



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja
Facultad de Salud Humana
Carrera de Odontología

Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años

**Trabajo de Integración
Curricular, previo a la obtención
del título de Odontóloga**

AUTORA:

María Salomé Armijos Ramón

DIRECTORA:

Od. Esp. Diana Ivanova Gahona Carrión

LOJA – ECUADOR

2025

Certificación



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **GAHONA CARRION DIANA IVANOVA**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado "**Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años**", perteneciente al estudiante **MARIA SALOME ARMIJOS RAMON**, con cédula de identidad N° **0706214350**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 31 de Enero de 2025



DIANA IVANOVA por:
GAHONA CARRION

F)

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000118

1/1
Educamos para **Transformar**

Autoría

Yo, María Salomé Armijos Ramón, declaro ser autor(a) del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de Identidad: 0706214350

Fecha: 16 de abril de 2025

Correo electrónico: maria04armijos01@gmail.com

Correo institucional: maria.s.armijos@unl.edu.ec

Teléfono: 0988505998

Carta de autorización

Yo, **María Salomé Armijos Ramón**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años** como requisito para optar el título de **Odontóloga**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días del mes de abril del dos mil veinticinco.

Firma:

Autor/a: María Salomé Armijos Ramón

Cédula de identidad: 0706214350

Dirección: San Vicente y calle Batallón Imbabura

Correo electrónico: maria04armijos01@gmail.com

Teléfono: 0988505998

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Od. Esp. Diana Ivanova Gahona Carrión

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a Dios, por iluminar mi camino y trazarlo mejor de lo que hubiera imaginado.

A mis padres, María del Carmen Ramón y Franklin Armijos Pogo, que nunca me dejaron sola en el trascurso de mi carrera, por darme fuerzas desde el principio hasta el final, por todo su sacrificio; este logro es suyo también, porque aun cuando sentía que no podía, ustedes me dieron valor con sus consejos, gracias queridos padres, sin ustedes no lo hubiera logrado. A mis hermanos, Luis y Victoria, porque, aunque hemos estado separados estos años de carrera, con sus mensajes me alegraban los días.

A mis abuelitos, que son mis segundos padres; Segundo Ramón, Víctor Armijos, Rosa Pogo, Carmen Ordóñez, por sus sabios consejos, por su amor incondicional. A mi novio, Alexander Espinoza, por acompañarme en este largo camino. A mi familia entera y amigos, gracias.

María Salomé Armijos Ramón

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por darme la vida, la oportunidad y la capacidad en todos estos años de carrera, sin duda fue mi pilar y me concedió la fuerza para seguir adelante.

A la Universidad Nacional de Loja, por permitirme formar en tan prestigiosa institución. A la Od. Esp. Diana Gaona por su tiempo y paciencia en la elaboración de este trabajo de integración curricular.

A todos los docentes por sus enseñanzas y valores que me inculcaron, que me servirán para mi vida profesional. A mis pacientes, gracias por su confianza.

A mis padres, porque aún en momentos difíciles estuvieron conmigo apoyándome.

A mi familia y amigos, por estar conmigo.

María Salomé Armijos Ramón

Índice de contenido

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Tablas:	x
Índice de Figuras:	xi
Índice de Anexos:.....	xii
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico.	6
4.1. Esmalte Dental	6
4.1.1. Definición	6
4.1.1. Propiedades Físicas	6
4.1.2. Composición Química.....	7
4.1.3. Estructura Histológica.....	8
4.1.4. Amelogénesis.....	8
4.2. Defectos del Esmalte.....	10
4.2.1. Definición	10
4.2.2. Etiología.....	11
4.2.2.1. Factores Ambientales.....	11
4.2.2.2. Factores Genéticos-Hereditarios.. ..	11
4.2.3. Factores de Riesgo	11
4.2.4. Clasificación de los Defectos del Esmalte.....	12
4.2.4.1. Opacidades.....	13

4.2.4.2.	Amelogénesis Imperfecta.....	13
4.2.4.3.	Hipoplasia.....	13
4.2.4.4.	Fluorosis.....	14
4.2.4.5.	Hipomineralización.....	15
4.2.5.	Remineralización.....	15
4.2.6.	Desmineralización.....	15
4.2.7.	El Proceso de Desmineralización-Remineralización.....	16
4.3.	Materiales Remineralizantes.....	16
4.3.1.	Flúor Barniz.....	16
4.3.2.	Fosfopéptido de Caseína-Fosfato de Calcio Amorfo (CPP-ACP).....	18
4.3.3.	Nanohidroxiapatita.....	19
5.	Metodología.....	21
5.1.	Área de Estudio.....	21
5.2.	Procedimiento.....	21
5.2.1.	Enfoque Metodológico.....	21
5.2.2.	Tipo de Estudio.....	21
	Análítico.....	21
	Descriptivo.....	21
	Bibliográfico.....	21
5.2.3.	Universo y Muestra.....	21
5.2.4.	Tipo de Diseño.....	21
5.2.5.	Unidad de Estudio.....	22
5.2.6.	Criterios de Inclusión.....	22
5.2.7.	Criterios de Exclusión.....	22
5.2.8.	Recolección de Datos y Sistematización de la Información.....	22
5.3.	Análisis e Interpretación de los Datos.....	22
6.	Resultados.....	23
7.	Discusión.....	25
8.	Conclusiones.....	27

9. Recomendaciones	28
10. Bibliografía.....	29
11. Anexos.....	33

Índice de Tablas:

Tabla 1 Escala de dureza de Mohs	7
Tabla 2 Índice DDE modificado.....	12
Tabla 3 Patologías que causan desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años.....	23
Tabla 4 Opciones de materiales remineralizadores para tratar un defecto de desarrollo del esmalte ..	23

Índice de Figuras:

Figura 1 Cristales del esmalte	7
Figura 2 Ciclo vital de los ameloblastos	9
Figura 3 Hipoplasia del esmalte	14
Figura 4 Fluorosis en la primera infancia	14
Figura 5 Dosificación flúor barniz en dentición decidua	17
Figura 6 Mi Paste Plus	19
Figura 7 Pasta de nanohidroxiapatita.....	20

Índice de Anexos:

Anexo 1	Matriz de los defectos del esmalte presentes en pacientes pediátricos menores de 6 años....	33
Anexo 2	Matriz de opciones de materiales remineralizantes para tratar un defecto del esmalte.....	43
Anexo 3	Subdivisión de los defectos del esmalte presentes en menores de 6 años	63
Anexo 4	Subdivisión de materiales remineralizantes y su frecuencia	65
Anexo 5	Representación gráfica en diagrama de barras de los defectos del esmalte presentes en pacientes menores de 6 años.....	68
Anexo 6	Representación gráfica en diagrama de barras de los materiales más usados para tratar un defecto del esmalte	68
Anexo 7	Designación del director del trabajo de integración curricular	69
Anexo 8	Informe de pertinencia del proyecto de tesis.....	70
Anexo 9	Certificado de traducción del resumen.....	71
Anexo 10	Objetivos del trabajo de integración curricular	72
Anexo 11	Certificado de aprobación de los niveles de inglés	73

1. Título

Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años

2. Resumen

El propósito que actualmente enfrenta el odontólogo, es diagnosticar los defectos de desarrollo del esmalte (DDE) y saberlos tratar correctamente, esto ha llevado a la evolución de materiales remineralizantes para el manejo de estas lesiones que a su vez se combinan con la odontología mínimamente invasiva; una nueva alternativa que permite ayudar a los pacientes. Por tal motivo se planteó la presente investigación con el objetivo de conocer las principales opciones de tratamientos remineralizantes no invasivos para tratar los DDE en pacientes pediátricos menores de 6 años; siendo este estudio de carácter cualitativo de tipo descriptivo, analítico, bibliográfico y transversal, tomando literatura científica del periodo 2014 a 2024. Los resultados muestran que los materiales más idóneos para estos defectos son el CPP-ACP (fosfopéptido de caseína más fosfato de calcio amorfo) y CPP-ACP+F, teniendo una tasa de éxito favorable, con propiedades de microdureza y remineralización de un 41%. La nanohidroxiapatita y el flúor barniz poseen propiedades preventivas y desensibilizantes, pero con menor tasa de éxito en la remineralización con un 26%. Es por eso que este estudio resalta a CPP-ACP y CPP-ACP+F como materiales completos debido a que sus componentes como fosfato, calcio y flúor, presentes también en la saliva, logran una supersaturación que contribuye al desarrollo de cristales de hidroxiapatita. Por otro lado, la nanohidroxiapatita por sí sola, sella los túbulos dentinarios abiertos presentes en dientes sensibles, evadiendo estímulos externos y por ende el dolor. En cambio, el flúor actúa creando una barrera de protección en la superficie del esmalte pudiendo inhibir la acumulación de placa bacteriana, y por consecuencia el desarrollo de caries.

Palabras clave: CPP-ACP, dentición primaria, materiales remineralizantes, microdureza, nanohidroxiapatita, flúor.

2.1. Abstract

One of the major challenges in modern dentistry is the specific diagnosis and effective treatment of developmental enamel defects (DDE). Innovative solutions have been introduced to improve patient care through advances in remineralising materials combined with minimally invasive techniques. This research investigates the most effective non-invasive remineralising treatments for the management of DDE in pediatric patients under the age of six years. It adopts a qualitative, descriptive and analytical approach, using a bibliographic and cross-sectional review of the scientific literature from 2014 to 2024. The results emphasize that CPP-ACP (casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate) and CPP-ACP+F are the most effective materials for treating these defects. They show a significant success rate of 41% with microhardness and remineralization properties. Nanohydroxyapatite and fluoride varnish show preventive and desensitizing properties. However, their remineralization success rate is lower at 26%. This study identifies CPP-ACP and CPP-ACP+F as effective materials. Their components - phosphate, calcium and fluoride - which are also present in saliva, facilitate supersaturation and thus promote the formation of hydroxyapatite crystals. On the other hand, nanohydroxyapatite alone effectively seals or occludes open dentinal tubules in sensitive teeth, preventing external stimuli and thus reducing pain. In contrast, fluoride creates a protective barrier on the surface of the tooth enamel. This helps to prevent the build-up of bacterial plaque. This help to prevent the build-up of bacterial plaque and the development of cavities.

Keywords: CPP-ACP, primary dentition, remineralising materials, microhardness, nanohydroxyapatite, fluoride.

3. Introducción

Actualmente, los defectos del desarrollo del esmalte son cada vez más frecuentes y continúan afectando a la población desde edades tempranas, lo que aumenta el riesgo de desarrollar caries tempranas en niños pequeños. Se manifiestan como alteraciones cualitativas, cuantitativas y morfológicas, que están visibles clínicamente en la estructura del esmalte; ya sea como una pigmentación, decoloración, mancha o irregularidades (Acosta et al., 2021).

Un DDE pueden mejorar por medio de la remineralización, antes de ser tratado con resinas compuestas en caso de ser necesario para mejorar su adhesión y consiste en llevar minerales del entorno envolvente (es decir, saliva, biopelícula) a estructuras parcialmente desmineralizadas, creando así precipitados minerales amorfos en los espacios intercristales, además puede ocurrir naturalmente o ser inducida por terapias (Nápoles et al., 2020).

La desmineralización está estrechamente relacionada con el desarrollo de tales defectos, ya que este es un proceso que implica la alteración de los tejidos duros del diente. Los intercambios bioquímicos pueden provocar la pérdida de minerales esenciales en los tejidos del diente. Al no efectuar terapias para remineralizar un defecto, este puede avanzar y convertirse en una cavitación (González et al., 2013).

En la práctica clínica es difícil identificar las causas exactas de una alteración del esmalte, sin embargo, se pueden diferenciar en dos grandes grupos: las alteraciones de carácter genético-hereditario y las de causa ambiental (Pedroso et al., 2021). Los defectos de desarrollo del esmalte dental pueden ser más comunes en poblaciones con bajos recursos económicos y sociales, lo que aumenta el riesgo de problemas de salud oral en niños pequeños (Chambi y Campos, 2021).

En base a este tema se han desarrollado varias investigaciones como la de Portilla et al., (2010) que menciona que dichas lesiones desmineralizadas no requieren de tratamiento invasivo, ya que más necesitan de medidas que induzcan el proceso de remineralización, es por eso que el propósito terapéutico se basa en prevenir la progresión de las lesiones del esmalte que no demandan de excavación de la estructura dentaria, evitar la preparación de cavidades y la colocación de restauraciones.

Asimismo, resaltar al CPP-ACP como nueva tecnología en la remineralización, ya que puede estabilizar altas concentraciones de iones de calcio y fosfato, por su unión a la placa y a la película adquirida (Rallan et al., 2013).

Finalmente, se cumplió con el objetivo planteado de identificar las principales opciones de tratamiento remineralizantes no invasivas en pacientes pediátricos menores de 6 años para tratar un DDE, mediante una revisión bibliográfica. Esta investigación servirá para mejorar los

conocimientos de los profesionales odontólogos y estudiantes que requieran remineralizar un defecto del esmalte, para que conozcan las distintas alternativas que hay en el mercado, asimismo identifiquen las patologías para su correcta intervención temprana.

4. Marco Teórico

4.1. Esmalte Dental

4.1.1. Definición

El esmalte dental es una estructura mineralizada y libre de células por lo que no se lo considera un tejido. Le permite absorber impactos sin quebrarse debido a que su dureza es mayor que la de los tejidos calcificados y su configuración única, esto se debe a su constitución por prismas adamantinos que están formados por cristales de hidroxiapatita (Barrancos, 2006). Los ameloblastos cumplen una función crucial en la formación del esmalte, ya que cubren la superficie del diente en desarrollo, sin embargo, estos desaparecen cuando el diente sale a la cavidad oral, dejando al esmalte como una estructura no vital e insensible (Nanci, 2018). En este proceso ocurre algo que se lo conoce como apoptosis, lo que quiere decir que no habrá crecimiento, ni nueva aposición del esmalte transcurrida la erupción (Gómez y Campos, 2009).

Cuando existe una enfermedad o traumatismo, existe pérdida del esmalte y este es incapaz de repararse, es decir no tiene una capacidad regenerativa como ocurre en otros tejidos del organismo, pero puede ocurrir un fenómeno llamado remineralización (Gómez y Campos, 2009).

Cuando se habla embriológicamente, este proviene del órgano del esmalte, que su naturaleza es ectodérmica, originalmente de una proliferación localizada del epitelio bucal (Gómez y Campos, 2009).

4.1.2. Propiedades Físicas

El esmalte temporal o primario tiene un espesor promedio de 1 milímetro, lo que representa aproximadamente la mitad del espesor del esmalte en los dientes permanentes (Escobar, 2004). Presenta una translucidez característica y su color varía desde un tono amarillo claro hasta un gris-blanco. Su resistencia se debe a su alta concentración mineral, lo que, combinado con su estructura compleja, permite soportar las fuerzas mecánicas generadas durante la masticación (Nanci, 2018).

El esmalte dental presenta una dureza de 5 en la escala de dureza de Mohs equivalente a la apatita. Su elasticidad es reducida, por esta razón es un tejido frágil, haciéndolo propenso a las macro y microfracturas. Su permeabilidad es poca y hay vías submicroscópicas de transporte molecular, aquí el agua interviene como un medio de transporte de iones en la matriz adamantina. Su radiopacidad es excepcionalmente alta convirtiéndola en la estructura más radiopaca del organismo por su alto grado de mineralización (Gómez y Campos, 2009).

Tabla 1

Escala de dureza de Mohs

Dureza	Mineral
1	Talco
2	Yeso
3	Calcita
4	Fluorita
5	Apatita
6	Feldespatos
7	Cuarzo
8	Topacio
9	Corindón
10	Diamante

Nota. La escala de Mohs indica la posición de cada piedra preciosa, que va desde los minerales más blandos hasta los más duros.

