

**REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



Prevalencia de hipomineralización molar incisivo (HMI) en América Latina:
Revisión de la literatura

**TRABAJO FINAL DE GRADO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA**

Sustentantes

Graciela Livina Del Jesus Lopez 18-0720

Emil Gabriel Rodríguez Santos 17-0754

Los conceptos emitidos en el presente
Trabajo final con de la exclusiva
responsabilidad de su sustentante.

Asesora Metodológica

Dra. Maria Teresa Thomas Knipping, DDS, PhD

Asesor Especializado:

Dr. Ernesto Venegas

Santo Domingo, D.N.

2021

DEDICATORIA

A mis padres Benigno Del Jesus y Elena López, por enseñarme a crecer, a que sí caigo debo levantarme, por apoyarme e intentar guiarme en todo este sendero de la vida.

A mis hermanos Julio, Randher y José

A mis abuelos Belkis Troncoso y Felix Juan López

A José Cruz

A mi compañero Emil Rodriguez

Desde lo más profundo de mi corazón me dedico este trabajo a mi misma

DEDICATORIA

A mis padres Joseline Santos y José Emilio Rodríguez por brindarme su apoyo incondicional por impulsarme siempre a dar lo mejor de mi ,y trabajar en mis metas y objetivos y que los límites solo están en la mente.

A Milly Ogando por tu ayuda y apoyo incondicional.

A mi compañera de tesis Graciela Del Jesús, gracias por siempre apoyarme en todo el proceso de tesis y dentro de la carrera, estoy orgulloso de tenerte como compañera, y estoy más que agradecido de que seas mi amiga.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, por permitirme tener la gran oportunidad de tener mi título como Doctora en Odontología, por haberme llevado de la mano incontables veces y por haberme guiado a ser la persona que soy.

Quiero agradecer en la medida más infinita a mi docente especializado, el Dr. Ernesto Venegas, quien estuvo presente en el transcurso de mi educación y quien se preocupó por brindar el mejor asesoramiento en todo momento a pesar de las múltiples responsabilidades que pudiera tener.

Agradezco a la Dra. Maria Thomas por ayudarnos con el formato del trabajo y por ayudarnos a realizar la parte metodológica de la misma.

Agradezco a mi compañero Emil Rodriguez quien además de un colega, es mi amigo.

Graciela Livina Del Jesús

AGRADECIMIENTOS

A nuestra universidad iberoamericana (UNIBE) por abrirme las puertas y formarme profesionalmente.

A nuestros asesores Dra. Maria Teresa Thomas Knipping y Dr. Ernesto Venegas por su acompañamiento y guía en el proceso de la elaboración brindándonos sus conocimientos y experiencias.

RESUMEN

Esta investigación no experimental sistemática, de análisis y de síntesis cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de hipomineralización molar incisiva reportada en países de América Latina. Se llevó a cabo una revisión de literatura para hacer un diagnóstico de su patología, encontrar los factores etiológicos, causas y opciones de tratamiento. Se determinó que no existen diferencias significativas entre edad y género, mayor prevalencia en defectos leves, no hay diferencia estadística entre los arcos maxilares y mandibulares, las alternativas de tratamiento dependen del caso clínico que se presente y es de vital importancia la amplia investigación científica de nuevos productos odontológicos que sirvan de ayuda a los niños para mantener una mejor higiene oral en el hogar, creación de nuevos productos y la mejora de los ya existentes.

Palabras claves

Hipomineralización molar incisivo, prevalencia, hipomineralización molar decidua

ABSTRACT

This non-experimental systematic, analytical and synthetic research whose main objective was to determine the reported prevalence of molar incisor hypomineralization in Latin American countries. A review of the literature was carried out to diagnose its pathology, find the etiological factors, causes and treatment options. In this review it was determined that there are no significant differences between age and gender, higher prevalence of mild defects, there is no statistical difference between maxillary and mandibular arches, and that treatment options depend on the clinical case that is presented. Scientific research of new dental products that help children with MIH maintain better oral hygiene at home is of vital importance, creation of new products and the improvement of existing ones.

