



DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTOS DE LA HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO-
MOLAR; UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA.

Trabajo de Investigación
requisito para optar al
Título de Cirujano Dentista

Alumnos: Montserrat Araya Garroz
Javiera Eltit Honorato
Catalina Vargas Troncoso

Docente Guía: Dra. Mariana Carrasco
Cátedra de Odontopediatría

Valparaíso - Chile
2022

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestras familias y amigos que han sido un apoyo fundamental durante toda la carrera y nos han alentado cada vez que lo necesitábamos.

Agradecer a nuestra docente guía la Dra. Mariana Carrasco, quien nos guió y aconsejó durante todo el desarrollo de este trabajo. Además, agradecer a la Dra. Marjorie Borgeat quien nos ayudó con enriquecedoras recomendaciones durante este proceso.

Finalmente queremos agradecer al grupo de tesis, Montserrat, Catalina y Javiera, por todas las horas dedicadas, el esfuerzo, la constancia, la paciencia, el cariño, y por sobre todas las cosas la amistad.

Índice

1) Introducción.....	1, 2
2) Pregunta de investigación.....	3
3) Objetivo general.....	3
4) Objetivos específicos.....	3
5) Marco teórico	
1. Esmalte.....	4
1.1 Amelogénesis.....	4, 5
2. Defectos del desarrollo del esmalte.....	5, 6
3. Hipomineralización incisivo molar (HIM)	
3.1 Definición.....	6
3.2 Antecedentes.....	6, 7
3.3 Epidemiología.....	7
3.4 Etiología.....	7, 8
3.5 Diagnóstico	
3.5.1 Bases para el diagnóstico.....	8-13
3.5.2 Diagnósticos diferenciales.....	13, 14, 15
3.6 Características de la HIM	
3.6.1 Histológicas.....	15
3.6.2 Clínicas.....	15, 16
3.6.3 Grado de Severidad.....	16, 17
3.7 Consideraciones odontológicas en pacientes afectados	
3.7.1 Progresión rápida de caries.....	18
3.7.2 Hipersensibilidad persistente.....	18
3.7.3 Determinación de la cantidad de tejido a eliminar....	18, 19
3.7.4 Dificultad en el éxito en las restauraciones.....	19
3.7.5 Dificultad para conseguir analgesia.....	19, 20
3.8 Tipos de tratamientos	
3.8.1 Procedimientos preventivos y terapéuticos.....	20-23
3.8.2 Protocolo de tratamiento.....	24, 25

3.8.3 Tratamientos según grado de severidad.....25, 26

6) Materiales y métodos.....	26-29
7) Resultados.....	30-44
8) Discusión.....	44-66
9) Conclusiones.....	67
10) Limitaciones.....	67
11) Fortalezas.....	68
12) Recomendaciones.....	68

Resumen

Antecedentes: La HIM es un defecto en el desarrollo del esmalte caracterizado por opacidades que afectan principalmente a los primeros molares e incisivos permanentes, los cuales tienen mayor susceptibilidad a la fractura, caries extensas y pueden ser difíciles de restaurar. No se ha encontrado información actualizada que señale una estandarización para su manejo clínico, siendo necesaria la investigación sobre este tema debido a su implicancia en salud bucal.

Objetivo: Analizar el diagnóstico y los tipos de tratamientos de HIM en niños y niñas de 6 a 14 años reportado en la literatura en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021.

Metodología: Se realizó un análisis crítico de la literatura utilizando las bases de datos WOS, PUBMED y SCOPUS. Se incluyeron estudios de máximo 5 años de antigüedad, que incorporaron bases para el diagnóstico y tratamientos aplicados en pacientes pediátricos con HIM de 6 a 14 años.

Resultados: Se encontraron estudios que mencionan distintas bases diagnósticas como EAPD, MIH/HSPM, mDDE y HIM-TNI. Dentro de los tratamientos se encontraron de tipo preventivos, restauradores y para controlar el dolor.

Conclusión: Los estudios se basaron en los criterios publicados por la EAPD para el diagnóstico. Los tratamientos preventivos como la infiltración de resina, sellantes y CPP-ACFP, se consideraron como técnicas eficaces. Para el control del dolor todas las terapias incluidas actuaron como métodos efectivos. Para tratamientos restauradores se deben preferir los conservadores, destacando las RC, onlays de resina o CAI.

Palabras clave: “Molar Incisor Hypomineralization”, “MIH”, “Diagnosis”, “Therapeutics”, “Pediatric Dentistry”.

Abstract

Background: MIH is a defect in the development of enamel characterized by opacities that mainly affects the first permanent molars and incisors, which have greater susceptibility to fracture, extensive caries and can be difficult to restore. No updated information that indicates a standardization for its clinical management has been found, and research on this subject is necessary due to its implication in oral health.

Objective: To analyze the diagnosis and types of MIH treatment in boys and girls aged 6 to 14 years, reported in the literature in the period between 2016 and 2021.

Methodology: A critical literature analysis was carried out using the following electronic data bases: WOS, PUBMED and SCOPUS. Studies of a maximum of 5 years old were included, which incorporated bases for the diagnosis and treatments applied in pediatric patients with MIH aged from 6 to 14.

Results: The studies found mentioned different diagnostic bases such as EAPD, MIH/HSPM, mDDE and HIM-TNI. Within the treatments were found: preventive, restorative and for pain control.

Conclusion: Most of the studies were based on the criteria for diagnosis published by the EAPD. Preventive treatments such as resin infiltration, sealants and CPP-ACFP were considered as effective techniques. For pain control, all therapies included performed as successful methods. For restorative treatments, conservatives should be preferred, standing out RC, resin onlays or CAI.

Keywords: "Molar Incisor Hypomineralization", "MIH", "Diagnosis", "Therapeutics", "Pediatric Dentistry".

Introducción

La Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) es un tipo particular de defecto en el desarrollo del esmalte dental. Clínicamente se caracteriza por opacidades demarcadas que afectan principalmente a los primeros molares permanentes y ocasionalmente incisivos permanentes en 1 de cada 6 niños en todo el mundo. Dentro de los posibles factores etiológicos se encuentran alteraciones durante el periodo de gestación y algunas enfermedades en la primera infancia (1).

El número de molares afectados por paciente varía de 1 a 4, y el aspecto clínico de la opacidad varía entre los molares, en donde los incisivos permanentes podrían o no verse comprometidos. La HIM se puede observar clínicamente de forma asimétrica, en algunos dientes como opacidades con la superficie del esmalte intacta y, en casos más severos, dientes con áreas extensas de esmalte fracturado (2).

La HIM se ha vuelto un tema relevante entre los investigadores y odontopediatras debido a su alta prevalencia y significativa implicancia en la salud bucal de los niños y niñas. Puede generar dolor, abrasión, erosión, retención de placa bacteriana, aumentando así el riesgo de fractura de esmalte y el riesgo de generar lesiones cariosas extensas, lo que hace que la restauración de los dientes afectados sea todo un desafío clínico (2, 3).

Por otro lado, se ha demostrado que los niños con HIM reciben muchos más tratamientos dentales que los niños no afectados, ya que, el esmalte poroso expuesto puede promover la penetración bacteriana, dando como resultado una inflamación crónica de la pulpa, aumentando la sensibilidad y dificultando la capacidad de obtener una analgesia local adecuada. Los niños que poseen HIM presentan unas 10 veces más necesidad de tratamiento restaurador, reduciendo significativamente su calidad de vida (1, 2).

Es por esto, que esta afección presenta una variedad de desafíos para el equipo odontológico, así como impactos funcionales y psicosociales en los niños que la padecen, y por lo mismo, es que está siendo reconocida mundialmente como un importante problema de salud pública y ganando atención intersectorial, lo que hace que una investigación más profunda sobre su prevención sea una prioridad (4, 5). Como aún no se ha descubierto la causa exacta y la patogenia de la HIM a pesar de 100 años de investigación sobre el esmalte dental "calcáreo", el diagnóstico temprano y las técnicas de restauración eficaces parecen ser los principales objetivos clínicos para el tratamiento de los niños afectados (6, 7).

Si bien existen estudios que abarcan la HIM desde un punto de vista del manejo clínico, percepción, conocimiento y actitud de odontólogos respecto de la HIM, hasta el momento, no hay una estandarización en cuanto al tratamiento óptimo para esta afección. Orellana *et al.* (3), sugieren que es necesaria la creación de una guía clínica específica para el tratamiento de pacientes afectados por HIM, la cual sería útil para reformular programas dentales y así darle un nuevo y mejor enfoque al manejo clínico de este defecto de esmalte.

El presente trabajo será de gran utilidad para los investigadores, odontólogos generales, especialistas en odontopediatría, que continuamente se ven enfrentados en su práctica clínica a niños y niñas con diversos tipos de patologías orales, dentro de las cuales encontramos la HIM. De esta manera, esta revisión bibliográfica será útil como fuente de información actualizada respecto del diagnóstico y tratamientos disponibles para HIM.

Será también un gran aporte para todos aquellos pacientes pediátricos con HIM que requieran de un adecuado diagnóstico y tratamientos oportuno, con el fin de que puedan acceder a la mejor opción terapéutica según la evidencia científica disponible respecto a este tipo específico de patología del esmalte, para cada caso clínico en particular.

Pregunta de investigación

Se determinó una pregunta clínica de investigación basándose en el formato PICRD: “En niños y niñas de 6 a 14 años con HIM en la dentición definitiva ¿Cuál es el enfoque más actualizado comparando entre las distintas bases para el diagnóstico y tipos de tratamiento, según lo reportado en la literatura en el periodo comprendido entre los años 2016-2021?”.

Objetivo general

Analizar el diagnóstico y los tipos de tratamientos de HIM en la dentición definitiva en niños y niñas de 6 a 14 años, reportado en la literatura en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021.

Objetivos específicos

- Identificar las distintas bases para el diagnóstico de HIM en la dentición definitiva, reportados en la literatura en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021.
- Comparar en base al éxito entre los distintos tipos de tratamientos de HIM en la dentición definitiva en niños de 6 a 14 años, reportados en la literatura en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021.

Marco Teórico

1. Esmalte

El esmalte dental es la parte histológica del diente que cubre a la dentina en su porción coronaria, es el tejido más duro y altamente mineralizado del cuerpo humano. Debido a su elevada dureza, comportamiento mecánico y ubicación más externa en el diente, permite la protección al complejo dentino-pulpar que se encuentra en su interior. El esmalte está compuesto por aproximadamente 96% de mineral (principalmente Hidroxiapatita o HA) y 4% de material orgánico (1% de proteína y 3% agua). La porción mineral está conformada por HA que se combinan sistemáticamente para formar estructuras alargadas llamadas prismas del esmalte, unidos por una capa delgada de material orgánico (8, 9).

El esmalte maduro se considera una estructura acelular, avascular, y sin inervación. Este frente a una noxa o estímulo ya sea físico, químico o biológico, reacciona con pérdida de sustancia siendo incapaz de repararse, aunque puede darse el proceso de remineralización. En cuanto a sus propiedades físicas se puede destacar su dureza, bajo módulo de elasticidad, fragilidad a cargas de compresión; por lo que se fractura con facilidad, es de color translúcido y es impermeable (9, 10).

1.1 Amelogénesis

El esmalte dental es un tejido de origen ectodérmico y es sintetizado en el periodo de la formación del diente (odontogénesis) entre la sexta y séptima semana de gestación y continúa durante años después del nacimiento. El periodo de formación del esmalte es conocido como amelogénesis en donde las células correspondientes a ameloblastos pasan por siete estadios. Se mencionarán las etapas principales en las cuales se generan los defectos del desarrollo del esmalte, estas corresponden a (11):

- Etapa de síntesis y secreción del esmalte: Los ameloblastos secretan una matriz orgánica de esmalte inicial sobre la dentina. A medida que se comienza a depositar la matriz del esmalte, inmediatamente ocurre su mineralización y la

formación del esmalte comienza en el extremo más incisal o cuspídeo, extendiéndose hacia cervical (10, 12)

- Etapa de mineralización: Esta fase consta, a su vez, de dos etapas. Una en la que se forman pequeños núcleos de cristales de hidroxiapatita y la otra etapa, la de crecimiento, supone el depósito ordenado de capas minerales sobre estos núcleos de hidroxiapatita. En la etapa de mineralización ocurre la formación de los denominados prismas de esmalte (10, 12).
- Etapa de maduración: El esmalte ya está formado en cuanto a su espesor, pero debe reducir el componente orgánico y generar un mayor depósito de componentes inorgánicos, generando un crecimiento de los cristales de apatita (10, 12).

Es importante destacar que cualquier alteración o defecto durante el proceso de amelogenesis, genera cambios irreversibles, puesto que el ameloblasto tiene poca capacidad para regenerarse y este pasa por un proceso de desmólisis, formando una membrana externa que se pierde al momento de erupcionar el diente, perdiéndose también la posibilidad de formar nuevo esmalte. Es por esto, que la apariencia clínica de los defectos de desarrollo del esmalte se relaciona con la etapa de formación en la que se produce la anomalía, con la intensidad y duración del agente agresor (11).

2. Defectos del desarrollo del esmalte

Los defectos del desarrollo del esmalte (DDE) se definen como defectos en la calidad y cantidad del esmalte dental, que son causados por desequilibrios biológicos que afectan las células involucradas en la formación y maduración del esmalte, siendo clínicamente visibles como alteraciones de la apariencia translúcida normal del esmalte (13).

Dependiendo de la extensión, duración y etapa de desarrollo del esmalte durante la cual se produce la lesión, es cómo influirá en la presentación y gravedad del defecto (14). Si actúan durante la fase inicial de secreción de matriz de la amelogenesis, corresponden a defectos estructurales cuantitativos, que se manifiestan como hipoplasia del esmalte, es decir, una deficiencia en el espesor de éste, mientras que,

si su acción se produce durante los procesos de maduración o mineralización, alterando en la translucidez a través de opacidades delimitadas o difusas del esmalte (hipomineralización), corresponden a defectos cualitativos (15).

La importancia del diagnóstico de DDE radica en la imposibilidad del esmalte de remodelarse una vez que ha terminado su formación, por lo que, detectar adecuada y oportunamente estos defectos brinda pistas para comprender aspectos relacionados con la evolución, etiología y fisiopatogenia de estas alteraciones. Además, debido a la apariencia clínica, algunos tipos de defectos suelen confundirse con lesiones cariosas, siendo de especial interés saber diferenciar estas alteraciones, para favorecer un diagnóstico y manejo correcto de éstas (16).

3. Hipomineralización Incisivo Molar (HIM)

3.1. Definición

La hipomineralización de incisivos y molares es un trastorno del desarrollo dentario que cursa con un déficit de tipo cualitativo en la mineralización del esmalte en uno o más de los primeros molares definitivos, con o sin compromiso de los incisivos permanentes. La HIM se describe como una alteración que se encuentra asociado a factores sistémicos que interfieren durante la fase inicial de la maduración del esmalte, durante los 3 primeros años de vida (1, 2, 17-20).

El esmalte hipomineralizado es más poroso, frágil y susceptible a la fractura post eruptiva, lo cual favorece a la sensibilidad dentinaria, al rápido desarrollo de caries y dificultad para restaurar (2, 20).

3.2. Antecedentes

En 1987 apareció en la literatura por primera vez la descripción de Hipomineralización Idiopática del Esmalte, término mediante el cual Koch *et al.* (21) se refirieron a un defecto cualitativo del esmalte. Posteriormente, en el año 2001, Weerheijm *et al.* (24) acuñaron y modificaron el término a Hipomineralización Incisivo Molar, siendo aceptado en el año 2003 por la Academia Europea de Odontopediatría en Atenas,

utilizándose desde entonces para describir la apariencia clínica de esta patología de origen sistémico (22,23).

3.3. Epidemiología

La HIM es frecuente en muchas poblaciones a nivel mundial y varía considerablemente dependiendo de cada país, oscilando entre un 2,4% a 40,2%, siendo la prevalencia más baja correspondiente a niños en Alemania y Bulgaria, y la más alta a niños en Brasil. La prevalencia de la HIM a nivel mundial es variable debido a que se han utilizado diversos índices y criterios en los estudios, así como las condiciones del examen clínico, los métodos de registro y los grupos de edades también han sido diferentes, lo que hace compleja su comparación (25,26).

En Chile hasta el momento, dos artículos han reportado la prevalencia de HIM. Uno de los estudios fue realizado por la Universidad de la Frontera (Temuco), el cual muestra una prevalencia de 16,8% de HIM, cifra similar a la reportada en Europa. Por otra parte, el otro estudio corresponde a uno realizado por la Universidad de Talca en un Centro de Salud Familiar de la región, donde se determinó una prevalencia del 14,1%, valores cercanos a los obtenidos en Temuco (27,28).

3.4. Etiología

Durante la formación del esmalte, los ameloblastos requieren una alta demanda metabólica por lo que son susceptibles a alteraciones por factores tanto locales como sistémicos. Si estos factores interrumpen la función ameloblástica en los primeros estadios de maduración o en la fase de calcificación se puede producir un esmalte morfológicamente normal, pero cualitativa o estructuralmente defectuoso, conocido como hipomineralización (19, 21).

Un disturbio en los ameloblastos provoca una deficiencia en la reabsorción del componente orgánico del esmalte, por tal motivo, se disminuye el espacio para el depósito de minerales. La etiología precisa de por qué ocurre la HIM no es concluyente,

ya que surge una amplia variedad de factores implicados en su desarrollo tanto prenatal, perinatal como postnatal (19, 31, 32, 46).

- Prenatal: Infecciones y enfermedades de la madre durante el embarazo como anemia, hipertensión, diabetes gestacional, preclamsia, asma o infección urinaria. Episodios frecuentes de fiebre alta, estilos de vida de la madre, por ejemplo, consumo de tabaco, drogas, obesidad, estrés físico y psicológico, aumento de peso deficiente durante el embarazo (29, 32-35, 45).
- Perinatal: Tiempo prolongado en el parto, cesárea, hipoxia, hipocalcemia, nacimiento prematuro, bajo peso al nacer (29, 34, 36, 37, 45).
- Postnatal: Enfermedades e infecciones de la primera infancia que pueden generar fiebres altas como amigdalitis, bronquitis, varicela, entre otros. Tratamiento con antibióticos como amoxicilina, uso de paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos como el ibuprofeno. Deficiencias nutricionales como falta de vitamina D, enfermedad celíaca, y las vacunas como la vacuna de la hepatitis (9, 29, 34, 36-45).

La mayoría de estas enfermedades que influyen en el desarrollo de HIM pueden producir hipocalcemia, hipoxia y pirexia, ya sea en el niño o en la madre, lo que influiría directamente en la actividad metabólica de los ameloblastos (9,19, 46).

Por último, actualmente se han asociado también factores genéticos con esta patología, ya que estos cumplen un importante rol en la formación del esmalte. Los estudios muestran asociaciones entre distintas variaciones en genes que codifican las proteínas del esmalte dental y diversas alteraciones en el desarrollo del diente. A su vez, es posible que estas variaciones genéticas también puedan interactuar con los factores ambientales (44).

3.5. Diagnóstico

3.5.1. Bases para el diagnóstico

A lo largo de la historia se han creado diversos criterios que intentan identificar y categorizar los defectos del esmalte. En el año 1982, la Federación Dental Internacional (FDI) estableció un índice para medir y evaluar todos los tipos de DDE, el cual incluía (53):

- Tipo de defecto, con dos opciones para opacidades discriminadas por color (blanco/amarillo), cuatro opciones para hipoplasias (esmalte decolorado, otros defectos y combinación de defectos).
- Número y demarcación de los defectos, con cuatro opciones (simple, múltiple, líneas blancas finas difusas, parche difuso).
- Este criterio también identifica localización del defecto, necesidad de tratamiento, historia médica, historia dental y etiología de los DDE.

Sin embargo, este índice fue criticado debido a la complejidad y el tiempo que demoraba en analizar, por lo que luego de varios años, se concluyó que era necesario definir de una manera clara la terminología de los DDE que permitiera clasificarlos y facilitar su comparación con otros estudios. Es por esto, que la FDI en 1992 publicó una nueva versión modificada de este índice al que se le asignaron las siglas *IDDEm* (54), y que no era muy diferente a lo ya planteado por Clarkson *et al.* (55) en 1989. Se volvió a clasificar los DDE en base a su apariencia clínica, en donde le asignaron color solo a las opacidades demarcadas, puesto que la alteración de color en las opacidades difusas era secundaria; ampliaron el rango para describir más subcategorías de opacidades difusas, se redujeron las subcategorías de hipoplasias, eliminaron el término de decoloración, y en su reemplazo dejaron la categoría de otros defectos, permitieron el registro de combinaciones de defectos con códigos adicionales e incluyeron el registro de la extensión del defecto (52).