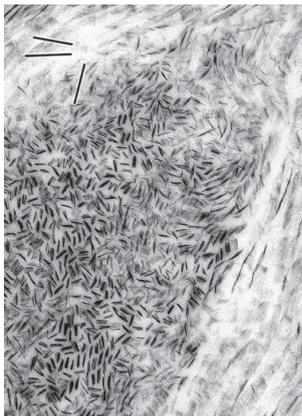
Su alta dureza da como consecuencia un esmalte frágil paradójicamente, por eso es necesario una capa subyacente de dentina más resistente para asegurar su integridad, pero si esta capa se destruye, el esmalte se vuelve vulnerable a fracturas (Nanci, 2018).

4.1.3. Composición Química

El esmalte es formado químicamente por una matriz orgánica (1-2%), una matriz inorgánica (95%) y agua (3-5%) (Gómez y Campos, 2002). Su parte orgánica está constituida por proteínas y lípidos. Un esmalte en desarrollo posee proteínas importantes: amelogeninas, enamelinas y proteína de los penachos, mientras que en esmalte maduro posee las dos últimas mencionadas (Barrancos, 2006). Su principal componente inorgánico es la hidroxiapatita (fosfato de calcio cristalino). Asimismo, está formado por cristales de carbonatoapatita en forma de cintas, muy compactos, que miden entre 60-70 nm de ancho y 25-30 nm de espesor (Nanci, 2018).

Figura 1

Cristales del esmalte



Nota. Adaptado de “Cristales del esmalte” (p.121), por (Nanci, 2018)

El componente inorgánico del esmalte dental está formado por sales minerales cálcicas, especialmente fosfato y carbonato, que pronto se transformarán en cristales de hidroxiapatita a través de un proceso de cristalización. También hay sales minerales de calcio como carbonatos y sulfatos, oligoelementos como hierro, potasio, magnesio, flúor, cobre, etc. Los iones de flúor pueden reemplazar los grupos hidroxilos en la hidroxiapatita, transformándola en fluorhidroxiapatita, lo que aumenta su resistencia a la acción de ácidos y reduce el riesgo de caries. El agua es escasa, se localiza en la periferia del cristal y se la llama capa de hidratación o capa de agua absorbida (Gómez y Campos, 2009).

4.1.4. Estructura Histológica

El prisma es la unidad arquitectónica básica del esmalte, extendiéndose desde el límite amelodentinario hasta la superficie del diente. En la región coronaria de dientes temporales, mide aproximadamente 1 mm de longitud y 5 μm de diámetro con una forma determinada por el extremo secretorio del ameloblasto (Escobar, 2004).

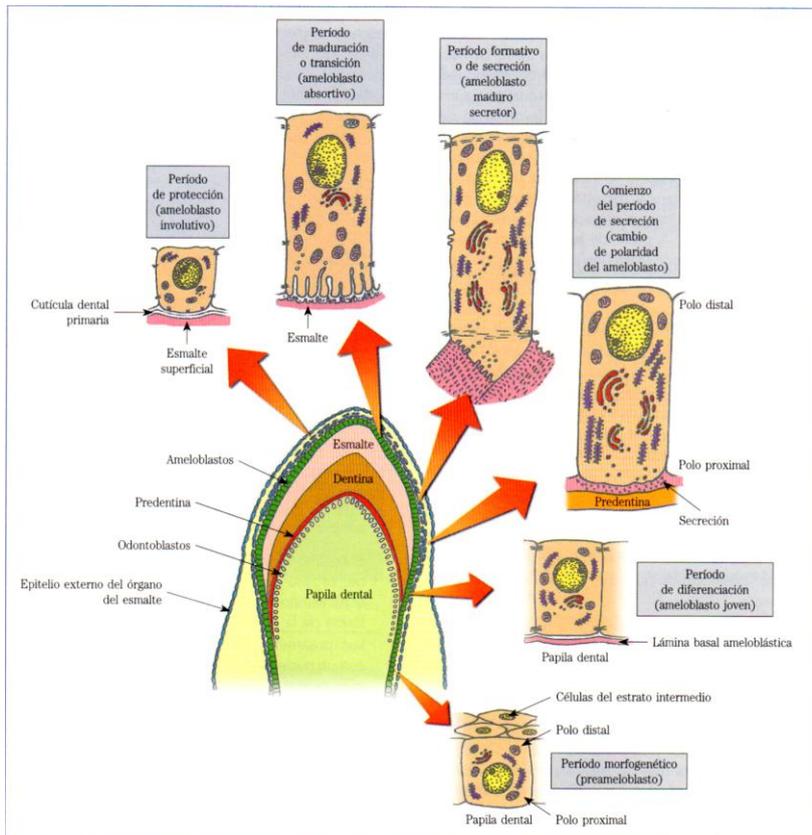
Los prismas del esmalte que están compuestos por cristales de hidroxiapatita, son la unidad estructural fundamental del esmalte dental. Estos prismas forman el esmalte prismático, que constituye gran parte de la matriz extracelular mineralizada. Asimismo, en la periferia de la corona y en la conexión amelodentinaria hay un tipo de esmalte llamado aprismático (Gómez y Campos, 2002).

4.1.5. Amelogénesis

La amelogénesis es el proceso mediante el cual se forma el esmalte dental, que se divide en dos etapas clave: la creación de una matriz orgánica extracelular y la mineralización, que incluye la formación, nucleación, elongación de los cristales, remoción de la matriz orgánica y maduración del cristal (Gómez y Campos, 2002).

Figura 2

Ciclo vital de los ameloblastos



Nota. Adaptado de “Ciclo vital de los ameloblastos” (p.318), por (Gómez & Ferrari, 2002).

El ciclo vital del ameloblasto se divide en 6 etapas:

Etapas Morfogénica (preameloblasto). Según Gómez y Campos (2002) “Los preameloblastos son células cilíndricas bajas con núcleo ovalado voluminoso, ubicado en la región central, que ocupa, casi por completo, el cuerpo celular”. En esta etapa se da la forma de la corona. Las células en el epitelio interno del esmalte pueden aún sufrir división mitótica (Nanci, 2018).

Etapas de Organización o Diferenciación (ameloblasto joven). Aquí las células del epitelio interno del esmalte se diferencian en ameloblastos, se alargan y sus núcleos se dirigen proximalmente hacia el estrato intermedio (Nanci, 2018).

Su proceso coincide con el período de campana, aquí los ameloblastos cambian de aspecto, también se encuentran alineados uno respecto de otro mediante complejos de unión (Gómez y Campos, 2002). En el final del período empieza la secreción de la dentina por parte de los odontoblastos y quedan separados los ameloblastos de la papila dentaria, donde era su fuente de nutrición (Gómez y Campos, 2006).

Etapa Formativa o de Secreción (ameloblasto activo, secretor o maduro). El ameloblasto secretor es una célula diferenciada altamente especializada que ya no tiene es poder de dividirse por mitosis. La población de preameloblastos posee una fuente constante de ameloblastos (Gómez y Campos, 2002). Los ameloblastos que están próximos a la cúspide son uno de los primeros que llegan a la máxima diferenciación secretora para sintetizar proteínas determinadas de la matriz del esmalte (Gómez y Campos, 2006).

Etapa de Maduración. Una vez formada la mayor parte del espesor del esmalte, comienza la etapa de maduración durante el cual los ameloblastos experimentan cambios morfológicos, como reducción de tamaño, aumento de diámetro, y disminución del volumen del complejo de Golgi y RER. En la fase de transición, entre la etapa de maduración y secretora muere el 75% de la población ameloblástica y en la etapa de maduración lo hace el otro 25% (Gómez y Campos, 2002).

Etapa de Protección. Una vez que el esmalte depositado se ha mineralizado completamente, el ameloblasto entra en fase de regresión. El último producto de secreción de los ameloblastos es la cutícula primaria o membrana de Nasmyth (Gómez y Campos, 2002).

Etapa Desmólitica. El epitelio reducido del esmalte prolifera y causa la atrofia del tejido conectivo que lo divide del epitelio bucal, así se pueden fusionar ambos epitelios. Las células del epitelio dentario producen enzimas que destruyen el tejido conectivo por desmólisis (Gómez y Campos, 2002).

4.2. Defectos del Esmalte

4.2.1. Definición

Los defectos de desarrollo del esmalte (DDE) son alteraciones cuantitativas, cualitativas y morfológicas, que están clínicamente visibles en la estructura del esmalte, estas ocurren en las etapas de amelogénesis tanto en dientes deciduos y permanentes (Acosta et al., 2021). Durante la formación del esmalte dental, cualquier alteración puede causar cambios irreversibles debido a la limitada capacidad de reparación de los ameloblastos. Siendo así, diversos factores pueden interferir con la función de estos ameloblastos, lo que puede resultar en defectos permanentes en el esmalte dental (Chambi y Campos, 2021).

Los DDE representan inconvenientes muy comunes dentro de la población y contribuyen a la formación de caries dental, afectando a la dentición primaria como a+9*- la permanente (Acosta y Natera, 2017). En muchos de los pacientes el diagnóstico de los DDE no resulta ser preciso y por falla en el conocimiento no se aborda tempranamente (Acosta et al., 2021).

Las alteraciones del esmalte pueden generar problemas psicológicos y sociales; baja autoestima debido a decoloraciones, pigmentaciones o manchas en los dientes, además de aumentar el riesgo de caries, odontalgia, maloclusión dental y alteraciones funcionales que afectan la alimentación, la fonación y la salud periodontal (Equihua et al., 2023).

4.2.2. Etiología

La causa exacta de estos defectos sigue siendo desconocida, pero se cree que se debe a una serie de factores que influyen en diferentes etapas del desarrollo infantil. Sin embargo, se pueden clasificar en dos categorías principales: factores genéticos-hereditarios, y factores ambientales (Pedroso et al., 2021).

4.2.2.1. Factores Ambientales. Los factores ambientales que influyen en el desarrollo dental pueden ser sistémicos o locales. A nivel sistémico, se incluyen condiciones como trastornos neurológicos, anemia, infecciones virales y bacterianas, prematuridad, bajo peso al nacer y alteraciones metabólicas (Pedroso et al., 2021). Asimismo, enfermedades renales y hepáticas; enfermedades por virus y bacterias, infecciones del tracto urinario, otitis e infecciones de vías respiratorias altas; sífilis congénita adquirida por medio de la madre, *Treponema pallidum* e infecciones virales como varicela, rubeola, sarampión, paperas, parálisis cerebral (Ángeles et al., 2020). Por otro lado, los factores locales incluyen trauma dentoalveolar, exposición a radiación, traumatismos eléctricos y medicamentos como tetraciclinas y amoxicilina (Pedroso et al., 2021). También si durante el embarazo la madre fumó (Ángeles et al., 2020).

4.2.2.2. Factores Genéticos-Hereditarios. Las genéticas se dividen en: hereditarias como amelogénesis imperfecta y adquiridas tales como alteraciones del cromosoma 8, síndrome de Down, enfermedad celíaca, hipervitaminosis D, parálisis cerebral (Tapias et al., 2001). Varios síndromes hereditarios tienen como característica hipoplasia del esmalte; por ejemplo el síndrome de Usher que combina pérdida auditiva neurosensorial, retinitis pigmentosa e hipoplasia del esmalte; asimismo el síndrome de Seckel que incluye discapacidad intelectual y múltiples defectos esqueléticos; el Síndrome de Ellis Van Creveld, el cual presenta hipoplasia del esmalte con defectos esqueléticos y cardíacos; el síndrome de Treacher Collins, síndrome otodental, síndrome velocardiofacial y síndrome de Heimler (Ángeles et al., 2020).

4.2.3. Factores de Riesgo

Los defectos en el desarrollo del esmalte dental pueden ser más comunes en poblaciones con bajos recursos económicos y sociales, lo que aumenta el riesgo de problemas de salud oral

en niños pequeños, incluyendo caries de infancia temprana y caries de infancia temprana severa (Chambi y Campos, 2021).

Se analizó que en los primeros tres meses de gestación muchas mujeres desconocían su embarazo; se lo relacionó con la falta de control prenatal y la omisión de suplementos esenciales como ácido fólico y calcio, cruciales para el correcto desarrollo del esmalte dental (Equihua, Moreno y Hernández, 2023).

El ritmo de vida actual, caracterizado por el consumo de alimentos procesados y el uso inadecuado de medicamentos unido a problemas durante la gestación está teniendo un impacto negativo en la salud dental, especialmente en la estructura del esmalte cuya prevalencia y consecuencias varían según la región y la disponibilidad de servicios de salud bucodental (Equihua et al., 2023).

4.2.4. Clasificación de los Defectos del Esmalte

Los defectos del esmalte dental se clasifican según su apariencia macroscópica: primero en opacidades demarcadas y difusas, que presentan un espesor normal, pero con afectación variable en la translucidez del esmalte; e hipoplasias, caracterizadas por una reducción o ausencia localizada del espesor del esmalte (Osorio et al., 2015). Sin embargo, pueden presentar amelogénesis imperfecta, hipomineralización y fluorosis en niños.

Tabla 2

Índice DDE modificado

Categorías de DDE
Normal
Opacidad demarcada
<ul style="list-style-type: none">• Blanco/crema• Amarillo/marrón
Opacidad difusa
<ul style="list-style-type: none">• Lineal• Parche• Confluente• Confluente/parche + pigmentación + pérdida de esmalte
Hipoplasia
<ul style="list-style-type: none">• Fosas• Con ausencia total de esmalte• Cualquier otro defecto• Combinaciones• Demarcada y difusa• Demarcada e hipoplasia• Difusa e hipoplasia• Los tres defectos

Nota. De “Etiología de los defectos de desarrollo del esmalte. Revisión de la literatura”, por Ángeles et al., 2020.

4.2.4.1. Opacidades.

Opacidad Demarcada. Es una alteración que afecta la translucidez del esmalte en diferentes grados. Aunque el esmalte dañado tiene un grosor normal y una superficie lisa, se distingue fácilmente del esmalte sano adyacente por su color, que puede variar entre blanco, crema, amarillo o café. Las lesiones presentan diferencias en cuanto a su tamaño, ubicación y distribución en la boca. Algunas conservan una apariencia translúcida, mientras que otras se hacen visibles clínicamente (Ángeles et al., 2020).

Opacidad Difusa. Es un defecto que provoca una alteración en la translucidez del esmalte en diversos grados. El esmalte afectado tiene un grosor normal y, al erupcionar, presenta una superficie relativamente lisa y de color blanco. No hay una distinción clara entre el esmalte sano y el dañado y su distribución puede ser lineal, en forma de parches o confluir en áreas más amplias (Ángeles et al., 2020).

4.2.4.2. Amelogénesis Imperfecta. La amelogénesis imperfecta (AI) es una alteración que afecta el esmalte, caracterizado por manifestaciones clínicas, radiográficas y anomalías genéticas donde la formación del esmalte es deficiente o está completamente ausente, debido a una incorrecta diferenciación de los ameloblastos (Gonzales y Priego, 2009).

Esta anomalía, que es de naturaleza hereditaria en su forma más leve provoca decoloración y alteraciones morfológicas en las coronas dentales. En sus manifestaciones más graves, el esmalte puede ser escaso y presentar características que se asemejan a las variantes hipoplásica, hipomineralizada o hipomadura (Hurtado et al., 2015).

4.2.4.3. Hipoplasia. La hipoplasia es un defecto cuantitativo y se caracteriza por una disminución en el espesor del esmalte (López et al., 2015). Puede presentarse como: a) fosas, ya sean únicas o múltiples, que pueden ser superficiales o profundas, aisladas o dispuestas horizontalmente sobre la superficie del diente; b) surcos simples o múltiples, que pueden ser estrechos o anchos (con un máximo de 2 mm), o incluso una ausencia parcial o total del esmalte en una gran área de la dentina. El esmalte con grosor reducido puede tener un aspecto translúcido u opaco (Ángeles et al., 2020).

