 grupos se les entregó su guarda y MI Paste.
7. **Citas control:** Se realizó medición con Diagnodent Pen® a los 21 y 28 días. Al finalizar el estudio se les aplicó barniz de fluoruro a todos los participantes.
8. **Indicaciones:** El paciente evitó el consumo de alimentos y bebidas durante la siguiente hora post-aplicación y realizó cepillado dental 24 horas después. Igualmente se recomendó a todos los participantes que durante el período de la prueba utilizaran una pasta con 1,000 a 1,500 ppm de fluoruro. Así mismo se enseñó a los padres la manera de utilizar la guarda con MI Paste® durante 28 días por 3 minutos todas las noches y después retirar sin enjuagar e ir a dormir.

8.8 Análisis estadístico

Los datos se guardaron en Office Excel 2016 y posteriormente se vaciaron en el paquete estadístico SPSS v.22

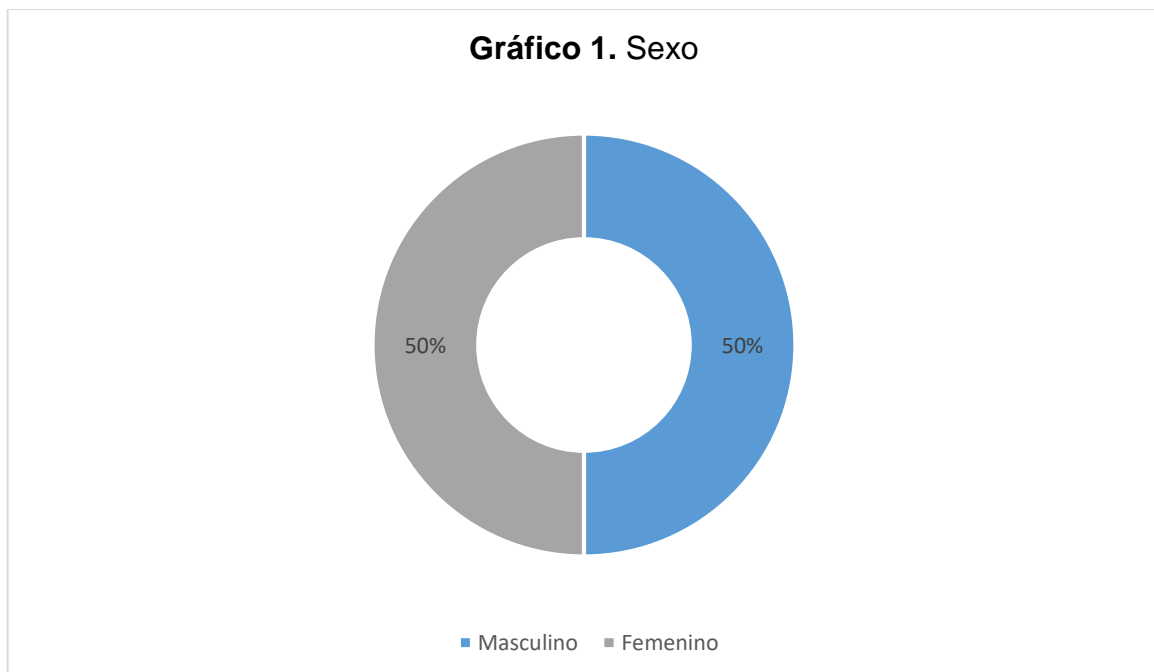
Se utilizó estadística descriptiva. Para variables cualitativas se utilizaron Tasas, Porcentajes y Gráficos correspondientes. Para variables Cuantitativas medidas de tendencia central, de dispersión y de forma. Se dio especial atención a la asimetría y a la curtosis donde se verificó que sus valores estuvieran dentro del rango de -2 a +2, de lo contrario, se tuvo que verificar la normalidad de los datos por medio de la prueba Kolmogorov Smirnov.

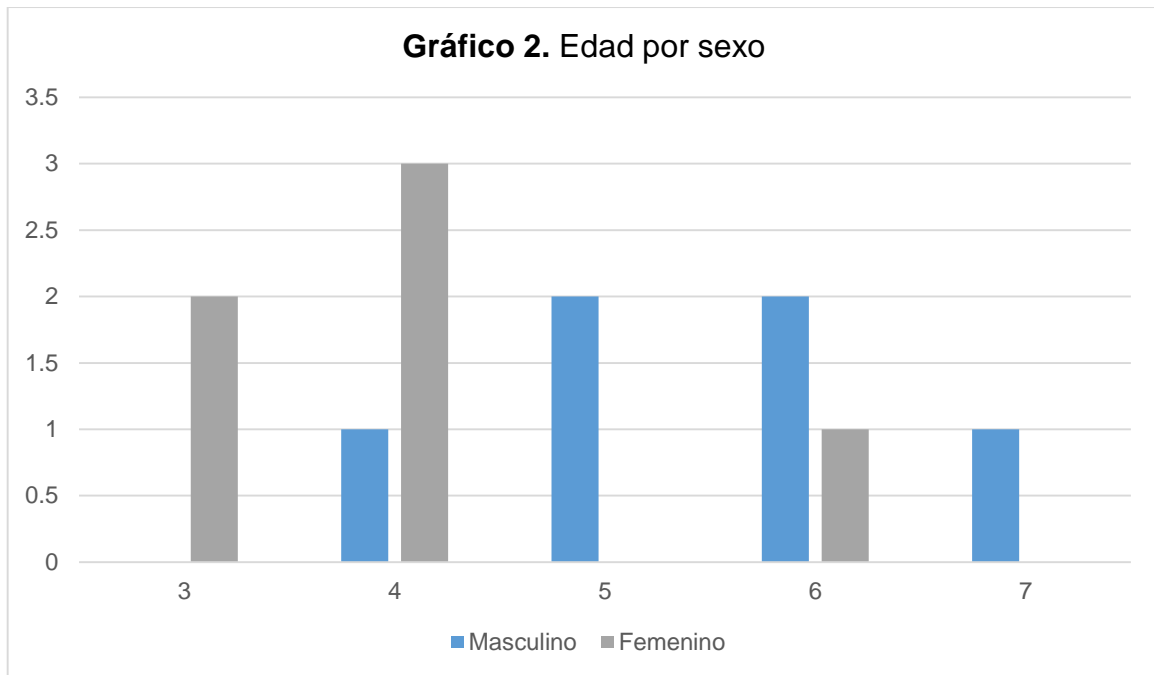
Para determinar diferencias entre las variables numéricas, se utilizó la prueba *H de Kruskal-Wallis* para medidas repetidas. Estas pruebas, con su respectiva significancia estadística ($p < 0.05$). y Así mismo se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para encontrar las diferencias en los diferentes grupos a distintos tiempos de medición.