Keywords

Molar incisor hypomineralization, prevalence, primary molar hypomineralization

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
3.	OBJETIVOS.....	13
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2.	OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	13
4.	MARCO TEÓRICO.....	14
4.1.	Antecedentes históricos	14
4.2.	Fundamentos biológicos de los defectos de desarrollo del esmalte.....	16
4.3.	Hipomineralización molar incisiva (HMI).....	17
4.4.	Hipomineralización de segundos molares primarios (HMD).....	19
4.5.	Etiología de HMD.....	20
4.6.	Relación HMD con HMI.....	21
4.7.	Parámetros clínicos para el diagnóstico de caries basado en el ICDAS.....	22
4.8.	Criterios diagnósticos establecidos por la Academia Europea Pediátrica de Odontología (EAPD).....	25
4.9.	Clasificación según Mathu-Muju y Wright.....	26
4.10.	Etiología.....	28
4.11.	Factores ambientales y sistémicos.....	28
4.12.	Factores genéticos.....	30
4.13.	Fenotipos de la hipomineralización molar incisiva.....	31
4.14.	Complicaciones asociadas al HMI.....	33
4.15.	Terapéutica a seguir según el grado de severidad.....	35
4.16.	Consideraciones a tener en cuenta para el manejo odontológico de HMI	36
4.17.	Manejo odontológico de HMI.....	37
4.18.	Prevalencia global de HMI.....	48
4.19.	Prevalencia de HMI en América Latina con datos estadísticos reportados.....	48
4.19.1.	Caracas, Venezuela.....	48
4.19.2.	Argentina y Uruguay.....	49
4.19.3.	Colombia.....	50
4.19.4.	Brasil.....	51
4.19.5.	México.....	52
4.19.6.	Chile.....	52
4.19.7.	Ecuador.....	53
4.19.8.	Perú.....	53
4.19.9.	Nicaragua.....	54
4.20.	Calidad de vida de los pacientes que han recibido tratamiento por HMI.....	54
5.	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	55
5.1.	Diseño de Investigación.....	55

5.2.	Tipos de Investigación.....	55
5.3.	Métodos y Técnicas de Investigación.....	56
5.4.	Fuentes.....	56
6.	DISCUSIÓN.....	58
7.	CONCLUSIONES.....	68
8.	RECOMENDACIONES.....	70
9.	PROSPECTIVA.....	71
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pérdida de estructura de primero molares permanentes afectados por HMI.....	19
Figura 2: Maxilar superior mostrando defectos de hipomineralización (55 y 65).....	20
Figura 3: Maxilar superior mostrando defectos de hipomineralización (75 y 85).....	21
Figura 4: Lesiones iniciales de mancha blanca.....	23
Figura 5: Fenotipos de la hipomineralización molar incisiva.....	33
Figura 6: Demostración de la técnica de aplicación de barniz fluorado.....	40
Figura 7: Pasta dental. GC MI Paste Plus.....	41
Figura 8: GC Tooth Mousse.....	41
Figura 9: Recaldent.....	42
Figura 10: Apariencia preoperatoria y postoperatoria de un molar tratado.....	43
Figura 11: El esmalte afectado es removido con baja velocidad.....	45
Figura 12: Vista preoperatoria de molar con hipomineralización molar incisiva.....	47

1. INTRODUCCIÓN

La hipomineralización molar incisiva (HMI) está definida como un defecto del desarrollo dental que se basa en la hipomineralización de 1 a 4 primeros molares permanentes y está frecuentemente asociada con los incisivos permanentes. Clínicamente este defecto se presenta con opacidades demarcadas en el esmalte de diferentes coloraciones en los dientes afectados pudiendo conllevar a una pérdida posteruptiva del esmalte, ya que este es poroso y blando. Resultando en una cavitación atípica o incluso en la destrucción coronal requiriendo un extenso tratamiento restaurador.¹

Es así como el HMI es el resultado de una variedad de factores ambientales que pudiesen ser prenatales, perinatales, natales y/o condiciones médicas de la niñez entre el primer y tercer año de edad afectando el desarrollo del esmalte, mientras que la predisposición genética no debe ser excluida.^(1,2)

Los defectos de desarrollo de esmalte (DDE) representan una de las condiciones con mayor prevalencia oral en la niñez ya que consisten en anomalías resultantes de desórdenes en la formación de la matriz o en el proceso de mineralización del esmalte.⁽²⁾