Existen diversos factores que pueden causar la hipoplasia los cuales pueden clasificarse en locales que afectan a uno o dos dientes y están relacionados con infecciones o traumatismos en esa área; o sistémicos, en los que los factores de riesgo incluyen hipocalcemia, enfermedades sistémicas, deficiencias nutricionales o fluorosis. También se pueden considerar factores hereditarios (López et al., 2015)

Figura 3

Hipoplasia del esmalte



Nota. Adaptado de “Clasificación de los DDE” (p.39), por (Naranjo, 2013)

4.2.4.4. Fluorosis. La fluorosis dental es un defecto que interfiere en la formación del esmalte, se da por la ingestión excesiva de fluoruros en el desarrollo del diente (Beltrán et al., 2005). Puede afectar a las dos denticiones, pero más prevalece en la permanente, siendo más severa. Si se presenta la dentición primaria se relaciona con una excesiva ingesta de flúor en los 6 primeros meses de vida (Pérez et al., 2023)

Figura 4

Fluorosis en la primera infancia



Nota. Adaptado de “Fluorosis dental en la primera infancia: estado del arte” (p.235), por (Pérez et al., 2023).

4.2.4.5. Hipomineralización. Es un defecto cualitativo del esmalte, puede afectar a uno o más molares, con o sin compromiso de los incisivos. Su etiología no está esclarecida correctamente y distintos factores ambientales o condiciones sistémicas pueden ser causa de que afecta en el desarrollo normal del esmalte desde el tercer trimestre de gestación hasta el tercer año de vida (Corral et al., 2016).

4.2.5. Remineralización

El propósito que actualmente los odontólogos se enfrentan, es el de resolver las lesiones no cavitadas de forma no invasiva por medio de la remineralización, en un intento de mejorar la estética, la fuerza y la función (Nápoles et al., 2022).

La remineralización en el esmalte es la fase de llevar minerales del entorno envolvente (es decir, saliva, biopelícula) a estructuras parcialmente desmineralizadas, creando así precipitados minerales amorfos en los espacios intercristales. La remineralización puede ocurrir naturalmente o ser inducida por terapias (Nápoles et al., 2020). La remineralización es un proceso de desencadenar fosfato, calcio y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado (Monterde et al., 2002). Por otro lado, a lo largo de la vida del diente los minerales presentes en la saliva contribuyen a la remineralización del esmalte, lo que refuerza su resistencia a las caries mediante la formación de cristales de fluorapatita o estabilizando las manchas blancas (Gómez y Campos, 2002).

Mientras la capa superficial se mantenga intacta, el esmalte afectado puede remineralizarse. Esta remineralización se ha comprobado a través de la recuperación parcial de la dureza del esmalte, el aumento de la opacidad en radiografías del cuerpo de la lesión y estudios con luz polarizada. No obstante, llega un punto en que este proceso deja de ocurrir. En las lesiones iniciales, en la zona translúcida, se observa una pérdida de carbonatos (Higashida, 2009).

4.2.6. Desmineralización

La desmineralización es la fase en que se pierden los iones minerales de los cristales de hidroxiapatita de tejidos duros por ejemplo esmalte, dentina, cemento y hueso. La desmineralización es un proceso reversible; por lo tanto, los cristales de HA parcialmente desmineralizados en los dientes pueden crecer hasta su tamaño original si se exponen a ambientes bucales que favorecen la remineralización (Nápoles et al., 2022).

Cuando inicia la desmineralización, el esmalte deja de ser un material sólido y amorfo sometido a disolución irreversible, convirtiéndose en una matriz de difusión compuesta por cristales rodeados por una mezcla de agua, proteínas y lípidos; que representa entre el 10 y el 15% del volumen total del esmalte. Además, cuenta con conductos relativamente amplios que

permiten el paso en ambas direcciones de ácidos, minerales, fluoruro y otras sustancias (Higashida, 2009).

4.2.7. El Proceso de Desmineralización-Remineralización

El fenómeno de la desmineralización-remineralización es un ciclo continuo pero variable, que se reincide con la toma de bebidas y alimentos; particularmente los carbohidratos, que al metabolizarse en la placa dental, crean ácidos que responden en la superficie del esmalte, la cual concede iones de calcio y fosfato y cambia la estructura cristalina de la hidroxiapatita, tornándola más susceptible a ser remineralizada. Si no se continúa la producción de ácidos luego de 30 a 45 minutos, el pH sube y los minerales de manera iónica tienden a introducirse a la estructura dentaria (Monterde, 2002).

Los ácidos producidos por la placa bacteriana penetran el esmalte a través de los conductos, provocando la desmineralización bajo la capa superficial y simultáneamente se lleva a cabo la remineralización. Ambos procesos ocurren de forma dinámica y al mismo tiempo. Los minerales menos solubles se disuelven primero, lo que da paso a la formación de cristales más grandes y resistentes a la disolución. Este ciclo continúa en la mayoría de las superficies proximales mientras haya iones de calcio y fosfato presentes en la saliva. Además, una pequeña cantidad de iones de fluoruro en el sistema acelera la mineralización y reduce la tasa de desmineralización (Higashida, 2009).

4.3. Materiales Remineralizantes

4.3.1. Flúor Barniz

El flúor barniz es de aplicación profesional, se usa para prevenir o controlar la caries, también se ha comprobado una inhibición de la desmineralización del esmalte y un impulso en la remineralización. Algunas investigaciones en niños con alto riesgo de caries, han comprobado que el uso de barniz de flúor cada 6 meses es eficaz en la remineralización del esmalte. Además, reduce la desmineralización del esmalte debajo de bandas ortodónticas. Su dosificación debe ser de 0,25 ml en dentición decidua (Miguel de Priego, Aguilar y Torres, 2013)

Figura 5

Dosificación flúor barniz en dentición decidua



Nota. Adaptado de “Novedades en el uso del barniz de flúor” (p.116), por (Miguel de Priego et al., 2013)

El flúor en concentraciones bajas (0,5ppm) es fundamental en la prevención de la caries dental, provoca una reducción en la solubilidad del esmalte que lo hace resistente al ataque de ácidos, interviene como fijador del esmalte en su pared de desmineralización por su compensación iónica con el medio salival. Es un elemento vital para la remineralización del esmalte ya que induce la precipitación de fluoruro de calcio en las superficies. Usar barniz de flúor en niños es un procedimiento sencillo, seguro y no invasivo. Se recomienda usar cada 6 meses y en casos de caries rampante se puede aplicar hasta cuatro veces anuales, depende de una evaluación específica del riesgo del niño y de su entorno (Chavarrea et al., 2023)

Permiten un tiempo prolongado de contacto entre el flúor y la superficie dental, su manera de actuar es lenta pero constante. Se introducen al esmalte y el fluoruro de calcio luego de la aplicación funciona como un depósito de fluoruro a largo plazo. Los beneficios son su sencilla aplicación y el contacto duradero que tienen con la superficie desmineralizada del esmalte. Asimismo, son una adición eficaz en el control y el tratamiento de las lesiones de manchas blancas (Nápoles et al., 2022).

El flúor se encuentra presente en la saliva en bajas concentraciones y cumple un significativo trabajo en la remineralización, esto es porque al combinarse con los cristales del esmalte, forma fluorapatita, que es resistente al ataque ácido. En la saliva hay proteínas y péptidos con actividad antimicrobiana, por ejemplo, las beta-defensinas. Es decir que además de la defensa de la superficie, pueden impedir la formación de la placa bacteriana y, por ende, el desarrollo de la caries dental (Núñez y García, 2019).

4.3.2. Fosfopéptido de Caseína-Fosfato de Calcio Amorfo (CPP-ACP)

El fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo es utilizado comercialmente como suplemento alimenticio en chicles, enjuagues, dentífricos, por intervenir en el proceso de la desmineralización y remineralización, su función es restablecer la pérdida mineral a nivel dental sufrida en ambientes ácidos, localizando iones de calcio y de fosfato libres (Hilaire et al., 2015).

Cuando se combinan los fosfopéptidos de caseína con una solución de sales de fosfato y de calcio, los péptidos favorecen a organizar un cristal amorfo de fosfato de calcio. Este compuesto péptidos-cristales va creciendo de forma lenta sin que se incite la precipitación de los iones, que los mantiene estabilizados pero solubles. Su mecanismo se basa en que estos nanocomplejos se adhieren a la placa dental fijándose en la superficie dental, actuando así, como un reservorio de calcio y fosfato. Estas nanopartículas de péptidos de caseína y fosfato de calcio, durante condiciones ácidas contribuyen a la liberación de iones PO_4^{3-} , OH^- y Ca^{+2} del esmalte (Castellanos et al., 2013). En un entorno ácido, el ACP se separará del CPP, lo que aumentará los niveles de calcio y fosfato salivales (Vashisht, et al, 2013).

Está compuesto por la proteína fosfopeptídica caseína (CPP), derivada de la leche y está constituida por residuos de serina fosforilada y aminoácido glutámico. Asimismo, posee un precursor de la hidroxiapatita dental: el fosfato de calcio amorfo (ACP), sus iones son fosforilados por los residuos de serina del CPP. Tiene un resultado remineralizante y preventivo de la caries dental, además produce una acción desensibilizante, así como efectos antibacterianos (Madrid y Pérez, 2019).

Tradicionalmente se usa CPP-ACP como terapia para la remineralización, ya que aportan calcio y fosfato, pero también se puede encontrar con un aditamento de fluoruros, se la puede encontrar como Mi Paste Plus (CPPACP+F).

Mi Paste Plus es una pasta tópica (CPP-ACP+F) que aporta calcio, fosfato y flúor (900 partes por millón (ppm) de iones de flúor.). Se basa en una combinación de agentes sellantes del túbulo dentinario, de limpieza y pulido, hechos para la aplicación profesional durante los procedimientos de higiene dental. Cuando se emplea se adhiere a los biofilms, la placa, las bacterias, la hidroxiapatita y el tejido suave, localizando el fosfato y calcio biodisponibles. Se recomienda usar ácido fosfórico por 1 minuto, se lava con agua destilada por 20 segundos, se logrará apreciar el esmalte desmineralizado y se procederá a usar Mi Paste Plus en contacto con los órganos dentarios por 5 minutos, una vez que pasó este tiempo se retira el aislamiento. Se recomienda citar en una semana para evaluar los cambios (Cedillo et al., 2012). Se debe repetir cuántas sesiones el profesional considere.

Figura 6
Mi Paste Plus



Nota. Adaptado de “Mi paste plus”, por (GC América Inc, 2025)

4.3.3. Nanohidroxiapatita

Gracias a la aplicación de la nanotecnología en odontología se ha hecho potencial la creación de pastas dentales con nanohidroxiapatita efectivas y seguras en la mancha blanca, que también tiene la composición química que los cristales de apatita del esmalte, con partículas más pequeñas, esto proporciona una mayor concentración de iones de calcio en la cavidad bucal. Cuando el pH es ácido, dichos iones se precipitan en las porosidades de las lesiones subsuperficiales de las manchas blancas, beneficiando la remineralización del esmalte y estableciendo una capa protectora de apatita sintética resistente a los ácidos (Gordon et al., 2024).

Debido a la capacidad de remineralización de la nHA, que amplifica un recubrimiento de apatita a la superficie del diente, se opta por nHA a los agentes desensibilizadores para tratar la hipersensibilidad. La nHA se multiplica y se añade para formar microgrupos, lo que da como resultado una capa uniforme de apatita que logra superponerse íntegramente al esmalte prismático e interprismático. Es por eso que la nHA repone la forma alterada del esmalte al conservar la cristalinidad del esmalte. La pasta de nHA puede remediar pequeños defectos del esmalte, lo que previene la reacción sensorial colocando nanopartículas de apatita (Pushpalatha et al., 2023).

Emplear la nanotecnología en la creación de una pasta dental con nanopartículas de hidroxiapatita (nHAP) sumando la posibilidad de depósito de este biocristal sobre el esmalte y la dentina, aumentando así la posibilidad de sellado de túbulos dentinarios frenando la transmisión de estímulos externos a las terminaciones nerviosas de la pulpa, lo cual contribuye en una disminución del dolor (Bahamonde y Bahamonde, 2019).

Actualmente, es un mineral que se ha utilizado en la regeneración ósea periodontal, la ingeniería de tejidos y la hipersensibilidad dentinaria, colectivamente se usa como agente de remineralización. El esmalte dental se compone especialmente de cristales de HA que oscilan de tamaño entre 20 a 40 nm. En el momento en que estas partículas maduran, se cristalizan o

solidifican, lo que restringe su capacidad de sobrellevar remodelación biológica en el proceso de desmineralización. Por eso, la nHAp sintética ha empezado a emplearse con la finalidad de remineralización y ha ganado realce debido a la similitud estructural y química de estos cristales de HA de tamaño nanométrico con los cristales de apatita del esmalte organizando una nueva capa de esmalte (Anil et al., 2022).

Figura 7

Pasta de nanohidroxiapatita



Nota. Adaptado de “Pasta de dientes con nanohidroxiapatita”, por (GC Aliada Dental, 2026)

5. Metodología

5.1. Área de Estudio

La presente investigación se centró en averiguar cuáles son los defectos del esmalte que se presentan en menores de 6 años; asimismo se inclinó en el área de remineralización, cuyo objetivo fue analizar qué material es el más indicado para tratar dichos defectos y a su vez presente mejores cualidades en su microdureza, tomando en cuenta que sea un procedimiento mínimamente invasivo.

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque Metodológico

El actual estudio fue de carácter cualitativo debido a que tiene como objetivo analizar, indagar y plantear acerca de las opciones de materiales para tratar los DDE, además de incluir propiedades que lo hacen superior a los demás.

5.2.2. Tipo de Estudio

Analítico. Se centra en un análisis de un procedimiento lógico que facilita desarticular mentalmente un todo en partes y cualidades, propiedades y componentes (Rodríguez y Pérez, 2017).

Descriptivo. La finalidad es describir la frecuencia y las características más significativas de un problema de salud en una población. Además de proporcionar datos sobre los que basar hipótesis razonables (Veiga de Cabo, Fuente y Zimmermann, 2008).

Bibliográfico. Con la finalidad de garantizar la recolección de la información más importante en el campo de estudio, de un universo de documentos que puede ser muy vasto se basa en la descripción minuciosa de cierto tema.

5.2.3. Universo y Muestra

Se utilizaron los términos DeCS/MeSH para la estrategia de búsqueda entre los cuales está “desmineralización”, “dentición primaria”, “remineralización”, “esmalte” “defectos del esmalte”, “caries”, “hipoplasia”, “amelogénesis imperfecta”. Seguidamente se escogió los operadores booleanos para crear nuestras estrategias de búsqueda como “AND”, “OR” y “NEAR”. La búsqueda de artículos se basó en plataformas como PubMed, Dialnet, Medigraphic, Elsevier, y Google Scholar

5.2.4. Tipo de Diseño

La presente investigación se realizó una búsqueda minuciosa de revistas científicas, ensayos clínicos, libros académicos y otros recursos, con el propósito de contribuir a la información. Fue una exploración exhaustiva de carácter analítico, descriptivo y bibliográfico.

Se tuvo en cuenta enfoques alternativos que tengan como objetivo reparar y regenerar los defectos del esmalte. Este artículo de revisión resume los aspectos clínicos que se deben tener en cuenta para el desarrollo de enfoques terapéuticos óptimos para abordar los defectos del esmalte dental.

5.2.5. *Unidad de Estudio*

Se tomó en cuenta artículos científicos que incluían estudios in vitro, observacional, de campo; seleccionando 51 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

5.2.6. *Criterios de Inclusión*

Artículos científicos, revistas, tesis de posgrado y casos clínicos, con base científica que abordaron el tema de “Remineralización en Defectos del Esmalte”, revistas en todos los idiomas; con un tiempo de 10 años, que den respuesta a los objetivos planteados.

5.2.7. *Criterios de Exclusión*

Tesis de pregrado, metaanálisis, revisiones bibliográficas y artículos que no tengan fundamento científico y que no proporcionen información sobre los defectos del esmalte y tratamientos remineralizantes, asimismo artículos de más de 10 años de publicación.