9.- RESULTADOS

Para el presente estudio se evaluaron 17 niños con un total de 71 dientes anteriores superiores, de los cuales fueron considerados únicamente 12 niños con 55 dientes anteriores superiores que cumplieron con los criterios establecidos. El cuadro 1 y gráfico 1 y 2 describen la distribución que presentó la muestra incluida. Se incluyó la misma cantidad de niños y niñas que asistieron a la clínica del posgrado de odontopediatría. Por otra parte, la media de edad en los niños fue de 5.5 años y en las niñas de 4 años.

Cuadro 1. Descripción de la muestra total				
Sexo	Niños participantes (12)			
	Masculino		Femenino	
	n	%	n	%
	6	50	6	50
Edad	Media	d.e.	Media	d.e.
	5.5	.428	4.0	.447

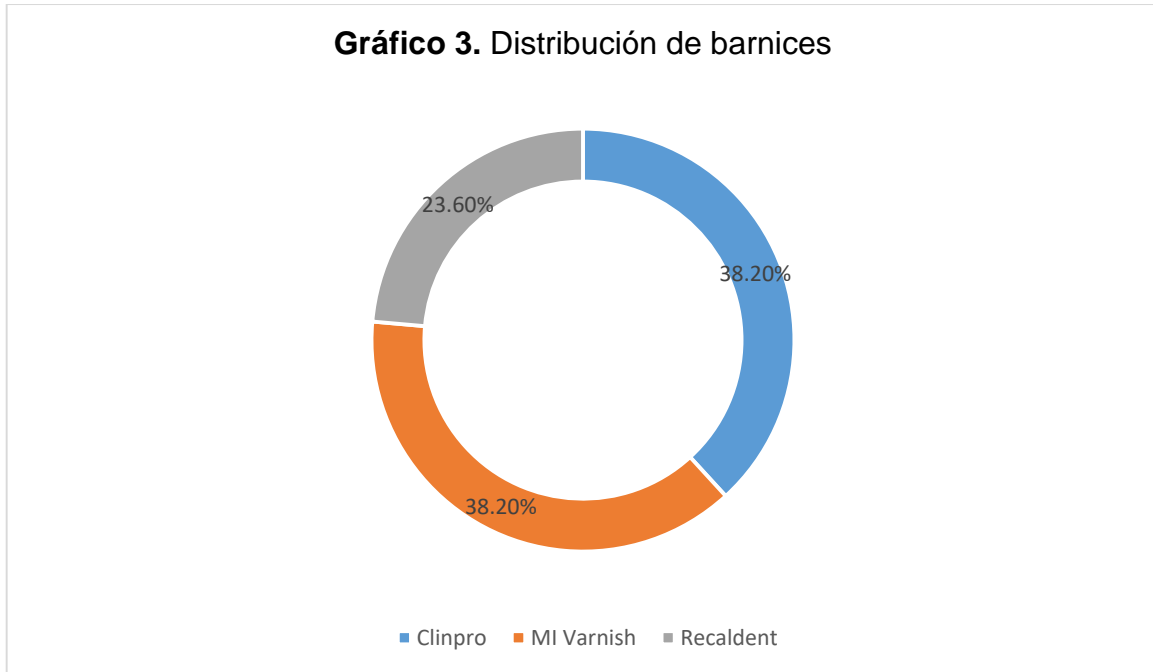




Se incluyeron un total de 55 órganos dentarios de los 12 participantes, de los cuales se distribuyeron 21 dientes al grupo de ClinPro, 21 dientes al grupo de MI Varnish y 13 al grupo control en donde solo se aplicó Recaldent (MI Paste); esta distribución se realizó de manera aleatoria de acuerdo a lo descrito en los procedimientos (Cuadro 2 y gráfico 3).

Cuadro 2. Distribución de dientes		
Barniz	n	%
ClinPro	21	38.2
MI Varnish	21	38.2
Recaldent	13	23.6
Total	55	100

Gráfico 3. Distribución de barnices



Desmineralización

Los valores iniciales de desmineralización para todos los grupos se encuentran descritos en el cuadro 3. Se observó que hubo valores similares en los grupos de Clinpro y Recaldent, y un valor menor en el grupo de MI Varnish. Sin embargo, los tres grupos están dentro del rango establecido por Diagnodent Pen® de 13-24 unidades de fluorescencia que corresponden a desmineralización incipiente. En el gráfico 4 se puede observar cómo cambiaron los valores de remineralización de los tres agentes remineralizantes.