A partir del Índice de Defectos de Desarrollo del Esmalte Modificado (IDDEm) se obtuvo que los DDE se clasifican según Naranjo *et al.* (52) en:

- Hipoplasia: Alteración que involucra la superficie del esmalte y se asocia con un espesor reducido y localizado. Se puede manifestar en forma de a) fosas únicas

o múltiples, superficiales o profundas, aisladas u organizadas horizontalmente a través de la superficie dental; b) surcos simples o múltiples, estrechos o amplios (máximo 2 mm), o ausencia parcial o completa de esmalte sobre un área considerable de dentina. El esmalte de espesor reducido puede ser translúcido u opaco; c) cualquier otro defecto.

- Opacidad demarcada: Anomalía que involucra una alteración en la translucidez del esmalte en grado variable. El esmalte afectado es de espesor normal con una superficie lisa. Es fácilmente distinguible de un esmalte normal adyacente y puede ser de color blanco/crema, amarillo/café. Las lesiones varían en extensión, localización y distribución en la boca. Algunas lesiones mantienen una superficie translúcida, mientras que en otras su superficie no tiene brillo.

- Opacidad difusa: Defecto que involucra una alteración en la translucidez del esmalte en grado variable. El esmalte afectado es de espesor normal y en la erupción tiene una superficie relativamente suave y su color es blanco. No hay nitidez en los límites del esmalte sano adyacente con el afectado y puede ser de distribución:
 - Lineal: Se caracteriza por presentar líneas blancas opacas que siguen las líneas de desarrollo de los dientes. Puede ocurrir una mezcla de líneas adyacentes.
 - Parche: Áreas nubosas irregulares de opacidad sin márgenes bien definidos.
 - Confluente: Irregularidades difusas que se confunden en un área blanca tiza, que se extiende de mesial a distal, cubren toda la superficie o están confinadas a un área localizada.
 - Parche confluente más pigmentación o pérdida de esmalte: Cambios posteruptivos de color o pérdida de esmalte relacionada solo con áreas hipomineralizadas. Por ejemplo, apariencia de pérdida en fosas o áreas amplias de esmalte rodeadas por esmalte blanco tiza o pigmentado.

- Combinaciones: Pueden ser demarcadas y difusas, demarcada e hipoplasia o todos los tres defectos
- Extensión de la lesión:
 - Normal
 - Menos de $\frac{1}{3}$ de la superficie total del esmalte
 - De $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ de la superficie total del esmalte
 - Más de $\frac{2}{3}$ de la superficie total del esmalte

Luego el 2001 se creó el índice de defectos de esmalte (EDI), en donde Elcock et al. (56) los clasifica en:

- Hipoplasia: Un defecto que involucra la superficie del esmalte y asociado con un espesor reducido; este puede ser translúcido u opaco.
- Opacidad: Defecto que implica una alteración en la translucidez del esmalte, que puede ser de grado variable. El esmalte es de espesor normal, con una superficie lisa. La opacidad puede ser de color blanco, amarillo o marrón, con un borde delimitado o difuso.
- Fractura post eruptiva: Un defecto que incluye la pérdida del esmalte superficial, después de la erupción del diente.

Sin embargo, ninguno de estos criterios satisfacía todos los parámetros y características que se deben abarcar para el diagnóstico de la HIM. Fue por ello que en el 2003 se estableció un protocolo con 5 criterios para el diagnóstico de la HIM dados por la Academia Europea de Odontopediatría que luego en los archivos Europeos de Odontología Pediátrica (2008) se agregó un sexto criterio, los cuales son (9, 47-50):

- Opacidad demarcada: Corresponde a una alteración en la translucidez del esmalte, de grado y extensión variable. El esmalte defectuoso es normal en espesor, de superficie lisa, bordes delimitados y de color blanco, amarillo o café.

- Fractura posteruptiva del esmalte: Se produce como una pérdida del esmalte defectuoso como resultado de las cargas masticatorias que inciden en el esmalte hipomineralizado. Se genera posterior a la erupción dental y está asociado a una opacidad demarcada preexistente.
- Restauración atípica: El tamaño y la forma de las restauraciones de incisivos y molares no se ajustan a aquellas que se realizan producto de caries dental. En la mayoría de los casos, en los molares habrá amplias restauraciones que invaden cúspides y se extienden a la superficie lisa bucal o palatina. En los incisivos pueden observarse restauraciones en la cara vestibular las cuales, no están relacionadas con historia de traumatismos. Por otro lado, en el límite de las restauraciones con frecuencia se puede notar una opacidad.
- Molar extraído debido a MIH: Si se sospecha de un molar extraído por HIM, se debe comparar con los restantes primeros molares e incisivos en boca. Se puede confirmar esta hipótesis diagnóstica si dichos dientes poseen opacidades o restauraciones atípicas. Por otro lado, se puede diagnosticar con HIM, en caso de ausencia de todos los primeros molares permanentes en una dentición sana en combinación con opacidades demarcadas en los incisivos para HIM. Es importante destacar que es poco probable que los incisivos se extraigan debido a HIM.
- No erupcionado: El hecho de que, al momento de examinar un primer molar o incisivo permanente, aún no haya erupcionado a la edad prevista, podría ser indicativo de HIM. Sin embargo, esto no puede confirmarse hasta que la erupción de estos permita el reconocimiento de otros criterios diagnósticos.
- Criterio de Sensibilidad: Con frecuencia los dientes afectados pueden ser reportados con sensibilidad, variando desde una leve respuesta a estímulos externos hasta hipersensibilidad espontánea. Otro aspecto importante a destacar es que estos dientes suelen ser difíciles de anestesiar.

En primer lugar, para realizar un correcto diagnóstico de un paciente con HIM se debe realizar una correcta anamnesis, recabando todos los antecedentes tanto sistémicos, prenatales, perinatales, de la primera infancia, como también aquellos antecedentes familiares. En cuanto a la sintomatología, el paciente suele referir sensibilidad durante el cepillado y estímulos térmicos. En segundo lugar, la evaluación clínica se debe realizar con las piezas dentales ligeramente húmedas y con previa profilaxis ya que la placa bacteriana podría enmascarar la alteración (48,49).

Se debe examinar los cuatro primeros molares permanentes y los ocho incisivos, además, cabe mencionar que la edad más adecuada para evaluar esta condición es a los ocho años debido a que en esta edad ya se encuentran erupcionadas dichas piezas dentarias. Por lo general, esta condición se manifiesta de forma asimétrica en las arcadas, por lo que el esmalte de un primer molar puede estar muy afectado y el contralateral mínimamente o puede presentarse sano. El riesgo de padecer el defecto en los incisivos permanentes aumenta de acuerdo con la severidad que presenten los molares (48, 49, 51).

Un punto clave de diagnóstico de HIM, es que las opacidades deberán estar presente en uno o más de los primeros molares permanentes, independientemente si los incisivos están o no afectados. Si solo se observan opacidades en los incisivos no se debe diagnosticar como HIM, ya que este tipo de alteraciones generalmente se asocian a otros factores etiológicos de origen local. Es importante también tomar en consideración que el tamaño de las opacidades debe ser mayor a 1mm, pues la EAPD recomienda no diagnosticar como HIM los defectos de menores de este tamaño (48).

3.5.2. Diagnósticos diferenciales

a) Amelogénesis imperfecta

La amelogénesis imperfecta (AI) consiste en un grupo heterogéneo de trastornos genéticos hereditarios que interfieren en el desarrollo normal del esmalte, comprometiendo su estructura en cantidad (macroestructura anatómica) y calidad

(microestructura histológica), afectando el aspecto clínico de todos o casi todos los dientes temporales y permanentes (57).

Se clasifica en cuatro tipos principales los cuales consideran el fenotipo, mecanismo de desarrollo y el modo de herencia para otorgar un buen diagnóstico y posterior tratamiento (58). Estos son: tipo I o hipoplásica que clínicamente se observa una disminución local o generalizada del espesor del esmalte con variaciones en su aspecto (lisa, rugosa o con hoyos), tipo II o hipocalcificada que clínicamente se observa de aspecto de “motas de algodón”, tipo III o hipomadura que se observa un esmalte de grosor y dureza normal, con manchas opacas de color amarillo-café o rojo-café, que tiende más a la fractura que al desgaste, y tipo IV o hipomadura-hipoplásica con taurodontismo que presenta signos de las diferentes alteraciones (59).

b) Hipoplasia del esmalte

La hipoplasia es un defecto del desarrollo del esmalte de tipo cuantitativo. Son el resultado de alteraciones durante la formación de esmalte (fase secretora de la amelogénesis), en donde ocurre una formación incompleta o defectuosa de la matriz orgánica del diente. También puede ser producido por un trauma mecánico durante la fase de maduración del esmalte (9, 61).

Se puede presentar clínicamente como fosas, surcos o como una ausencia completa de esmalte sobre un área considerable de dentina. La pérdida de esmalte puede ser superficial o profunda, local o general, el esmalte puede presentarse translúcido u opaco y el margen del tejido es rugoso e irregular. Los factores que causan la hipoplasia del esmalte pueden ser locales, sistémicos y hereditarios (9, 60, 62, 63).

c) Fluorosis

La “fluorosis dental” es una alteración estética específica en la formación de los dientes, que se define como una condición crónica inducida por fluoruro, en la que se interrumpe el desarrollo del esmalte, resultando en la hipomineralización de este tejido,

en donde se obtienen como resultado alteraciones ópticas y físicas de la superficie dental (64, 65, 66).

Clínicamente, la fluorosis dental se presenta de forma bilateral y se caracteriza por hipomineralización del esmalte dental, visto como manchas y estrías difusas, simétricas, blancas y opacas. Las lesiones de la superficie del esmalte, como porosidad, fracturas y áreas parduscas, a menudo ocurren en las formas más severas de fluorosis (64).

3.6. Características de la HIM

3.6.1. Histológicas

Desde el punto de vista histológico, en el esmalte afectado con HIM se observan áreas de porosidad variable, debido a que los cristales de esmalte están menos compactos, desorganizados y con bajos niveles de calcio e iones fosfato (19).

La microestructura del esmalte se encuentra conservada, sin embargo, los cristales de esmalte se encuentran menos compactados en las áreas porosas (67). La concentración de minerales de esmalte comienza a disminuir en el límite amelodentinario hacia la zona superficial, al contrario de lo que ocurre en el esmalte normal, en donde el límite amelodentinario presenta menor mineralización. De igual modo, la dureza y elasticidad del esmalte van disminuyendo desde la unión amelocementaria a la zona cuspídea (68). Microscópicamente, existe una separación entre los espacios inter-prismáticos del esmalte hipomineralizado, lo que genera grandes lagunas (200 nm), donde se acumula una matriz rica en proteínas (19).

3.6.2. Clínicas

En cuanto a las características clínicas de la HIM, se puede destacar que este se puede presentar de forma asimétrica en cuanto a la extensión y gravedad de los defectos en los molares e incisivos de un mismo paciente, donde uno de ellos puede verse gravemente afectado, mientras que el diente homólogo puede estar clínicamente sano o tener defectos menores. Esto puede llevar a problemas estéticos, que toman principal relevancia en los dientes anteriores en casos más severos, sin embargo,

debido a la ausencia de fuerzas masticatorias en el sector anterior, por lo general no se observa pérdida de estructura del esmalte (38, 69, 71, 72).

El esmalte hipomineralizado es poroso y tiene una apariencia calcárea descolorida. Existen claras demarcaciones entre el esmalte afectado y sano, las cuales se presentan como opacidades demarcadas de color blanco/amarillo/marrón que generalmente se limitan al tercio incisal o cuspeo, y rara vez afectan al tercio cervical. Los defectos de color amarillo pardo tienen menores valores de dureza y mayor porosidad que los defectos blancos y el esmalte normal (69-73)

En los molares, la ruptura del esmalte posterior a la erupción es común debido a la carga oclusal. A veces, la pérdida de esmalte puede ocurrir rápidamente después de la erupción, debido a esto, el diente se vuelve vulnerable a caries de progresión rápida. Esto da como resultado una gran destrucción coronaria que requiere de restauraciones, sin embargo, la adherencia del material de restauración es deficiente producto de las propias características del esmalte afectado (69-71).

No es poco común observar la presencia de restauraciones atípicas, que usualmente abarcan una gran extensión, son de poca profundidad y ubicadas en superficies de cara libre en donde comúnmente no se produce acumulación de biofilm (50). El signo clínico más importante corresponde a la presencia de hipersensibilidad durante el cepillado debido a la exposición de dentina, lo que lleva a evitar esta acción, favoreciendo al desarrollo de caries que, si no se controlan, pueden producir la pérdida prematura del diente (69-72).

3.6.3. Grado de severidad

La HIM se puede clasificar de acuerdo con el nivel de daño del diente afectado en; leve, moderada y severa según los criterios establecidos por Mathu-Muju & Wright en 2006. Estos se resumen en la Tabla 1 (19,74,75):

Tabla 1: Criterios relacionados al grado de severidad en dientes con HIM.

Criterio	Leve	Moderada	Severa
Apariencia de la corona	Opacidades aisladas y demarcadas en zonas sin carga masticatoria.	Opacidades delimitadas al tercio oclusal o incisal. Sin fractura post eruptiva de esmalte.	Fractura de esmalte post eruptiva que puede ocurrir rápidamente luego de la erupción.
Fractura de esmalte	Esmalte íntegro.	Fracturas limitadas a una o dos superficies sin afectar a las cúspides.	Dstrucción de la corona que puede avanzar rápidamente y afectar a la pulpa.
Caries	No hay caries asociada al esmalte afectado.	Caries limitadas a una o dos superficies sin afectar a las cúspides.	Caries extensa asociada al esmalte afectado.
Sensibilidad	No hay historia de hipersensibilidad dentaria.	Generalmente sensibilidad dentaria normal.	Usualmente con historia de sensibilidad dental.
Estética	Usualmente no es un problema ya que si los incisivos se encuentran afectados los defectos suelen ser leves.	Los padres y pacientes presentan preocupación a menudo por la estética.	Los padres y paciente presentan preocupación por la estética.
Restauración	—	Restauraciones atípicas presentes pero intactas.	Restauraciones atípicas defectuosas.

Álvarez D et al., Mathu-Muju K, Wright JT (19,74,75).

3.7. Consideraciones odontológicas en pacientes afectados

3.7.1. Progresión rápida de caries

El esmalte de dientes afectados con HIM posee características microestructurales que lo vuelven más frágil, irregular y con mayor facilidad de fracturarse bajo las fuerzas masticatorias normales, pudiendo dejar la dentina subyacente expuesta, aumentando así el riesgo de desarrollo de lesiones cariosas y erosiones (15). La porosidad del esmalte con HIM puede acumular mayores cantidades de placa bacteriana y a su vez, dificultar un correcto aseo bucal. Son más susceptibles al desarrollo y avance rápido de caries, pudiendo tener más necesidades de tratamiento que un paciente sin esta afección (76).

3.7.2. Hipersensibilidad persistente

La hipersensibilidad dental a estímulos térmicos o mecánicos es un síntoma clínico común en pacientes con HIM. Este malestar puede ser espontáneo o provocado por estímulos térmicos o mecánicos. Como consecuencia clínica, los niños a menudo informan que las bebidas y comidas calientes, frías o dulces, el cepillado de dientes e incluso el flujo de aire causan dolor (77-80).

El mecanismo implicado en la hipersensibilidad dental no se conoce del todo. El esmalte afectado se caracteriza por presentar una mayor porosidad y la ruptura post eruptiva del esmalte, lo que puede dar como resultado propiedades de aislamiento térmico reducidas y de conductividad térmica alteradas. Se plantea, por tanto, que esto favorece la penetración de bacterias en los túbulos dentinarios, provocando una inflamación pulpar subclínica, ya que la dentina se encuentra expuesta y los túbulos dentinarios abiertos y con directa conexión hacia la pulpa (78-81).

3.7.3. Determinación de la cantidad de tejido a eliminar

La preocupación respecto de la definición de los límites de la cavidad ha llevado a establecer dos posibles abordajes en los molares con HIM (19, 82, 83):

- Una posibilidad se basa en remover todo el esmalte hipomineralizado hasta alcanzar el límite con el esmalte sano, mediante lo cual podremos obtener un mejor sustrato de adhesión de la restauración al esmalte sano evitando así fracasos prematuros, pero a su vez, esto llevará a una gran pérdida de tejido pudiendo obligar a menudo a colocar una corona en el molar.
- Por otro lado, tenemos la opción de eliminar solo el esmalte poroso, procedimiento menos invasivo que conservará más tejido, sin embargo, puede significar optar a fracasos marginales y deterioro posterior con numerosas reintervenciones, debido a que el esmalte defectuoso residual continuará desprendiéndose en pequeños fragmentos posterior a la rehabilitación del diente.

3.7.4. Dificultad en el éxito en las restauraciones

Los pacientes afectados con HIM presentan mayores complicaciones en la adhesión del material restaurador con el esmalte, debido a que la morfología de los prismas de esmalte se encuentra alterada, lo que provoca fracaso en las restauraciones y que los retratamientos sean más frecuentes (17).

El esmalte hipomineralizado, incluidas las superficies adamantinas clínicamente intactas, tienen alteraciones ultraestructurales y cambios en la composición iónica que producen un patrón de grabado ácido poco profundo y que solo elimina parcialmente los cristales de esmalte alrededor de los prismas. Esto no es incompatible con los requisitos para una técnica de restauración adhesiva eficaz, debido al alto contenido de carbono y oxígeno en comparación al esmalte normal, por lo que tiene como consecuencia la dificultad de alcanzar el éxito de las restauraciones (84).

3.7.5. Dificultad para conseguir analgesia

Los pacientes que presentan HIM poseen dificultades para conseguir una correcta analgesia, esto se debe a las características histológicas de estos dientes, en donde se observa una inflamación crónica de la pulpa producto de la presencia de dentina expuesta, alta porosidad del esmalte, extensas caries y restauraciones defectuosas,

que generan cambios inflamatorios significativos que producen un potencial nervioso alterado que interfieren en el éxito analgésico (85,86). Esto último puede producir miedo dental y ansiedad en algunos pacientes, pudiendo conducir a problemas de manejo del comportamiento (69,71).

3.8. Tipos de Tratamientos

3.8.1. Procedimientos preventivos y terapéuticos

Las directrices respecto del tratamiento de HIM no están completamente establecidas. Sin embargo, el avance en materiales dentales ha entregado resolución a casos que se consideraban como imposibles de restaurar en el pasado, y existe un mayor consenso en cuanto a algunas de las alternativas de tratamiento. Actualmente, los tratamientos se van a basar en un enfoque más conservador. (49)

a) Alternativas de tratamientos preventivos

- **Mantenición:** Monitorear los márgenes de las restauraciones en busca de fracturas (49).
- **Infiltración de resina:** Para este procedimiento (también conocido como erosión-infiltración) se utiliza una resina de muy baja viscosidad, la cual tiene la capacidad de penetrar en el esmalte desmineralizado (71).
- **Aplicación de barniz de flúor tópico localizado y utilización de pastas remineralizantes:** La remineralización constituye el tratamiento más adecuado en casos de diagnóstico precoz o casos de escasa afectación de HIM. La utilización de barniz de flúor tópico puede favorecer una remineralización y puede ayudar a disminuir la sensibilidad (49). Otra alternativa son las pastas de fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) y Fosfato de caseína-fosfopéptido-fluoruro (CPP-ACFP) las cuales promueven la remineralización mediante la liberación de iones (88).
- **Instrucción de higiene oral y disminución de la cariogenicidad de la dieta** (49).