5.2.8. *Recolección de Datos y Sistematización de la Información*

Se indagó en varias fuentes de información, de las cuales se escogieron 51 artículos que fueron distribuidos en una matriz de Microsoft Excel; se los almacenó de acuerdo al objetivo propuesto dividiéndolos colocando el título de la investigación cursada, objetivo, título del artículo, autor, base de datos, tipo de estudio, palabra clave y su respectivo enlace (Anexo 1 y 2)

5.3. *Análisis e Interpretación de los Datos*

La información recolectada fue organizada en matrices bibliográficas en Microsoft Excel. Para implementar el análisis de datos se utilizó tablas de frecuencia acompañadas de gráficos de columnas con la finalidad de interpretar la información de mejor manera. Para dar respuesta al primer objetivo se utilizó 18 artículos y para el segundo 33 artículos, ambos de vital importancia. Para el primer objetivo se subdividieron las tablas de los artículos recolectados, las cuales fueron organizadas de manera ordenada, y se marcó con una “X” las patologías encontradas en pacientes menores de 6 años, sacando porcentajes desde la más común hasta la menos prevalente. (Anexo 3). Para el segundo objetivo fue similar, se subdividió las tablas para comparar el material remineralizador más utilizado señalándose con una “X” (Anexo 4). Finalmente, se subdividieron las tablas para hacer una sumatoria en orden de incidencia y dictaminar cuáles eran los defectos del esmalte junto con las patologías que lo agravaban y su material remineralizador más efectivo. (Tabla 3 y 4)

6. Resultados

Tabla 3

Patologías que causan desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años.

Patología	Incidencia	%
Hipoplasia	12	25.53%
Opacidad demarca	8	17.02%
Opacidad difusa	8	17.02%
Caries como agravante	7	14.89%
Hipomineralización	6	12.77%
Fluorosis	3	6.38%
Amelogénesis imperfecta	1	2.13%
Atrición como agravante	1	2.13%
Erosión agravante	1	2.13%
TOTAL:	47	100%

Estos datos son tomados del anexo 1 y 3

De acuerdo a los artículos revisados, los defectos del esmalte pueden ser varios, algunos con mayor concurrencia que otros. En orden de mayor a menor incidencia se encuentra la hipoplasia (25.53), opacidad demarcada (17.02%), opacidad difusa (17.02%), hipomineralización (12.77), fluorosis (6.38%) y amelogénesis imperfecta (2.13%); a estos se suman patologías que agravan y están muchas veces presentes en un defecto del esmalte como es la caries (14.89%), atrición (2.13%) y erosión (2.13%). El odontólogo debe saber manejar estas alteraciones y remineralizarlas, para que así cualquier tratamiento adhesivo pueda ser efectivo más adelante.

Tabla 4

Opciones de materiales remineralizadores para tratar un defecto de desarrollo del esmalte

Nombre del material	Incidencia	%
Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP)	21	23.59%
Fosfopéptido de caseína-fosfato de fluoruro de calcio amorfo (CPP-ACPF)	16	18.00%
Nanohidroxiapatita	13	14.60%
Barniz de flúor	11	12.35%
Fluoruro de sodio (NaF)	5	5.62%
Fosfato de calcio tricíclico	4	4.50%
Vidrio bioactivo	4	4.50%
Barniz de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína	3	3.40%
Fluoruro de diamina de plata	2	2.24%
Dentífrico que contiene flúor	2	2.24%
Fosfato de sacarosa de calcio u ortofosfato de calcio (CaSP)	1	1.12%
Fluoruro de fosfato aciculado	1	1.12%
Extracto de semilla de uva	1	1.12%
Fosfosilicato de sodio y calcio	1	1.12%
Trimetafosfato de sodio (TMP)	1	1.12%

Flúor, xilitol y fosfato de calcio (Remin pro)	1	1.12%
Xilitol	1	1.12%
Láser de dióxido de carbono	1	1.12%
TOTAL	89	100%

Estos datos son tomados del anexo 2 y 4

Al momento de escoger un tratamiento remineralizador para tratar un defecto del esmalte, el odontólogo puede optar por el fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) que, comparado con otros materiales en estas tablas, presenta un porcentaje de incidencia del 23.59% siendo el más usado por presentar mejores propiedades en dureza y que además puede ayudar con lesiones cariosas iniciales. Asimismo, el CPP-ACP+F no se queda atrás, ya que añadiendo flúor en sus componentes puede mejorar la remineralización.

7. Discusión

Los defectos de desarrollo del esmalte son un grupo de alteraciones clínicamente visibles en el esmalte, consecuencia de alteraciones en la matriz de los tejidos duros y de su mineralización en el proceso de la odontogénesis (Chambi, 2021).

Los resultados de esta investigación se enfocaron en identificar cuáles son los defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años, y las patologías que con frecuencia los agravan. Asimismo, se indagó y comparó cuál es la mejor opción de tratamiento remineralizador no invasivo como nueva tendencia evitando el estrés causado en consulta obteniendo y mejores resultados, antes de utilizar tratamientos adhesivos posteriores.

La mayoría de los defectos del esmalte encontrados son opacidades demarcadas, opacidades difusas, hipoplasia, hipomineralización, amelogénesis imperfecta, y aunque la mayoría de autores no menciona fluorosis como un defecto común Pérez et al., (2023) sustenta que la probabilidad de encontrarla es baja, pero existe y es menos severa que en la permanente, principalmente afecta a una población que vive en terrenos montañosos en presencia de minas de combustión de carbón y en aguas fluoradas, esta severa exposición en los 6 primeros meses de vida produce estos cambios en el esmalte. El flúor no puede atravesar la placenta de la madre en el embarazo, su factor de riesgo es biológico y social posnatal.

La investigación de Osorio, Naranjo y Rodríguez, (2016) menciona que un defecto del esmalte en dentición temporal puede estar asociado a caries, fracturas dentales y desgastes excesivos mientras que Ramos et al., (2019) realzan que también pueden ser producidos por radiación, traumatismos, infecciones locales en la gestación, procesos crónicos. Además, que si estos factores llegaban a afectar en el proceso de amelogénesis en la fase inicial de secreción de la matriz desencadenaban factores cuantitativos, en cambio sí se producían durante los procesos de maduración daban como resultado los cualitativos.

Se encontró que los resultados en este estudio indican que la mejor opción de tratamiento remineralizante y más utilizado es el fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP); resultados que son coincidentes con el estudio de Gupta et al., (2016) cuyo análisis refuerza que es una tecnología remineralizante única basada en proteínas de origen natural que actualmente se utiliza en chicles y cremas tópicas. Además, Álvarez et al., (2017) menciona que “El CPP-ACP produce una solución estable súper saturada de calcio y fosfato, que, frente a fluctuaciones de pH, libera los minerales cuales irán a depositarse en la superficie del esmalte reduciendo la desmineralización y fomentando el proceso de remineralización”.

En el CPP-ACP, el fosfopéptido de caseína puede estabilizar altas concentraciones de iones de calcio y fosfato, por su unión a la placa y a la película adquirida. Esto pasa porque la caseína puede adecuarse a medios ácidos; el fosfopéptido de caseína tiene la capacidad de estabilizar el fosfato y el calcio en nano-complejos de al rededor 1,5 nm de radio en un medio metaestable. Cuando hay un pH ácido, el fosfato de calcio amorfo (ACP) se aparta del fosfopéptido de caseína (CPP) acrecentando de esta manera los niveles de fosfato y calcio de la saliva. Entonces, el CPP logra estabilizar el nivel de ACP en la saliva impidiendo la disminución de calcio y fosfato, logrando estabilizar el nivel de estos dos iones en la saliva. Es aquí donde el autor nos menciona que con el añadido del flúor a baja concentración (0,2 % o 900 ppm) potencia su capacidad de endurecer el esmalte (Rallan et al., 2013).

Al igual que Imani et al., (2019) quienes mencionan que CPP-ACP conjuntamente con CPP-ACP + F aumentan la remineralización de igual manera. Sin embargo, Bhat et al., (2022) en su estudio menciona que CPP-ACP + F posee mejores propiedades remineralizantes en cuestión de microdureza del esmalte. Empero Jayarajan et al., (2011) menciona que en su investigación CPP-ACP + F mostró una cantidad ligeramente mayor de remineralización que CPP-ACP con 0,7 % de porcentaje de diferencia.

Autores como Thimmaiah et al., (2019) recalcan que CPP-ACP con flúor muestra mejores resultados remineralizantes en comparación con la nanohidroxiapatita, debido a que sus propiedades pueden promover una remineralización mucho mayor localizando el calcio, fosfato y flúor en la superficie del diente.

Mientras que Anil et al., (2022) señala que la nanohidroxiapatita tiene efectos beneficiosos, entre ellos disminución de la remineralización al aumentar el suministro de iones de calcio y fósforo en la zona, disminución de la hipersensibilidad dentinaria y dolor asociado, reducción de la rugosidad de la superficie; sin embargo, recalca que esta evidencia en dientes primarios es limitada. Los niveles de calcio que proporciona la nanohidroxiapatita puede ayudar a controlar el desafío ácido, contribuyendo a un estado de sobresaturación mineral del esmalte, disminuyendo así la desmineralización y oblitera los microporos en la superficie dental.

8. Conclusiones

- La hipoplasia es el defecto del esmalte más prevalente en pacientes pediátricos menores de 6 años, mientras que la amelogénesis imperfecta es menos frecuente. Para tratar un defecto del esmalte, el odontólogo debe ser capaz de identificar estas patologías y a su vez comunicar al representante del paciente la necesidad de primero pasar por un proceso de remineralización con la finalidad de utilizar técnicas que resalten la odontología mínimamente invasiva
- La opción de tratamiento remineralizador no invasivo más usada y eficaz para tratar un defecto del esmalte es el CPP-ACP, su tratamiento es sencillo y en niños menores de 6 años debe ser de uso únicamente profesional. Sin embargo, se ha hablado mucho de un añadido a este material que es el flúor conocido como CPP-ACP+F. Estos derivados lácteos, como la caseína liberan calcio, fosfato; que en un ambiente ácido causan una supersaturación de estos componentes contribuyendo al desarrollo de cristales de hidroxiapatita que endurecen el esmalte, y con su añadido de flúor provee una mejor protección antibacteriana.
- Las nanopartículas de hidroxiapatita por sí solas actúan como selladores de túbulos dentinarios abiertos, disminuyendo la sensibilidad y por ende el dolor. Por otro lado, el flúor cumple un papel antibacteriano en la superficie dental evitando la formación de placa bacteriana

9. Recomendaciones

- Es preciso que el odontólogo sea capacitado como tratar un defecto del esmalte partiendo desde su remineralización antes de ir por la opción adhesiva y resinas.
- Con base a la evidencia científica, es necesario realizar más investigaciones que involucren los 4 materiales más usados en el mercado para tratar los defectos del esmalte, entre ellos; CPP-ACP, CPP-ACP+F, flúor barniz y nanohidroxiapatita, con la finalidad de más comparaciones en su microdureza.
- Se recomienda realizar más estudios en Ecuador que evalúen defectos del esmalte en pacientes menores de 6 años, especialmente en poblaciones donde están expuestas a excesos de flúor en el agua y en terrenos montañosos con minas de combustión de carbón.

10. Bibliografía

- Acosta, M., & Natera, A. (2021). Nivel de conocimiento de defectos de esmalte y su tratamiento entre odontopediatra. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 7(1), 25-35.
- Acosta, M., Ruíz, V., & Natera, A. (2021). Adhesión y los defectos de desarrollo del esmalte. *Acta Odont. Venez*, 58(2).
- Alberti, Y., Brimar, D., Gouveia, M., & y Molin, L. (2021). Agentes fluorados en la terapia de remineralización en niños: revisión sistemática. *Revista de Iniciación Científica*, 16(1), 128-133.
- Aliada Dental. (2025). *Pastas de dientes con nanohidroxiapatita nHap orthocare 80ml*. <https://www.aliadadental.es/detail/3106/12-pastas-de-dientes-con-nanohidroxiapatita-nhap-orthocare-80ml>
- Alvarez, D., Robles, I., Díaz, J., & Sandoval, P. (2017). Abordaje Terapéutico de la Hipomineralización Molar - Incisal. Revisión Narrativa. *International journal of odontostomatology*, 11(3), 247-255. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000300247>
- Ángeles, M., Mendoza, M., & Medina-Solis, C. C.-P.-B.-R. (2020). Etiología de los defectos de desarrollo del esmalte. *Revisión de la literatura. Publicación semestral*, 8(16), 187-193.
- Anil, A., Ibraheem, W., Meshni, A., Preethanath, R., & Anil, S. (2022). Nano-Hydroxyapatite (nHAp) in the Remineralization of Early Dental Caries: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*, 19(9), 5629. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095629>. PMID: 35565022; PMCID: PMC9102186.
- Bahamonde, S., & Bahamonde, S. (2019). Estudio in vitro del sellado de túbulos dentinarios con una pasta dental con nanopartículas de hidroxiapatita. *Rev Fac Cien Med* , 44(1), 26-37.
- Barrancos, J. (2006). *Operatoria Dental Integración y Clínica*. Panamericana.
- Beltrán, P., Cocom, H., Casanova, J. V., Medina, C., & Maupomé, G. (2005). Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de investigación clínica*, 57(4), 532-539. https://doi.org/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000400006&lng=es&tlng=es.
- Bhat, D., Awchat, K., Singh, P., Jha, M., Arora, K., & Mitra, M. (2022). Evaluation of Remineralizing Potential of CPP-ACP, CPP-ACP + F and β TCP + F and Their Effect on Microhardness of Enamel Using Vickers Microhardness Test: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 5(2), 221-225. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2161>. PMID: 35645530; PMCID: PMC9108832
- Campos, A., & Gomez, M. (2002). *Histología y Embriología Bucodental*. Medica Panamericana.

- Campos, A., & Gomez, M. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. Médica Panamericana.
- Castellanos, J., Marín, L., Úsuga, M., Castiblanco, G., & Martignon, S. (2013). La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. *Univ Odontol*, 32(69), 49-59.
- Cedillo, J. (2012). Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización. *Revista ADM*, 68(4), 191-199.
- Chambi, K., & Campos, K. (2021). Frecuencia de hipodoncia en pacientes de 7 a 15 años mediante un estudio radiológico. *Odontol Pediatr*, 20(2), 35-45.
- Chaple, A. (2016). Generalidades sobre la mínima intervención en cariología. *Revista Cubana*, 53(2), 37-44.
- Corral, C., Rodríguez, H., Cabello, R., Bersezio, C., Cordeiro, R., & Fresno, M. (2016). Impacto de la hipomineralización incisivo molar en la experiencia de caries en escolares de 6-12 años en Santiago, Chile. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 9(3), 277-283.
- Equihua, F., Moreno, X., & Hernández, K. (2023). Prevalencia de los defectos de desarrollo del esmalte de la especialidad de odontología infantil en la UJAT 2021-2022. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 13(1), 14-22.
- Escobarz, F. (2004). *Odontología pediátrica. Actualidades*. Médico Odontológicas Latinoamérica C.A.
- Fleites, Y., González, D., Rico, A., Pacheco, M., & del Toro, L. (2019). Prevalencia de los defectos del desarrollo del esmalte en la dentición permanente. *Medicentro Electrónica*, 23(3), 177-191.
- Gem Rock Auctions. (2024). *Escala de dureza de Mohs*. https://www.gemrockauctions.com/es/learn/technical-information-on-gemstones/mohs-hardness-scale-for-gemstones?srsIid=AfmBOopfHddNcYRtNUYFyhTmtXbHKDq6MTMwxsvhR6_hovzMdU0UzDSB
- Gonzales, C., & Priego, G. (2009). Amelogénesis imperfecta: Criterios de clasificación y aspectos genéticos. *Revista Estomatológica Herediana*, 19(1), 55-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v19i1.1818>
- González, A., González, B., & González, E. (2013). Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 64-71.
- Gordon, D., Farfán, K., & Paocarina, R. (2024). Efecto de la remineralización de lesión de mancha blanca usando una pasta de nano hidroxapatita al 20% y una pasta fluorada. *Odontología Activa Revista Científica*, 9(1), 25-32. <https://doi.org/https://doi.org/10.31984/oactiva.v9i1.1029>
- Gupta, R., & Prakash, V. (2019). CPP-ACP complex as a new adjunctive agent for remineralisation: a review. *Oral Health Prev Dent*, 9(2), 15-65.
- Higashida, B. (2009). *Odontología Preventiva*. Mc Graw Hill Interamericana Hirose.