Cuadro 3. Desmineralización inicial

Barniz	Media	d.e.
ClinPro	18	1.636
MI Varnish	13.05	.567
Recaldent	18	1.801

Remineralización

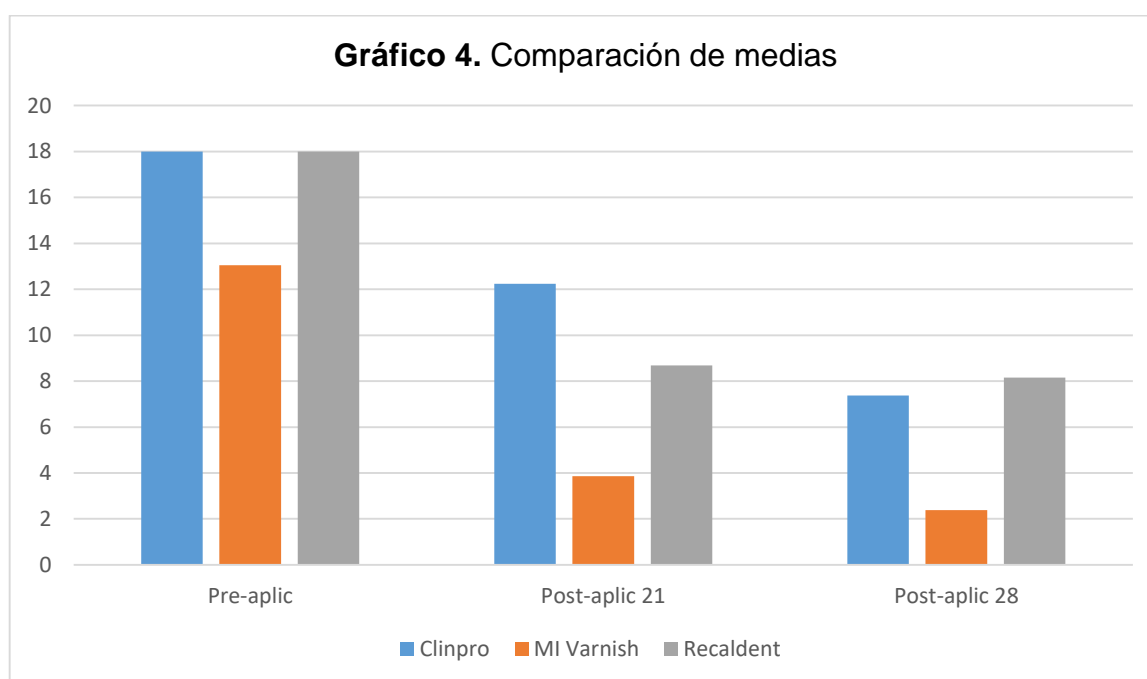
Lo valores emitidos por Diagnodent Pen® a los 21 días se muestran en el cuadro 4. En todos los productos, lo valores de las unidades de transiluminación disminuyeron acercándose al rango de sustancia dental sana (0-12).

Cuadro 4. Remineralización a los 21 días

Barniz	Media	d.e.
ClinPro	12.24	1.318
MI Varnish	3.86	.967
Recaldent	8.69	1.623

A los 28 días de haber aplicado los productos se observó una disminución de los valores en todos los grupos, manteniéndose en el rango de 0-12 que corresponde al grupo de sustancia dental sana. La disminución fue más notable en los grupos de Clinpro y MI Varnish a los 28 días (cuadro 5).

Cuadro 5. Remineralización a los 28 días		
Barniz	Media	d.e.
ClinPro	7.38	1.297
MI Varnish	2.38	.705
Recaldent	8.15	2.012



Al hacer la comparativa entre los 3 grupos de barnices a los diferentes tiempos de aplicación, se encontraron valores de significancia menores a $p < 0.05$, demostrando diferencias entre los tres grupos de barnices en todos los tiempos de medición (cuadro 6).

Cuadro 6. H de Kruskal-Wallis			
Barniz	Pre-aplicación	Post-aplicación 21	Post-aplicación 28
Sig. Asintótica entre los 3 grupos de barnices	.038	.000	.002

Para identificar las diferencias entre los valores de remineralización encontrados en los diferentes tiempos de aplicación para cada grupo de barniz se realizó la prueba de Wilcoxon con nivel de significancia $p < 0.05$ (cuadro 7). Se encontraron diferencias significativas en casi todos los grupos y tiempos de medición a excepción de los valores de remineralización de Recaldent entre las tomas a los 21 y 28 días.

Cuadro 7. Comparación por grupo de barniz en los diferentes tiempos			
Diferencias entre medidas			
Barniz	Pre y Post 21	Pre y Post 28	Post 21 y 28
Clinpro	0.016	0.000	0.003
MI Varnish	0.000	0.000	0.025
Recaldent	0.004	0.003	0.579

Se realizó la prueba de U de Mann-Whitney para identificar las diferencias de los valores de remineralización entre los diferentes grupos con nivel de significado estadístico de $p < 0.05$ (cuadro 8). Se encontró diferencia significativa en la comparación de Clinpro® con MI Varnish® a los 21 y 28 días y también entre MI Varnish® y Recaldent en todas las mediciones.

Cuadro 8. Comparación entre grupos de barniz			
Diferencias entre barnices			
Barniz	Pre-aplicación	Post-aplicación 21	Post-aplicación 28
Clinpro vs MI Varnish	0.058	0.000	0.001
Clinpro vs Recaldent	0.675	0.096	0.780
MI Varnish vs Recaldent	0.014	0.009	0.006

10.- DISCUSIÓN

Según la OMS, la caries dental es la enfermedad dental más prevalente durante la infancia. La presencia de lesiones incipientes o mancha blanca en niños tiene una prevalencia alta en la población mexicana, esto concuerda con lo reportado por Carrillo C. y cols. en el 2010. Los autores describieron una prevalencia que va del 24% al 71%.³¹ De esto parte la importancia de utilizar medidas preventivas como el uso de agentes remineralizantes. En este proyecto se evaluaron 3 agentes remineralizantes encontrados en el mercado mexicano: Clinpro White Varnish®, MI Varnish® y Recaldent®. Estos agentes remineralizantes fueron evaluados con Diagnodent Pen®. Se realizaron 3 mediciones con el instrumento mencionado, una a los 0 días antes de colocar los agentes remineralizantes, después a los 21 días y a los 28 días. Los barnices utilizados contienen 22,600 ppm de fluoruro de sodio, y la principal diferencia entre los barnices utilizados es que Clinpro contiene Fosfato tricálcico y MI Varnish® contiene CPP-ACP (Recaldent) al igual que MI Paste®.