- Aplicación de sellantes de fosas y fisuras de ionómero o de resina: Constituyen una herramienta de prevención fundamental en casos en los cuales el esmalte se encuentra intacto y que la sensibilidad no es anormal (49).

b) Alternativas de tratamientos restauradores

- Sistemas adhesivos: Los adhesivos autograbantes (SEA) parecen actuar con una mayor fuerza adhesiva hacia el esmalte afectado con HIM que los adhesivos de grabado ácido total (TEA) en estudios de laboratorio, y se pueden considerar como una alternativa de mejor adaptación al desafío de la adhesión al esmalte hipomineralizado debido a las razones planteadas a continuación:
 - Son más simples de utilizar, hidrofílicos y requieren menos tiempo y pasos.
 - El lavado se omite, por lo que disminuyen las condiciones de humedad que inhiben la infiltración de la resina y diluyen el primer.
 - Algunos primers autograbantes se unen micromecánica y químicamente a la hidroxiapatita.
 - Algunos primers autograbantes liberan fluoruros, además de poseer componentes antibacterianos.
 - Producen menor sensibilidad postoperatoria (89).
- Desproteínización o Desnaturalización de Proteínas: Corresponde a una forma efectiva de remover material orgánico de las superficies oclusales de los dientes con Hipoclorito de Sodio (NaOCl) al 5.25%, duplicando significativamente la calidad y cantidad de superficie retentiva del esmalte. Esta técnica mejora considerablemente la adhesión y aumenta la resistencia al desprendimiento resina-esmalte en un 30% (90).
- Restauración con Cemento Ionómero de Vidrio (CIV): Las restauraciones de CIV o CIV modificadas con resina pueden considerarse como un enfoque intermedio hasta que se realice la restauración definitiva en molares que se

encuentran en proceso de erupción. Favorecen el reemplazo de dentina o actúan adecuadamente como restauraciones intermedias debido a su fácil manipulación para ser colocada, su liberación de flúor y unión química a la estructura dentaria, sin embargo, no se recomienda su aplicación en zonas de impacto masticatorio (49,71).

- Restauración de composite: Los materiales adhesivos generalmente son seleccionados producto de los contornos de preparaciones atípicas luego de realizar la remoción del esmalte hipomineralizado, siempre y cuando no haya presencia de cúspides afectadas. Debido a la escasa unión existente entre resinas adhesivas y el esmalte afectado, se recomienda la remoción completa del esmalte defectuoso al elegir resinas compuestas como material restaurador. En el caso de los incisivos, se recomienda la utilización de resinas compuestas producto de las altas exigencias estéticas. Se ha visto que las resinas poseen una mayor duración en boca, demostrando un éxito clínico promedio de 4 años en dientes con HIM, usada por sí sola o en conjunto a una base de CIV, tomando en consideración que aquella corresponde a una técnica sensible por lo que el control de la humedad debe ser óptimo para su utilización, y dirigida a principalmente a cavidades con márgenes supragingivales que involucren un máximo de dos superficies (49).
- Técnica de Restauración Atraumática (ART): Procedimiento en el cual se remueve tejido reblandecido y desmineralizado mediante la utilización de instrumental manual, seguido por la restauración del diente con un material adhesivo, usualmente, CVI (87).
- Cobertura total o parcial: Las coronas de metal preformadas, las restauraciones indirectas de metal no precioso, oro o estéticas, las coronas temporales compuestas maleables preformadas y las coronas de acero inoxidable preformadas son el tratamiento de elección en caso de fracturas de esmalte posteruptivas en los dientes afectados por HIM, ya que nos permiten

proporcionar una cobertura total o parcial a los molares afectados (71). En casos de afectación cuspídea, las coronas metálicas preformadas parecen ser una buena alternativa de tratamiento debido a la sencillez de la técnica, la poca preparación requerida y el bajo costo que suponen. Sin embargo, van en desuso actualmente por el aumento de las exigencias estéticas de los pacientes (49).

- Microabrasión: Procedimiento que involucra la eliminación de una capa de esmalte superficial de no más de 0,1 mm mediante abrasión y erosión, lo cual se obtiene a través de la utilización de ácido clorhídrico al 18% o ácido fosfórico al 37,5 % con piedra pómez (71).

c) Otras Alternativas de Tratamiento

- Extracción de molares gravemente afectados: Se puede considerar la extracción a la edad dental de 8 a 10 años para primeros molares definitivos gravemente afectados con mal pronóstico (71). El pronóstico del tratamiento restaurador en molares afectados por HIM no es siempre favorable. En casos más severos, donde la restauración tendría un mal pronóstico o es prácticamente imposible de ejecutar se debería considerar la extracción del diente con una temprana evaluación ortodóncica (49).
- Tratamiento de control del dolor: El objetivo principal del tratamiento de la hipersensibilidad dental es mejorar la calidad de vida a través del control del dolor por supresión de los impulsos nerviosos o por la obliteración de los túbulos dentinarios. No existe un protocolo definido en la literatura para el tratamiento de la hipersensibilidad dental asociada a HIM, pero se han propuesto algunas alternativas como barnices de flúor, sellantes oclusales, productos de arginina/carbonato de calcio y caseína fosfopéptido-fosfato de calcio amorfo y láser alto y de bajo nivel (LLL). El control de la sensibilidad dental es un factor fundamental para el tratamiento exitoso de MIH (81).

3.8.2. Protocolo de tratamiento

El tratamiento de niños afectados por HIM debe partir desde la base del correcto diagnóstico de las lesiones y el establecimiento del riesgo de caries del paciente. Cuando existe fractura en el esmalte es necesario un manejo integral, controlando la conducta y ansiedad que pudiera tener el niño a la hora de la atención, para así permitir un tratamiento restaurador con la mayor vida útil posible y un adecuado mantenimiento de la salud bucal, por lo que es importante establecer medidas de control de caries.

Ante este tipo de pacientes, los principales desafíos a los que se enfrentan los profesionales en cuanto al manejo clínico son: lograr un nivel adecuado de anestesia, lo que a su vez implica poca colaboración del paciente, la susceptibilidad y rápida progresión de lesiones cariosas y las fracturas marginales de las restauraciones (49).

En el año 2006 William *et al.* (73), recomendaron establecer ciertas etapas para el manejo de pacientes con HIM, para así abordar al paciente en todos los aspectos según la necesidad de este. Estas etapas son:

1. Identificación del riesgo: Evaluar la historia médica de los 3 primeros años de vida.
2. Diagnóstico temprano: Evaluar los molares en riesgo mediante radiografías y seguimiento de los dientes durante la erupción.
3. Remineralización y tratamiento de la hipersensibilidad: Aplicación de flúor tópico localizado.
4. Prevención de caries y fracturas post-eruptivas: Instrucción de higiene bucal como guía, reducir la cariogenicidad de la dieta y aplicación de sellantes de fosas y fisuras.
5. Restauraciones y extracciones: En restauraciones intracoronales utilizar composite con adhesivo de autograbado y en restauraciones extracoronales utilizar coronas de acero inoxidable. Siempre considerar el resultado ortodóncico que podría conllevar una extracción.

6. Mantenimiento: Seguimiento de los márgenes de las restauraciones en busca de fracturas.

3.8.3. Tratamientos según grado de severidad

Existen varios factores que se deben considerar a la hora de elegir el tipo de tratamiento más adecuado para un paciente con HIM, dentro de ellos un elemento crucial a la hora de tomar la decisión terapéutica corresponde al nivel de severidad del defecto (75,91).

a) Tratamiento para severidad leve (75,83,91).

- Molares: Para el caso de los dientes recién erupcionados se debe considerar barniz de flúor o sellantes de ionómero de vidrio en donde no se necesita controlar la humedad. Para el caso de molares erupcionados realizar sellantes de fosas y fisuras, con previa aplicación de adhesivo para mejorar su retención. Para los dientes que presenten fractura del esmalte o caries se debe restaurar con resina compuesta.
- Incisivos: En defectos de color café-amarillo considerar la técnica de blanqueamiento. En defectos blanquecinos realizar una microabrasión seguida de una restauración con resina compuesta, si es necesario. Para casos más severos considerar una reducción de esmalte con posterior restauración de resina compuesta.

b) Tratamiento para severidad moderada/severa (75, 83, 91).

- Molares: Si no hay pérdida de esmalte, el tratamiento inicial es aplicar barniz de flúor o sellante con cemento ionómero de vidrio en molares recién erupcionados. En dientes con fractura de esmalte y no totalmente erupcionados, restaurar con ionómero de vidrio. En dientes con fractura de esmalte y caries considerar restauraciones de hasta 3 caras con resina compuesta. Si la destrucción coronaria abarca más de tres caras considerar el tratamiento de

coronas metálicas preformadas, las que luego pueden ser reemplazadas por coronas de porcelana en la adultez. En caso de que el diente presente una gran destrucción coronaria que imposibilite la rehabilitación considerar la exodoncia.

- Incisivos: Considerar restauración con resina compuesta o carillas con previa microabrasión o reducción de esmalte y resinas intermedias opacantes. Si es necesario considerar carillas de porcelana en la adultez.

Materiales y Métodos

En base a la pregunta clínica de investigación mencionada anteriormente, en octubre del 2021 se realizó una búsqueda bibliográfica avanzada en distintas bases de datos científicas en la web: 1. Medline, 2. Scopus y 3. WOS.

En cuanto a los tipos de estudios, se incluyeron todos aquellos estudios primarios y secundarios, exceptuando las cartas al editor y reportes de caso, esto con el fin de recopilar la mayor cantidad de información que respondiera a la pregunta de investigación y a los criterios de inclusión y exclusión definidos. Los participantes correspondieron a tres estudiantes tesistas previamente estandarizados.

Se realizó un proceso previo de estandarización de los investigadores para evitar el riesgo de sesgo que se pudo generar en la búsqueda de los artículos. La estandarización se llevó a cabo a través de la aplicación del protocolo establecido para la estrategia de búsqueda, en donde se utilizaron las bases de datos previamente seleccionadas, aplicando los tesauros definidos para cada motor de búsqueda. Así mismo, los tesistas aplicaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos, logrando así que los resultados de la búsqueda fuesen replicables.

Criterios de selección

Para la elegibilidad de los estudios, se determinaron como criterios de inclusión todos aquellos estudios que: 1. incluyeran una o más bases para el diagnóstico de la HIM, 2. incluyeran uno o más tipos de tratamientos para la HIM, 3. incluyeran niños y niñas en un rango de edad entre 6 a 14 años con diagnóstico de HIM en la dentición definitiva, 4. estudios con un máximo de 5 años de antigüedad desde su año de publicación (2016-2021) y 5. estudios realizados en humanos.

Se definieron como criterios de exclusión: 1. capítulos de libro, 2. cartas al editor, 3. reportes de caso, 4. título y abstract no atinentes a la pregunta de investigación y 5. artículos que no se encuentren disponibles con el texto completo.

Cabe destacar que se solicitó apoyo con un experto con grado de magíster o superior para definir y elegir finalmente los criterios de elegibilidad a utilizar.

a) Métodos de búsqueda para la identificación de los estudios

Una vez determinados los términos, se utilizaron herramientas de búsqueda, como tesauros y conectores booleanos, para dar origen a las 3 llaves empleadas (Tabla 2).

Tabla 2: Estrategia de búsqueda generalizada.

Estrategia de búsqueda	Resultados
(("Molar Incisor Hypomineralization") AND (Therapeutics)) AND "pediatric dentistry"	WOS: 2 Pubmed: 10 Scopus: 26
(("Molar Incisor Hypomineralization") AND (Diagnosis)) AND "pediatric dentistry"	WOS: 35 Pubmed: 57 Scopus: 500
(((("Molar Incisor Hypomineralization") AND (Diagnosis)) AND (Therapeutics)) AND "pediatric dentistry"	WOS: 0 Pubmed: 6 Scopus: 17

Tabla de elaboración propia.

c) Búsqueda

Luego de realizar el proceso previo de estandarización de los investigadores se procedió a realizar la búsqueda propiamente tal, en donde se utilizó las bases de datos correspondientes a: Medline, Scopus y WOS. Inicialmente se realizó una estrategia de búsqueda generalizada, en donde, se utilizó sólo las palabras claves y términos MeSH determinados, estos corresponden a: Molar Incisor Hypomineralization, Therapeutics, Diagnosis y Pediatric Dentistry. Las palabras claves se conjugaron con conectores booleanos "AND" para precisar de mejor manera la estrategia de búsqueda y especificar la población de estudio.

Secundariamente, se realizó una búsqueda más específica, (Tabla 1 de Anexo) en donde se utilizó la plataforma de Cochrane Library para buscar los sinónimos de las palabras claves y meSH terms, anteriormente mencionados, para así ampliar la estrategia de búsqueda y abarcar la mayor cantidad de artículos posibles relacionados con el tema de investigación. Los sinónimos de las palabras claves se conjugaron con el conector booleano correspondiente a "OR". Todas las palabras claves se buscaron en conjunto con sus sinónimos, estableciendo una gran llave que se conjugó con las otras llaves con el conector booleano "AND".

d) Extracción y registro de datos

Una vez realizada la búsqueda se procedió al proceso de selección de los estudios. Las bases de datos arrojaron un total de artículos identificados, de los cuales se extrajeron los datos hacia el programa computarizado correspondiente a "Rayyan". Este último, se encarga de organizarlos, ordenarlos y categorizarlos según autor, año de publicación, palabra clave, entre otros.

Rayyan también permitió identificar los estudios duplicados, por lo que se procedió a eliminar todos estos. Posteriormente, se realizó un análisis de los resúmenes de los artículos, en donde, cada investigador aplicó los criterios de inclusión y exclusión.

Es importante destacar que la página “Rayyan” permite un trabajo colaborativo entre los investigadores e incluye un ciego entre los tesisistas para la selección de los estudios, de manera de no influir en la decisión de cada uno.

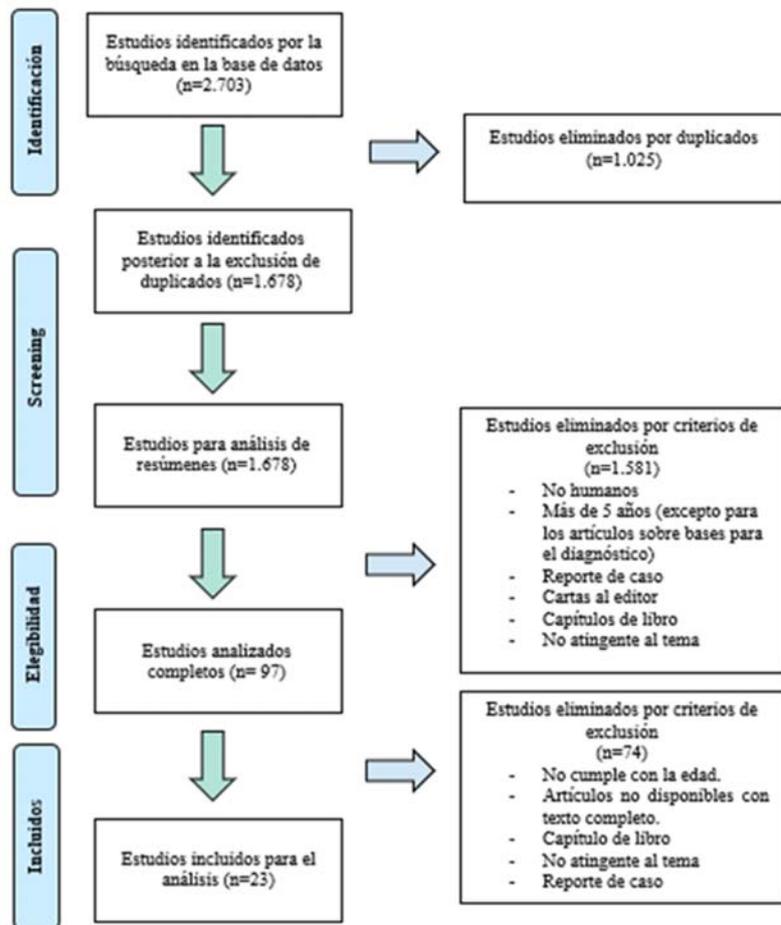
Una vez terminada la selección se eliminó el ciego y se evaluaron los estudios en donde hubo conflicto en el criterio de inclusión/exclusión. Para resolver este punto se discutió entre los investigadores acerca de por qué incluir o no ese estudio y se realizó una votación simple entre todos los investigadores cuando no concordaban.

Finalmente se obtuvo un número reducido de artículos los cuales se leyeron y se analizó minuciosamente el texto completo, eliminando aquellos estudios que no respondieron a la pregunta de investigación y no cumplieron con los criterios de selección, obteniendo así los artículos específicos que lograron cumplir con los objetivos propuestos.

Es importante destacar que, si se presenta alguna duda o discrepancia con respecto a algún hallazgo principal de un estudio, nos pondremos en contacto vía correo electrónico con los autores de dichos estudios para verificar los datos obtenidos.

Resultados

Figura 1: Flujograma PRISMA.



Moher D, et al. (150). Flujograma que esquematiza la estrategia de búsqueda realizada para el desarrollo de esta investigación, según la pauta PRISMA.

Se incluyeron 23 estudios, de los cuales 7 abordan la temática que identifica las bases para el diagnóstico de HIM, mientras que los otros 16 estudios exponen los tipos de tratamientos, clasificados en preventivos, rehabilitadores y control del dolor.

La mayor cantidad de estudios pertenecen a la plataforma PUBMED y SCOPUS y provienen de una diversidad de localizaciones, tanto dentro como fuera del continente, sin embargo, Brasil fue el país con la mayor cantidad de artículos de origen. Los años

de publicación de los estudios fueron principalmente los últimos 5 años, a excepción de los artículos utilizados para las bases de diagnóstico de HIM, donde hay artículos clásicos que han sido referidos en múltiples estudios actuales respecto al tema, por lo que se consideraron relevantes de incluir.

La información de los artículos será organizada y categorizada en tablas, las cuales incluirán el nombre y apellido de los autores, año de publicación, tipo de estudio y resultados relevantes. Para esto se utilizará la plataforma de documentos de google drive. La importancia de los hallazgos será comparada con la literatura existente respecto al tema en el apartado de discusión.

Tabla 3: Bases para el diagnóstico de artículos incluidos en esta revisión crítica de la literatura.

Publicación	Tipo de estudio	Resultados principales
Ghanim et al. 2018 (92).	Protocolo clínico y epidemiológico	Se basaron en los criterios de Hipomineralización incisivo-molar/Hipomineralización de los Segundos Molares Primarios (MIH/HSPM): 0 = Sin defecto de esmalte visible. 1 = Defecto de esmalte, no MIH/HSPM. 2 = Opacidades blancas, cremosas delimitadas, amarillas o marrones delimitadas. 3 = Ruptura del esmalte posteruptiva (PEB). 4 = Restauración atípica. 5 = Caries atípica. 6 = Falta de diente debido a MIH/HSPM 7 = No se puede puntuar. Criterios de extensión de la lesión: I = Menos de un tercio del diente afectado.