La prevalencia de la HMI no está bien documentada, reflejando varias clasificaciones diagnósticas usadas en el pasado. Tomando en cuenta los diferentes criterios de diagnóstico usados anteriormente la prevalencia parece variar entre 3.6% a 25% en países europeos, mientras que no existen muchos datos epidemiológicos de su prevalencia en América del Norte, América Latina y mucho menos en República Dominicana.⁽¹⁾

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El HMI es el término usado para las manifestaciones clínicas de las opacidades sistémicas del esmalte, que afectan a uno o más primeros molares permanentes y puede o no afectar a los incisivos permanentes. ⁽⁴⁾ Debido al desconocimiento de su etiología y la similitud con otros DDE, puede ser difícil hacer un diagnóstico correcto de esta patología. ⁽⁵⁾

Si bien se han realizado esfuerzos para encontrar la causa del HMI, no se han determinado los factores etiológicos por completo. Aún así se han propuesto varias etiologías, como por ejemplo las ambientales, que incluyen: hipoxia durante el parto, enfermedades respiratorias en los primeros tres años de vida, bajo peso al nacer, complicaciones durante el parto, parto prematuro, padecer de infecciones tal como otitis media antes de los tres años de vida, fiebre alta o exposición a dioxinas presentes en la leche materna en los primeros meses de vida, entre otras ^(5, 6, 7).

Las características clínicas que podemos observar en el HMI van desde una opacidad definida por un borde blanco a marrón, que es diferente del esmalte subyacente que se puede ver en condiciones normales. El esmalte dental afectado es poroso, por su mala calidad se puede fracturar fácilmente, dejando la dentina desprotegida, aumentando la hipersensibilidad dental, lo que a su vez afecta la calidad de vida del paciente y dificulta los hábitos de higiene oral diarios ⁽⁸⁾.

La prevalencia del HMI varía mucho en todo el mundo y los datos publicados sobre su prevalencia oscilan entre el 2,4% y el 40,2%. Es difícil comparar los diferentes estudios debido a que se utilizan diferentes indicadores y estándares en las condiciones para su investigación, así como métodos de registro y grupos de edad en los exámenes clínicos. En un estudio publicado en el 2010, realizado por

Costa-Silva et al., que revisaron a 910 niños entre las edades de 6 y 12 años, se encontró que la prevalencia de HMI en áreas urbanas y rurales de Brasil fue del 19,8%, y el 67,6% de estos casos fueron considerados como moderados. Los casos severos son raros a los 6 años, alrededor del 1%, sin embargo, según los reportados por los autores, el 10% de los casos severos ocurrieron en el grupo de 12 años. El diagnóstico erróneo de esta patología hizo que se clasificaran como lesiones de caries dental desde el principio, por lo que su tratamiento no fue el más adecuado.⁽⁷⁾

Nuestra investigación pretende contestar las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la prevalencia de HMI en América Latina según la literatura científica disponible?
2. ¿Qué edad y género están más afectados por HMI?
3. ¿Cuál arcada dental está más afectada por HMI en América Latina?
4. ¿Cuál es la severidad más frecuentemente asociada a esta condición?
5. ¿Cuáles son los posibles tratamientos con mejor probabilidad de éxito al momento de tratar dientes con HMI?
6. ¿Qué recomendaciones debe seguir el odontólogo para poder tratar esta condición?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de HMI en América Latina de acuerdo con la literatura científica disponible.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar qué edad y género están más afectados por HMI
- Constatar cuál arcada dental está más afectada por HMI
- Evaluar cuál es la severidad más frecuentemente asociada a HMI
- Presentar los posibles tratamientos con mejor probabilidad de éxito al momento de tratar dientes con HMI
- Exponer las recomendaciones a seguir por el odontólogo para poder tratar dientes con HMI