Se tomó una medida inicial con Diagnodent Pen® de unidades de fluorescencia de los 55 dientes incluidos (cuadro 1) y posterior a la aplicación de los agentes remineralizantes, se tomó una segunda medida con Diagnodent Pen® a los 21 días (cuadro 2) que mostró en Clinpro una reducción de 18 a 12.24 unidades de fluorescencia, dando 5.76 de diferencia. En MI Varnish disminuyó 9.19 unidades de fluorescencia, de 13.05 a 3.86. Y en el grupo que solo utilizó Recaldent tuvo una diferencia de 18 a 8.69 con una diferencia de 9.31 unidades de fluorescencia. Esto demostró que a los 21 días de aplicación el barniz MI Varnish® y Recaldent®, tuvieron mayor capacidad de remineralización que Clinpro® (bajo las condiciones de este estudio). La tercera medida se tomó a los 28 días después de que se aplicaron por primera vez los agentes remineralizantes (cuadro 3). Aquí se encontró que Clinpro®, disminuyó de 12.24 unidades de fluorescencia a 7.38, MI Varnish® disminuyó de 3.86 a 2.38. Y por último Recaldent mantuvo sus niveles de remineralización casi estáticos de 8.69 a 8.15. Aunque todos los agentes remineralizaron, se pudo observar que MI Varnish lo hizo mejor que Clinpro y Recaldent a los 21 y 28 días. Todos los resultados fueron estadísticamente significativos según la prueba de H de Kruskal-Wallis. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre el uso de Clinpro y el uso de Recaldent a los 21 y 28 días según la prueba de U de Mann-Whitney. Cabe resaltar que el presente trabajo de investigación fue un estudio clínico *in vivo*.

Los resultados de este trabajo de investigación difieren con lo descrito por Villareal LF y cols. en el 2011. Estos autores compararon la efectividad del barniz “Flúor Colgate Prevident” y “MI Paste” en el control de la progresión de lesiones de mancha blanca alrededor de brackets en pacientes con tratamientos de ortodoncia activos. Evaluaron a los 6 meses mediante el sistema ICDAS y concluyeron que había diferencias significativas a favor del grupo de “Flúor Colgate Prevident”. En cambio, en el presente estudio no hubo diferencias significativas entre el barniz Clinpro y la pasta MI Paste (Recaldent), pero si las hubo entre MI Varnish y MI Paste. El estudio de Villareal fue realizado en dientes permanentes en pacientes con tratamiento activo de ortodoncia, en comparación con este estudio que se realizó en dientes temporales.⁷⁰

Aguilar y Ponce en el 2011 realizaron un estudio con el objetivo de determinar la eficacia del barniz fluorado Duraphat. Se evaluaron dos grupos con Diagnodent Pen®, el grupo experimental y el grupo control, al que solo se le realizó profilaxis. Concluyeron que el barniz ocasionó remineralización en el 93.48% de la muestra del grupo experimental, luego de cuatro aplicaciones de barniz fluorado en un plazo de 20 semanas; aunque en ambos proyectos se utilizó el Diagnodent Pen®, no se evaluaron los mismos barnices ni fue el mismo tiempo de material y métodos.⁷¹

Los resultados de este estudio difieren con lo mencionado por Patil y cols. en el 2013, los autores reportaron en su estudio *in vitro* que Clinpro tooth paste, tuvo mayor capacidad de remineralización a los 7 días que MI Paste y MI Paste Plus; sin embargo, estos resultados son diferentes al presente estudio porque se utilizaron pastas dentales fluoradas en lugar de barnices fluorados.⁷²

Espinosa y cols. en 2014 compararon en su estudio *in situ* un fluoruro acidulado al 1.23%, Duraphat®, Clinpro XT®, Remin Pro® y MI Paste®, en los resultados encontraron que todos los agentes remineralizaron en diferentes tiempos. Esto difiere de este estudio debido a que ellos reportaron que todos los grupos remineralizaron igual a las 72 horas con excepción del fluoruro acidulado y este estudio reporta que MI Varnish fue el mejor agente remineralizante. Además, hay diferencia en el tamaño de la muestra y método de medición de la remineralización.⁷³

En el presente estudio se comparó Clinpro, MI Varnish y MI Paste en superficies de dientes deciduos. Nuñez y cols. en el 2015 compararon el potencial de remineralización a través de la microdureza del esmalte en premolares de dos barnices fluorados, Duraphat® vs

Clinpro®. Ellos concluyeron que no hubo diferencia significativa entre los dos barnices, pero este estudio reporta diferencias entre Clinpro y MI Varnish. Cabe recalcar que no usaron el mismo método de medición y evaluaron dientes permanentes.⁷⁴

Así mismo, los resultados del presente trabajo de investigación difieren con lo reportado por Ortiz y cols. en el 2016. Los autores realizaron un estudio donde compararon *in vitro* Clinpro vs Enamel Pro Varnish en premolares extraídos. Concluyeron que el efecto del fTCP de Clinpro es mayor que el efecto del barniz Enamel pro que contiene CPP-ACP. Cabe mencionar que Enamel Pro Varnish y MI Varnish tienen características similares.⁷⁶

Salman NR. y cols. en el año 2019 estudiaron la remineralización de mancha blanca en dientes primarios comparando 2 barnices: MI Varnish® y Prevident®. El contenido de calcio y fosfato se midió utilizando un espectrómetro de rayos X de energía dispersiva, la reducción de la profundidad de la lesión se evaluó mediante microscopía de luz polarizada. Los autores reportaron que MI Varnish tuvo mayor capacidad para incrementar el calcio y no reducir el fosfato. En cuanto a la disminución de la lesión vista desde el microscopio, se observó que MI Varnish superó a Prevident.⁸⁰ Esto concuerda con lo reportado en este estudio donde MI Varnish fue superior a Clinpro® y a Recaldent® por sí solo.