		<p>II = Al menos un tercio, pero menos de dos tercios del diente afectado.</p> <p>III = Al menos dos tercios del diente afectado.</p>
<p>Alfaro A et al. 2018 (1).</p>	<p>Revisión de la literatura</p>	<p>Diagnóstico basado en los criterios de la Academia Europea de Odontopediatría (EAPD): Opacidades delimitadas, fracturas del esmalte posteruptivas, restauraciones atípicas, exodoncia de primeros molares permanentes debido a HIM y diente no erupcionado.</p> <p>Esta investigación se basó en dos autores para clasificar los grados de afectación de HIM. Preusser los describe como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Grado 1: Opacidades que se ubican en zonas de no oclusión, sin tensión para el diente. ● Grado 2: Opacidades suelen ubicarse en el tercio incisal-oclusal. El esmalte hipomineralizado es de color amarillento-marrón con afectación de las cúspides, con pérdida leve de tejido y sensibilidad dental. ● Grado 3: Deficiencia mineral de gran escala con coloraciones amarillentas-marrones y grandes defectos en la corona, con gran pérdida de esmalte y, en algunos casos, destrucción coronaria. En estos casos se suelen producir fracturas de esmalte posteruptivas e hipersensibilidad. <p>Mientras que Mathu-Muju define los grados de severidad de HIM de la siguiente manera:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● HIM leve: Opacidades bien delimitadas y aisladas en zonas sin presión masticatoria. Esmalte íntegro en zonas de opacidades. Sin hipersensibilidad dentinaria, ni caries asociada a defectos del esmalte. Si está involucrado un incisivo, su alteración es leve. ● HIM moderada: Restauraciones atípicas, opacidades bien delimitadas en el tercio oclusal, sin fractura posteruptiva del esmalte o caries limitadas a una o dos superficies, sin involucrar cúspides. Sensibilidad dentinaria normal. Preocupación estética. ● HIM grave: Fracturas de esmalte en el diente erupcionado, historia de sensibilidad dental, amplia destrucción por caries asociadas a esmalte alterado. Destrucción coronaria de rápido avance y compromiso pulpar, restauraciones atípicas defectuosas. Preocupación estética.
Ghanim A. 2017 (93).	Protocolo clínico y epidemiológico	<p>Se propone protocolo de diagnóstico estandarizado HIM/HSPM, basada en la declaración de consenso de la EAPD, se utilizan para identificar los dientes afectados por HIM y HSPM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opacidades demarcadas - Rupturas del esmalte posteruptivas - Restauraciones atípicas - Lesiones cariosas atípicas - Extracción de molar permanente a causa de

		<p>HIM.</p> <p>Evaluación de la extensión del defecto HIM/HSPM: La extensión del defecto en un diente se mide según la superficie del esmalte afectado: menos de 1/3 de la superficie de un diente (I); al menos 1/3 pero menos de 2/3 (II); al menos 2/3 de la superficie del diente (III).</p> <p>Criterios para la evaluación de severidad:</p> <p>Un diente diagnosticado solo con cambios de color (es decir, cremoso, blanco, amarillo, naranja o marrón) se considera "levemente afectado".</p> <p>Un diente diagnosticado con pérdida de esmalte (PEB) y/o restauración atípica/caries/falta de diente, se considera "gravemente afectado".</p>
<p>Jälevik 2010 (25).</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Se realiza una revisión sistemática de estudios, en donde se menciona que la comparación cruzada entre estos es difícil debido al uso de diferentes índices, criterios, la variabilidad del examen y los métodos de registro.</p> <p>Antes de la publicación de los criterios de la EAPD en 2003, los autores tuvieron que inventar sus propios criterios de examen como en Koch <i>et al.</i>, Alaluusua <i>et al.</i> y Leppäniemi <i>et al.</i> mientras que Jälevik <i>et al.</i>, Weerheijm <i>et al.</i> y Zagdwon <i>et al.</i> utilizaron los criterios mDDE modificados posteriormente a la entidad denominada HIM. Tras la publicación de los criterios de juicio de la EAPD en 2003, algunos trabajos hacen</p>

		referencia a los criterios mDDE, otros a los criterios de la EAPD y otros a ambos.
Weerheijm <i>et al.</i> 2003 (50).	Reporte de consenso de especialistas	<p>Criterios diagnósticos establecidos en la reunión europea sobre HIM realizada en Atenas el año 2003:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia o presencia de opacidades delimitadas - Ruptura posteruptiva del esmalte - Restauraciones atípicas - Extracción de molares por HIM - Falta de erupción de un molar o un incisivo
Lygidakis <i>et al.</i> 2021 (46).		<p>Criterios diagnósticos propuestos en el seminario y taller sobre HIM en Helsinki en 2009, con el fin de proponer nuevas bases a partir de lo definido por la EADP.</p> <p>Criterios diagnósticos y aspectos clínicos de los defectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Primeros molares e incisivos permanentes. Uno de los cuatro primeros molares permanentes (FPM) muestra hipomineralización del esmalte, simultáneamente, los incisivos permanentes pueden verse afectados. Para diagnosticar HIM, al menos un FPM debe estar afectado. Donde

	<p>Revisión sistemática</p>	<p>hay más molares e incisivos afectados, más grave es el defecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Opacidades delimitadas. Los dientes afectados muestran opacidades claramente delimitadas en la parte oclusal y bucal de la corona. Los defectos varían en color y tamaño. El color puede ser blanco, cremoso o amarillo a pardusco. El defecto puede ser insignificante o comprender la mayor parte de la corona. Se recomienda no informar los defectos de menos de 1 mm. ● Desintegración del esmalte. El grado de porosidad de las áreas opacas hipomineralizadas varía. El esmalte gravemente afectado sometido a fuerzas masticatorias se fractura, lo que lleva a una dentina desprotegida y un rápido desarrollo de caries. ● Restauraciones atípicas. Se recomienda que los FPM y los incisivos con restauraciones que revelen extensiones similares a HIM se consideren afectados. ● Sensibilidad dental. Los dientes afectados pueden ser reportados con frecuencia como sensibles, variando desde una leve respuesta a estímulos externos hasta hipersensibilidad espontánea; estos dientes suelen ser difíciles de anestésiar. ● Dientes extraídos. Los dientes extraídos se pueden definir como que tienen HIM solo en los casos en que hay notas en los registros u
--	---------------------------------	--

		<p>opacidades demarcadas en el otro FPM. De lo contrario, no es posible diagnosticar HIM.</p> <p>Registro de la gravedad de los defectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Leve: hay opacidades demarcadas en el esmalte sin ruptura del esmalte, sensibilidad ocasional a estímulos externos, por ejemplo, aire/agua, pero no al cepillado y solo preocupaciones estéticas leves sobre la decoloración de los incisivos. ● Severos: Hay opacidades demarcadas del esmalte con ruptura, caries, hipersensibilidad persistente/espontánea que afecta la función, por ejemplo, durante el cepillado y, finalmente, fuertes preocupaciones estéticas que pueden tener un impacto sociopsicológico.
<p>Steffen et al. 2017 (94).</p>		<p>Plantea el criterio de HIM-Índice de Necesidad de Tratamiento (TNI)</p> <p>Se basa en el criterio de la EADP, complementado con características adicionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los dientes afectados muestran una opacidad claramente definida en las superficies oclusales y bucales de un diente. ● Los defectos varían en forma, tamaño y patrón. ● Desviaciones de color blanco, crema o amarillo-marrón son reconocibles. ● Los defectos varían en tamaño de manera variable (precaución: los defectos con un diámetro/expansión < 1 mm no son

	<p>Protocolo clínico y epidemiológico</p>	<p>considerados)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hay presencia de dientes con hipersensibilidad ● Los dientes tienen una restauración atípica ● Los dientes permanentes por razones (sospechosas) de HIM están ausentes (extracciones) ● Están presentes combinaciones de las características anteriores. <p>Grado/clasificación del HIM-TNI</p> <p>Esta clasificación se basa en los dos síntomas clínicamente más importantes: hipersensibilidad y destrucción (desintegración).</p> <p>Los valores del índice corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice 0: Sin HIM, clínicamente libre de HIM. - Índice 1: HIM sin hipersensibilidad ni defectos del esmalte. - Índice 2: HIM sin hipersensibilidad pero con defectos del esmalte. - Índice 3: HIM con hipersensibilidad pero sin defectos del esmalte. - Índice 4: HIM con hipersensibilidad y con defectos del esmalte.
--	---	--

Tabla de elaboración propia.

Los tipos de tratamientos descritos en los artículos incluidos en esta revisión crítica de la literatura se encuentran en la Tabla 2 del anexo.

Tabla 4: Comparación de los tratamientos descritos en artículos incluidos en esta revisión crítica de la literatura.

Publicación	Tipo de estudio	Criterio analizado	Resultados principales del estudio
<p>Muniz et al. 2020 (96).</p>	<p>Ensayo clínico no controlado aleatorizado</p>	<p>Tratamiento para control del dolor de HIM</p>	<p>Se comparó la eficacia entre el uso de terapia con láser de bajo nivel (LLLT), barniz de flúor (22.600 ppm) (FV) y ambos tratamientos en conjunto (LLLT + FV). Se evaluó la sensibilidad previa al tratamiento, luego de 48 horas en el caso de LLLT, a la semana, dos semanas y tres semanas posteriores a la primera aplicación de barniz de flúor y sesión láser. A lo largo del tiempo se encontró una reducción significativa en la puntuación de sensibilidad media en todos los grupos ($p < 0.001$). El porcentaje de reducción de sensibilidad para los grupos LLLT, FV y LLLT + FV fue, respectivamente, 79%, 87% y 93%</p>
<p>Aguiar et al. 2018 (104).</p>	<p>Estudio pseudoexperimental</p>	<p>Tratamiento restaurador</p>	<p>Se observó una tasa de éxito del 98,3% mediante la aplicación de la técnica ART y la utilización de ionómero de vidrio híbrido en la restauración de dientes afectados por HIM después de 6 y 12 meses, en donde la única falla ocurrió a nivel de una restauración que presentaba 3 o más superficies con destrucción de todas sus cúspides.</p>

<p>Sönmez et al. 2017 (106).</p>	<p>Ensayo clínico controlado no aleatorizado</p>	<p>Tratamiento Restaurador</p>	<p>Las tasas de retención fueron del 93,7% para el grupo I (remoción total del tejido cariado blando y esmalte afectado circundante hasta que los márgenes de la cavidad terminen en esmalte sano, aplicando posteriormente 15 segundos de ácido ortofosfórico al 37%), 80,7% para el grupo II (eliminación el tejido cariado blando y el esmalte poroso que rodea los márgenes de la cavidad hasta encontrar una resistencia significativa del esmalte hipomineralizado, aplicando posteriormente grabado con ácido ortofosfórico al 37% por 15 segundos) y 93,5% para el grupo 3 en (restauración de resina no invasiva, al igual que como se realizó en el Grupo II, sumado a un pretratamiento de desproteinización mediante NaOCl al 5%). La tasa de retención para el grupo control sin HIM (Grupo IV) fue de 100%. No hubo diferencias significativas entre las tasas de éxito de los Grupos I, Grupo III y IV al final de los 24 meses.</p> <p>La tasa de éxito de las restauraciones en el Grupo II resultó significativamente más baja ($p < 0.05$) que la de los otros tres grupos, con una tasa de retención menor al resto de los grupos, de 80,7%.</p>
---	--	--------------------------------	--

Dhareula A et al. 2019 (97).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Tratamiento restaurador	Se encontró que las tasas de éxito clínico calculadas fueron 90% y 85,7% para onlays de metal y resina, respectivamente, sin diferencias significativas ($p= 0,76$) a los 36 meses.
De Souza et al. 2015 (105).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Tratamiento restaurador	Las tasas de éxito de la restauración al final del seguimiento de 18 meses fueron 68% para el Adhesivo Autograbante (SEA) y 54% para el Adhesivo Totaletch (TEA), que no fueron significativamente diferentes ($p = 0.304$)
De Farias et al. 2020 (107).	Estudio de cohorte retrospectivo	Tratamiento restaurador	En los molares con HIM, las coronas de acero inoxidable tuvieron una tasa de supervivencia significativamente más alta que las resinas compuestas durante 24 meses, de 94,4% y 49,2%, respectivamente.
Bekes et al. 2017 (108).	Ensayo clínico no aleatorizado	Tratamiento para control del dolor de HIM	La aplicación de la pasta de 8% de arginina y carbonato de calcio disminuyó significativamente la hipersensibilidad (escala de schiff) inmediata y a lo largo de las 8 semanas ($p < 0,001$).
Bekes et al. 2021 (78).	Ensayo clínico no controlado aleatorizado	Tratamiento para control del dolor de HIM	Ambos materiales utilizados, sellador a base de resina (Clinpro Sealant with Scotchbond) y cemento de ionómero de vidrio (Ketac Universal), fueron capaces de reducir significativamente la hipersensibilidad de manera inmediata,

			<p>así como durante las 12 semanas (todos los p valores <0.01).</p> <p>Además, la retención de ambos materiales fue comparable en ambos grupos.</p>
Nogueira et al. 2021 (109).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Tratamiento preventivo	<p>La infiltración de resina (RI) demostró ser una intervención más eficaz para mantener la integridad estructural de los dientes afectados por HIM que las terapias con barniz de flúor (FV).</p> <p>La supervivencia de FV y FV + grabado ácido fue significativamente menor en comparación con RI a los 6 meses ($p = 0.04$), y presentó un mayor riesgo de falla ($p < 0.05$).</p>
Restrepo M et al. 2016 (99).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Tratamiento preventivo	<p>No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de aplicación de barniz de flúor y control, tanto en la media fluorescencia ($p = 0.08$) como en la extensión de las lesiones HIM ($p = 0.11$), a lo largo del estudio.</p>
Dixit U et al. 2018 (100).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Tratamiento control de dolor de HIM	<p>La técnica anestésica intraósea (IO) resultó ser efectiva y segura para lograr una anestesia profunda en dientes afectados por HIM, debido a que la eficacia anestésica fue significativamente mejor con anestesia IO que con anestesia</p>

			local ($p < 0.001$). Además, el dolor experimentado durante la administración fue significativamente menor con la técnica intraósea y mostró un inicio significativamente más rápido de anestesia en comparación al grupo control ($p = 0.0001$).
Fragelli C et al. 2016 (102).	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Tratamiento preventivo	La tasa de supervivencia de los sellantes en los molares afectados por HIM no es significativamente diferente de los molares no afectados, a lo largo de 18 meses. Por otro lado, se observó una tasa de retención del 72% en el grupo de HIM y del 62% en el grupo de control después de 18 meses.
Murri A, et al. 2021 (101)	Ensayo clínico no controlado	Tratamiento control de dolor de HIM	La puntuación de la sensibilidad se midió con las escalas de Schiff (SCASS) y la facial de Wong Baker (WBFS) y se evaluó a los 12 meses de seguimiento. Todos los pacientes reportaron valores de sensibilidad más bajos al final del tratamiento. La prueba de sensibilidad de la escala WBFS a los 12 meses, se observó una mejoría del 100% de los pacientes. Se informaron diferencias significativas de sensibilidad según la escala de Schiff entre el inicio del tratamiento y en todos los seguimientos posteriores ($p < 0.05$).

Bakkal M. 2017 (103).	Estudio Piloto	Tratamiento preventivo	Después de la aplicación de las pastas durante un mes, se encontraron disminuciones significativas en las lecturas medias de DIAGNOdent para ambos grupos; CPP-ACP ($p = 0,0015$) y CPP-ACFP ($p = 0,0001$). Sin embargo, las disminuciones porcentuales en ambos grupos no fueron significativamente diferentes entre sí (60,4% y 45,5% en los grupos CPP-ACP y CPP-ACFP, respectivamente) ($p = 0,2461$).
----------------------------------	----------------	------------------------	---

Tabla de elaboración propia.

Discusión

Diagnóstico

La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión se basan en los criterios publicados en el año 2003 por la Academia Europea de Odontopediatría (EAPD), los cuales fueron definidos a partir de la publicación de Weerheijm *et al.* que corresponde a un resumen de la Reunión Europea sobre HIM realizada en Atenas de ese mismo año (1, 25, 50). Se considera que el índice FDI DDE (defectos del desarrollo del esmalte) de 1982, requiere demasiado tiempo para su uso en estudios de prevalencia y así mismo, le falta el criterio de fractura de esmalte posteruptiva, que es un signo común en dientes con HIM (50). Es por esto, que 10 años más tarde la FDI presenta un índice DDE modificado (mDDE) (25).

Por otro lado, el Índice de Defectos del Esmalte (EDI) realizado en 2001, no incluye una clasificación de opacidades delimitadas y difusas, por lo que estas últimas se

juntan con las opacidades demarcadas que caracterizan a la HIM y las opacidades difusas son signos de otros DDE como la fluorosis. Además, en el índice EDI se excluye cualquier superficie dental afectada por caries y grandes restauraciones (50). Es por esto, que Weerheijm *et al.* (50) se establecen los criterios para el diagnóstico de HIM y se sugiere una lista de definiciones de los criterios que se utilizarán en el diagnóstico de esta patología.

En el estudio realizado por Ghanim *et al.* (113) se establece un protocolo estandarizado de diagnóstico y criterios de puntuación para aumentar la calidad de los estudios epidemiológicos de HIM, en donde se integran en conjunto los criterios diagnósticos planteados por la EAPD y el índice modificado de defectos del desarrollo del esmalte (índice mDDE) con el fin de poder clasificar clínicamente el estado de HIM y su extensión a nivel del esmalte, así como otros defectos percibidos.

Al comparar los criterios diagnósticos acordados por la clasificación MIH/HSPM con los propuestos por Weerheijm K en el año 2003 (50), se puede identificar que en su mayoría se basan en los mismos parámetros para realizar el diagnóstico. La diferencia en cuanto a los mismos, es que en la clasificación MIH/HSPM se presenta el criterio “Lesiones cariosas atípicas”, el cual no se adopta en la clasificación planteada por la EAPD, la cual presenta la “falta de erupción de un molar o un incisivo” como criterio diagnóstico.

Por otro lado, y a diferencia de lo planteado en el estudio de Weerheijm K. *et al.* (50) que abarca los criterios utilizados por la EAPD, en el estudio realizado por Ghanim *et al.* 2017 (93) se plantea además un diagnóstico por extensión y severidad de las lesiones causadas por HIM. Si bien estos criterios para el diagnóstico no son adoptados por las definiciones de la EAPD planteadas en el año 2003 (50), éstos permiten realizar un diagnóstico más íntegro de la patología como tal.

El artículo de Ghanim *et al.* 2018 (92), nombra que la mayoría de los estudios revisados utilizan los criterios de la EAPD, el índice modificado de defectos del desarrollo del esmalte (mDDE) o criterios individuales para identificar casos de HIM y HSPM. Este estudio corresponde a la continuación de Ghanim *et al.* 2017 (93), en donde se intenta

estandarizar la identificación y clasificación de HIM, y que menciona que recientemente se ha desarrollado un nuevo índice correspondiente a MIH/HSPM que combina los principios de los criterios de la EAPD y el índice mDDE. A su vez, se intenta confirmar la reproducibilidad y validez de este índice, en donde se comprueba que es confiable y válido para su uso en exámenes de detección clínica. Además, se realiza una codificación para los criterios de extensión de la lesión, enumerándose del I al III.

Alfaro *et al.* (1) se basan en los criterios de diagnóstico publicados en 2003 por la EAPD anteriormente mencionados. Así también, definen los grados de afectación o gravedad de los dientes con HIM según 2 clasificaciones de distintos autores; Preusser *et al.* (110) quien se basa en la escala ya definida por Wetzel *et al.* (111) y Mathu-Muju *et al.* (74). Si bien existe similitud entre ambas clasificaciones en cuanto a la base de la definición de cada criterio, los determinados por Mathu-Muju *et al.* se presentan como HIM moderada, leve y grave, siendo descritos con mayor detalle que la escala de Wetzel *et al.* (111) que los clasifica en grado I, II y III.

Según Jasulaityte *et al.* (112) los grupos moderado y severo de la gravedad de HIM se han combinado en un solo grupo, llamado desintegrado o severo, implicando reproducibilidad.

Jälevik en el año 2010 publica una revisión sistemática para evaluar la prevalencia y diagnóstico de la HIM, en donde incluye 24 estudios de distintos autores, los cuales basan la definición y clasificación de los defectos del esmalte a partir de diversos criterios de juicio para HIM que han surgido y se han ido modificando con el transcurso del tiempo, tales como los de la EAPD 2003, mDDE o bien, criterios de examen inventados por los propios autores previo a la publicación de la reunión de la EAPD en 2003.

Los criterios definidos por la EAPD se mencionan en la mayoría de los estudios más recientes analizados por esta revisión, los cuales parecen estar bien establecidos entre los odontólogos con especial interés en las alteraciones del esmalte. A pesar de ello, la metodología difiere notablemente de un estudio a otro, lo que dificulta la comparación (25).

Luego del establecimiento de los criterios de diagnóstico de HIM por parte de la EADP, se han publicado varios artículos en los Archivos Europeos de Odontología Pediátrica (2008). Es por esto mismo que se organiza un seminario y taller sobre HIM en Helsinki en 2009. A partir de esto último, en el estudio de Lygidakis *et al.* (46), se plasma el consenso al cual se llega y una propuesta diagnóstica clara para los niños y adolescentes que presentan HIM. Al comparar este nuevo consenso con la EADP, se puede concluir que se incluyen más criterios como sensibilidad dental, además no se considera el criterio de primer molar permanente e incisivo que aún no han erupcionado y se cambia el nombre de fractura posteruptiva de esmalte a desintegración de éste. Se mantienen los otros criterios, sin embargo, para el criterio de opacidad delimitada se identifica el área afectada y aquellos defectos menores a 1 mm no se consideran.