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes Históricos

Durante las últimas décadas se han realizado investigaciones dirigidas específicamente a uno de los DDE denominado hipomineralización molar incisiva. En un reporte de la World Dental Federation, por sus siglas en inglés FDI, publicado en 1982 sobre los DDE, una opacidad es definida como un defecto de calidad de esmalte visualmente identificado como una anomalía en la translucidez caracterizada por una opacidad blanca o decolorada (crema, marrón o amarillenta). En todos los casos la superficie del esmalte es suave y el espesor es normal. Las opacidades solitarias no relacionadas a flúor en dientes permanentes pueden ser encontradas en un 20-80% de la población. A finales de la década de los 70s los odontólogos suecos que trabajaban en salud dental pública reportaron un inusual incremento de niños con hipomineralizaciones extensas y opacidades demarcadas en los primeros molares e incisivos permanentes debido a una etiología desconocida. Estos DDE eran difíciles de tratar y restaurar debido a la extrema hipersensibilidad dentinaria. El proceso restaurador para la fecha eran restauraciones en amalgama dental siendo esta una restauración atípica extensa con tiempo de supervivencia estricto debido a fracturas. ⁽⁹⁾

Debido a que alrededor de Europa cada país tenía casos y no existía una nomenclatura universal con la cual poder diagnosticar este defecto, cada odontólogo tenía una nomenclatura personal para la misma entre las cuales se pueden mencionar: primeros molares hipomineralizados, hipomineralización no asociada a flúor, manchas opacas, hipoplasia interna del esmalte, opacidades del esmalte, hipomineralización idiopática del esmalte, opacidades no fluoradas del esmalte, opacidades idiopáticas del esmalte, molares de queso, entre otros. En la literatura se

pueden encontrar diferentes descripciones para los molares con opacidades demarcadas blancas amarillentas o amarillas-marrón incluyendo en ciertas ocasiones la pérdida posteruptiva del esmalte. Es así como Weerheijm et al. (2001) sugirieron la terminología de hipomineralización molar incisiva (HMI) para describir clínicamente este defecto de origen sistémico donde uno o más primeros molares permanentes pueden estar afectados. ^(9,10,11) Existen argumentos para decidir si el término de hipomineralización debe ser el nombre correcto. Ha sido cuestionado si el término debe ser hipomineralización o hipomaduración. Estas preguntas son de gran relevancia si todos los clínicos e investigadores tuvieran la misma idea de lo que se refiere la nomenclatura para la práctica clínica y las investigaciones. ⁽¹⁰⁾

Durante estas discusiones uno de los términos más usados y aceptado coloquialmente fue el nombre de molares de queso por descrito por van Amerongen y Kreulen en 1995, estos autores llegaron a la conclusión de que se estaban enfrentando a opacidades demarcadas, asimétricas para las cuales al momento no estaba clara su etiología y aceptaron el nombre de hipomineralización molar incisiva. Aún se requieren más discusiones para llegar a un acuerdo definitivo para referirnos a este defecto en el futuro. ⁽¹⁰⁾

4.2. Fundamentos biológicos de los defectos de desarrollo del esmalte

Los DDE se definen como alteraciones cuantitativas o cualitativas, clínicamente visibles en esmalte, producto de alteraciones en la matriz de los tejidos duros y de su mineralización durante la odontogénesis. ⁽¹²⁾ Los DDE son alteraciones de origen hereditario o adquiridas, que pueden aparecer en cualquier pieza dentaria y en cualquier zona de la corona dentaria, disminuyendo de esta forma la calidad del esmalte, son defectos que se producen en la odontogénesis, la cual es la etapa embrionaria en que las células ectodérmicas junto con el ectomesénquima forman los dientes. ⁽¹²⁾ Cabe destacar que además del esmalte, su compromiso se puede extender hasta la dentina, el cemento o ambos y pueden localizarse en uno o varios dientes de la dentición temporal y/o permanente. ⁽¹³⁾ Macroscópicamente los DDE han sido clasificados en dos tipos: las hipoplasias, asociadas a un espesor localizado y reducido del esmalte, siendo este opaco o translúcido; y las opacidades o hipomineralizaciones, asociadas a una afectación de grado variable en la mineralización del tejido, que se traduce en una alteración en la translucidez del esmalte, aunque su espesor es normal. ⁽¹⁴⁾

Las opacidades pueden ser difusas o demarcadas y también han recibido el nombre de hipomineralizaciones. ⁽¹⁴⁾ La descripción clínica de los DDE en dentición temporal no ha sido descrita tan claramente como se ha hecho en dentición permanente, probablemente, por las características físicas y estructurales del esmalte en dentición temporal, que, entre otras, lo hacen menos translúcido. ⁽¹⁵⁾ Esta característica de translucidez es fundamental para la identificación de ciertos tipos de defectos como las opacidades y es muy razonable que en dentición temporal se presente una variación en la presentación clínica, haciéndolos menos evidentes. Los DDE, son definidos como alteraciones o modificaciones minerales, que se producen

en los tejidos duros dentales y que se dan durante la etapa de la odontogénesis.