Handa y cols. en el 2023 evaluaron la eficacia de Clinpro Tooth Crème (0,21% w/w dentífrico anticaries NaF con 950 ppm de fluoruro y f-TCP) y MI Varnish con RECALDENT™ (CPP-ACP) para el tratamiento de lesiones de mancha blanca. Se calificó la mejora en las manchas blancas durante las ocho semanas utilizando una escala analógica visual. El grupo I logró la mayor tasa de éxito con 67,61% seguido del grupo II con 60,59%. No hubo diferencias significativas entre las tasas de éxito del tratamiento en los grupos I y II. Concluyeron que ambos agentes de prueba en consideración fueron comparables en su potencial de remineralización. Clinpro Tooth Crème brinda protección adicional contra la descalcificación del esmalte en comparación con MI Varnish con RECALDENT™ (CPP-ACP).⁸¹ Esto difiere de lo reportado en este trabajo donde MI Varnish® tuvo diferencia estadísticamente significativa respecto a Clinpro. La diferencia fue que en el estudio de Handa se evaluó pasta dental de 3M y en este estudio se evaluó barniz de 3M. Sin embargo, fue el único estudio que se encontró donde comparan Clinpro con MI Varnish®.

No se encontró en la literatura ningún artículo que compare Clinpro White Varnish® (3M) con MI Varnish® (GC) y MI Paste® (GC) y que utilice Diagnodent Pen® como método de diagnóstico para realizar las mediciones del estudio entre los grupos de estudio. En cuanto

al tamaño de la muestra, el presente artículo tuvo una muestra pequeña, lo que pudo interferir en los resultados obtenidos. Cabe resaltar como debilidad del presente estudio la falta de un grupo control al que no se le aplicó ningún tipo de tratamiento, por lo que se recomienda que en un futuro se realicen más investigaciones donde exista un grupo control. También se recomienda un seguimiento a largo plazo para observar el comportamiento de los agentes remineralizantes a mayor tiempo. Por último, al ser un estudio *in vivo*, no se pudieron controlar todas las variables como alimentación e higiene, aunque se explicó de manera exhaustiva las recomendaciones para llevar a cabo el estudio. Los participantes fueron en su totalidad cooperadores y en todos se observó mejor nivel de remineralización.

En base a los resultados obtenidos, se puede recomendar libremente el uso de estos tres agentes remineralizantes en la práctica clínica del odontólogo. Se acepta la hipótesis de investigación en donde el valor de remineralización logrado del barniz fluorado ClinPro® es diferente al del barniz MI Varnish® para remineralizar manchas blancas en dientes deciduos. Se demostró que la combinación de MI Varnish con MI Paste dio mejores resultados en lesiones incipientes de mancha blanca a los 28 días con $2.38 \pm .705$ unidades de fluorescencia, esto pudo deberse a que al ser agentes con los mismos componentes se potencializó su efecto en los dientes y dio mejores resultados en combinación.

11.- CONCLUSIÓN

El uso de agentes remineralizantes en la práctica clínica del odontopediatra es altamente recomendado para reducir lesiones incipientes de mancha blanca en dientes deciduos. Se recomienda la combinación de pasta fluorada con Recaldent (MI Paste) en combinación con un barniz con Recaldent (MI Varnish) como tratamiento para las manchas blancas en dientes deciduos. La relevancia de este trabajo radica en proponer un protocolo de colocación de agentes remineralizantes para detener o disminuir la desmineralización, donde se evidencia que la combinación de los tratamientos anteriores puede ser usada en otros pacientes. Sin embargo, se recomienda dar seguimiento a la presente investigación, donde se tomen cuenta otras variables como el pH salival y al tamaño de la muestra.

12.- BIBLIOGRAFÍA

1. Giacaman RA, y cols. Understanding dental caries as a non-communicable and behavioral disease: Management implications. *Front Oral Health*. 2022;3:764479. doi: 10.3389/froh.2022.764479
2. Deo PN, Deshmukh R. Oral microbiome: unveiling the fundamentals. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2019;23:122–8
3. Ring ME, Miller WD. The pioneer who laid the foundation for modern dental research. *N Y State Dent J*. 2002;68:34–7
4. He X-S, Shi W-Y. Oral microbiology: past, present and future. *Int J Oral Sci*. 2009;1:47–58
5. Medina M. Desarrollo Histórico de la Microbiología Bucal. *Odont Moder*.2009; 5 (57): 7
6. Rosier BT, De Jager M, Zaura E, Krom BP. Historical and contemporary hypotheses on the development of oral diseases: are we there yet?. *Front Cell Infect Microbiol*. 2014;4:92
7. Splieth CH. La prevención de la caries: un logro de la odontología científica. *Quintessenz Team-Journal*. 2009;39:243-246
8. Loesche WJ. The antimicrobial treatment of periodontal disease: changing the treatment paradigm. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999;10:245–75
9. Kutsch V. Dental caries: An updated medical model of risk assessment. *J Prosthet Dent*. 2014; 111: 280-285
10. Saini R, Saini S, Sharma S. Biofilm: a dental microbial infection. *J Nat Sci Biol Med* 2011;2:71–5
11. Jiao Y, Tay FR, Niu L-N, Chen J-H. Advancing antimicrobial strategies for managing oral biofilm infections. *Int J Oral Sci* 2019;11:28
12. Donlan RM. Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infect Dis* 2002;8:881–90
13. Jamal M, Ahmad W, Andleeb S, Jalil F, Imran M, Nawaz MA, et al. Bacterial biofilm and associated infections. *J Chin Med Assoc* 2018;81:7–11
14. Kreth J, Merritt J, Qi F. Bacterial and host interactions of oral streptococci. *DNA Cell Biol* 2009;28:397–403
15. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *J Clin Microbiol* 2005;43:5721–32
16. Fjerskov O. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. Second Edition. Oxford, United Kingdom: Blackwell Munksgaard; 2003
17. Boj J. *Odontopediatría*. 2da Edición. Barcelona: Masson; 2004