El estudio de Steffen *et al.* (94) plantea la creación del índice de HIM: HIM-Índice de Necesidad de Tratamiento (TNI) para evaluar el grado de destrucción e hipersensibilidad en caso de que se presente, siendo ideal para su aplicación tanto de manera colectiva como de forma individualizada (sobre todo por su facilidad de utilización en pacientes pediátricos). En cuanto a sus criterios de evaluación, éstos se aplican tanto a los dientes temporales como a los permanentes. A diferencia de los criterios planteados Weerheijm *et al.* de la EADP en el año 2003, este nuevo índice HIM-TNI los modifica con características adicionales para determinar la decisión de “Presencia de HIM” o “Ausencia de HIM”. Una vez que se defina la presencia o ausencia de HIM, los pacientes que posean otros defectos del desarrollo del esmalte, se pueden descartar.

En el estudio de Weerheijm *et al.* (50), el examen clínico para realizar el diagnóstico se realiza solamente a nivel de los 4 primeros molares permanentes y 8 los incisivos permanentes, mientras que el estudio de Steffen *et al.* (94) se plantea que, dado que la patología de HIM es descrita en la evidencia como que afecta a todos los dientes definitivos y temporales, ya no se realiza la distinción entre los mismos, y no se efectúa únicamente la medición de los primeros molares e incisivos definitivos, sino que se lleva a cabo en todos los dientes existentes, por sextante, registrando el valor más alto

para cada uno.

El índice de HIM-TNI a diferencia de la clasificación planteada por la EAPD, adopta la caracterización de los defectos (forma, tamaño y patrón) y coloración, la presencia de dientes con hipersensibilidad, la determinación del grado/clasificación y reemplaza el término de “Ruptura posteruptiva del esmalte (PEB)” por desintegración de éste. Mientras que, la EAPD incluye como criterio final, la posibilidad de que los primeros molares definitivos o los incisivos a examinar estén “No erupcionados”, lo que no permite su diagnóstico, criterio que no es planteado en el índice HMI-TNI (94).

Tratamientos

- Preventivos

Se ha demostrado que los niños con HIM a la edad de 9 años reciben tratamiento dental en su primer molar permanente casi 10 veces más frecuentemente que los controles no afectados y que cada diente afectado es tratado en promedio dos veces más (118, 127). Frente a esto, se vuelve de suma importancia generar un enfoque preventivo, desde el comienzo, en aquellos niños con HIM para prevenir así los múltiples tratamientos complejos, el dolor, costo asociado y para prevenir la pérdida prematura de dientes.

Según Lygidakis *et al.* (91) y Fragelli *et al.* (114) el tratamiento preventivo debe ser realizado en los casos que no haya pérdida estructural del diente y en aquellas restauraciones conservadoras o invasivas en donde se debe eliminar el área afectada.

Dentro de los tratamientos preventivos se encuentra la aplicación de barniz de flúor, el cual es un método que previene la pérdida de estructura al reducir la solubilidad y mejorar la remineralización del esmalte dental mediante la incorporación del flúor disponible (114). Sin embargo, según Restrepo *et al.* (99), no se observa ningún efecto favorable sobre la remineralización de las lesiones de HIM en los dientes anteriores después de cuatro aplicaciones de barniz de flúor, en comparación con el grupo de control. Por otro lado, López *et al.* (115), aplican barniz de flúor durante 6 semanas y

después cada seis meses a niños con HIM de 6 a 15 años, los resultados reflejan un efecto remineralizante subsuperficial tras la aplicación. Se demuestra que al intervenir tempranamente la HIM y realizando las aplicaciones de barniz de flúor se logra una remineralización importante en el esmalte ayudando a conservar sus propiedades y previniendo la destrucción de la estructura.

En el estudio de Fragelli *et al.* (114), se evalúa el rendimiento clínico a los 12 meses de restauraciones de ionómero de vidrio en niños de 6 a 9 años con HIM, sumado a aplicaciones de barniz de flúor durante un mes. Se observa que alrededor del 20% de los defectos de HIM amarillos y marrones desarrollan fractura de esmalte post eruptiva, incluso después de la terapia con barniz de flúor (FV), muy probablemente debido a las malas características fisicoquímicas de la lesión (109). Sin embargo, estas nuevas fallas en el tratamiento conservador ocurren a tasas bajas, por lo que lleva a inferir que la eliminación completa o prematura de la zona afectada no está justificada.

Ante la posible falla posterior al tratamiento con barniz de flúor, se propone el pretratamiento de la superficie del esmalte realizando un acondicionamiento con ácido ortofosfórico, esto genera una desmineralización de la capa superficial del esmalte hipomineralizado, lo cual aumenta la porosidad de la superficie, la penetración y difusión del material, lo que permite una remineralización más profunda y, en consecuencia, un soporte estructural mejorado (109).

Otro de los tratamientos preventivos utilizados para la HIM corresponde a la infiltración con material de resina, el cual se basa en la penetración de una resina de baja viscosidad en el cuerpo de la lesión mediante fuerzas capilares, lo que promueve la obliteración de las porosidades y previene la progresión de la lesión (109). Las resinas infiltrativas se indican para tratar lesiones de HIM leves, en donde la aplicación de este tratamiento genera un aumento de la dureza y de la resistencia a la desmineralización de la lesión. A su vez, cambia las propiedades ópticas del esmalte sin necesidad de eliminar tejido, generando un efecto enmascarador que hace que la apariencia del esmalte afectado se asemeja al esmalte sano (122, 123).

Bhandari *et al.* (116), concluyen en su estudio de infiltración con resina en dientes anteriores con HIM grado I, que ésta puede ocultar la apariencia opaca blanca ya que muestra resultados estéticos inmediatos en incisivos afectados por HIM. Sin embargo, se produce una reducción de la blancura con el avance del tiempo. Por lo tanto, se puede recomendar que las lesiones leves de HIM se pueden tratar de forma conservadora, como la infiltración de resina, antes de probar cualquier enfoque invasivo.

En el estudio de Nogueira *et al.* (109), se comparan tres grupos de niños de 6 a 12 años con HIM, en el primer grupo se aplica barniz de flúor (FV), en el segundo se realiza un grabado con ácido ortofosfórico 37% previo a la aplicación de FV y en el tercer grupo se aplica el sistema de resina infiltrativa. Se comprueba que la infiltración de resina es una intervención más eficaz para mantener la integridad estructural de los dientes afectados por HIM que las terapias con FV. La infiltración de resina reduce el riesgo de falla y no hay desarrollo de lesión de caries para los dientes tratados. Por otro lado, el estudio no muestra diferencias con respecto al desarrollo de fallas entre FV más grabado con ácido en comparación con FV sin pretratamiento, y las fallas para ambos grupos comienzan después de 6 meses de la aplicación. A partir de esto último, se puede inferir que estas terapias podrían tener una acción transitoria.

Las resinas infiltrativas también se utilizan para el tratamiento de lesiones de caries, por lo que sus resultados pueden ser comparables para el tratamiento de HIM, debido a que en ambas afectaciones el esmalte se encuentra desmineralizado. No se encontraron estudios que comparen las resinas infiltrativas con la aplicación de barniz de flúor para dientes con HIM, sin embargo, se encontró un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA) de 3 años de seguimiento, en donde se mide la eficacia de la infiltración de resina para detener la progresión de las lesiones proximales de caries no cavitadas en comparación con el tratamiento con placebo. A ambos grupos se les aplica barniz de flúor al inicio y luego de seis meses de tratamiento. Se concluye que la infiltración con resina más la aplicación de barniz de flúor es un método eficaz para

obstaculizar la progresión de lesiones proximales no cavitadas a diferencia del grupo de control (118).

Asimismo, otro estudio compara la eficiencia de resina infiltrativa más el uso de barniz de flúor para la detención de caries en dentición primaria con el sólo uso de barniz de flúor para el mismo fin. En conclusión, la infiltración de resina en combinación con barniz de flúor para el tratamiento de las lesiones proximales de molares temporales es superior al tratamiento de barniz de flúor en la reducción de la progresión de caries durante el plazo de 1 año de seguimiento (119).

Se propone el pretratamiento de la superficie del esmalte de dientes con HIM para mejorar las características físicas de la lesión, principalmente con ácido fosfórico e NaOCl, pero los resultados acerca de este tratamiento no son concluyentes (109). En el estudio de Chay P *et al.* (120), se obtiene una mayor resistencia de la unión de la resina compuesta al esmalte hipomineralizado mediante el pretratamiento con NaOCl al 5,25 % con o sin infiltración de resina posterior, en comparación con aquellos grupos de esmalte hipomineralizado sin acondicionamiento ácido ya sea con o sin pretratamiento de resina infiltrante.

Por otro lado, según el estudio de Krämer *et al.* (121), en donde se demuestra que el pretratamiento del esmalte afectado con NaOCl no mejora la unión del esmalte. Los análisis revelan que el grabado convencional con ácido fosfórico produce un patrón de grabado mucho menos pronunciado en el esmalte afectado y se identifica una estructura porosa como un sustrato débil para el enlace resina-esmalte. Además, se establece que el grabado con ácido fosfórico del esmalte con HIM genera patrones de grabado deficientes y anormales, con más cracks y poros (117).

En el estudio de Bozal *et al.* (84), se evalúa la ultraestructura de la superficie del esmalte dental con HIM leve, y moderada con y sin grabado ácido. La lesión leve se presenta porosa con grietas ocasionales y la HIM moderada presenta mayor porosidad con grietas de mayor tamaño. Se concluye que los dientes con HIM presentan severas alteraciones ultraestructurales y cambios en la composición iónica afectando el patrón de grabado ácido, que puede interferir con los mecanismos de adhesión. Esto último

puede explicar los resultados de Nogueira *et al.* (109), en donde no se obtienen diferencias con respecto al desarrollo de fallas entre FV más grabado con ácido, en comparación con FV sin pretratamiento.

Otro tratamiento preventivo corresponde a los sellantes de fosas y fisuras, estos pueden ser útiles para tratar primeros molares permanentes con HIM leve antes de que ocurra la fractura de esmalte, especialmente cuando los dientes están completamente erupcionados y cuando el control de la humedad es adecuado. Además, este tipo de tratamiento tiene un resultado óptimo cuando los sellantes se controlan regularmente y pueden ser reemplazados cuando fallan (102).

En el estudio de Lygidakis *et al.*, donde se comparan las tasas de retención de sellantes aplicados a molares con HIM utilizando dos métodos distintos; en el grupo A se utiliza un sistema adhesivo (one step) antes de la aplicación del sellante, mientras que en el grupo B se aplica una técnica convencional de grabado y sellante. El grupo con adhesivo tiene una tasa de retención completa de 70,2% después de 4 años, a diferencia del grupo B que obtiene un 25,5 %. Por lo tanto, se logra una retención sustancialmente mayor del sellante con sistema adhesivo en comparación a la técnica convencional, que se aproxima incluso a la de los dientes sanos (149). Sin embargo, este estudio no hace comparaciones con un grupo de control que no se ve afectado por HIM (102).

Los resultados relatados en el estudio de Lygidakis *et al.*, puede deberse a que los adhesivos en un paso tienen una gran capacidad para difundir profundamente en espacios de la superficie del esmalte grabado, promover una penetración óptima de la resina y por lo tanto una mejor adhesión. Por otro lado, los adhesivos en dientes con HIM funcionan ya que, el esmalte que rodea las lesiones corresponde a esmalte sano y al grabar en la superficie del esmalte con HIM, el área o espacio interprismático aumenta más que en los dientes de control debido a los niveles de Ca y relación Ca/P son menores (102, 149).

Es importante mencionar que los defectos de color amarillo pardo se caracterizan por ser más porosos, mientras que los de color amarillo crema o blanquecino- cremoso

son menos porosos. En estos últimos, se puede lograr una adhesión favorable de los sellantes porque es posible la unión a la zona de esmalte mineralizado superficial que cubre las zonas más profundas de hipomineralización (149).

Asimismo, en este estudio se menciona que los adhesivos autograbantes tienen una fuerza de unión superior al esmalte hipomineralizado en comparación con los adhesivos de grabado total, posiblemente atribuido a la omisión del enjuague, eliminando así los residuos de agua que puedan quedar y que interfieran en la unión (149).

Por otro lado, en el estudio de Fragelli *et al.* (102), se evalúa la supervivencia clínica de los sellantes aplicados en primeros molares permanentes afectados por HIM, pero a diferencia del estudio Lygidakis *et al.*, no se utiliza un sistema adhesivo. Además, los primeros molares permanentes reciben inicialmente un pretratamiento con cuatro aplicaciones semanales de barniz de flúor. Se observa una tasa de retención del 72% en el grupo de HIM y del 62% en el grupo control después de 18 meses, lo que sugiere que la aplicación de sellantes puede ser un enfoque eficaz para prevenir lesiones cariosas en HIM. Sin embargo, en el estudio de Kotsanos *et al.* (124), se demuestra que los sellantes en el grupo de HIM tienen una baja tasa de retención y por lo tanto, una mayor probabilidad de necesitar un nuevo tratamiento que en el grupo de control (149).

Se ha descubierto que la interfaz de adhesivo esmalte-resina es más débil en los primeros molares permanentes afectados por HIM, en comparación con el esmalte sano. Debido a una menor porosidad, limitada disolución interprismática, menor contenido orgánico y menor formación de microetiquetas en el esmalte afectado. Sin embargo, una posible explicación de los hallazgos del estudio de Fragelli *et al.* puede ser que la adherencia del sellante ocurre en la superficie del esmalte que fue previamente remineralizada con barniz de flúor, obteniendo un tejido con mayor contenido mineral que propicia un buen grabado ácido y por consiguiente la unión del sellante (102).

Un tratamiento preventivo relativamente nuevo corresponde al fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP). Es un nanocomplejo que actúa como fuente suplementaria de iones calcio y fosfato, favoreciendo el proceso de remineralización, generando un equilibrio iónico que fortalece los tejidos duros y previene así el desarrollo de caries. Esto se genera ya que el CPP se une a los iones de calcio, fosfato y fluoruro y los estabiliza como nanocomplejos amorfos (103).

En el estudio de Bakkal *et al.* (103) se evalúa el efecto de la aplicación de CPP-ACP y fosfato de caseína-fosfopéptido-fluoruro de calcio amorfo (CPP-ACFP) en lesiones no cariosas con HIM utilizando un dispositivo DIAGNOdent (KaVo), que mide fluorescencia láser dentro de la estructura mineral del diente. Se concluye que ambos tuvieron un efecto positivo importante en la reducción del riesgo de caries en las superficies de esmalte hipomineralizadas. En el grupo CPP-ACP se obtienen mejores resultados que el grupo CPP-ACFP durante un período de un mes, sin embargo, estas diferencias no son significativas.

En el estudio de Biondi *et al.* (125), se comparan las variaciones en la densidad mineral utilizando DIAGNOdent, después de aplicar un 5% de barniz de fluoruro de sodio (Duraphat), un 5% de barniz de fluoruro de sodio con fosfato tricálcico (Clinpro) o fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (Recalden), en dientes con HIM leve y moderada. Los resultados de este estudio permiten concluir que Clinpro resulta ser más efectivo en lesiones leves, mientras que Duraphat lo fue en lesiones moderadas, mostrando resultados contradictorios al estudio de Bakkal.

En un estudio realizado por Krithikadatta *et al.* (126) se evalúa la eficacia del complejo de fosfato de calcio amorfopéptido de caseína al 10% (CPP-ACP), utilizado solo o con fluoruro de sodio (NaF), en comparación con el enjuague bucal con flúor para la remineralización de lesiones de manchas blancas oclusales. Se concluye que el potencial remineralizante del 10% de CPP-ACP + 0,2% de NaF y 10% de CPP-ACP son similares, siendo ambos grupos superiores al 0,5% de enjuague bucal de NaF. Esto último se explica ya que, para la formación de la fluorapatita, los iones de calcio y fosfato también deben estar presentes con los iones de fluoruro, es por esto que el

fluoruro en combinación con CPP-ACP es más eficaz que el fluoruro solo para la remineralización. A su vez, el efecto de remineralización del fluoruro se limita a las capas superficiales del esmalte, dejando las secciones más profundas en un estado desmineralizado.

- Restauradores

Un estudio realizado por Rodríguez *et al.* (85) menciona que para la decisión del tratamiento es importante que el odontólogo considere todos aquellos factores relevantes al caso, tales como la edad del paciente, su comportamiento, el riesgo de caries que posee, entre otros. Por otro lado, se encuentran los factores relacionados al diente y las características del defecto del esmalte como su extensión, gravedad y ubicación, además de síntomas asociados con hipomineralización y su pronóstico. Por último, los factores relacionados al material restaurador, en cuanto a la relación costo-beneficio, sustrato, longevidad y estética.

En cuanto a la necesidad de tratamiento rehabilitador de los primeros molares definitivos afectados por HIM, se propone la utilización de diversos materiales como CIV, resinas compuestas (RC), coronas de acero inoxidable y cerámica. Sin embargo, la evidencia científica aún no indica el mejor material para el tratamiento restaurador de HIM (85).

Se han informado diferencias estructurales, mecánicas y químicas del esmalte afectado por HIM. Clínicamente este esmalte es menos resistente que el esmalte sano, por lo que, en caso de requerir restaurar un diente bajo estas condiciones, se debe priorizar la utilización de materiales de restauración resistentes a las fracturas como RC o restauraciones indirectas (128). El esmalte que rodea a las lesiones en dientes con HIM está menos afectado y la dentina subyacente no tiene cambios relevantes en su ultraestructura. A través de esto, Gómez *et al.* (82) explica los resultados aceptables de las restauraciones de RC en los molares con HIM, si se remueve el esmalte afectado de manera previa.

Aún no hay un consenso en base a lo reportado en la literatura en lo que respecta a la conformación ideal de las preparaciones de los dientes afectados por HIM. Lygidakis *et al.* (45), propone la eliminación total del tejido adamantino hipomineralizado con el objetivo de dejar superficies sanas del esmalte. Si bien esta mirada invasiva posee ciertos beneficios, según Sönmez *et al.* (106), se traduce en una mayor pérdida de tejido dentario, por lo que, con el fin de evitar la remoción más invasiva de tejido dentario, aplicó como tratamiento de superficie al esmalte hipomineralizado un grabado ácido con NaOCl. Este permite aumentar la retención de las restauraciones de RC en los dientes que presentan HIM, manteniendo a la vez una mayor cantidad de tejido dentario en comparación a la técnica convencional.

Los hallazgos de la investigación muestran que, tras un seguimiento de 24 meses, el tratamiento invasivo (mencionado en la Tabla 2) que se realiza en el Grupo I aumenta significativamente el éxito de las restauraciones de resina compuesta de los molares afectados por HIM, en comparación con el tratamiento no invasivo que se realiza en el Grupo II. Se determina, por tanto, que el estado del esmalte de los márgenes de la preparación es un factor significativo en este resultado. La tasa de éxito del Grupo II es significativamente menor que la de los otros tres grupos, por lo que se puede decir que las restauraciones de resina compuesta colocadas en dientes con hipomineralización no tienen éxito cuando se compara con las restauraciones realizadas en dientes sanos. En el presente estudio, la diferencia significativa entre el Grupo II y el Grupo III pone en evidencia las ventajas del pretratamiento de superficie del esmalte con HIM utilizando NaOCl al 5%, lo que permite aumentar el éxito de las restauraciones de resina compuesta (106).

Un estudio realizado por Linner *et al.* demuestra que la probabilidad de supervivencia acumulada posterior a 36 meses de seguimiento es más alta en el grupo de las restauraciones con composite tras realizar preparaciones convencionales o invasivas (76,2%), en comparación a la restauración con composite en preparaciones no invasivas (29,9%). Por lo tanto, estos resultados son similares a los hallazgos de la investigación, en donde la tasa de éxito es mayor en las preparaciones invasivas que en las no invasivas, determinando que el procedimiento poco invasivo puede ser una

opción viable para un tratamiento rápido y satisfactorio, sin embargo, se debe considerar que la restauración convencional definitiva permite aumentar la longevidad y puede mejorar la calidad de vida en niños HIM (129).