(12,15)

Los principales factores etiológicos de estos defectos pueden ser biológicos, ambientales, sistémicos, entre otros, en donde el parto prematuro, el bajo peso al nacer y la falta de lactancia materna, son causas asociadas. Que pueden afectar tanto en la etapa prenatal, perinatal o postnatal, de manera local como sistémica. El esmalte dental es un tejido mineralizado que se desarrolla de una manera particular y que posee una estructura que no puede ser remodelada y puede verse afectado por factores antes o después del desarrollo de este, por lo cual es importante conocer las causas que puedan afectar este tejido, con la finalidad de dar la atención temprana adecuada para ofrecer alternativas que ayuden a disminuir estos defectos.

(12)

Es de gran importancia prestar suma atención ante la presencia de DDE, ya que estos puede estar causando problemas estéticos que van afectando psicológicamente al paciente. Los dientes afectados tienen mayor predisposición a desarrollar lesiones de caries dental, maloclusiones e hipersensibilidad dental.

4.3. Hipomineralización molar incisiva (HMI)

El HMI es un defecto del desarrollo del esmalte de origen sistémico que principalmente afecta el esmalte de los primeros molares permanentes y puede o no involucrar a los incisivos permanentes. (Fig. 1) Normalmente, el segundo molar permanente y premolares no están afectados pero pueden estarlo. Esta condición ha sido reconocida desde alrededor de 1970. ⁽¹⁶⁾ Las características clínicas varían de un caso a otro y entre los dientes en el mismo individuo. Los más severamente afectados son los primeros molares permanentes, y mientras más afectados están

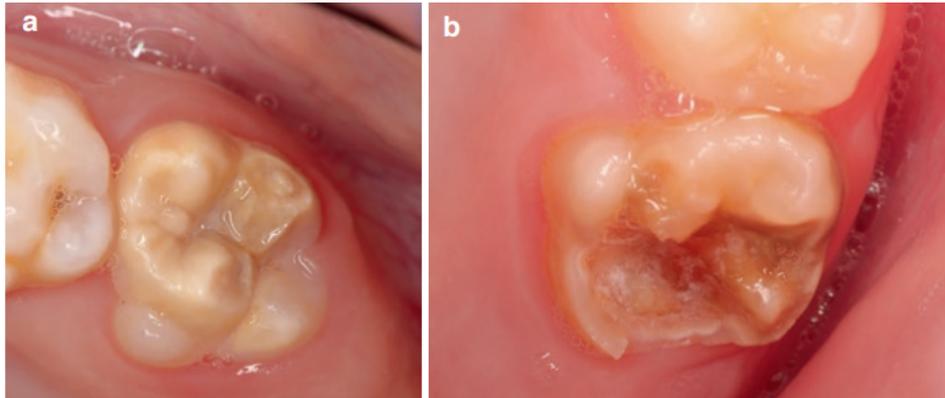
estos es más probable que haya una afectación de los incisivos permanentes. Los defectos van desde pequeñas opacidades bien delimitadas, asimétricas con cambio de color a una extensa lesión que incluye toda la corona dental. Los dientes afectados presentan áreas de esmalte que tienen un contenido mineral reducido y mayor contenido de proteínas y agua. Por lo tanto, los defectos no son hipoplásicos porque el espesor total del esmalte se desarrolla. ⁽¹⁶⁾

Una vez que el diente comienza a erupcionar y entrar en oclusión, la rápida pérdida posteruptiva del esmalte puede hacer que las coronas parezcan hipoplásicas, pero esto es típicamente el resultado de esta, el desgaste por la oclusión y/o lesiones de caries dental. La decoloración de las áreas involucradas son el resultado de la disminución de minerales y el incremento de proteínas y agua que cambia el carácter visual del esmalte, en un rango que va desde opacidades blancas hasta lesiones amarillas cremosas o marrones. La pérdida post eruptiva del esmalte que presenta el defecto fomenta el desarrollo y progresión de lesiones de caries dental que llevan a una rápida destrucción de la corona clínica, causando hipersensibilidad dental y dificultad de anestesiar los molares afectados desarrollando un desafío para el odontólogo al momento de tratar a los pacientes.