18. Zhan L. Rebalancing the Caries Microbiome Dysbiosis: Targeted Treatment and Sugar Alcohols. *Advances in Dental Research*. 2018; 29 (1): 110– 116
19. Nowak A, Christensen J, Mabry T, Townsend J, Wells M. *Pediatric Dentistry, Infancy through adolescence*. 6ta edición. Philadelphia, USA: Elsevier; 2019
20. Catalá M, Cortés O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. *An Pediatr Contin*. 2014; 12(3):147-51
21. Chen X, Daliri EB, Kim N, Kim JR, Yoo D, Oh DH. Microbial Etiology and Prevention of Dental Caries: Exploiting Natural Products to Inhibit Cariogenic Biofilms. *Pathogens*. 2020;9(7):569 doi: 10.3390/pathogens9070569
22. Featherstone JD. The Continuum of Dental Caries: Evidence for a Dynamic Disease Process. *J Dent Res*. 2004; 83 (Spec Iss C): C39-C42
23. Featherston JD, Chaffee BW. The Evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA®). *Adv in Dental Research*. 2018; 29(1): 9–14
24. Portilla J, Pinzón ME, Huerta ER, Obregón A. Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana. *Revista odontológica mexicana*. 2010; 14 (4): 218-225
25. Riveros CM. Caries de la infancia temprana. *Ustasalud Odontología*. 2008; 7:49-54
26. Tabak LA. In defense of the oral cavity: the protective role of the salivary secretions. *Pediatr Dent*. 2006; 28(2): 110-117
27. Newman, Takei, Klakevald, Carranza. *Periodontología Clínica*. 10a Ed. México: McGraw-Hill; 2010
28. Abou Neel EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, y cols. Demineralization-rem mineralization dynamics in teeth and bone. *International Journal of Nanomedicine*. 2016;11:4743-4763
29. Núñez DP, García L. Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 2010: 9(2); 156-166
30. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, y cols. Terminology of dental caries and dental caries management: Consensus report of a workshop organized by ORCA and cariology research group of IADR. *Caries Research*. 2020;54(1):7-14
31. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood SR, Kirkham J. The chemistry of enamel caries. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 2000;11(4):481-495
32. Carrillo C. Desmineralización y remineralización: El proceso en balance y la caries dental. *Revista ADM*. 2010; 67 (1): 30 -32

33. Niederberger M, Colfen H. Oriented attachment and mesocrystals: Non-classical crystallization mechanisms based on nanoparticle assembly. *Physical Chemistry Chemical Physics*. 2006;8(28):3271-3287
34. Dai L, Liu Y, Salameh Z, Khan S, Mao J, Pashley DH, et al. Can caries-affected dentin be completely remineralized by guided tissue remineralization? *Dental Hypotheses*. 2011;2(2):74-82
35. Boanini E, Torricelli P, Gazzano M, Giardino R, Bigi A. Nanocomposites of hydroxyapatite with aspartic acid and glutamic acid and their interaction with osteoblast-like cells. *Biomaterials*. 2006;27(25):4428-4433
36. Kawasaki K, Ruben J, Stokroos I, Takagi O, Arends J. The remineralization of EDTA-treated human dentine. *Caries Research*. 1999;33(4):275-280
37. Xu Z, Neoh KG, Lin CC, Kishen A. Biomimetic deposition of calcium phosphate minerals on the surface of partially demineralized dentine modified with phosphorylated chitosan. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*. 2011;98(1):150-159
38. Mori LI, Cava C. Evaluación clínica de tres técnicas usadas en la eliminación de la mancha blanca. *Revista de la Sociedad Peruana de Odontopediatría*. 2003; 1(2): 21-27
39. Carrillo C. Recursos actuales en el diagnóstico de caries. *Revista ADM*. 2018; 75 (6): 334-339
40. Bader J, Shugars D, Bonito A. A Systematic Review of the Performance of Methods for Identifying Carious Lesions. *Journal of Public Health Dentistry*. 2002; 62 (4): 201–213
41. Betrisey E., Rizcalla N., Krejci I. Caries diagnosis using light fluorescence devices: VistaProof and Diagnodent. *Odontology*. 2013; 102 (2): 330 – 335
42. Lussi A, Hibst R, Paulus R. Diagnodent: An Optical Method for Caries Detection. *J Dent Res*. 2004; 83: 80-83
43. Manual Uso Diagnodent Pen.
44. Acosta MG, Palencia L, Santaella J, Suárez L. El uso de fluoruros en niños menores de 5 años. Evidencia. Revisión bibliográfica. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2020; 10 (1): 82-92
45. Ten Cate JM, Buzalaf MAR. Fluoride mode of action: Once there was an observant dentist. *Journal of Dental Research*. 2019;98(7):725-730
46. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaiz C. Biological factors in dental caries: Role of remineralization and fluoride in the dynamic process of demineralization and remineralization (Part 3). *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2004;28:203-214