Espinosa *et al.* demuestra que con la utilización de NaOCl al 5.25% como pretratamiento del esmalte, aumenta la superficie retentiva en más del 45%. Cabe destacar, que este estudio fue *in vitro*, mostrando resultados semejantes a los obtenidos en la investigación, en donde la retención total aumenta en comparación con la técnica poco invasiva sin pretratamiento de la superficie. Se demuestra que una remoción más conservadora de tejido junto a la desprotección del esmalte, puede ser un tratamiento promisorio para los odontólogos (106, 130).

Otra técnica restauradora que ha adquirido gran relevancia en el manejo del comportamiento de pacientes pediátricos cuando el odontólogo no es un especialista en el área, es la Técnica de Restauración Atraumática (ART). Tascón *et al.* relatan que el ionómero de vidrio presenta un 98% de éxito cuando se trabaja como ART (131), es decir con eliminación selectiva del tejido cariado (132). A su vez, el estudio de Aguiar J *et al.* (104) demuestra una alta tasa de éxito tras 12 meses de evaluación de restauraciones realizadas mediante esta técnica (98,3%), siendo una estrategia viable para manejar la HIM y un enfoque efectivo para preservar los primeros molares permanentes afectados.

Continuando en la línea de una remoción poco invasiva mediante la técnica ART, Fragelli *et al.* (114) recomienda no realizar una eliminación total de las zonas hipomineralizadas, a menos de que haya presencia de una lesión cariosa asociada, y realizar la restauración con un ionómero de vidrio de alta densidad. Este estudio obtiene éxito en sus resultados a los 12 meses, y se plantea que se requieren seguimientos a un mayor plazo de tiempo para permitir la comparación de estos resultados con los de terapias que recomiendan la remoción total del esmalte hipomineralizado (121, 129, 133).

La evidencia científica en cuanto a investigaciones relacionadas con la eficacia de diferentes materiales y tratamientos de rehabilitación de molares con HIM, utilizando modalidades distintas a las coronas de cobertura total, aún es escasa. Si bien se considera como una opción de restauración definitiva, no siempre se justifica su elección en casos graves de HIM de los primeros molares definitivos. Esto se debe a que los defectos ocasionados por la patología son muy localizados, además de su considerable diversidad en su presentación clínica. Es por esto, que los onlays podrían adoptarse como una adecuada alternativa de tratamiento, en casos de molares jóvenes definitivos con HIM que, aunque sea grave, no afecte a la superficie del diente en su totalidad (97).

En una investigación realizada por Dhareula *et al.* 2019 (97) se comparan clínica y radiográficamente la eficacia de las incrustaciones de resina indirecta y de metal fundido en la rehabilitación de los primeros molares permanentes afectados por HIM severa. Se encuentra una tasa de éxito clínico de 90% para los onlays de metal frente a un 85,7% de los onlays de resina, pero sin diferencias significativas a los 36 meses. Esto visibiliza que los onlays son una alternativa de tratamiento viable, exitosa y duradera para molares afectados por HIM.

Según lo reportado por Gaardmand *et al.* (134), la tasa de retención del 98,2% de las cofías de oro fundido para los molares afectados por HIM es comparable con la tasa de retención del 95% a los 3 años obtenida en el estudio de Dhareula *et al.* 2019 (97).

Al comparar estos resultados con los obtenidos por Dhareula *et al.* 2018, una serie de casos de 24 meses de seguimiento, se obtienen también resultados exitosos para el uso de onlays de resina en 10 molares afectados en forma grave por HIM. A los 30-36 meses de seguimiento, se encuentra que todos los onlays están en su lugar, con una adecuada integridad en sus márgenes y una forma anatómica inalterada. Ocurre una alteración en la estabilidad del color y decoloración marginal a los 30 meses en solo uno de los onlays. Esto nos indica, al igual que el estudio realizado por Dhareula *et al.* 2019 (97), que los onlays de resina pueden ser utilizados como una opción

rehabilitadora, conservadora y estética para los molares con HIM, con resultados favorables (135).

Ahora bien, en lo que respecta a la restauración de molares afectados por HIM, un estudio realizado por Rodríguez *et al.* (85) describe que las resinas compuestas (RC) corresponden al material de elección, sobretodo cuando nos encontramos frente a restauraciones que abarcan de 2 a 3 superficies, en donde sea posible un correcto aislamiento absoluto, y que presenten márgenes supragingivales. Por otro lado, cuando se presenta una extensa destrucción del tejido, las coronas de acero inoxidable (CAI) son generalmente el único tratamiento que nos permite mantener viable y controlar la sintomatología del molar con HIM, restaurando así su forma y función.

En el estudio realizado por De Farias *et al.* (107), los resultados mostraron que, en primeros molares permanentes definitivos afectados por HIM, la supervivencia de las restauraciones mediante coronas de acero inoxidable (CAI) y resina compuesta (RC) posterior a 24 meses de seguimiento, fue del 94,4% y 49,2% respectivamente. Esto quiere decir que las CAI tienen una mayor efectividad terapéutica que las resinas compuestas en ese determinado período, diferencia porcentual que está influenciada por la presencia de restauraciones previas y la afectación cuspídea.

Según una revisión sistemática realizada por Elhennawy *et al.* (136), la tasa de supervivencia de las RC es de 96% mientras que en un estudio longitudinal de 4 años de seguimiento (137) se obtiene una supervivencia de 74% a 100%, indicando que los resultados obtenidos en estos estudios son más exitosos que los pertenecientes al estudio de De Farias *et al.* (107).

Por otro lado, Kotsanos *et al.* (124) indica que la tasa de supervivencia de las coronas de acero inoxidable (CAI) en molares con HIM corresponde al 100% en un período de seguimiento de 4,5 años, siendo esta cifra mayor a la obtenida en el estudio de De Farias *et al.* 2021, siendo ambas significativamente exitosas. Por lo que, se consideran tanto las CAI, así como las restauraciones indirectas como una adecuada opción

terapéutica para restaurar los primeros molares definitivos con HIM severa en pacientes jóvenes (85, 138).

Por otro lado, y en cuanto a lo que respecta a la toma de decisión de qué sistema adhesivo es el mejor a utilizar en presencia de dientes con HIM, De Souza *et al.* (105) realiza un estudio en donde evalúa el rendimiento clínico de restauraciones de resina compuesta con dos sistemas adhesivos diferentes para molares afectados por HIM, por un período de 18 meses. Si bien se obtiene una menor tasa de supervivencia tanto a los 12 como a los 18 meses en los Adhesivos de Grabado Total en comparación con los Adhesivos Autograbantes, se considera que ambos consiguen una buena supervivencia clínica para dientes permanentes con HIM, debido a que los molares afectados por HIM son sometidos a una mayor cantidad de retratamientos que los molares sanos.

Lo anterior, ocurre ya que se presentan limitaciones en la adhesión al utilizar diversos sistemas, esto debido a que las características del esmalte afectado por HIM son distintas al esmalte sano. Gómez *et al.* (82) menciona en su estudio, que la adhesión al esmalte afectado es posible de conseguir, sin embargo, la fuerza de adhesión es menor y se generan fallas cohesivas.

Estas diferencias en las tasas de supervivencia pueden estar dadas ya que los adhesivos autograbantes permiten evitar las grandes zonas de disolución y la impregnación de monómeros de resina, lo cual erradica el paso crítico de este sistema adhesivo y hace más fácil la restauración disminuyendo las fallas en la adhesión (82). William *et al.* realizan un estudio en el cual se comparó la resistencia de la unión al microcizallamiento, las fallas del adhesivo de unión simple de grabado total y un adhesivo de autograbado en esmalte hipomineralizado y de control in vitro. Los principales hallazgos relatan que la fuerza de unión a la microcizalla es significativamente mayor cuando hablamos de Adhesivo Autograbante en comparación al de Grabado Total, lo cual se transforma en una mejor fuerza de adhesión al esmalte hipomineralizado (139).

A pesar de lo expuesto anteriormente, estas diferencias en las tasas de supervivencia en el estudio de De Souza *et al.* no generan una diferencia en la supervivencia clínica de las restauraciones en los primeros molares definitivos con HIM usando ambos tipos de adhesivos a los 18 meses, y ambas son clínicamente satisfactorias al término de ese periodo (105).

Estos resultados coinciden con los de un estudio realizado por Rolim *et al.* (140), en el cual se restauran 64 primeros molares definitivos con resina compuesta bulk-fill. En cuanto al sistema adhesivo, en 33 de aquellos se utiliza la técnica de Grabado Total, mientras que en 31 se aplica la técnica de Autograbado. Si bien las tasas de supervivencia de las restauraciones son mayores al aplicar la técnica de Grabado Total (80,8%) en comparación con la técnica de Autograbado (62,3%) después de transcurridos 12 meses, al igual que lo expuesto en el estudio de De Souza *et al.* (105), no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en los periodos evaluados y ambos protocolos restauradores presentan longevidad similar.

- Control del Dolor

Se han llevado a cabo diversos tratamientos preventivos y restauradores que podrían ayudar en la reducción de la hipersensibilidad en molares afectados con HIM. Sin embargo, Bekes *et al.* (78) mencionan en su estudio que no se ha llegado a un consenso sobre un tratamiento completamente efectivo y duradero para el manejo de la hipersensibilidad.

Uno de los tratamientos utilizados para la desensibilización de los dientes hipomineralizados, corresponde a la terapia con láser de baja intensidad (LLLT). Este láser infrarrojo es un agente químico que desensibiliza los nervios sensoriales que bloquean la transmisión de estímulos de dolor desde los túbulos dentinarios al sistema nervioso central. Lo que significa que LLLT induce cambios en el impulso nervioso de la pulpa dental en lugar de un cambio en la dentina expuesta (96).

Muniz *et al.* (96) realizan un ECCA, en donde comparan la eficacia entre el uso de LLLT, barniz de flúor (22.600 ppm) (FV) y ambos tratamientos en conjunto (LLLT + FV) para la desensibilización de los dientes hipomineralizados en niños durante 4 semanas. Obtienen una reducción significativa con el tiempo en la puntuación media en todos los grupos, siendo el porcentaje de reducción de sensibilidad para los grupos LLLT, FV y LLLT + FV, respectivamente, 79%, 87% y 93%.

Se concluye que la combinación de las terapias (LLLT + FV) tiene un efecto similar al uso de barniz de flúor por sí solo al final del tratamiento. Sin embargo, la LLLT promueve un efecto desensibilizante inmediato, mientras que el barniz de flúor proporciona un efecto tardío, lo que demuestra la necesidad de una mayor cantidad de tiempo para producir el efecto desensibilizante deseado cuando se utiliza FV por sí solo. Por otro lado, se concluye que además de la acción desensibilizante de las dos terapias, la terapia de láser de baja intensidad tiene un efecto antiinflamatorio y el barniz de flúor promueve la mineralización de los dientes hipomineralizados disminuyendo su hipersensibilidad (96).

Por su parte, Bal *et al.* (141) realizan un ECCA para comparar la eficacia del láser de baja intensidad (LLLT) y la pasta desensibilizante (DP) con 8% de arginina-carbonato de calcio, en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria y también determinar si su aplicación combinada mejora la eficacia. En este estudio se utiliza un láser de diodo con una longitud de onda y una potencia menor que la utilizada en el estudio de Muniz *et al.* (96) mencionado anteriormente (141). Además, se evalúa la hipersensibilidad antes del tratamiento, inmediatamente después del tratamiento, y a los 10, 30, 60 y 90 días después del tratamiento.

Los resultados obtenidos en cuanto a la reducción de sensibilidad al final del tratamiento se relacionan con los obtenidos en el estudio de Muniz *et al.* (96) ya que, todos los grupos de tratamientos experimentaron una reducción significativa en la puntuación media, salvo el grupo placebo que no mostró diferencias significativas de la escala visual análoga (EVA). En el día 90, el porcentaje de reducción en puntajes fue 72% para LLLT, 65.4% para DP, 54.6% para LLLT + DP, y 69,6% para DP + LLLT, mientras que el grupo placebo mostró un aumento significativo de 7,8%. Se concluye

que en una sesión con LLLT o pasta desensibilizante muestran una reducción notoria y duradera de la hipersensibilidad dentinaria. Sin embargo, al usar estos dos tratamientos en combinación no se obtiene una mejora adicional, ya que no hay grandes diferencias en la reducción de sensibilidad entre los distintos grupos (141).

No obstante, en un estudio realizado por Narayanan *et al.* donde comparan la eficacia en dientes con y sin fluorosis, se obtiene que al utilizar una pasta desensibilizante (PN) de nitrato de potasio al 5% en combinación con LLLT, se reduce considerablemente la hipersensibilidad dentinaria, en comparación con los tratamientos por separado, teniendo una mayor eficacia a las 12 semanas luego de la intervención. Con esto se puede concluir que la LLLT es un buen agente reductor en la hipersensibilidad para pacientes con hipomineralización, esto se debe a que el láser de diodo sella parcialmente los túbulos dentinarios lo que provoca un efecto analgésico, debido a que se bloquea la despolarización de las fibras C aferentes (142).

Otro tratamiento con enfoque preventivo que alivia la hipersensibilidad en molares afectados por HIM corresponde al uso de productos desensibilizantes que contienen 8% de arginina y carbonato de calcio, nombrado anteriormente en el estudio de Bal *et al.*, quienes utilizan esta pasta en una única aplicación en aquella sesión (141). Sin embargo, en el estudio de Bekes *et al.* (108) comparan la eficacia en la reducción de la hipersensibilidad inmediatamente y durante 8 semanas en molares afectados por HIM, luego de una sola aplicación de pasta desensibilizante en el consultorio y seguimiento con productos desensibilizantes que contienen 8% de arginina y carbonato de calcio. Se comparan las puntuaciones en la escala logarítmica de probabilidades de la hipersensibilidad táctil y de chorro de aire antes del tratamiento con las demás sesiones de seguimiento, se obtiene una reducción estadísticamente significativa de la hipersensibilidad dentinaria en los dos estímulos.

En ambos estudios se concluye que el uso de esta pasta desensibilizante reduce significativamente la hipersensibilidad en molares afectados por HIM manteniéndose en el tiempo, lo que demuestra empíricamente que todos estos productos desensibilizantes, sellan y promueven la mineralización de zonas hipomineralizadas (108).

Los sellantes de fosas y fisuras han demostrado ser efectivos para prevenir y controlar el desarrollo de caries en superficies oclusales, siendo una medida preventiva valiosa y ampliamente recomendada (143). En cambio, hasta el momento no hay datos suficientes en la literatura científica que confirmen que los sellantes también tienen influencia en el alivio de la hipersensibilidad en molares afectados con HIM. Es por esto, que Bekes *et al.* (78) realizan el primer estudio que evalúa el alivio de la hipersensibilidad utilizando dos técnicas de sellado de fosas y fisuras. Comparan la eficacia en la reducción de la hipersensibilidad en molares con HIM inmediatamente y luego de 12 semanas de seguimiento después del sellado con dos materiales diferentes (sellantes a base de resina y ionómero de vidrio). Además, de evaluar y comparar las tasas de retención de ambos materiales. En el estudio, se realizan exámenes de hipersensibilidad al chorro de aire en cada punto de tiempo utilizando la puntuación de la escala de sensibilidad al aire frío Schiff (SCASS) y la intensidad del dolor se midió con la escala de caras de Wong-Baker (WBFS).

Los tratamientos consisten en aplicación de sellante a base de resina fotopolimerizable y de cemento de ionómero de vidrio. Independiente del material sellador utilizado, se encuentran diferencias significativas en las puntuaciones de las escalas SCASS y WBFS inmediatamente y en todos los tiempos que se evalúa la hipersensibilidad luego del sellado de los molares, donde disminuyen considerablemente estas puntuaciones (78).

En cuanto a la tasa de retención de estos materiales, se observa un buen ajuste de los selladores a base de resina, mientras que en el grupo de ionómero de vidrio se observa una mayor pérdida parcial de retención en los dientes después de 12 semanas (78). A partir de la literatura científica, se determina que generalmente los selladores de resina tienen mejores tasas de retención que los selladores de CIV (144). Sin embargo, el CIV favorece la remineralización del esmalte y protege al diente del desarrollo de lesiones cariosas y de hipersensibilidad dentinaria (114).

En otro estudio también realizado por Bekes *et al.* (145) que llevan a cabo el sellado de dientes afectados con HIM con los mismos materiales mencionados en el estudio anterior, pero esta vez con el fin de investigar los cambios en la calidad de vida

relacionada con la salud oral antes y después del tratamiento. Concluyen que los molares afectados con HIM sellados tanto a base de resina como de CIV, obtienen una mejora significativa de la calidad de vida relacionada con la salud oral inmediatamente y luego de las 12 semanas de seguimiento (146). Es así como se infiere que el uso de materiales selladores disminuye la hipersensibilidad dentinaria que sufren los pacientes afectados con HIM.

Por otro lado, Murri *et al.* (101) proponen un protocolo estandarizado para mejorar la hipersensibilidad dentinaria, ya que, hasta la fecha, no hay estudios disponibles que definan una pauta para el manejo de esta condición. Se lleva a cabo la técnica de infiltración superficial de resina durante 12 meses de seguimiento, mediante el sistema de infiltración ICON que demuestra ser útil para el tratamiento de caries y alteraciones de esmalte (147), pudiendo ser efectiva también para el tratamiento de hipersensibilidad. Esto se demuestra en el estudio, debido a que se encuentra una notable mejoría, estadísticamente significativa, en las escalas WBFS y SCASS de los pacientes luego de los 12 meses de seguimiento. Estos resultados se deben a que ocurre una estabilización de la resina dentro de los espacios interprismáticos, incluso bajo la acción de la carga masticatoria, sugiriendo que esta técnica puede ser una alternativa válida para la hipersensibilidad a estímulos térmicos por obliteración de las porosidades.

Cabe destacar que, en la búsqueda bibliográfica realizada, no se encontraron otros estudios que evalúen la eficacia del tratamiento no invasivo con infiltración de resina para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria, lo que hace que sea difícil su comparación con otros estudios. Sin embargo, se ha comparado con otros tratamientos que se encuentran en la literatura científica, los cuales son a base de mineralizadores como flúor o pastas desensibilizantes como la que contiene arginina 8%, en donde se demuestra que reducen considerablemente la hipersensibilidad dentaria, al igual que el sistema ICON (96,108).

Por último, dentro de los estudios que se incluyen en esta revisión se encuentra la aplicación de la técnica anestésica intraósea (IO) para procedimientos restauradores en dientes de pacientes pediátricos afectados por HIM. Este corresponde al estudio de

Dixit *et al.* (100) quienes comparan la eficacia de la técnica IO con la técnica de infiltración local convencional en la anestesia de los primeros molares permanentes (MPF) afectados con HIM para realizar procedimientos restauradores.

Los resultados muestran que la técnica IO fue significativamente mejor para anestesiarse que la técnica infiltrativa en dientes afectados con HIM, ya que el 89% de los pacientes del grupo IO completaron el tratamiento restaurador sin dolor, mientras que en el 63% de los niños del grupo control la restauración se completa con dolor leve, siendo las puntuaciones de dolor en el grupo IO significativamente menores que en el grupo control. La técnica IO requiere más tiempo para la administración del anestésico, pero se muestra un inicio significativamente más rápido de anestesia en comparación al grupo control (100).

Se compara con un estudio de Cabasse *et al.* los cuales no incluyen un grupo control, sino más bien evalúan la eficacia de la anestesia intraósea asistida por computadora en dientes afectados con HIM. Obtienen eficacia en la anestesia en el 93,5% de los casos, demostrando que esta técnica anestésica puede ser utilizada de forma rutinaria en el tratamiento restaurador de dientes afectados con HIM (148). Sin embargo, es necesario contar con mayor evidencia científica que evalúe la eficacia de la técnica intraósea en comparación con técnicas infiltrativas convencionales en el tratamiento de dientes con HIM en pacientes pediátricos (100, 148).