- Hurtado, P., Tobar, F., Osorio, J., Orozco, L., & Moreno, F. (2015). Amelogénesis imperfecta: Revisión de la literatura. *Revista Estomatología*, 23(1), 32-41.
- Imani, M., Safaei, M., Afnaniesfandabad, A., Moradpoor, H., Sadeghi, M., Golshah, A., & Mozaffari, H. (2019). Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF for Prevention and Remineralization of White Spot Lesions in Orthodontic Patients: a Systematic Review of Randomized Controlled Clinical Trials. *Acta Inform Med*, 27(3), 199-204.
- Jayarajan, J., Janardhanam, P., Jayakumar, P., & Deepika, L. (2011). Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF on enamel remineralization - an in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent. *Indian J Dent Res*, 22(1), 77-82. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.80001>. PMID: 21525682.
- Jiménez, I. (2021). Biomateriales que inducen la remineralización del esmalte dental y dentina. *Rev ADM*, 78(4), 195-204.
- López, A., Beltri, P., Bejarano, M., Velasco, A., Martínez, E., & Planelis, P. (2015). Alteraciones de la estructura en la dentición temporal y en la dentición permanente en niños nacidos en condiciones de prematuridad y/o con bajo peso. *Odontolo Pediatr*, 23(2), 150-158.
- Madrid, C., & Pérez, S. (2019). Nanocomplejo de fosfopéptido de caseína-fosfato cálcico amorfo (CPP-ACP) en odontología: estado del arte. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 30(2), 248-262.
- Miguel de Priego, G., Aguilar, D., & Torres, C. (2013). Novedades en el uso del barniz de flúor. Reporte de caso. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 3(2), 19-35.
- Monterde, M., Delgado, J., Martínez, I., Guzmán, C., & Espejel, M. (2002). Desmineralización-remineralización del esmalte dental. *Revista ADM*, 59(6), 2020-222.
- Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Histología Oral*. Elsevier.
- Nápoles, F., Nápoles, J. C., & García, A. (2022). Remineralización de lesiones cariosas no cavitadas con barniz de flúor. *Invest Cin Mexiq*, 1(3), 23-30.
- Naranjo, M. (2013). Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. *Revisión de literatura. Univ Odontol*, 32(68), 33-44.
- Núñez, D., & García, B. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166.
- Osorio, J. N.-S.-G. (2015). Etiología asociada a los defectos del esmalte dentario en los niños de 3 a 11 años. *Revista Electrónica Medimay*, 28(3).
- Osorio, J. P., Naranjo, M. C., & Rodríguez, M. (2016). Prevalencia de defectos de desarrollo del esmalte en dentición temporal, en una población bogotana. *Revista de Salud Pública*, 18(6), 963-975. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rsap.v18n6.48090>
- Pancho, T., Quiroz, J., & Martínez, A. (2023). El uso del flúor barniz en pacientes pediátricos desde la docencia en estudiantes de odontología. *Conrado*, 19(92), 28-35.

- Pedroso, L., Rodríguez, R., Brito, D., & Gonzáles, S. (2021). Etiología asociada a los defectos del esmalte dentario en los niños de 3 a 11 años. *Revista Electrónica Medimay*, 28(3), 390-400.
- Pérez, S., Henao, M., Montes, J., Palacio, C., & Herrera, F. (2023). Fluorosis dental en la primera infancia: estado del arte. *evista Salud Uninorte*, 39(1), 228-240.
- Portilla, J., Pinzón, M., Huerta, E., & Obregón, A. (2010). Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana. *Revista odontológica mexicana*, 14(4), 218-225.
- Pushpalatha, V., Gayathri, S., Sowmya, D., Ahmed, A., Bassam, Z., Nassreen, M., & Bhandi., S. (2023). Nanohydroxyapatite in dentistry. *A comprehensive review*, 35(6), 741-752.
- Rallan, M., Chundary, S., Goswani, M., Sinha, A., Arora, R., & Kishor, A. (2013). Efecto de varios agentes remineralizantes en el esmalte erosionado de los dientes temporales. *Eur Arch Paediatr Dent*, 21(14), 313-318.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82(3), 479-200.
- T., H., Guevara, O., López, E., & Armas, A. (2015). Efecto remineralizante del flúor y del fosfopéptido de caseína-fosfato cálcico amorfo en la inhibición de erosión producida por bebidas deportivas sobre el esmalte de dientes permanentes. Estudio in vitro. *KIRU*, 12(2), 20-26.
- Tapias, M., Gil, A., Jimenez, R., & Lamas, F. (2001). Factores asociados a los defectos de esmalte dental en el primer molar permanente en una población infantil. *Aten Primaria*, 166-1711, 166-187.
- Thimmaiah, C., Shetty, P., Shetty, S., N. S., & Thomas, N. (2019). Comparative analysis of the remineralization potential of CPP-ACP with Fluoride, Tri-Calcium Phosphate and Nano Hydroxyapatite using SEM/EDX - An in vitro study. *J Clin Exp Dent*, 9(2), 32-45.
- Vashisht, R. I. (2013). Role of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate in remineralization of white spot lesions and inhibition of *Streptococcus mutans*. *J. Conserv Dent*, 16(4), 198. [https://doi.org/Role of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate in remineralization of white spot lesions and inhibition of Streptococcus mutans](https://doi.org/Role%20of%20casein%20phosphopeptide%20amorphous%20calcium%20phosphate%20in%20remineralization%20of%20white%20spot%20lesions%20and%20inhibition%20of%20Streptococcus%20mutans). J
- Veiga de Cabo, J., Fuente, E., & Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(2), 81-88.

11. Anexos

Anexo 1 Matriz de los defectos del esmalte presentes en pacientes pediátricos menores de 6 años

Nº	Objetivo	Título del artículo	Autor	Base de datos	Tipo de estudio	Palabras clave	URL	Año de publicación	Resultados		
1	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Prevalencia y asociación de defectos de desarrollo del esmalte con caries dentales y estado nutricional en niños en edad preescolar, Lucknow	Yadav PK, Saha S, Jagannath GV, Singh S.	Pubmed	Estudio de campo	Caries; Opacidad difusa; Nutrición; Dientes primarios; Salud pública.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26557622/	2015	Nº de casos	Patologías examinadas	Porcentaje de patologías
									302 niños en edad preescolar (rurales y urbanos)	Defectos del esmalte y caries	La prevalencia de EOS de cualquier tipo fue de 39,9%, siendo la de opacidades demarcadas la más alta, seguida de la hipoplasia. Los defectos del esmalte estuvieron fuertemente asociados con las caries.
2	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Hipomineralización del esmalte: prevalencia y características de los defectos en la dentición primaria en una región del norte de la India	Mittal N, Gupta N, Goyal A.	Pubmed	Estudio observacional transversal	Hipomineralización de molares deciduos; Hipomineralización del esmalte; Segundos molares primarios hipomineralizados; Prevalencia; Dientes primarios	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39185255/	2024	948 escolares de 4 a 6 años de	EH en todos los dientes primarios.	La prevalencia de hipomineralización de los molares e incisivos en la dentición primaria fue del 7,51 %.
									Gautam Buddh Nagar, Uttar Pradesh, India		

3	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Asociación entre la hipomineralización de incisivos temporales y molares y la caries dental	Quintero Y, Restrepo M, Rojas-Gualdrón DF, Farias AL, Santos-Pinto L.	Pubmed	Estudio de campo	.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36043563/	2022	450 niños entre las edades de 6 y 7 años en este estudio transversal.	Segundas molares primarias hipomineralizadas (HSPM), la hipomineralización molar-incisiva (MIH) y caries dental	La prevalencia concomitante de MIH y HSPM fue del 26% ajustada por sexo y edad. La severidad de la hipomineralización en molares permanentes se asoció con la actividad de las lesiones de caries dental
4	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Desnutrición, defectos del esmalte y caries en la primera infancia en niños en edad preescolar de una población suburbana de Nigeria	Morenike Oluwatoyin Folayan 1, Maha El Tantawi 2, Ayodeji Babatunde Oginni 3, Michael Alade 4, Abiola Adeniyi 5, Tracy L. Finlayson	Pubmed	Estudio de campo	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32609719/	2020	159 niños de 0 a 5 años en Nigeria	0 a 2 años, de 3 a 5 años y de 0 a 5 años. Amelogenesis imperfecta, fluorosis, hipoplasia, caries	Los niños de 0 a 2 años que tenían amelogenesis imperfecta ($p < 0,001$) y fluorosis ($p < 0,001$) tenían más probabilidades de tener ECC que los niños que no tenían estas lesiones. Los niños de 3 a 5 años que tenían hipoplasia ($p = 0,004$), amelogenesis imperfecta ($p < 0,001$) y fluorosis ($p < 0,001$)

										tenían más probabilidades de tener ECC que los niños que no tenían estas lesiones. Los niños de 0 a 5 años con hipoplasia (p<0,001) y fluorosis (p<0,001) tenían más probabilidades de tener caries dentales en etapa inicial que los niños que no presentaban estas lesiones.	
5	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Defectos congénitos y adquiridos del esmalte de los dientes primarios: prevalencia, gravedad y factores de riesgo en niños brasileños	LKY Almeida 1, TS Carvalho 1, Director General Bussaneli 1, F Jeremías	Pubmed - Springer Nature	Estudio transversal	Defectos del esmalte; Odontología pediátrica; Prevalencia; Diente primario; Esmalte dental.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33710526/	2021	656 escolares (basada en la población), de 4 años de edad, de Araraquara-SP (Brasil)	Fluorosis dental (DF), hipomineralización de molares deciduos (DMH), defectos de desarrollo del esmalte no relacionados con el flúor (DDE), erosión dental y atrición dental.	Fluorosis dental fue el más prevalente (6,1%, n = 40), seguido del DMH (5,6%, n = 37). De los defectos adquiridos, la atrición fue la más prevalente (36,9%, n = 242), seguida de la erosión (2,4%, n = 16).
6	Identificar las	Estudio observacion	WK Seow 1, S. J.	Pubmed	Estudio observac	análisis de Kaplan-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30931744/	2016	14.220 dientes	Hipoplasia y caries	Hubo 74 niños con al

	principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	al longitudinal de los defectos del desarrollo del esmalte desde el nacimiento hasta los 6 años de edad	Leishman 1, J. E. Palmer 1, Por L. J. Walsh 1, M Pukallus 2, Fiscal General Barnett		ional longitudinal	Meier; caries dental; pediatría; dientes primarios; análisis de supervivencia; hipomineralización dental.			primario en 725 niños	menos 1 diente con DDE. Todos los tipos de hipoplasia del esmalte están asociados con un aumento estadísticamente significativo del riesgo de caries. El estudio proporciona evidencia longitudinal de que los DDE son un fuerte determinante de caries en la dentición primaria
7	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Fluorosis dental pediátrica y su correlación con la caries dental y la calidad de vida relacionada con la salud bucal: un estudio transversal descriptivo entre niños en edad preescolar que viven en Belagavi	Kumar V, Gaunkar R, Thakker J, Ankola AV, Iranna Hebbal M, Khot AJP, Goyal V, Ali A, Eldwakhly E.	Pubmed - MPDI	Estudio descriptivo transversal	Escala de Impacto en la Salud Oral en la Primera Infancia (ECOHis); dentición temporal; fluorosis dental; calidad de vida relacionada con la salud oral; niños en edad preescolar.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36832415/	2023	1200 individuos de 3 a 5 años de la población preescolar de 48 centros de desarrollo de cuidado infantil patrocinados por el gobierno en Belagavi	Fluorosis dental y caries 10 (0,83%) niños presentaron fluorosis dental. De los 10 niños que tenían fluorosis, seis tenían fluorosis presente en dos o más de sus dientes primarios, y cuatro tenían fluorosis en cuatro o más dientes.

8	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Prevalencia de defectos del esmalte y asociación con caries dental en niños preescolares	Massignan C, Ximenes M, da Silva Pereira C, Dias L, Bolan M, Cardoso M.	Pubmed	Estudio transversal	Caries dental; Defectos del desarrollo del esmalte; Preescolar; Dientes primarios.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27848202/	2016	Karnataka niños de 2 a 5 años de edad matriculados en preescolares públicos	Opacidades difusas, opacidades demarcadas, hipoplasia del esmalte y caries	La prevalencia de defecto del esmalte fue de 39,1%; la prevalencia de opacidades difusas, opacidades demarcadas e hipoplasia del esmalte fue de 25,3, 19,1 y 6,1%, respectivamente. La prevalencia de caries dental fue de 31,0%, con una media de 1,14 ($\pm 2,44$). Los dientes primarios con hipoplasia del esmalte tuvieron tres veces más probabilidades de tener caries dental que aquellos sin defectos del esmalte
9	Identificar las principales patologías	Frecuencia de defectos del esmalte y factores	-Karen Paola Chambi Herrera	Google Scholar	Estudio de campo	Defectos del esmalte, opacidad, hipoplasia	https://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/180	2021	N° de casos 340 niños en	Hipoplasia, opacidad difusa y	Patología: -Hipoplasia 5.9% -Opacidad

	que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	asociados en niños de 3 a 5 años	-Katherine Jeanette Campos Campos			del esmalte, diente primario.			dentición primaria (Colegio Enrique Nerini Lima y Colegio María Inmaculada de Iquitos)	opacidad demarcada	difusa 2,65% -Opacidad demarcada 3,55% -Ausente 87,95%
10	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Eventos tempranos de la vida y defectos del desarrollo del esmalte en la dentición primaria	Pinto GDS, Costa FDS, Machado TV, Hartwig A, Pinheiro RT, Goettems ML, Demarco FF. Demarco	Pubmed	Estudio de campo	deciduo; hipoplasia del esmalte dental; eventos tempranos de la vida; salud bucal; diente.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30080266/	2018	Niños de 24 a 26 meses en Pelotas-Brasil	Hipoplasia y opacidades difusas	de hipoplasia (OR 3,13; IC del 95%, 1,35-7,27) y opacidades difusas (OR 3,95; IC del 95%, 1,68-9,27)
11	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	El índice de Apgar como probable indicador de riesgo de defectos del esmalte en la dentición primaria: un estudio transversal	Nirmala SV, Quadar MA, Veluru S, Tharay N, Kolli NK, Minor Babu MS.	Pubmed	Estudio transversal		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26156278/	2015	108 individuos (46 niños y 62 niñas) de 4-5 años (media - 4,4 años).	dientes más hipoplásicos e hipocalcificados tanto cualitativa como cuantitativamente.	18 (16,7%) presentaron defectos en el esmalte, de los cuales 10 (9,3%) presentaron hipoplasia del esmalte, 4 (3,7%) hipocalcificación del esmalte y 4 (3,7%) ambos.
12	Identificar las principales patologías que causan la	Prevalencia de defectos de desarrollo del esmalte en dentición	Johana P. Osorio-Tovar, María C. Naranjo-Sierra y	DeCs/ Pubmed	Estudio de campo	Prevalencia, epidemiología, diente primario, fluorosis dental,	https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-962038	2016	Nº de casos 62 niños entre 4 y 6 años en	Patología: La prevalencia de DDE fue de 74,2 % distribuidos	La combinación de defectos más frecuente en

	desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	temporal, en una población bogotana	Mauricio Rodríguez-Godoy			hipoplasia del esmalte dental			Bogotá - Colombia	en: opacidades demarcadas 86,9 %, opacidades difusas 76,1 % e hipoplasias 2,2 %.	un mismo individuo fue opacidades demarcadas y difusas.
13	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Defectos del esmalte dentario en niños con dentición temporal	Pedroso RL, Arias ZD, González RS, Reyes SVO	Medigraphic	Estudio de campo	defecto del esmalte, hipoplasia del esmalte, opacidades del esmalte, niño.	chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2021/cmh211d.pdf	2021	N° de casos 1 075 niños de 3 a 5 años de edad,	Opacidades difusas, opacidades demarcadas, hipoplasia del esmalte	El 21.58 % de los niños presentó esmalte afectado. Opacidad difusa con el 52.16 % (sobresalió la lineal con el 31.47 %) Opacidad demarcada con el 35.78 % (resaltó blanco o crema con el 19.40 %). Hipoplasia (12.07%) Ausencia parcial o total del esmalte 8.19
14	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Prevalencia de caries y defectos del esmalte en la primera infancia en niños qataríes en edad preescolar de cuatro y cinco años	Alkhtib A, Ghanim A, Temple-Smith M, Messer LB, Pirota M, Morgan M.	Pubmed	Estudio de campo	Niños; Defectos del desarrollo del esmalte; ECC; Epidemiología; Dientes primarios; Qatar; s-ECC.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27539009/	2016	N° de casos 250 niños seleccionados al azar de 16 jardines de infancia públicos	Hipoplasia y caries	La prevalencia general de caries fue del 89,2 %. Los defectos del desarrollo del esmalte estaban presentes en el 39 % de los niños y el 27 % tenía