(16)

Figura 1: Pérdida de estructura de primero molares permanentes afectados por HMI

- a. Diente 26: pérdida post eruptiva de esmalte de las cúspides mesio palatina y distovestibular b. Pérdida de post eruptiva del esmalte afectando cerca de los dos tercios de la superficie oclusal



Fuente: Bekes, Katrin. *Molar incisor hypomineralization*. Springer International Publishing, 2020.

4.4. Hipomineralización de segundos molares primarios (HMD)

La hipomineralización de molares primarios, ha sido definido por Elfrink en el 2008 como la hipomineralización de 1 a 4 de los segundos molares primarios. Las características clínicas de esta presentación de DDE son similares a las encontradas en la HMI, con una prevalencia publicada en la literatura que varía entre el 2,9% y el 21,8%. Hay pocos estudios sobre Hmd. Además el primer estudio publicado sobre la prevalencia de Hmd fue llevado a cabo por Elfrink.

(17)

4.5. ETIOLOGÍA DE HMD

Ghanim et al. (2012) realizaron una encuesta para determinar los factores de riesgo para el desarrollo de HMD, basándose en la información recopilada en el cuestionario de salud general. Hasta el momento los resultados de las investigaciones aún no son concluyentes. ⁽¹⁸⁾ Los resultados del estudio muestran que los niños con HMD experimentan más afecciones médicas que sus pares no afectados. Estas afecciones ocurren principalmente durante el período perinatal y pueden encontrarse ciertas enfermedades neonatales tales como: ictericia, hipoxia neonatal, dificultad respiratoria y anemia. El estado de salud prenatal representado por las enfermedades maternas ocupa el segundo lugar entre los factores de riesgo. ⁽¹⁹⁾

Figura 2: Maxilar superior mostrando defectos de hipomineralización en los dientes 16 y 26



Fuente: Cortesía del Dr. Ernesto Venegas, 2021.

Figura 3: Maxilar superior mostrando defectos de hipomineralización en los dientes 36 y



Fuente: Cortesía del Dr. Ernesto Venegas, 2021.

4.6. RELACIÓN HMD CON HMI

Con respecto a la relación entre HMD y HMI, la investigación muestra que HMD puede considerarse como un factor predictor de HMI. Mittal et al. (2014) descubrieron en el 2015 que el 48% de los sujetos con HMI también presentaban Hmd y determinaron que existe una asociación entre las dos entidades. Da Costa-Silva et al. (2010) reportaron que los segundos molares y los caninos temporales hipomineralizados están relacionados con el HMI. En este estudio, se demostró que los niños con Hmd tienen más probabilidades de presentar HMI.⁽²⁰⁾ Se ha demostrado que existe una asociación entre la presencia de HMI y Hmd pero también encontraron que la prevalencia de HMI aumenta significativamente en función del número de dientes deciduos con opacidades demarcadas.⁽²¹⁾

4.7. Parámetros clínicos para el diagnóstico de lesiones de caries basado en el ICDAS

La caries dental es una enfermedad multifactorial, prevenible, crónica, dependiente de una dieta rica en carbohidratos fermentables, se considera como un proceso reversible y de gran prevalencia a nivel mundial.⁽²²⁾

La enfermedad puede afectar tanto a la dentición temporal como a la permanente. Los factores relacionados con la aparición de lesiones de caries dental resulta necesario debido a lo extendido que se observa este problema de salud en la población adulta e infantil. Los principales factores a tener en cuenta, cuando se trata de la etiología de las lesiones son, una dieta cariogénica o alta en azúcares, alto nivel de estreptococos y lactobacilos, bajo nivel socioeconómico, DDE, flujo salival inadecuado, higiene oral deficiente, ausencia de fluoruro en los dentífricos, apiñamiento dental, baja capacidad amortiguadora de la saliva, restauraciones defectuosas, entre otros.⁽²²⁾