Conclusiones

Se puede concluir acerca de las bases para el diagnóstico que la mayoría de los estudios se basan en los criterios publicados por la EAPD en el año 2003. Por otro lado, en cuanto al tratamiento preventivo la infiltración de resina, los sellantes con sistemas de adhesivos autograbantes y la aplicación de CPP-ACFP; se consideraron como técnicas eficaces para tratar dientes afectados por HIM leve. En cuanto al control del dolor se concluyó que las terapias de láser, aplicaciones de barniz de flúor, pasta de 8% de arginina y carbonato de calcio, aplicación de sellantes y la infiltración superficial de resina; actúan como métodos efectivos para disminuir la hipersensibilidad dentinaria en niños con HIM. Por último, dentro de los tratamientos restauradores se debe preferir los tratamientos más conservadores utilizando técnicas como la desprotección del esmalte con ácido de NaOCl al 5%, el cual permite aumentar la retención de las restauraciones de RC en los dientes que presentan HIM. Las RC son el material de elección para aquellas restauraciones que abarcan de dos a tres superficies, sin embargo, para los molares con HIM severa los onlays de resina o CAI son una alternativa de tratamiento exitosa y duradera.

Limitaciones

Como es de esperarse, este trabajo no está exento de limitaciones. Por un lado, en el apartado de diagnóstico los investigadores utilizaron estudios de más de 5 años de antigüedad, debido a la dificultad de encontrar artículos que fueran lo suficientemente completos para analizar y comparar con otros autores acerca de las bases para el diagnóstico de HIM. Por otro lado, en este estudio solo se hace referencia a bases para el diagnóstico y tratamiento de niños entre 6 a 12 años, dejando excluida la literatura que aborde otras edades que pudiera ser necesaria para un desarrollo más profundo del estudio.

Fortalezas

En cuanto a las fortalezas de este trabajo, se plantea que el mismo ofrece los sustentos teóricos y clínicos para el diagnóstico y la diversidad de tipos de tratamientos de HIM, lo cual permite utilizar esta investigación como base para continuar con nuevos estudios y realizar análisis a mayor profundidad y amplitud respecto del tema planteado. Esto debido a que se analizó de forma crítica toda la literatura existente que cumplía con los criterios de inclusión y exclusión planteados. Se sintetizó esta información generando conclusiones aplicables a la toma de decisiones clínicas para la obtención de resultados más exitosos.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones se recomienda realizar estudios que lleven a cabo encuestas a los y las odontopediatras sobre cómo realizan el diagnóstico clínico de HIM y los principales tratamientos de este. A su vez, se recomienda realizar estudios clínicos en pacientes pediátricos con HIM para poner en práctica y comprobar los resultados obtenidos en el presente estudio, tanto de las bases para el diagnóstico como para los distintos tipos de tratamientos. De esta forma, nuestra tesis puede servir como base para generar protocolos clínicos que guíen y sean de utilidad para la práctica odontológica de niños con HIM.

Anexos

Tabla 1. Estrategia de búsqueda específica.

Estrategia de búsqueda	Palabras claves y meSH terms
Molar Incisor Hypomineralization (#1)	"Hypoplastic Enamel" OR "Hypoplasia, Enamel" OR "Enamel Hypoplasias" OR "Enamel, Hypoplastic" OR "Enamel Hypoplasia, Dental" OR "Enamel Hypoplasia" OR "Hypomineralization, Molar Incisor" OR "Molar Incisor Hypomineralization" OR "MIH"
Diagnosis (#2)	"Diagnose" OR "Diagnoses" OR "Diagnosis"
Therapeutic (#3)	"Treatments" OR "Therapy" OR "Therapies" OR "Treatment" OR "Therapeutic" OR "Therapeutics"
Pediatric dentistry (#4)	"Pediatric dentistry" OR "Dentists, Pediatric" OR "Pediatric Dentist" OR "Pediatric Dentists" OR "Dentist, Restorative" OR "Dentists, Restorative" OR "Restorative Dentist" OR "Restorative Dentists" OR "Dentist" OR "Dentistry" OR "Dental"
#1 AND #2 AND #4	("Hypoplastic Enamel"[All Fields] OR "hypoplasia enamel"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasias"[All Fields] OR "enamel hypoplastic"[All Fields] OR "enamel hypoplasia dental"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasia"[All Fields] OR "hypomineralization molar incisor"[All Fields] OR "Molar Incisor Hypomineralization"[All Fields] OR "MIH"[All Fields]) AND ("Diagnose"[All Fields] OR "Diagnoses"[All Fields] OR "Diagnosis"[All Fields]) AND ("Pediatric dentistry"[All Fields] OR "dentists pediatric"[All Fields] OR "Pediatric Dentist"[All

	Fields] OR "Pediatric Dentists"[All Fields] OR "dentist restorative"[All Fields] OR "dentists restorative"[All Fields] OR "Restorative Dentist"[All Fields] OR "Restorative Dentists"[All Fields] OR "Dentist"[All Fields] OR "Dentistry"[All Fields] OR "Dental"[All Fields])
#1 AND #3 AND #4	("Hypoplastic Enamel"[All Fields] OR "hypoplasia enamel"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasias"[All Fields] OR "enamel hypoplastic"[All Fields] OR "enamel hypoplasia dental"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasia"[All Fields] OR "hypomineralization molar incisor"[All Fields] OR "Molar Incisor Hypomineralization"[All Fields] OR "MIH"[All Fields]) AND ("Treatments"[All Fields] OR "Therapy"[All Fields] OR "Therapies"[All Fields] OR "Treatment"[All Fields] OR "Therapeutic"[All Fields] OR "Therapeutics"[All Fields]) AND ("Pediatric dentistry"[All Fields] OR "dentists pediatric"[All Fields] OR "Pediatric Dentist"[All Fields] OR "Pediatric Dentists"[All Fields] OR "dentist restorative"[All Fields] OR "dentists restorative"[All Fields] OR "Restorative Dentist"[All Fields] OR "Restorative Dentists"[All Fields] OR "Dentist"[All Fields] OR "Dentistry"[All Fields] OR "Dental"[All Fields])
#1 AND #2 AND #3 AND #4	("Hypoplastic Enamel"[All Fields] OR "hypoplasia enamel"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasias"[All Fields] OR "enamel hypoplastic"[All Fields] OR "enamel hypoplasia dental"[All Fields] OR "Enamel Hypoplasia"[All Fields] OR "hypomineralization molar incisor"[All Fields] OR "Molar Incisor Hypomineralization"[All Fields] OR "MIH"[All Fields]) AND ("Diagnose"[All Fields] OR "Diagnoses"[All Fields] OR "Diagnosis"[All Fields]) AND ("Treatments"[All Fields] OR

	"Therapy"[All Fields] OR "Therapies"[All Fields] OR "Treatment"[All Fields] OR "Therapeutic"[All Fields] OR "Therapeutics"[All Fields]) AND ("Pediatric dentistry"[All Fields] OR "dentists pediatric"[All Fields] OR "Pediatric Dentist"[All Fields] OR "Pediatric Dentists"[All Fields] OR "dentist restorative"[All Fields] OR "dentists restorative"[All Fields] OR "Restorative Dentist"[All Fields] OR "Restorative Dentists"[All Fields] OR "Dentist"[All Fields] OR "Dentistry"[All Fields] OR "Dental"[All Fields])
--	--

Tabla de elaboración propia.

Tabla 2: Tipos de tratamientos descritos en artículos incluidos en esta revisión crítica de la literatura.

Publicación	Tipo de estudio	Criterio Analizado	Resultados principales
Humphreys et al. 2021 (95).	Estudio no experimental descriptivo	Tratamiento preventivo, restaurador, estético y extracción por HIM	<p>Instrucciones de higiene bucal y consejos dietéticos.</p> <p>Tratamientos seleccionados para primeros molares permanentes con HIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Monitorear ● Sellado de fisuras con sellante de ionómero de vidrio ● Sellado de fisuras con sellante de resina ● Restaurar con resina compuesta ● Restaurar con amalgama ● Restaurar con ionómero de vidrio modificado con resina

			<ul style="list-style-type: none"> ● Restaurar con coronas de metal preformadas (CMP) ● Extracción <p>Manejo estético de los dientes anteriores con HIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Microabrasión ● Blanqueamiento externo ● Infiltración de resina ● Restauraciones (composite con eliminación de tejido duro) ● Carillas de composite sin eliminación de tejido duro ● Carillas de porcelana con eliminación de tejido duro
Muniz et al. 2020 (96).	Ensayo clínico no controlado aleatorizado	Tratamiento para control del dolor de HIM	<ul style="list-style-type: none"> ● Terapia con láser infrarrojo de bajo nivel (LLLT) ● Barniz de flúor ● Terapia con láser de bajo nivel (LLLT) asociada al barniz de flúor
Bekes K et al. 2021 (78).	Ensayo clínico no controlado aleatorizado	Tratamiento para control del dolor de HIM	<ul style="list-style-type: none"> ● Sellado con ionómero de vidrio. ● Sellado con sellante de resina.
Dhareula A et al. 2019 (97).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Restaurador	<ul style="list-style-type: none"> ● Onlay Metal colados ● Onlay de resina indirecta

Wall A et al. 2020 (98).	Estudio no experimental descriptivo	Restaurador	<ul style="list-style-type: none"> ● Resina compuesta ● Sellante de fosas y fisuras de resina ● Sellante de fosas y fisuras de cemento ionómero de vidrio ● Cemento ionómero de vidrio
Restrepo M, et al. 2016 (99).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Barniz de flúor
Dixit U, et al. 2018 (100).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Control del dolor	<ul style="list-style-type: none"> ● Anestesia Intraósea. ● Anestesia local infiltrativa
Murri A, et al. 2021 (101).	Ensayo clínico no controlado	Control del dolor	<ul style="list-style-type: none"> ● Infiltración con resina
Fragelli C, et al. 2016 (102)	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Barniz de flúor ● Sellante de resina de fosas y fisuras
Bakkal M. 2017 (103).	Estudio piloto	Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Pasta fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo. ● Pasta de fosfato de caseína-fosfopéptido-fluoruro de calcio amorfo
Aguiar et al. 2018 (104).	Estudio pseudoexperimental	Restaurador	Restauraciones híbridas de vidrio colocadas bajo la técnica de tratamiento restaurador atraumático (ART) en los primeros molares permanentes afectados por HIM.
De Souza et al.	Ensayo clínico	Restaurador	Restauraciones de resina compuesta con

2015 (105).	controlado aleatorizado		dos sistemas adhesivos diferentes para molares afectados por HIM.
Sönmez et al. 2017 (106).	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Restaurador	Desprotección del esmalte hipomineralizado y diferentes diseños de cavidades (con forma invasiva o no invasiva) asociado a restauraciones de resina compuesta colocadas en las cavidades de molares afectados por HIM.
De Farias et al. 2021 (107).	Estudio de cohorte retrospectivo	Restaurador	Coronas de acero inoxidable y restauraciones de resina compuesta en molares afectados por HIM.
Bekes et al. 2017 (108)	Ensayo clínico no aleatorizado	Control del dolor de HIM	Productos desensibilizantes que contienen un 8% de arginina y carbonato de calcio para el alivio de la hipersensibilidad en los molares afectados por HIM.
Nogueira et al. 2021 (109).	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Barniz de flúor ● Infiltración de resina

Tabla de elaboración propia.

Bibliografía

- (1) Alfaro A, Castejón I, Magán R, Alfaro MJ. Síndrome de hipomineralización incisivo-molar. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2018; 20(78):183-88.
- (1) Orellana C, Pérez V. Modified glass ionomer and orthodontic band: An interim alternative for the treatment of molar incisor hypomineralization. A case report. *J Oral Res*. 2017; 6(3). doi:10.17126/joralres.2017.018
- (2) Orellana C, Bascuñan K, Gambetta K, Pérez V. Underdiagnosis of enamel defects in Family Health Centres of Talca city, Chile. *J Oral Res*. 2020; 9(3). doi:10.17126/joralres.2020.
- (3) Rodd HD, Graham A, Tajmehr N, Timms L, Hasmun N. Molar Incisor Hypomineralisation: Current Knowledge and Practice. *Int Dent J*. 2021;71(4):285-291. doi: 10.1111/idj.12624.
- (4) Perez VA, Mangum JE, Hubbard MJ. Pathogenesis of Molar Hypomineralisation: Aged Albumin Demarcates Chalky Regions of Hypomineralized Enamel. *Front Physiol*. 2020;11. doi: 10.3389/fphys.2020.579015.
- (5) Williams R, Perez VA, Mangum JE, Hubbard MJ. Pathogenesis of Molar Hypomineralisation: Hypomineralized 6-Year Molars Contain Traces of Fetal Serum Albumin. *Front Physiol*. 2020; 11. doi: 10.3389/fphys.2020.00619.
- (6) Alanzi A, Faridoun A, Kavvadia K, et al. Dentist's perception, knowledge, and clinical management of molar-incisor-hypomineralisation in Kuwait: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):34. doi: 10.1186/s12903-018-0498-2.
- (7) Rivera C, Ossa A, Arola D. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. *Rev. ing. biomed*. 2012;6(12):10-16.
- (8) Guzmán E. "Prevalencia de hipomineralización incisivo-molar y protocolo para su diagnóstico en escolares del municipio de San Bartolomé Milpas altas, Sacatepéquez" [Tesis pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.

- (9) Hurtado P, Tobar-Tosse F, Osorio J, Orozco L, Morebo F. Amelogénesis imperfecta: Revisión de la literatura. *Rev. estomatol.* 2015;23(1):32-41. doi:10.25100/re.v23i1.2968
- (10) Ángeles-Vázquez M, Mendoza-Rodríguez M, Medina-Solis C, Conde-Pérez S, Fernández-Barrera MA, et al. Etiología de los defectos de desarrollo del esmalte. Revisión de la literatura. *UAEH.* 2020;8(16): 187-193.
- (11) García L, Martínez, M. Hipomineralización Incisivo-Molar. *Estado Actual. Cient Dent* 2010;7(1):19-28.
- (12) Naranjo MC. Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. Revisión de literatura. *Univ Odontol.* 2013;32(68): 33-44.
- (13) Salanitri S, Seow WK. Developmental enamel defects in the primary dentition: aetiology and clinical management. *Aust Dent J.* 2013;58(2):133-140. doi: 10.1111/adj.12039.
- (14) López J, del Carmen M, Cortese SG, Álvarez L, Salveraglio I, et al. Comparación de la prevalencia de hipomineralización molar incisiva en niños con diferente cobertura asistencial en las ciudades de Buenos Aires (Argentina) y Montevideo (Uruguay). *Salud Colect.* 2014;10(2):243-251
- (15) Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2011;4(2):93-100. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1089.
- (16) Salgado A, García V, Torres A, Mateos M, Ribas D, et al. Prevalencia del síndrome de hipomineralización incisivo-molar: revisión de la literatura. *Odontol Pediatr.* 2016;24(2):134-148.
- (17) Corral C, Rodríguez H, Cabello R, Bersezio C, Cordeiro R, et al. Impacto de la hipomineralización incisivo molar en la experiencia de caries en escolares de 6-12 años en Santiago, Chile. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2016;9(3):277-283. doi: 10.1016/j.piro.2016.10.003.
- (18) Alvarez D, Robles I, Díaz J, Sandoval P. Abordaje terapéutico de la hipomineralización molar - incisal. Revisión narrativa. *Int. J. Odontostomat.* 2017;11(3):247-251.

- (19) Hinostroza MC, Navarro B, Rossmarj J, Perleche A, Milagros D, et al. Factores genéticos asociados a la hipomineralización incisivo-molar. Revisión de literatura. *Rev. cient. odontol.* 2019;7(1):148-156.
- (20) Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, et al. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15(5):279-285.
- (21) Solís-Espinoza ME, Alarcón-Calle CS. Hipomineralización incisivo molar y factores etiológicos ambientales: Revisión de la literatura. *Rev Cient Odontol.* 2019;7(1):140-147.
- (22) Ulate J, Joseph , Gudiño S. Hipomineralización incisivo molar, una condición clínica aún no descrita en la niñez costarricense. *Odovtos Int J Dent SC.* 2015;17(3):15-28.
- (23) Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res.* 2001;35 (5):390-391.
- (24) Jälevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor- Hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):59-64. doi: 10.1007/BF03262714.
- (25) Hernández M, Muñoz S, López F, Boj JR, Espasa E. Prevalencia de la hipomineralización incisivo molar en una muestra de 772 escolares de la provincia de Barcelona. *Odontol Pediatr.* 2014;22(2):115-125.
- (26) Jans MA, Deaz MJ, Vergara GC, Zaror SC. Frecuencia y severidad de la Hipomineralización Molar Incisal en pacientes atendidos en las clínicas odontológicas de la universidad de la frontera, Chile. *Int. J. Odontostomat.* 2011;5(2): 133-140. doi: 10.4067/S0718-381X2011000200004
- (27) Vallejos M, Jiménez P. Prevalencia y severidad del síndrome MIH en niños entre 6 y 10 años, usuarios del CESFAM Marta Estevez de Marin de Retiro, 2010 [tesis doctoral]. Talca, Universidad de Talca;2010.
- (28) Martínez T. Estudio de la prevalencia y posibles factores etiológicos relacionados con la Hipomineralización incisivo molar (mih) en un grupo de niños y adolescentes. [tesis doctoral]. Barcelona: Universidad Internacional de Catalunya; 2014.

- (29) Beentjes V, Weerheijm K, Groen H. Factors involved in the aetiology of molar – incisor hypomineralization (MIH). *Eur J Paediatr Dent* 2004;31(1):9-13.
- (30) Needleman H, Leviton A, Allred E. Macroscopic enamel defects of primary anterior teeth types, prevalence and distribution. *Pediatr Dent* 1991;12(1):208-216.
- (31) Largo RH, Fister P, Molinari L, Kundu S, Lipp A, et al. Significance of prenatal, perinatal and postnatal factors in the development of age preterm infants at five to seven years. *Dev Med Child Neurol*. 2008;31(4):440-456. doi: 10.1111/j.1469-8749.1989.tb04022.x.
- (32) Gimán E. Prevalencia de hipomineralización incisivo molar y protocolo para su diagnóstico en escolares del municipio de San Bartolomé de Milpas Altas Sacatepéquez [Tesis de pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
- (33) Moncayo MJ. Prevalencia y factores de riesgo de la hipomineralización de incisivos y molares en escolares, provincia de Santa Elena, 2014 [Tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2014.
- (34) Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-Incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008;9(4):207-217. doi: 10.1007/BF03262637.
- (35) Weerheijm K. Molar Incisor Hypomineralization (MIH). *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(1):114-120.
- (36) Condo R, Perugia C, Docimo R. MIH: epidemiologic clinic study in paediatric patient. *Oral Implantol*. 2012;5(2-3):58-69.
- (37) Allazzam S, Madani S, Sadek O. Molar Incisor Hypomineralization, prevalence and etiology. *Int Dent J*. 2013;1(2):1-8. doi:10.1155/2014/234508.
- (38) Nelson K. Prenatal and perinatal factors up the etiology of autism. *Am Acad Pediatr*. 2005;87(5): 761-766.
- (39) Simhan HN, Iams JD, Romero R. *Ostetrics: Normal and Problem Pregnancies*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012:2028.

- (40) Jälevik B, Norén t. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aentiological factors. *Int J Paediatr Dent.* 2002;10(1):278-289. doi: 10.1046/j.1365-263x.2000.00210.x.
- (41) Martínez A, Ruiz C. Prevalencia de hipomineralización en primeros molares permanentes(MIH) en población infantil del área 2 de Madrid. *RCOE.* 2007; 12(3):129-134.
- (42) Biondi A, Cortese S, Ortolani A, Argentieri Á. Características clínicas y factores de riesgo asociados a Hipomineralización Molar Incisiva. *Rev Fac Odontol.* 2010; 25(58):11-15.
- (43) Muñoz J, Díaz J, Vergara C, Zaror C. Frecuencia y Severidad de la Hipomineralización Molar Incisal en Pacientes Atendidos en las Clínicas Odontológicas de la Universidad de La Frontera, Chile. *Int J Odontostomat.* 2011; 5(2):133-140. doi: 10.4067/S0718-381X2011000200004.
- (44) Dávila C. Prevalencia de la hipomineralización incisivo molar (HIM) y sus posibles factores etiológicos en niños de 8 a 11 años en una institución educativa particular del distrito de ATE. [Tesis pregrado]. Lima; Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2016.
- (45) Lygidakis N, Garot E, Somani C, Taylor G, Rouas P, et al. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022; 23(1):3-21. doi: 10.1007/s40368-021-00668-5.
- (46) Contreras A. Hipomineralización incisivo molar y su asociación con factores postnatales en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa N°0093 Fernando Belaúnde Terry, El Agustino [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2018.
- (47) Porro L. Diagnóstico y Alternativas de Tratamiento de la Hipomineralización Incisivo Molar [Tesis pregrado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2018.