1 5	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Defectos del desarrollo del esmalte en los dientes primarios: muy prevalentes, distribuidos de forma desigual en la cavidad oral y no asociados con el peso al nacer	HC Ruschel 1, F Vargas Ferreira 2, MF Tovo 1, P. F. Kramer 1, California Feldens 1	Pubmed	Estudio de campo	Defecto del desarrollo del esmalte; Epidemiología; Niños preescolares.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30888582/	2019	Nº827 niños de 2 a 5 años en Canela-Brasil	Opacidad e hipoplasia	opacidades demarcadas del esmalte. La prevalencia de DDE fue de 55,1%, con una media de 3,0 ± 2,2 dientes afectados. La opacidad fue el defecto más frecuente (50,4%), seguido de la hipoplasia (15,5%). La distribución de los defectos fue desigual, predominando la opacidad en segundos molares y la hipoplasia en caninos y segundos molares.
1 6	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Indicadores de salud materno-infantil asociados a defectos del desarrollo del esmalte en la dentición primaria	Patricia de Carvalho 1, Leticia Arima 2, Jenny Abanto 3, Marcelo Bönecker	Pubmed	Estudio transversal	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36947752/	2022	336 niños de 2 a 4 años en Sao Paulo-Brasil	Opacidad demarcada y difusa, e hipoplasia	La prevalencia de DDE fue del 50,6 por ciento. Los defectos más frecuentes fueron opacidades demarcadas (45,0 por ciento), opacidades difusas

										(36,0 por ciento) e hipoplasia (5,8 por ciento). Las opacidades blancas fueron predominantes (64,8 por ciento) en los dientes con defectos, seguidas de las crema (20,4 por ciento), amarillas (5,2 por ciento) y marrones (1,9 por ciento).	
17	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	Dientes primarios hipomineralizados en niños prematuros de bajo peso al nacer y su asociación con la hipomineralización de los incisivos molares: un estudio prospectivo de 3 años	Noor Mohamed R, Basha S, Virupaxi SG, Idawara Eregowda N, Parameshwarappa P.	Pubmed	Estudio prospectivo	hipomineralización del esmalte; hipomineralización de incisivos molares; prematuros de bajo peso al nacer; molares primarios.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34943307/	2021	287 niños con bajo peso al nacer y 290 de peso normal durante 36 meses	Hipomineralización del esmalte (EH) Hipomineralización de incisivos molares (MIH)	Un total de 279 niños (48,4%) presentaron EH en la dentición primaria y 207 (35,9%) niños presentaron MIH.
18	Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en	Prevalencia de los defectos de desarrollo del esmalte de la especialidad de	Equihua Lagunas, Francisco Javier, Moreno Enríquez, Xavier, & Hernández	Dialnet	Estudio de campo	Defecto del esmalte, Hipoplasia, Hipocalcificación, HIM, Pigmentaciones,	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9085627	2023	Nº de casos 195 paciente s, rango de edad 0 a 15 años con	Patología: en las edades el 12,3% tenían de 0 a 3 años (el 9,2% no presento defecto del	

pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.	odontología infantil en la UJAT 2021- 2022	Abreu, Karina Esther.	Hipomineral ización.	rangos de edad	esmalte, el 2,6% presento hipoplasia y el 0,5% presento HIM e hipoplasia)
---	---	-----------------------------	-------------------------	-------------------	--

Anexo 2 Matriz de opciones de materiales remineralizantes para tratar un defecto del esmalte

Nº	Objetivo	Título del artículo	Autor	Base de datos	Tipo de estudio	Palabras clave	URL	Año de publicación	Resultados		
									Nº de pacientes o dientes a tratar	Materiales comparados	Mejor material
19	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto remineralizador del CPP-ACP y el flúor en lesiones de manchas blancas in vitro	Oliveira GM, Ritter AV, Heymann HO, Swift E Jr, Donovan T, Brock G, Wright T.	Pubmed	Estudio in vitro	CPP-ACP; Fluoruro; QLF; Remineralización; Lesiones de mancha blanca.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25260438/	2014	Se crearon lesiones de manchas blancas artificiales en superficies de esmalte liso de molares sanos utilizando un modelo de desmineralización informado previamente.	1. Control (sin tratamiento); 2. MI Paste (crema CPP-ACP al 10 %); 3. F5000 (dentífrico NaF al 1,1 %); 4. MI Paste Plus (crema CPP-ACP al 10 % más flúor a 900 ppm).	El dentífrico con 1,1 % de NaF demostró una capacidad de remineralización general mayor que la crema con 10 % de CPP-ACP.
20	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación comparativa del potencial de remineralización del vidrio bioactivo, fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína y una nueva pasta de nanohidroxiapatita dopada con estroncio: un estudio in vitro	Rajendran R, Hussain MS, Sandhya R, Thomas AJ, Ameena M, Saleem S.	Pubmed	Estudio in vitro	Fosfato de calcio; caries dental; fluoruros; estroncio.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35946253/	2022	120 muestras de esmalte se dividieron en 4 grupos de 30 muestras cada uno	GI - pasta dental convencional (grupo control), GII - fosfosilicato de sodio y calcio (Novamin), GIII - fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (mousse dental GC) y GIV - pasta de nanohidroxiapatita dopada	Nanohidroxiapatita mayor remineralización en lesiones cariosas tempranas

										con estroncio (pasta SrnHAp).	
2 1	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Fosfato de calcio amorfo y nanohidroxiapatita para la remineralización del esmalte: un estudio in vitro de la microdureza y la composición de la superficie	Hamed S, Abd El Latief MH, El-Wassefy NA, Montasser MA.	Pubmed ed	Estudio in vitro	Desmineralización; Remineralización del esmalte; Barniz de flúor; Fluoruros; Nanohidroxiapatita; Tratamiento de ortodoncia; Tópico*; Lesiones de mancha blanca.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38457899/	2024	96 premolares humanos extraídos	Grupo I (control) esmalte sano sin tratamiento, Grupo II (desmineralizado) desmineralizado para crear lesiones de manchas blancas, Grupo III (biom-n-HA) desmineralizado y luego tratado con crema de nanohidroxiapatita biomimética, y Grupo IV (F-ACP) desmineralizado y luego tratado con barniz de fosfato de calcio amorfo con flúor.	Tanto la crema (Biom-n-HA) como el barniz (F-ACP) mostraron resultados prometedores para la remineralización del esmalte.

2 2	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación comparativa del potencial remineralizante del fluoruro de diamina de plata, el fosfato de calcio amorfo fosfopéptido de caseína y el barniz de flúor en la superficie del esmalte de dientes primarios y permanentes: un estudio in vitro	Kaur S, Bhole M, Bajaj N, Brar GS.	Pubmed	Estudio observacional	Fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína; Barniz de fluoruro; Estudio in vitro; Agentes remineralizantes; Eficacia remineralizante; Fluoruro de diamina de plata; Microdureza superficial.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37663209/	2023	120 dientes anteriores primarios y 120 premolares para preparar bloques de esmalte en resina acrílica.	Fluoruro de diamina de plata (SDF), el fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) y el barniz de flúor (FV)	El fluoruro de diamina de plata (SDF), FV y CPP-ACP mostraron potencial remineralizante tanto en dientes primarios como permanentes. En los dientes primarios, la menor reducción porcentual media en microdureza superficial basal media se observó después de la aplicación de FV seguido de SDF, CPP-ACP
2 3	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Remineralización de lesiones tempranas del esmalte de dientes primarios con fosfato de calcio amorfo y fosfopéptido de caseína	Zhou C, Zhang D, Bai Y, Li S.	Elsevier	Estudio in vitro	AFM; EPMA; Lesiones tempranas del esmalte; Nanoindentación; Remineralización de dientes primarios; XRD.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24269831/	2014	Las muestras de esmalte de niños de 6 años	La pasta CPP-ACP reparó la microestructura del esmalte, incluyendo prismas e interprismas, a través de un aumento significativo del tamaño de los cristales de hidroxiapatita, ya que puede	La pasta CPP-ACP es más adecuada para niños que la NaF, debido a las ventajas para la remineralización.

formar cristales de HA para reparar los prismas del esmalte y los interprismas del esmalte a lo largo del eje c.

2 4	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto del barniz fluorado y del fluoruro de diamina de plata sobre la resistencia a la desmineralización del esmalte en la dentición primaria	Mohammad N, Farahmand Far MH.	Pubmed	Estudio observacional	Desmineralización del esmalte; barniz de flúor; fluoruro de diamina de plata.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246746/	2018	45 dientes caninos primarios sin caries	La comparación se dio entre barniz fluorado y la solución de fluoruro de diamina de plata (SDF)	La solución de fluoruro de diamina de plata y el barniz de flúor muestran una eficacia similar en la prevención de la desmineralización de los dientes anteriores deciduos y no se observaron diferencias significativas.
2 5	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto de dos agentes remineralizantes sobre lesiones iniciales similares a caries en dientes permanentes jóvenes: un	Talaat DA, Abdelrahman AA, Abdelaziz RH, Nagy D.	Pubmed	Estudio observacional	Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo fluoruro; Lesión de caries inicial; Nanohidroxiapatita; Dientes permanentes jóvenes	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30498172/	2018	60 premolares jóvenes extraídos en una solución desmineralizante durante 48 horas para producir lesiones subsuperficiales del esmalte	Comparar el efecto de las pastas de nanohidroxiapatita (9000 ppm F) y fluoruro de calcio amorfo de fosfopéptido	Las pastas de nanohidroxiapatita y fluoruro de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína con flúor fueron

	estudio in vitro								de caseína (900 ppm F)	eficaces para endurecer las lesiones iniciales de caries del esmalte en dientes permanentes jóvenes, sin diferencias significativas.	
2 6	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación de la remineralización del esmalte después del tratamiento con tres agentes remineralizantes diferentes utilizando microdureza superficial: un estudio in vitro	Shetty S, Hegde MN, Bopanna TP.	Pubmed	Estudio in vitro	Fosfopéptido de caseína; ciclado de pH; microdureza superficial.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24554861/	2014	50 muestras de esmalte sometidos a desmineralización	agentes remineralizantes (fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína [CPP-ACP] [GC tooth mousse], fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína con flúor [CPP-ACPF] [GC tooth mousse plus], fluoruro de sodio [phos-flur]).	Hubo una mejor remineralización del esmalte en el grupo remineralizado o mediante CPP-ACPF en comparación con los otros grupos.

27	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto del pretratamiento por abrasión con aire con tres materiales bioactivos sobre la susceptibilidad del esmalte a la erosión por jugo gástrico artificial	Karaoulani K, Dionysopoulou D, Tolidis K, Kouros P, Konstantinidis A, Hill R.	Pubmed	Estudio in vitro	Biovidrio; Erosión del esmalte; Vidrio bioactivo que contiene flúor; Formación de cristales de apatita; Enfermedad por reflujo gastroesofágico.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35715245/	2022		Flúor (BioMinF®), Bioglass 45S5 (ProSylc) y nanohidroxiapatita (MI Pearls)	El flúor es eficaz para la erosión inducida por jugo gástrico, pero nanohidroxiapatita puede no ser indicado, ya que el flúor indujo mayor cantidad de cristales de apatita
28	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efectos in vitro de la pasta de nanohidroxiapatita sobre las lesiones cariosas iniciales del esmalte	de Carvalho FG, Vieira BR, Santos RL, Carlo HL, Lopes PQ, de Lima BA.	Pubmed	Estudio in vitro	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24960376/	2014	48 bloques de esmalte humano fueron asignados a cuatro grupos	(1) control (sin agente); (2) barniz de flúor (Duraphat); (3) pasta nano-HAP (Desensibilizante Nano P); y (4) pasta de fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) (MI Paste Plus).	el grupo nano-HAP mostró valores de KHN y %SMHR significativamente más altos que el barniz

29	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación comparativa de la microdureza y la solubilidad del esmalte de superficies tratadas con resina infiltrante, barniz de flúor y fosfato de calcio amorfo de caseína fosfopeptídica: un estudio in vitro	Dhillon SN, Deshpande AN, Macwan C, Patel KS, Shah YS, Jain AA.	Pubmed	Estudio in vitro	Bifluoruro 12; Agentes remineralizantes; Infiltrante de resina (ICON); Mousse dental.	12; https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34434009/	2020	85 dientes permanentes sanos recién extraídos en solución desmineralizante	grupo control negativo (n = 20), grupo II- infiltrante de resina (n = 20), grupo III- barniz de flúor (n = 20) y grupo IV- CPP-ACP (n = 20), y se verificó la microdureza después de la aplicación	I- Todos los agentes utilizados en el estudio remineralizaron la lesión cariosa inicial. El barniz de flúor tiene la mayor microdureza y menor solubilidad en el esmalte en comparación con otros agentes remineralizantes. El barniz de flúor puede considerarse como el material de elección a utilizar para el tratamiento de lesiones cariosas incipientes debido a su baja frecuencia de aplicación (una vez cada 3-6 meses),
----	---	---	---	--------	------------------	---	---	------	--	--	--

30	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto de tres agentes remineralizantes diferentes sobre la formación de caries en el esmalte: un estudio in vitro	Sathe N, Chakradhar Raju RV, Chandrasekhar V.	Pubmed	Estudio in vitro	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25219988/	2014	40 incisivos centrales humanos recién extraídos y se almacenaron en solución salina	Grupo I: Los tres grupos de agentes remineralizantes, gel de fluoruro de fosfato acidulado, Grupo II: dientes tratados con gel de fluoruro de fosfato acidulado, Grupo III: dientes tratados con Tooth Mousse Plus, Grupo IV: dientes tratados con Remin+.	Los tres grupos de agentes remineralizantes, gel de fluoruro de fosfato acidulado, Tooth Mousse Plus y Remin + mostraron un aumento significativo en el contenido de flúor y un aumento insignificante en el contenido de calcio, lo que indica que hay remineralización.
31	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación in vitro del efecto inhibidor de la desmineralización del barniz F(-) y del fosfato de calcio amorfo fosfopéptido de caseína sobre el esmalte de dientes permanentes jóvenes	Duraisamy V, Xavier A, Nayak UA, Reddy V, Rao AP.	Pubmed	Estudio in vitro	Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo; Barniz F; desmineralización.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26538909/	2015	10 dientes premolares sanos y seccionados	Determinar el potencial inhibidor de la desmineralización del barniz de flúor y del fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) y comparar y evaluar el efecto aditivo	El potencial inhibidor de la desmineralización del uso aditivo de barniz F(-) y fosfopéptido de caseína fue superior al barniz de flúor o CPP-ACP aplicado solo sobre el esmalte de dientes

									del barniz de flúor + CPP-ACP.	permanentes jóvenes.	
3 2	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Eficacia de la remineralización de cuatro agentes remineralizantes en lesiones del esmalte artificial: investigación SEM-EDS	Vitiello F, Tosco V, Monterubbiana R, Orilisi G, Gatto ML, Sparabombone S, Memé L, Mengucci P, Putignano A, Orsini G.	Pubmed	Estudio observacional	CPP-ACP; SEM-EDS; caries dental; esmalte; barniz de flúor; nanohidroxiapatita; agentes remineralizantes.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35806523/	2022	36 terceros molares extraídos en solución desmineralizante durante 72 h	G1, tratado con una mousse de fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP); G2, tratado con un gel que contiene nanohidroxiapatita; G3, tratado con un barniz SF al 5%; G4, tratado con una pasta de dientes que contiene ACP funcionalizado con flúor y carbonato recubierto con citrato; G5, lesiones de esmalte artificial no tratadas; G6, esmalte sano	G1 y G2 mostraron mejor remineralización superficial que G3 y G4, después de 7 días de tratamiento.

										desmineraliza do ni tratado.	
3 3	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto del fluoruro, del fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína y del fluoruro de fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína sobre la microdureza de la superficie del esmalte después de la microabrási n: un estudio in vitro	Ahmadi Zenouz G, Ezoji F, Enderami SA, Khafri S.	Pubmed	Estudio in vitro	Nanocomplejo de fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína; Microabrási n del esmalte; Dureza; Fluoruro de sodio.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27252753/	2015	30 premolares humanos recién extraídos	Evaluar el efecto de la aplicación de pasta de fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP), pasta de fosfopéptido de caseína-fluoruro de fosfato de calcio amorfo (CPP-ACPF) y gel de fluoruro de sodio. Los dientes fueron microabradados con Opalustre.	Todos los agentes remineralizantes fueron eficaces para endurecer el esmalte después de la microabrási n. Las pastas CPP-ACP y CPP-ACPF son eficaces, pero en menor medida que el gel de fluoruro de sodio neutro para remineralizar la superficie del esmalte. La incorporación de flúor a la formulación de CPP-ACP no proporciona ningún potencial remineralizante adicional.