47. Ten Cate JM. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1999;57:325-329
48. Escobar F. *Odontología Pediátrica*. 1st ed. Caracas, Venezuela: AMOLCA; 2004
49. Bonetti D, Clarkson JE. Fluoride varnish for caries prevention: efficacy and implementation. *Caries Res* 2016;50 Suppl 1:45-9
50. Chen H, Liu X, Dai J, Jiang Z, Guo T, Ding Y. Effect of remineralizing agents on white spot lesions after orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(3):376.e3-382.e3
51. Weintraub J. A. et al. Fluoride varnish efficacy in preventing early childhood caries. *J Dent Res*. 2006; 85: 172–176
52. Marinho VCC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 7. Art. No.: CD002279. DOI: 10.1002/14651858.CD002279.pub2.
53. Petersson LG, Twetman S, Pakhomov GN. *Fluoride Varnish for Community-Based Caries Prevention in Children*. Geneva: World Health Organization, 1997.
54. Miñana V .El flúor y la prevención de la caries en la infancia. Actualización (I). *Acta Pediatr Esp*. 2010; 68 (3): 129-134
55. Aimutis WR. Bioactive Properties of Milk Proteins with Particular Focus on Anticariogenesis. *J Nutr*. 2004;134:989-995
56. Huq NL, Cross KJ, Reynolds EC. Molecular modelling of the multiphosphorylated casein phosphopeptide alphaS1-casein(59-79) based on NMR constraints. *Journal of Dairy Research* 2004;71:28–32.
57. Heddleson RA, Park O, Allen JC. Immunogenicity of casein phosphopeptides derived from tryptic hydrolysis of beta-casein. *Journal of Dairy Science* 1997;80:1971–6.
58. Park O, Swaisgood HE, Allen JC. Calcium binding of phosphopeptides derived from hydrolysis of alpha s-casein or beta-casein using immobilized trypsin. *Journal of Dairy Science* 1998;81:2850–7.
59. Holt C, Wahlgren NM, Drakenberg T. Ability of a beta-casein phosphopeptide to modulate the precipitation of calcium phosphate by forming amorphous dicalcium phosphate nanoclusters. *Journal of Biochemistry* 1996;314:1035–9.
60. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of Dental Research*. 1997;76:1587–95.
61. Rose RK. Binding characteristics of *Streptococcus mutans* for calcium and casein phosphopeptide. *Caries Research*. 2000;34:427–31.

62. Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence?. *Aust Dent J.* 2008; 53(3):268-73.
63. Ero DT. Recaldent-evidence for clinical activity. *Adv Dent Res.* 2009;21(1):30-4.
64. Walker GD, Cai F, Shen P, Bailey DL, Yuan Y, Cochrane NJ, Reynolds C, Reynolds EC. Consumption of milk with added casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralizes enamel subsurface lesions in situ. *Aust Dent J.* 2009;54(3):245-9.
65. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by caseinphosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *J Dent Res.* 1997;76(9):1587-95.
66. Bayley DL, Adams GG, Tsao CE, Hyslop A, Escobar K, Manton DJ, Reynolds EC, Morgan MV. Regression of post-orthodontic lesions by a remineralizing cream. *J Dent Res.* 2009;88(12):1148-53.
67. Cai F, Shen P, Walker GD, Reynolds C, Yuan Y, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by chewing gum with added calcium. *J Dent.* 2009; 37(10):763-8.
68. Reynolds EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res.* 2009;21(1):25-9.
69. KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(5):553-63.
70. Sajjan PG, Nagesh L, Sajjanar M, Reddy SKK, Venkatesh UG. Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque *Streptococcus mutans* count--an in vivo study. *Int J Dent Hyg.* 2013; 11(3): 191-197
71. Villareal R., Barrera J.P., Arouz A., Arcienegas G. Evaluación de la efectividad del flúor acidulado 5000 ppm y caseína al 10% en el control de la progresión de lesiones de caries en el esmalte alrededor del bracket - Estudio clínico. *Rev Lat Ortod y Odont.* 2011. Disponible en: www.ortodoncia.ws.
72. Aguilar D., Ponce C. Remineralización de lesiones cariosas activas incipientes después de la aplicación de un barniz fluorado, medida a través de un láser de diagnóstico. *Odontol Pediatr.* 2011; 10 (2): 95-104
73. Patil N, Choudhari S, Kulkarni S, Joshi S. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2013; 16(2): 116–120
74. Espinosa R, Bayardo R, Mercado A, Ceja I, Igarashi C, Alcalá J. Efecto de los sistemas fluorados en la remineralización de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, estudio *in situ*. *Rev de Operatoria dental y biomateriales.* 2014; 3(1) 9-23. Disponible en:

<http://www.rodyb.com/efectode-los-sistemas-fluorados-en-la-remineralizacion-de-las-lesiones-cariosasincipientes-del-esmalte-estudio-in-situ/>

75. Nuñez K. Potencial de remineralización en premolares expuestas a dos barnices fluorados, estudio *in vitro*. Tesis para título de cirujano dentista. Universidad Científica del Sur; 2015.
76. Naidu S. et al. Efficacy of Concomitant Therapy with Fluoride and Chlorhexidine Varnish on Remineralization of Incipient Lesions in Young Children. *Int J Clin Pediatr Dent* 2016; 9 (4): 296-302
77. Ortiz K, Aguirre R, Toro G. Comparación del efecto remineralizante del barniz clinpro white y enamel pro varnish, sobre lesiones de caries incipientes del esmalte en premolares extraídos por indicación ortodóncica. *RODYB*. 2016; 5(3): 20-26
78. Zeynep A, Güçlü J, Alaçam A, Coleman N. Week Assessment of the treatment of white spot lesions with CPP-ACP Paste and/or fluoride varnish. Article ID. 2016; 9(1)4-6
79. Savas S, Kavrik F, Kucukyilmaz E. Evaluation of the remineralization capacity of CPP-ACP containing fluoride varnish by different quantitative methods. *J Appl. Oral Sciolo*. 2016; 24(3) 5-20
80. Al-batayneh O.B. et al. Effect of application sequence of fluoride and CPP-ACP on remineralization of white spot lesions in primary teeth: An in-vitro study. *Archives of Oral Biology*. 2017; 83: 236–240
81. Salman N. R. et al. Comparison of remineralization by fluoride varnishes with and without casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate in primary teeth. *Acta Odontol Scand*. 2019; 77 (1): 9-14
82. Handa A, Chengappa D, Sharma P, Handa JK. Effectiveness of Clinpro Tooth Crème in comparison with MI Varnish with RECALDENT™ for treatment of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*. 2023;27:1473-1481