- (48) Leiva G. Distribución del grado de severidad de hipomineralización incisivo-molar en niños de 6 a 12 años de la Región Metropolitana / Estudio preliminar [Tesis de pregrado]. Santiago: Universidad de Chile - Facultad de Odontología; 2015.
- (49) Weerheijm KL, Duggal M, Mejàre I, Papagiannoulis L, Koch G, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent.* 2003; 4(3):110-113.
- (50) Farias ML. Hipomineralización molar-incisiva [Tesis de postgrado]. Argentina: Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo; 2020.
- (51) Naranjo M. Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. Revisión de literatura. *Univ Odontol.* 2013; 32(68):33-44.
- (52) An epidemiological index of developmental defects of dental enamel (DDE Index). Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. *Int Dent J.* 1982; 32(2):159-167.
- (53) An epidemiological index of developmental defects of dental enamel (DDE Index). Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. *Int Dent J.* 1992; 42(6):411-426.
- (54) Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE Index for use in epidemiological studies of enamel defects. *J Dent Res.* 1989; 68(3):445-450. doi: 10.1177/00220345890680030201.
- (55) Elcock C, Lath DL, Luty JD, Gallagher MG, Abdellatif A, et al. The new Enamel Defects Index: Testing and expansion. *Eur J Oral Sci.* 2006; 114 (1):35–38. doi: 10.1111/j.1600-0722.2006.00294.x.
- (56) Rodriguez S, Munayco E, Ruiz C, Torres G, Blanco D, et al. Tratamiento conservador de un adolescente con amelogénesis imperfecta. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2019; 12(3):127-130. doi: 10.4067/S0719-01072019000300127.
- (57) Hurtado P, Tobar-Tosse F, Osorio J, Orozco L, Moreno F. Amelogénesis Imperfecta: Revisión De La Literatura. *Rev. estomatol.* 2015; 23(1):32-41. doi: 10.25100/re.v23i1.2968

- (58) Urzúa B, Ortega A, Rodríguez L, Morales I. Análisis genético, clínico y molecular de una familia afectada con una malformación del esmalte dental. *Rev Méd Chile*. 2005; 133(11):1331-1340. doi: 10.4067/S0034-98872005001100009
- (59) Feltrin J, Jeremias F, Da Costa CM, Cilense AC, Dos Santos L, et al. Hipomineralización incisivo y molar: diagnóstico diferencial. *Acta odontol venez*. 2011; 49(3).
- (60) Arcentales J. Análisis bibliográfico de la hipoplasia del esmalte en pacientes atendidos en la clínica de Odontopediatría de la Facultad Piloto de Odontología en el periodo 2014 – 2015 [Tesis pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2015.
- (61) Porro L. Diagnóstico y Alternativas de Tratamiento de la Hipomineralización Incisivo Molar [Tesis pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2018.
- (62) Santana S. Hipomineralización Incisivo Molar [Tesis pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2016.
- (63) Di Giovanni T, Eliades T, Papageorgiou SN. Interventions for dental fluorosis: A systematic review. *J Esthet Restor Dent*. 2018; 30(6):502-508. doi: 10.1111/jerd.12408.
- (64) Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent*. 2000; 22(4):269-277.
- (65) Fejerskov O, Manji F, Baelum V. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J Dent Res*. 1990; 69(2):692–700. doi: 10.1177/00220345900690S135.
- (66) Flores A. Hipomineralización incisivo molar (HIM): Revisión de la literatura [Tesis pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
- (67) Alvarez L, Hermida L. Hipomineralización molar-incisiva (MIH): una patología emergente. *Odontoestomatología*. 2009; 11(12):4-11.

- (68) Padavala S, Sukumaran G. Molar incisor hypomineralization and its prevalence. *Contemp Clin Dent.* 2018; 9(6):246-250. doi: 10.4103/ccd.ccd_161_18.
- (69) Giuca MR, Cappè M, Carli E, Lardani L, Pasini M. Investigation of Clinical Characteristics and Etiological Factors in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *Int J Dent.* 2018; (4):1-5. doi: 10.1155/2018/7584736.
- (70) Goel N, Jha S, Bhol S, Dash BP, Sarangal H, et al. Molar Incisor Hypomineralization: Clinical Characteristics with Special Emphasis on Etiological Criteria. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021; 13(1):651-655. doi: 10.4103/jpbs.JPBS_801_20.
- (71) Elzein R, Chouery E, Abdel-Sater F, Bacho R, Ayoub F. Molar incisor hypomineralisation in Lebanon: prevalence and clinical characteristics. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020; 21(5):609-616. doi: 10.1007/s40368-019-00505-w.
- (72) William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent.* 2006; 28(3):224-232.
- (73) Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent.* 2006; 27(11):604-610.
- (74) Wright, JT. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry.* 2015; 12:99-106. doi: 10.1002/9781118998199.ch12
- (75) Sarquis M. Asociación de Hipomineralización incisivo molar y prevalencia de caries en escolares de 6 a 12 años de la provincia de Santiago, Región Metropolitana [Tesis pregrado]. Chile: Universidad de Chile; 2017.
- (76) Mast P, Rodrigueztapia MT, Daeniker L, Krejci I. Understanding MIH: definition, epidemiology, differential diagnosis and new treatment guidelines. *Eur J Paediatr Dent.* 2013 Sep; 14(3):204-8.
- (77) Bekes K, Amend S, Priller J, Zamek C, Stamm T, et al. Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up. *Clin Oral Investig.* 2022; 26(2):1879-1888. doi: 10.1007/s00784-021-04163-5.

- (78) Linner T, Khazaei Y, Bücher K, Pfisterer J, Hickel R, et al. Hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Sci Rep.* 2021; 11(1):17922. doi: 10.1038/s41598-021-95875-x.
- (79) Raposo F, de Carvalho AC, Lia ÉN, Leal SC. Prevalence of Hypersensitivity in Teeth Affected by Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). *Caries Res.* 2019; 53(4):424-430. doi: 10.1159/000495848.
- (80) Sobral APT, Santos EM, Aranha AC, Soares PV, Moriyama CM. The control of pain due to dentin hypersensitivity in individuals with molar-incisor hypomineralisation: a protocol for a randomised controlled clinical trial. *BMJ Open.* 2021; 11(3):e044653. doi: 10.1136/bmjopen-2020-044653.
- (81) Gómez JF, Hirose M. Diagnóstico y Tratamiento de la Hipomineralización Incisivo Molar. *Rev Lat Ortod y Odontoped.* 2012.
- (82) Catalá M, Bonafé N, García M, Hahn C, Cahuana A. Hipomineralización en primeros molares permanentes: protocolos preventivo y restaurador. *Odontol Pediátr.* 2012; 20(2):123-133.
- (83) Bozal CB, Kaplan A, Ortolani A, Cortese SG, Biondi AM. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam.* 2015; 28(2):192-198. doi: 10.1590/S1852-48342015000200016.
- (84) Rodríguez M. Alternativas de tratamiento para los molares permanentes con diagnóstico de hipomineralización incisivo-molar. Revisión de la literatura. *Odous Científica.* 2020; 21(1): 49-61.
- (85) Vallejo A. Tratamientos en el síndrome de la Hipomineralización Incisivo-Molar [Tesis pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2021.
- (86) Ministerio de Salud. Manual para la Aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática ART. División de Prevención y Control de Enfermedades. Departamento de Salud Bucal. 2007.
- (87) Juárez MLA, Hernández RD, Hernández JC, Jiménez D, Molina N, et al. CPP-ACPF, efecto preventivo y de remineralización. *Rev Invest Clin.* 2014; 66(2):144-151.

- (88) Real I, Mourelle RM, Musa S, García C. Adhesión en molares permanentes hipomineralizados. Puesta al día. *Cient. Dent.* 2015; 12(3):193-197.
- (89) Ruiz V, Acosta MG, Natera A. Adhesión y los defectos de desarrollo del esmalte. *Acta odontol venez.* 2021; 59(1):7-8.
- (90) Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010; 11(2):65-74. doi: 10.1007/BF03262715.
- (91) Ghanim A, Mariño R, Manton DJ. Validity and reproducibility testing of the Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) Index. *Int J Paediatr Dent.* 2018; 29(1):6–13. doi: 10.1111/ipd.12433.
- (92) Ghanim A, Silva MJ, Elfrink MEC, Lygidakis NA, Mariño RJ, et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017; 18(4):225-242. doi: 10.1007/s40368-017-0293-9.
- (93) Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI): A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017; 18(5):355–361. doi: 10.1007/s40368-017-0301-0.
- (94) Humphreys J, Jarad F, Albadri S. Management of molar-incisor hypomineralisation by general dental practitioners - part two: treatment. *Br Dent J.* 2021; 1-7. doi: 10.1038/s41415-021-2842-1.
- (95) Muniz RSC, Carvalho CN, Aranha ACC, Dias FMCS, Ferreira MC. Efficacy of low-level laser therapy associated with fluoride therapy for the desensitisation of molar-incisor hypomineralisation: Randomised clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2020; 30(3):323–333. doi: 10.1111/ipd.12602.
- (96) Dhareula A, Goyal A, Gauba K, Bhatia SK, Kapur A, et al. A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralisation (MIH): a 36-month randomised controlled clinical trial.

- Eur Arch Paediatr Dent. 2019; 20(5):489-500. doi: 10.1007/s40368-019-00430-y.
- (97) Wall A, Leith R. A questionnaire study on perception and clinical management of molar incisor hypomineralisation (MIH) by Irish dentists. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020; 21(6):703-710. doi: 10.1007/s40368-020-00519-9.
- (98) Restrepo M, Jeremias F, Santos-Pinto L, Cordeiro RC, Zuanon AC. Effect of Fluoride Varnish on Enamel Remineralization in Anterior Teeth with Molar Incisor Hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent.* 2016; 40(3):207-210. doi: 10.17796/1053-4628-40.3.207.
- (99) Dixit UB, Joshi AV. Efficacy of Intraosseous Local Anesthesia for Restorative Procedures in Molar Incisor Hypomineralization-Affected Teeth in Children. *Contemp Clin Dent.* 2018; 9(2):272-277. doi: 10.4103/ccd.ccd_252_18.
- (100) Murri A, Cadenaro M, Ricchiuto R, Banchelli F, Spinass E, et al. Hypersensitivity in Molar Incisor Hypomineralization: Superficial Infiltration Treatment. *Appl. Sci.* 2021;11(4):1823. doi: 10.3390/app11041823.
- (101) Fragelli C, Souza J, Bussaneli D, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro RCL. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res.* 2017; 31(30). doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0030.
- (102) Bakkal M, Abbasoglu Z, Kargul B. The Effect of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate on Molar-Incisor Hypomineralisation: A Pilot Study. *Oral Health Prev Dent.* 2017; 15(2):163-7. doi: 10.3290/j.ohpd.a37928.
- (103) Aguiar J, Nunes R, Dias A, Coelho S. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health.* 2018; 18(1):65. doi: 10.1186/s12903-018-0528-0.
- (104) De Souza J, Fragelli C, Jeremias F, Paschoal M, Santos-Pinto L, Cordeiro R. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig.* 2017; 21(5):1725-33. doi: 10.1007/s00784-016-1968-z.

- (105) Sönmez H, Saat S. A Clinical Evaluation of Deproteinization and Different Cavity Designs on Resin Restoration Performance in MIH-Affected Molars: Two-Year Results. *J Clin Pediatr Dent.* 2017; 41(5):336-42. doi: 10.17796/1053-4628-41.5.336.
- (106) De Farias A, Rojas-Gualdrón D, Mejía JD, Bussaneli D, Santos-Pinto L, Restrepo M. Survival of stainless-steel crowns and composite resin restorations in molars affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Int J Paediatr Dent.* 2021; 32(2):240-50. doi: 10.1111/ipd.12849.
- (107) Bekes K, Heinzelman K, Lettner S, Schaller HG. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clin. Oral Invest.* 2017. 21(7): 2311-17. doi: 10.1007/s00784-016-2024-8.
- (108) Nogueira V, Mendes I, Fragelli C, Boldieri T, Manton D, Bussaneli D, Cordeiro R. Structural integrity of MIH-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: An 18-Month randomized clinical trial. *J Dent.* 2021; 105:103570. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103570.
- (109) Preusser S, Ferring V, Wleklinski C, Wetzel WE. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany -- a brief communication. *J Public Health Dent.* 2007; 67(3):148-50. doi: 10.1111/j.1752-7325.2007.00040.x.
- (110) Wetzel WE, Reckel U. Fehlstrukturierte Sechsjahrmolaren nehmen zu – eine. Umfrage. *Zahnärztl Mitt.* 1991;81:650-1.
- (111) Jasulaityte L, Veerkamp J, Weerheijm K. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007; 8(2):87-94. doi: 10.1007/BF03262575.
- (112) Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Marino R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(3):235–46. doi: 10.1007/s40368-015-0178-8.
- (113) Fragelli C, Souza J, Jeremias F, Cordeiro R, Santos-Pinto L. Molar incisor hypomineralization (MIF): conservative treatment management to restore

- affected teeth. *Braz Oral Res.* 2015; 29(1):1-7. doi: 10.1590/1807- 3107BOR-2015.vol29.0076.
- (114) López MSP, Mendoza RJ, Moreno EX, et al. Efecto remineralizador del barniz de flúor en la hipomineralización incisivo molar. *Rev Tame.* 2019;7.8(23):925-27.
- (115) Bhandari R, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Jain T. Concealment effect of resin infiltration on incisor of Grade I molar incisor hypomineralization patients: An *in vivo* study. *J Conserv Dent.* 2018;21(4):450-4. doi: 10.4103/JCD.JCD_61_18.
- (116) Torres C, Rodríguez C, Barnafi P, Corral-Núñez C. Aesthetic treatment of enamel defect using combined therapy with resin infiltration: Case report. *Int. j interdiscip. dent.* 2021; 14(2):177-80. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882021000200177>.
- (117) Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized Controlled Clinical Trial on Proximal Caries Infiltration: Three-Year Follow-Up. *Caries Res* 2012; 46(6):544-8. doi: 10.1159/000341807.
- (118) Doméjean S, Ducamp R, Holmgren C. Resin Infiltration of Non-Cavitated Caries Lesions: A Systematic Review. *Med Princ Pract* 2015;24(3):216-21. doi: 10.1159/000371709.
- (119) Chay P, Manton D, Palamara J. The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2014; 24(4):252-67. doi:10.1111/ipd.12069.
- (120) Krämer N, Bui Khac NH, Lücker S, Stachniss V, Frankenberger R. Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater.* 2018; 34(2):331-40. doi:10.1016/j.dental.2017.11.015
- (121) Fuentealba N, Meléndez J, Vidal S. Resinas infiltrantes: un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. *Av Odontoestomatol.* 2017;33(3):181-6.
- (122) Cedillo V, Cedillo F. Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. *Revista ADM.* 2012;69(1):38-45.

- (123) Kotsanos N, Kaklamanos E, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6(4):179–84.
- (124) Biondi AM, Cortese S, Babino L, Fridman D. Comparación de la densidad mineral en la hipomineralización incisiva molar aplicando barnices de fluoruro y fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo. *Acta Odontol Latinoam*. 2017;30(3):118-23.
- (125) Krithikadatta J, Fredrick C, Abarajithan M, Kandaswamy D. Remineralización de la lesión de la mancha blanca oclusal con una combinación de 10% de CPP-ACP y 0,2% de fluoruro de sodio evaluada utilizando Diagnodent: un estudio piloto. *Salud bucal Anterior Dent*. 2013;11(2):191-6. doi: 10.3290/j.ohpd.a29736.
- (126) Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(1):24-32.
- (127) Elhennawy K, Manton D, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski R, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Archives of Oral Biology*. 2017; 83:272-81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio>.
- (128) Linner T, Khazaei Y, Bücher K, Pfisterer J, Hickel R, Kühnisch J. Comparison of four different treatment strategies in teeth with molar-incisor hypomineralization-related enamel breakdown—A retrospective cohort study. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(5):597-606. doi:10.1111/ipd.12636.
- (129) Espinosa R, Valencia R, Rabelero M. Resistencia al desprendimiento de la resina al esmalte desproteinizado y grabado: estudio de microtension. *RODYB*. 2014; 3(2): 205-11.
- (130) Tascón J. Atraumatic restorative treatment to control dental caries: history, Characteristics, and contributions of the technique. *Rev Panam Salud Publica*. 2005 ;17(2):110-5. doi:10.1590/s1020-49892005000200007.
- (131) Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Children with Molar Incisor

Hypomineralization. *Med Princ Pract.* 2021;30(1):73-9. doi: 10.1159/000508676.

- (132) Murphy KP, McMahon MA, Houtrow MD MPH A. *Pediatric Rehabilitation: Principles and Practice.* Springer Publishing Company; 2020; 6:748.
- (133) Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D. Estudio piloto de mínima invasión Casquillos adhesivos moldeados para la restauración temprana de primeros molares permanentes hipomineralizados con rotura post-eruptiva. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013; 14(1):35-9.
- (134) Dhareula A, Goyal A, Gauba K, Bhatia S. Esthetic rehabilitation of first permanent molars affected with severe form of Molar Incisor Hypomineralization using indirect composite onlays-A case series. *Pediatr Dent Journal.* 2018. doi:10.1016/J.PDJ.2018.04.001.
- (135) Elhennawy K, Schwendike F. Managing molar incisor hypomineralization: A Systematic Review. *J Dent.* 2016;55:16-24. doi: 10.1016/j.jdent.2016.09.012
- (136) Lygidakis NA, Chaliasou G, Siounas G: Evaluation of composite restorations in hypomineralised permanent molars: a four year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2003;4(3):143-8.
- (137) Discepolo KE, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *N Y State Dent J.* 2011;77(6):22-7.
- (138) William V, Burrow MF, Palamara JE, Messer LB. Resistencia de unión a micro-cizallamiento de resina compuesta a dientes afectados por hipomineralización molar usando 2 sistemas adhesivos. *Pediatr Dent.* 2006; 28: 233-41.
- (139) Rolim T, da Costa T, Wambier L, et al. Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2021;25:1513-24.
- (140) Bal MV, Keskiner İ, Sezer U, Açikel C, Saygun I. Comparison of low level laser and arginine-calcium carbonate alone or combination in the treatment of dentin hypersensitivity: a randomized split-mouth clinical study. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(4):200-5. doi: 10.1089/pho.2014.3873.

- (141) Narayanan R, Venkatesh M, Paramashivaiah R, Bhavikatti S. Low-level Laser Therapy in Combination with Desensitising Agent Reduces Dentin Hypersensitivity in Fluorotic and Non-fluorotic Teeth – A Randomised, Controlled, Double-blind Clinical Trial. *Oral Health Prev Dent* 2019; 17: 547–56. doi: 10.3290/j.ohpd.a43567.
- (142) Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD001830. doi: 10.1002/14651858.CD001830.pub5.
- (143) Kuhnisch J, Bedir A, Lo YF, Kessler A, Lang T, et al. Meta-analysis of the longevity of commonly used pit and fissure sealant materials. *Dent Mater.* 2020;36(5):158-68. doi: 10.1016/j.dental.2020.02.001.
- (144) Bekes K, Amend S, Priller J, Zamek C, Stamm T, Krämer N. Changes in oral health-related quality of life after treatment of hypersensitive molar incisor hypomineralization-affected molars with a sealing. *Clin Oral Investig.* 2021;25(11):6449-54. doi: 10.1007/s00784-021-03947-z.
- (145) Giannetti L, Murri D, Silingardi A, Spinaz G. Superficial infiltration to treat white hypomineralized defects of enamel: Clinical trial with 12-month follow-up. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents* 2018; 32:1335-8.
- (146) Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Pediatr Dent.* 2014;24(1):51-5.
- (147) Cabasse C, Marie-Cousin A, Huet A, Sixou JL. Computer-assisted intraosseous anaesthesia for molar and incisor hypomineralisation teeth. A preliminary study. *Odontostomatol Trop* 2015;38:5-9.
- (148) Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(4):223-6. doi: 10.1007/BF03262686.
- (149) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The

PRISMA Statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097.
doi:10.1371/journal.pmed1000097.