3 4	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Comparación in vitro de la pasta de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína, la pasta de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína con flúor y el barniz de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína sobre la inhibición de la desmineralización y la promoción de la remineralización del esmalte	Thakkar PJ, Badakar CM, Hugar SM, Hallikerimath S, Patel PM, Shah P.	Pubmed	Estudio in vitro	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914243/	2017	40 molares permanentes extraídos	subgrupo A, pasta de fluoruro de fosfato de calcio amorfo de CPP (ACPF) para el subgrupo B, barniz de CPP-ACPF para el subgrupo C y el subgrupo D sirvió como control.	El barniz CPP-ACPF provocó una inhibición significativa de la desmineralización. Los tres agentes mostraron una remineralización significativa de las lesiones previamente desmineralizadas. Sin embargo, el barniz CPP-ACPF mostró la mayor remineralización, seguido por la pasta CPP-ACPF y luego la pasta CPP-ACP.
3 5	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Potencial de remineralización de la pasta dental con nanohidroxiapatita en comparación con la pasta dental con fosfato tricálcico y flúor en	Juntavee A, Juntavee N, Hirunmoon P.	Pubmed	Estudio in vitro		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33824661/	2021	60 premolares humanos extraídos para lesiones cariosas artificiales	Nanohidroxiapatita (nano-HA), fosfato tricálcico funcionalizado (TCPT) y pasta con flúor (FT)	NHT tenía el potencial de remineralizar la lesión cariosa artificial.

lesiones
cariosas
artificiales

3 6	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto del fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo y fosfato de calcio tricíclico sobre la microdureza del esmalte	Haghgou EH, Haghgoo R, Roholahi MR, Ghorbani Z.	Pubmed	Estudio observacional	sfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo; Desmineralización; Esmalte dental; Erosión; Microdureza; Remineralización Tres fosfatos de calcio.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28713112/	2017	26 dientes sanos de terceros molares humanos impactados, sometidos a desmineralización y se midió su dureza utilizando una máquina de prueba de microdureza.	(1) Grupo de control negativo: se utilizó saliva artificial durante 10 minutos, (2) grupo de control positivo: se utilizó gel de flúor durante 10 minutos, (3) grupo β-TCP: se utilizó TCP (fosfato tricálcico) durante 10 minutos, (4) grupo CCP-ACP: se utilizó CCP-ACP durante 10 minutos	El fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo y TCP aumentaron la microdureza de los dientes. El aumento de la dureza en el grupo TCP fue mayor que en el grupo CPP-ACP, pero esta diferencia no fue significativa (p = 0,36)
3 7	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Eficacia de los productos CPP-ACP y fluoruro en la remineralización dental	Almeida de Oliveira PRA, Barreto LSDC, Tostes MA.	Pubmed	Estudio observacional	desmineralización; esmalte dental; fluoruro de sodio; remineralización dental; pastas dentales.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34392591/	2021	160 placas de esmalte humano	Comparar la efectividad del fosfato de calcio amorfo estabilizado con fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) CO1 y CO2- Control: dentífrico de sílice sin flúor; MP1 y	MPP y FD son más efectivos para prevenir la desmineralización en lesiones subsuperficiales del esmalte.

									MP2: MI Paste; MPP1 y MPP2: MI Paste Plus; y FD1 y FD2: dentífrico con flúor.		
38	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación comparativa del potencial de remineralización de cristales de nanohidroxiapatita, vidrio bioactivo, fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína y flúor en la lesión inicial del esmalte (análisis con microscopio electrónico de barrido): un estudio in vitro	Geeta RD, Vallabhani S, Fatima K.	Pubmed	Estudio in vitro	Vidrio bioactivo; caries; nanohidroxiapatita; remineralización; microscopio electrónico de barrido.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33551599/	2020	60 incisivos centrales maxilares humanos en el presente estudio.	Grupo 1: dentífrico que contenía nanohidroxiapatita (Acclaim); Grupo 2: dentífrico que contenía vidrio bioactivo (SHY-NM); Grupo 3: dentífrico que contenía CPP-ACP; y Grupo 4: dentífrico que contenía flúor.	Se encontró que el valor medio era más alto para la nanohidroxiapatita, el vidrio bioactivo, el CPP-ACP y el flúor en orden descendente.

39	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Comparación del potencial de remineralización del fosfopéptido de caseína: fosfato de calcio amorfo, nanohidroxiapatita y fosfato de sacarosa de calcio en lesiones de esmalte artificial: un estudio in vitro	Ronin Sebastián 1, Santhosh T. Paul 2, Umme Azher 2, Divya Reddy	Pubmed	Estudio in vitro	Fosfato de calcio amorfo de péptido fosfo de caseína (CPP-ACP); Fosfato de sacarosa de caseína (CSP); Microdureza; n-HAP.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35528489/	2022	20 molares primarios humanos sanos	Comparar el potencial de remineralización de la pasta dental a base de CPP-ACP, nanohidroxiapatita y fosfato de sacarosa de calcio en lesiones de caries del esmalte artificial mediante pruebas de microdureza.	El fosfato de sacarosa de calcio en la pasta dental fortalece el esmalte más que la nanohidroxiapatita y el CPP-ACP, y puede ser una alternativa al uso de pasta dental con flúor en niños.
40	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación comparativa in vitro del fluoruro de fosfato de calcio amorfo fosfopéptido de caseína, fosfato tricálcico y extracto de semilla de uva en la remineralización de lesiones de caries artificiales en el esmalte primario	Desai S, Rao D, Panwar S, Kothari N, Gupta S.	Pubmed	Estudio in vitro	CPP-ACPF; Lesiones cariosas; Extracto de semilla de uva; Remineralización; Fosfato tricálcico.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36624917/	2022	40 molares primarios no cariados y se cortó en secciones longitudinales en tres mitades iguales.	Grupo A: Secciones tratadas con fluoruro de fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína (CPP-ACPF), Grupo B: Secciones tratadas con fosfato tricálcico, Grupo C: Secciones tratadas con extracto de semilla de uva Grupo D: Secciones tratadas con	Se encontró que el potencial de remineralización del extracto de semilla de uva era mayor en comparación con el fosfato tricálcico, seguido del CPP-ACPF.

									agua desionizada (grupo de control).		
4 1	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efectos preventivos del láser de dióxido de carbono y del barniz de fluoruro de fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína sobre la desmineralización del esmalte: un estudio comparativo in vitro	Abufarwa M, Nouredin A, Azimaie T, Campbell PM, Buschang PH.	Pubmed	Estudio in vitro	FluoreCam; fosfopéptido de caseína láser de dióxido de carbono; fosfato de calcio amorfo; desmineralización del esmalte; barniz de flúor.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30693660/	2019	dientes humanos aleatoriamente a tres grupos	láser de dióxido de carbono (CO ₂) y el barniz de fluoruro de fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína (CPP-ACP)	El barniz de flúor CPP-ACP es más efectivo que el CO ₂ para prevenir la desmineralización del esmalte.
4 2	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Potencial de remineralización del flúor, fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína y combinación de hidroxiapatita y flúor en lesiones del esmalte: una evaluación comparativa in vitro	Bandekar S, Patil S, Dudulwar D, Moogi PP, Ghosh S, Kshirsagar S.	Pubmed	Estudio in vitro	Fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína; Clinpro; desmineralización-remineralización; fluoruro.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31367119/	2019	10 premolares humanos intactos libres de caries sumergidos en solución desmineralizante.	A - Barniz de flúor, Grupo B - ACP-CPP, Grupo C - Combinación de HAP y flúor (Clinpro), y Grupo D - Grupo de control; sin tratamiento de superficie.	El barniz de flúor muestra un mayor potencial de remineralización de la lesión cariosa temprana en comparación con ACP-CPP y Clinpro.

4 3	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación del potencial de remineralización de pastas dentales a base de vidrio bioactivo, nanohidroxiapatita y fluoruro de fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína sobre lesiones de erosión del esmalte: un estudio ex vivo	Suryani H, Gehlot PM, Manjunath MK.	Pubmed	Estudio ex vivo	Remineralización del esmalte; análisis SEM; ciclado de pH; microdureza superficial.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33433502/	2020	48 muestras de esmalte se dividieron aleatoriamente en cinco grupos:	Grupo I control positivo - muestras intactas y Grupo II - muestras desmineralizadas. Los grupos de prueba, Grupo III, IV y V, comprendieron CPP-ACPF, nanohidroxiapatita y BAG (vidrio bioactivo), respectivamente.	La nanohidroxiapatita tuvo el menor potencial remineralizante en comparación con CPP-ACPF y BAG.
4 4	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto combinado del fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo y trimetafosfato de sodio en la prevención de la desmineralización del esmalte y la caries dental: un estudio in vitro	Francienne Maira Castro Gonçalves 1, Alberto Carlos Botazzo Delbem 1, Leonardo Fernandes Gomes 2, Nayara Gonçalves Emerenciano 1, Matheus Dos Passos Silva 1, Mark L. Cañón 3, Marcelle Danelon	Pubmed	Estudio in vitro	CPP-ACPF; Desmineralización; Esmalte dental; Fluoruro; Fosfato.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32995976/	2021	Los bloques de esmalte bovino seleccionados por dureza superficial (SHi) se asignaron aleatoriamente en seis grupos	MI Paste Plus promovió un mayor efecto inhibitorio contra la desmineralización del esmalte.	

4 5	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Influencia de las pastas que contienen fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo sobre la superficie del esmalte desmineralizado	O'peric TO, Markovic DL, Radojevic VJ, Heinemann RM, Petrovic BB, Lamovec JS.	Pubmed	Estudio observacional	-	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24700266/	2014	Placas de esmalte	de CPP-ACP, CPP-ACPF y NaF	El análisis de imágenes reveló una reducción de las dimensiones de los defectos en los 3 grupos experimentales.
4 6	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Uso de fosfato de calcio amorfo de caseína (CPP-ACP) en lesiones de manchas blancas: ensayo clínico aleatorizado	Ana Carolina Mendes , Manuel Restrepo , Diego Bussaneli , Ángela Cristina Zuanon	Pubmed	Estudio clínico aleatorizado		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29372191/	2018	80 dientes anteriores de niños de 5 a 13 años	G1. control (pasta placebo); G2. gel de flúor; G3. CPP-ACP; G4: CPP-ACP + flúor	CPP-ACP y flúor mostró resultados comparables en términos de remineralización. La mejor remineralización de las lesiones de manchas blancas se observó cuando se combinaron CPP-ACP y flúor.

47	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Potencial de remineralización del dentífrico a base de nanohidroxiapatita dopada con estroncio y crema de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína sobre lesiones de manchas blancas en el esmalte después de la desunión ortodóncica: un ensayo controlado aleatorizado	Ratheesh Rajendran 1, Delfina Priscilla Antony S 1, Mohammed Ashik P 2, Subin Bharat 2, Arun Jacob Thomas 3, Artak Heboyán	Pubmed	Estudio de campo	Remineralización ; dentífrico.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38162913/	2023	90 pacientes	Nanohidroxiapatita y CPP-ACP	Nanohidroxiapatita mayor remineralización en manchas blancas y alteraciones superficiales
48	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efecto de MIpaste Plus y Reminpro sobre caries incipientes mediante DIAGNOdent y SEM: un estudio in vitro	Leila Bajor, Nemati S, Neda H, Khanehmas jedi M.	Pubmed	Estudio in vitro	Caries inicial; Pasta MI plus; Remineralización ; Reminpro.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28987248/	2017	15 muestras de esmaltes sanos de los primeros molares y maxilares y 15 muestras de primeros molares mandibulares primarios, bajo el efecto de un gel desmineralizado	CPP-ACP+F y REMINPRO, que incluye flúor, xilitol y fosfato de calcio,	Mi past plus mas remineralizante

49	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Efectos de la goma de mascar con xilitol y CPP-ACP sobre las propiedades salivales de niños con hipomineralización de incisivos molares	Prathima GS, Narmatha M, Selvabalaji A, Adimoulam S, Ezhumalai G.	Pubmed	Estudio aleatorizado	Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo; Chicle; Hipomineralización molar-incisiva; Remineralización; Saliva; Xilitol.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34720516/	2021	32 niños con hipomineralización leve	CPP-ACP y xilitol en chicles	Fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína mejoran las características salivales en niños afectados por MIH.
50	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Evaluación de MIH remineralizado utilizando CPP-ACP y barniz de flúor: un estudio in situ e in vitro	Kumar A, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Singh SK, Mehta SK.	Pubmed	Estudio in vitro	Fluoruro; Tejido mineralizado/desarrollo; Odontología pediátrica; Prevención; Remineralización; Microscopio electrónico de barrido; Cuidado bucal de apoyo.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34057698/	2022	Placas de esmalte	de CPP-ACP y barniz de flúor	Ambos fueron eficaces en la remineralización en el periodo de 6 meses
51	Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.	Análisis comparativo de CPP-ACP, fosfato tricálcico e hidroxiapatita en la evaluación de la oclusión de los túbulos dentinarios en el esmalte primario mediante SEM: un estudio in vitro	Shah R, Bajaj M.	Pubmed	Estudio in vitro	CPP-ACP; Hipersensibilidad dentinaria; Hidroxiapatita; Microscopio electrónico de barrido; Fosfato tricálcico.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32440039/	2019	40 molares primarios no cariados	Grupo control negativo, grupo II: CPP-ACP, grupo III: fosfato tricálcico, grupo IV: hidroxiapatita	I: Los grupos II y IV mostraron un mayor porcentaje de oclusión tubular que el grupo III. La comparación intergrupar del potencial de oclusión tubular de los grupos II y IV no fue significativa. La hidroxiapatita mostró una oclusión del

túbulo
dentinario
significativa
mente mayor
en
comparación
con CPP-
ACP y fosfato
tricálcico.