La enfermedad puede presentarse en diferentes grados por lo tanto, es importante conocer los criterios diagnósticos para su detección temprana en la consulta odontológica, para esto se hace uso de la clasificación ICDAS. Se trata de una clasificación mundial que está diseñada por un conjunto de criterios y códigos unificados, con diagnósticos principalmente visuales, basados en las características de los dientes limpios y secos.⁽²²⁾

Figura 4. Lesiones iniciales de caries o de “mancha blanca”. ICDAS 1. (Flecha negras). Lesiones con dentina expuesta. ICDAS 4 (Flechas amarillas)



Fuente: Herrera, Carla et al (2021) URDANETA, Caries dental, hipomineralización y prevención. Visión y abordaje para el pediatra. canarias pediátrica

El ICDAS presenta un 85% de sensibilidad y una especificidad del 90% para detectar lesiones de caries dental en dentición temporal y permanente. Su fiabilidad ha sido considerada como alta, con un coeficiente de kappa de 0,80, demostrando su excelente precisión y análisis significativo comparado con otros métodos como el radiográfico. Gracias a la detección temprana se logra reducir la prevalencia de lesiones en los diferentes grupos de población especialmente en niños con dentición mixta, donde se afectan los primeros molares permanentes. El ICDAS es una herramienta diagnóstica sencilla y práctica que puede ser de utilidad para todo profesional sanitario que tenga acceso a la cavidad bucal de los pacientes. Permite detectar con rapidez y asertividad lesiones en piezas dentarias, incluso en sus etapas iniciales. El ICDAS ha sido útil para valorar los parámetros clínicos en el diagnóstico de HMI, pudiéndose observar en la tabla I de categorías de las lesiones de caries dental e ICDAS. ⁽²²⁾

TABLA I: Parámetros diagnósticos usando ICDAS ²²	
Categorías ICDAS	
Superficies sanas (ICDAS código 0)	Superficie dental sana sin evidencia de lesión visible. Las superficies con DDE, tales como hipomineralización. Desgaste de los dientes y pigmentaciones extrínsecas o intrínsecas
Lesión de caries Inicial (ICDAS código 1 y 2)	Primer cambio visible en el esmalte se observa como una opacidad o decoloración visible en forma de mancha blanca y/o café. No existe pérdida de la estructura
Lesión de caries en estado moderado (ICDAS código 3 y 4)	Código ICDAS 3: Una lesión de mancha blanca o café con pérdida de la estructura localizada en el esmalte, sin dentina expuesta. Código ICDAS 4: Microcavidad y pérdida de estructura con exposición inicial de dentina
Lesión de caries Severa (ICDAS código 5 y 6)	ICDAS 5: Cavidad con exposición de dentina ICDAS 6: Cavidad con exposición de dentina que involucra más de la mitad de la superficie dental

4.8. Criterios diagnósticos establecidos por la Academia Europea Pediátrica de Odontología (EAPD)

En el 2003, la EAPD establece los criterios de diagnóstico para HMI en estudios epidemiológicos. El sexto congreso la EAPD fue centrándose en los primeros molares permanentes, concluyendo que había un número limitado de estudios que publican datos sobre la prevalencia de HMI y además en estos estudios se utilizaron diferentes criterios diagnósticos, lo que dificulta la comparación. Se discutió que para establecer un diagnóstico específico de la condición es necesario la elaboración de un índice de puntuaciones simples y reproducible que eliminará limitaciones encontradas en los métodos utilizados hasta entonces. Por lo tanto, el grupo de trabajo de la EAPD sobre las características de HMI declaró que todos los primeros molares e incisivos permanentes se deben examinar. ⁽²³⁾

El examen clínico intraoral debe realizarse después de la profilaxis dental con dientes húmedos y se debe realizar idealmente a la edad de 8 años. Por tanto, la presencia de un único primer molar permanente hipomineralizado es suficiente para considerar al individuo con HMI. De acuerdo con los criterios establecidos, cada elemento dental debe ser clasificado por: ausencia o presencia de opacidades demarcadas (blancas, amarillas o marrones), pérdida post eruptiva del esmalte, presencia de restauración atípica, extracción de molar por HMI y/o falta de erupción del molar o incisivo. ⁽²³⁾