**13.- ANEXOS
ANEXO 1**

MATRIZ DE DATOS

Paciente	Edad	Sexo	Medición inicial muestra (n) Barniz A	Medición inicial muestra (n) Barniz B	Mediciones posteriores a la aplicación de Barniz A		Mediciones posteriores a la aplicación de Barniz B	
					21	28	21	28
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

18								
19								
20								

Muestra (n)	Edad	Sexo	Medición inicial con profilaxis (grupo C)	Mediciones de grupo C	
				21	28
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					



Anexo 2

Consentimiento Informado



Yo _____ como padre o tutor del niño(a) _____ declaro que la Dra. Kassandra García Covarrubias me ha explicado en forma clara y detallada los propósitos, ventajas y desventajas del proyecto “**Remineralización de manchas blancas en dentición decidua con barniz Clinpro® y MI Varnish®**” en el que participará mi hij (), y que no corre ningún riesgo fuera de un procedimiento cotidiano.

Hago constar que se me ha dejado en claro que puedo tomar la decisión de que mi hij () deje de participar en dicho proyecto en el momento que yo lo decida sin que esto repercuta en el trato hacia mi hijo ni en la atención a su salud bucal.

Me comprometo a cumplir con las instrucciones que se me han dado, tanto en forma verbal como escrita.

Declaro que no tengo ninguna duda y doy mi consentimiento para la participación de mi hijo(a) en el estudio

Firma del padre o tutor

Firma del investigador

Firma del Testigo

Firma del Testigo



Anexo 3

Asentimiento Informado



Yo, el niño (a) _____ como paciente del proyecto “**Remineralización de manchas blancas en dentición decidua con barniz Clinpro® y MI Varnish®**” declaro que la Dra. Kassandra García Covarrubias me ha explicado en forma clara y detallada los propósitos, ventajas y desventajas de este proyecto en el que participaré, y que no corro ningún riesgo fuera de un procedimiento cotidiano.

Hago constar que se me ha dejado en claro que puedo tomar la decisión de dejar de participar en dicho proyecto en el momento que yo lo decida sin que esto repercuta en el trato hacia mi atención de salud bucal.

Me comprometo a cumplir con las instrucciones que se me han dado, tanto en forma verbal como escrita.

Declaro que no tengo ninguna duda y doy mi asentimiento para mi participación en el estudio.

Firma del paciente

Firma del investigador

Firma del Testigo

Firma del Testigo

Anexo 4

INSTRUCCIONES

Las siguientes instrucciones y recomendaciones van dirigidas a los papás de los participantes del estudio “REMINERALIZACIÓN DE MANCHAS BLANCAS EN DENTICIÓN DECIDUA CON BARNIZ CLINPRO® Y MI VARNISH®”. Se pide por favor leer de manera atenta el siguiente texto y cumplir con él lo más exacto posible ya que será de mucha ayuda para la realización del estudio.

De antemano se agradece por la participación y apoyo en este proyecto de gran importancia para el posgrado.

INMEDIATAS



1. Una vez aplicado el barniz no enjuagar ni escupir

2. No tomar agua ni comer nada por una hora después de la aplicación



3. No cepillar los dientes las siguientes 24 horas



4. El día de la aplicación no consumir alimentos pegajosos



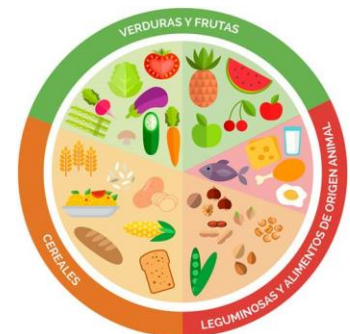
APLICACIÓN DE RECALDENT

1. Se entregará al paciente su guarda personalizada y la cantidad suficiente recaldent para utilizarlo 28 días
2. Se colocará el recaldent en toda la guarda y se colocará por 3 minutos en boca después del cepillado nocturno
3. Una vez pasados los 3 minutos se podrá retirar la guarda sin escupir ni enjuagarse después de esto
4. Se dormirá sin retirar el Recaldent que quede en los dientes y en la mañana se realizará el cepillado normal
5. Se repetirán los pasos 2, 3 y 4 por 28 días.



DIETA

1. No consumir alimentos cariogénicos como: sabritas, churritos, cacahuates, dulces, gomitas, chicles, chiclosos, jugos, refrescos, panecitos, pastel, galletas, pan dulce, yogurt, yakult, cereal endulzado, leche con chocolate



2. Dieta saludable y fibrosa: frutas fibrosas, verduras crudas, carne y pollo, agua natural
3. Disminuir consumo de frutas altas en carbohidratos como plátanos, uvas, sandía, mango

4. Cantidad máxima de azúcar al día: 3 cucharas o 15 gramos



5. Tomar mucha agua



HIGIENE

1. Cepillado dental tres veces al día por mínimo 2 minutos, supervisado por un adulto



2. Muy importante no olvidar el cepillado antes de dormir y no consumir alimentos después de realizar este cepillado

3. Utilizar hilo dental todas las noches



Anexo 5

BIOÉTICA

El presente proyecto, se realizó bajo los principios de la ley general de salud en el artículo 11, así como lo establecido por los acuerdos clínicos de Helsinki y de Tokio donde se garantiza, el respeto a la integridad física, mental y moral de los pacientes, así como lo establecido en la norma oficial Mexicana NOM 012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para seres humanos. La presente investigación representa un riesgo mínimo en el que información se va a obtener con procedimientos comunes y tratamientos rutinarios, los padres de los pacientes o tutores deberán firmar un consentimiento informado donde se le explicará los beneficios que puede tener al participar en este estudio y que puede abandonar el estudio en cualquier momento que lo deseen.