Anexo 3 Subdivisión de los defectos del esmalte presentes en menores de 6 años

Autor y año	Patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.										Orden de afectación en el estudio
	Opacidad demarca	Opacidad difusa	Hipoplasia	Amelogenesis imperfecta	Fluorosis	Hipomineralización	Caries como agravante	Atrición como erosión	Erosión como atrición		
(Yadav et al., 2015)	x	x	x				x				Opacidad demarcada más alta Hipoplasia Opacidad difusa Caries
(Almeida et al., 2021)					x	x		x	x		Fluorosis Hipomineralización Atrición Erosión
(Mittal et al., 2024)						x					Hipomineralización de los molares e incisivos
(Quintero et al., 2022)						x	x				Hipomineralización molar-incisiva (MIH) Segundos molares primarios hipomineralizados (HSPM)
(Seow et al., 2016)			x				x				Hipoplasia Caries
(Kumar et al., 2023)					x		x				Fluorosis
(Massignan et al., 2016)	x	x	x				x				Opacidad difusa Opacidad demarcada Hipoplasia Caries
(Chambi y Campos, 2021)	x	x	x								Hipoplasia Opacidad difusa Opacidad demarcada
(Nirmala et al., 2015)			x			x					Hipoplasia

(Osorio et al., 2016)	x	x	x								Opacidad demarcada
											Opacidad difusa
											hipoplasia
(Pedroso et al., 2021)	x	x	x								Opacidad difusa lineal
											Opacidad demarcada blanca
											Hipoplasia
(Alkhtib et al., 2016)	x							x			Caries
											Opacidad demarcada
(Ruschel et al., 2019)	x	x	x								Opacidad
											Hipoplasia
(Carvalho et al., 2022)	x	x	x								Opacidad demarcada
											Opacidad difusa
											hipoplasia
(Oluwatoyin et al., 2020)			x	x	x			x			Hipoplasia
											Fluorosis
											Amelogénesis imperfecta
(Pinto et al., 2018)		x	x								Hipoplasia
(Noor et al., 2022)								x			Hipomineralización
(Equihua, Moreno y Hernández, 2023)			x					x			Hipoplasia
TOTAL:	8	8	12	1	3	6	7	1	1	47	
%	17.02%	17.02%	25.53%	2.13%	6.38%	12.77%	14.89%	2.13%	2.13%	Total: 100%	

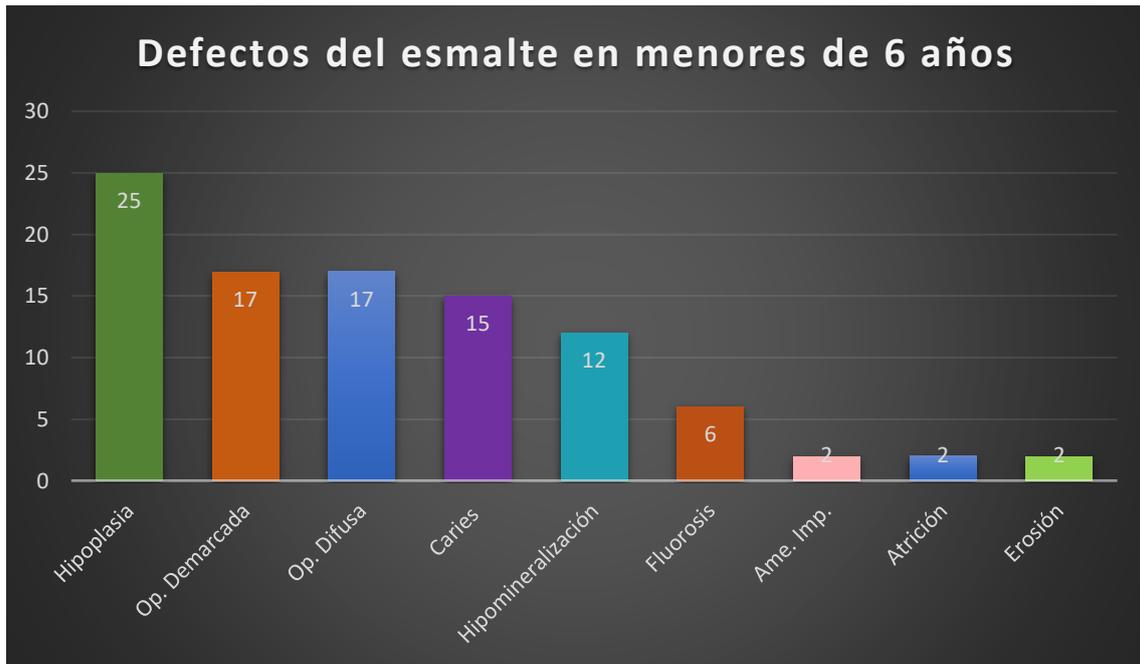
Anexo 4 Subdivisión de materiales remineralizantes y su frecuencia

Autores		Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.																	
	Vidrio bioactivo	Fluoruro de diamina de plata	Nanohidroxiapatita	Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP)	Fosfopéptido de caseína-fosfato de fluoruro de calcio	Fosfato de calcio tricíclico	Fosfato de sacarosa de calcio u ortofosfato de calcio (CaSP)	Barniz de fluor	Fluoruro de fosfato actuladado	Fluoruro de sodio (NaF)	Barniz de fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido	Dentifrífico que contiene flúor	Estracto de semilla de uva	Láser de dióxido de carbono	Fosfosilicato de sodio y calcio	Trimetafosfato de sodio (TMP)	Flúor, xilitol y fosfato de calcio (Remin pro)	Xilitol	Patología a tratar
(Oliveira et al., 2014)				x	x					x									Lesiones manchas blancas
(Rajendran et al., 2022)	x		x	x											x				Desmineralización y caries temprana
(Hamed et al., 2024)			x								x								Desmineralización
(Karaoulani et al., 2022)	x		x					x											Erosión
(Juntavee, y Hirunmoon, 2021)			x			x													Desmineralización y lesiones iniciales
(O'peric et al., 2014)				x	x					x									Desmineralización y lesiones iniciales
(Mendes et al., 2018)				x	x			x											Desmineralización
(Rajendran et al., 2023)			x	x															Desmineralización y manchas blancas
(Bajor et al., 2017)					x												x		Incipientes
(Kaur et al., 2023)		x		x				x											Desmineralización
(Zhou et al., 2014).				x						x									Lesiones tempranas

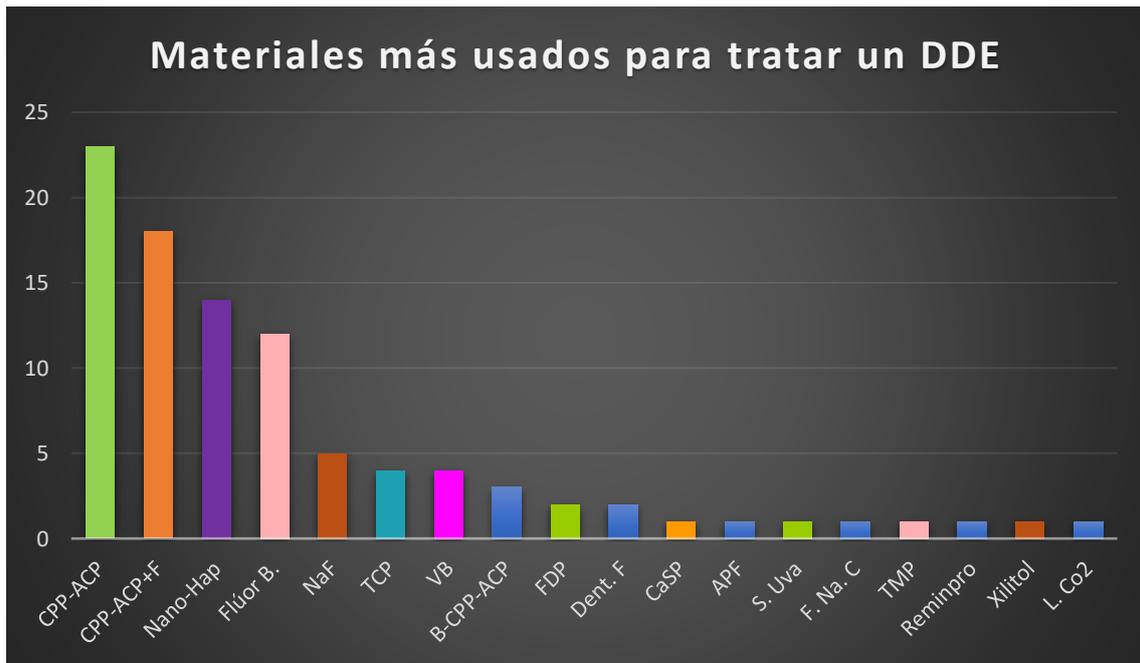
(Mohammadi y Farahmand, 2018).	x				x					Desmineralización
(Talaat et al., 2018).		x		x						Desmineralización, lesiones iniciales
(Shetty, Hegde y Bopanna, 2014).			x	x				x		Desmineralización
(Carvalho et al., 2014)		x		x		x				Desmineralización
(Dhillon et al., 2020)			x			x				Desmineralización y lesiones incipientes
(Sathe, Chakradhar y Chandrasekhar, et al., 2014)				x			x			Desmineralización y caries
(Duraismy et al., 2015)			x	x		x				Desmineralización
(Vitiello et al., 2022)		x	x	x		x				Desmineralización
(Ahmadi et al., 2015)			x	x				x		Desmineralización
(Thakkar et al., 2017)			x	x				x		Desmineralización
(Haghgou et al., 2017)			x		x					Desmineralización
(Almeida, Barreto y Tostes et al., 2021)			x	x					x	lesiones de esmalte artificial
(Geeta, Vallabhaneni y Fatima, 2020)	x	x	x						x	Desmineralización, lesiones iniciales
(Ronin et al., 2022)		x	x		x					lesiones de esmalte artificiales
(Desai et al., 2022)				x	x				x	lesiones de caries artificiales en el esmalte primario
(Abufarwa et al., 2019)								x		Desmineralización

(Bandeekar et al., 2019)				x	x					x											lesión cariosa temprana	
(Suryan, Gehlot y Manjunath et al., 2020)	x			x		x															lesiones de erosión del esmalte	
(Prathima et al., 2021)					x																x	Desmineralización
(Kumar et al., 2022)					x					x												Desmineralización
(Shah y Bajaj, 2019)				x	x		x															Desmineralización
(Castro et al., 2021)							x													x		Lesiones iniciales
TOTAL:	89	4	2	13	21	16	4	1	11	1	5	3	2	1								
veces																						
%	4.5	2.24	14.60	23.59	18	4.5	1.12	12.35	1.12	5.62	3.4	2.24	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Anexo 5 Representación gráfica en diagrama de barras de los defectos del esmalte presentes en pacientes menores de 6 años



Anexo 6 Representación gráfica en diagrama de barras de los materiales más usados para tratar un defecto del esmalte



Anexo 7 Designación del director del trabajo de integración curricular



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0914-M

Loja, 15 de octubre de 2024

PARA: Sra. Diana Ivanova Gahona Carrion
Personal Academico Ocasional 1 Tiempo Completo

ASUNTO: DESIGNACIÓN DE DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LA SEÑORITA MARIA ARMIJOS RAMON.

En atención a la petición presentada por la estudiante **María Salomé Armijos Ramón** y, de acuerdo a lo establecido en el Art. 228 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, una vez emitido el informe de pertinencia del trabajo de integración curricular, titulado **“Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años”**, designo a usted Directora del trabajo de integración curricular o de titulación autorizando su ejecución.

“El director del trabajo de integración curricular o de titulación será responsable de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científico-técnica la ejecución del proyecto y de revisar oportunamente los informes de avance, los cuales serán devueltos al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la investigación. Cuando sea necesario, visitará y monitoreará el escenario donde se desarrolle el trabajo de integración curricular o de titulación”.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Ana Maria Granda Loaiza
DIRECTORA DE CARRERA

empp



Firmado electrónicamente por:
ANA MARIA GRANDA
LOAIZA

* Documento firmado electrónicamente por Sidos

Educamos para **Transformar**
1/1

Anexo 8 Informe de pertinencia del proyecto de tesis



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0776-M

Loja, 15 de agosto de 2024

PARA: Sra. Ana Maria Granda Loaiza
Directora de Carrera

ASUNTO: PERTINENCIA DE PROYECTO DE LA SEÑORITA SALOMÉ
ARMIJOS MARÍA SALOMÉ ARMIJOS RAMÓN

En su despacho.- Por medio de la presente me dirijo a usted, para en base al Memorando Nro.: Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0752-M de fecha 14 de agosto del 2024, donde en su parte pertinente manifiesta lo siguiente: "...adjunto al presente sírvase encontrar el Proyecto denominado "Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años", de autoría de la señorita María Salomé Armijos Ramón, informarle lo siguiente:

De acuerdo a lo establecido en el Art.225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, Se ha realizado un análisis de la propuesta presentada; si cumple o no, con el formato y con lo establecido en la guía metodológica de proyectos de Integración Curricular; así mismo señalo que se desarrolló algunas reuniones y se han solventado las observaciones emitidas en todas las sesiones de trabajo, lo que significa que el proyecto es "PERTINENTE", cumple con la estructura, coherencia para ser desarrollado.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Diana Ivanova Gahona Carrion
PERSONAL ACADEMICO OCASIONAL 1 TIEMPO COMPLETO

Copia:
Sra. Elsa Marbella Pineda Pineda
Analista de Apoyo a la Gestión Académica

AMGL



Firmado electrónicamente por:
DIANA IVANOVA
GAHONA CARRION

* Documento firmado electrónicamente por:Sidoc

Educamos para Transformar
1/1

Anexo 9 Certificado de traducción del resumen

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, Eduardo Alexander Vargas Romero, con número de cédula 1104605454 y con título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Inglés, registrado en el SENESCYT con número 1031-15-1437415

CERTIFICO:

Que he realizado la traducción de español al idioma inglés del resumen del presente trabajo de integración curricular denominado **“Remineralización en defectos del esmalte en pacientes pediátricos menores de 6 años”** de autoría de **María Salomé Armijos Ramón**, portadora de la cédula de identidad, número **0706214350**, estudiante de la carrera de Odontología, Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

Declaro que el trabajo escrito en idioma inglés, ha sido redactado conforme a los estándares académicos y de calidad requeridos.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado para que haga uso del presente en lo que considere conveniente.



Escaneo el código QR para:
EDUARDO ALEXANDER
VARGAS ROMERO

Mgtr. Eduardo Alexander Vargas Romero

C.I. 1104605454

Registro del SENESCYT: 1031-15-1437415



+593 95 985 7120



alexavargas1953@gmail.com

Anexo 10 *Objetivos del trabajo de integración curricular*

Objetivo general

- Identificar las principales opciones de tratamientos no invasivos remineralizantes en defectos del esmalte que afectan a niños menores de 6 años.

Objetivos específicos

- Identificar las principales patologías que causan la desmineralización en pacientes pediátricos menores de 6 años y su manejo clínico.
- Determinar el tratamiento remineralizador más efectivo en defectos del esmalte que afectan a menores de 6 años.

Anexo 11 Certificado de aprobación de los niveles de inglés



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de
Gestión Académico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN INSTITUTO DE IDIOMAS

Mgtr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo
**SECRETARIO ABOGADO DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL
ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

CERTIFICA:

Que: **MARIA SALOME ARMIJOS RAMON** de nacionalidad Ecuatoriana, con cédula Nro. **0706214350**, luego de haber cumplido con los requisitos previstos para el efecto, **APROBÓ** los niveles de segunda lengua que a continuación se detallan:

CURSO/NIVEL	FORMA DE APROBACIÓN	CALIFICACIÓN
INGLES 1	Autoinstruccional	8.94/10 (OCHO PUNTO NOVENTA Y CUATRO SOBRE DIEZ)
INGLES 2	Autoinstruccional	7.00/10 (SIETE SOBRE DIEZ)
INGLES 3	Autoinstruccional	7.44/10 (SIETE PUNTO CUARENTA Y CUATRO SOBRE DIEZ)

Por consiguiente, una vez cumplidas las 768 horas académicas de instrucción obligatorias y de conformidad con la normativa reglamentaria institucional, la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, emite el certificado que corresponde al **NIVEL B1** de suficiencia, tomando como referencia el Marco Común Europeo para las lenguas.

Certificado que se lo confiere a petición del interesada.

Loja, 31 de agosto de 2023



LEONARDO RAMIRO
VALDIVIESO
JARAMILLO

SECRETARIO ABOGADO

Mgtr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo

Elaborado por: Ana Lucía Rodríguez Lima

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa"
Casilla letra "S", Sector La Argelia • Loja • Ecuador



Certificado B1 Nro.: UNL-FEAC-IDI-2023-005026

1/1

Educamos para Transformar