Es necesario establecer criterios para el diagnóstico diferencial entre el HMI y condiciones similares como: fluorosis dental, amelogénesis imperfecta, hipoplasia del esmalte y lesión de caries dental. En la fluorosis las opacidades son difusas y están presentes en dientes homólogos. La amelogénesis imperfecta es una

alteración genética que puede implicar todos los dientes y estar asociado con taurodoncia y mordida abierta anterior. Las pérdidas post eruptivas del esmalte debido a HMI tienen bordes irregulares, a diferencia de las fracturas relacionadas con la hipoplasia que tienen bordes lisos y redondeados. Finalmente, las lesiones de caries dental aparecen inicialmente como lesiones de mancha blanca opacas e irregulares ubicadas en áreas de acumulación de biopelícula dental. (23, 24)

TABLA II: Códigos para la clasificación de HMI de acuerdo con la EAPD	
Código	Criterio
0	Ausencia de defectos en el esmalte
1	Opacidades blancas o cremosas bien delimitadas sin pérdida post eruptiva del esmalte (PPE)
1a	Opacidades blancas o cremosas bien delimitadas con PPE
2	Opacidades amarillas/marrones bien delimitadas sin PPE
2a	Opacidades amarillas/marrones bien delimitadas con PPE
3	Restauraciones atípicas
4	Ausente debido a HMI
5	Dientes parcialmente erupcionados con evidencia de afectación de HMI
6	Dientes parcialmente erupcionados o no erupcionados sin evidencia de afectación de HMI
7	Opacidades difusas (no HMI)
8	Hipoplasia (no HMI)
9	Lesiones combinadas (opacidades difusas con hipoplasia y HMI)
10	Opacidades bien delimitadas únicamente en incisivos

4.9. Clasificación según Mathu-Muju y Wright

Un paciente se diagnostica con HMI cuando presenta por lo menos un primer molar permanente con o sin un incisivo permanente con las siguientes características indicadas por la EAPD. Opacidad delimitada, pérdida post eruptiva del esmalte y restauraciones atípicas, extracciones por HMI o falta de erupción de algún molar o incisivo. La severidad del HMI fue clasificada basándose en los molares e incisivos utilizando los criterios descritos por Mathu-Muju y Wright en el año 2017. (25)

Las características usadas para evaluar la severidad de HMI, descritas por Mathu-Muju y Wright (2017) se encuentran en la tabla III:

Tabla III: Características clínicas del HMI ²⁵
HMI Leve
Opacidades delimitadas en áreas libres de fuerzas oclusales
Opacidades aisladas
No hay pérdida post eruptiva del esmalte
No hay historia de hipersensibilidad dental
No se han desarrollado lesiones de caries dental
Las alteraciones de los incisivos permanentes son leves, si están presentes
HMI Moderado
Pueden haber restauraciones atípicas e intactas
Opacidades delimitadas en el tercio oclusal/incisal del diente, sin pérdida post eruptiva del esmalte
Pérdida post eruptiva del esmalte y lesiones de caries dental que se limitan a 1 o 2 superficies, sin involucración de las cúspides
Sensibilidad dental
A menudo las quejas estéticas son expresadas por el paciente o los padres
HMI Severo
Pérdida post eruptiva del esmalte presente
Historia de hipersensibilidad dental
A menudo, el esmalte afectado se asocia a lesiones de caries dental
La destrucción coronaria puede avanzar rápidamente e involucrar la pulpa dental.
Restauraciones atípicas desajustadas
A menudo las quejas estéticas son expresadas por el paciente o los padres

4.10. Etiología

El esmalte de los primeros molares permanentes y de los incisivos permanentes no se mineraliza por completo hasta la edad de 3 años. Presentar una hipomineralización en la dentición primaria aumenta la probabilidad de presentar en la dentición permanente. Han existido intentos de identificar el origen del HMI que han estado basados en agrupar sus posibles causas dependiendo del momento en que ocurrieron. ⁽²⁶⁾ La etiología del HMI ha sido muy estudiada; según la evidencia científica, se han descrito asociaciones entre factores prenatales, perinatales, postnatales, genéticos y/o ambientales. Aún no existen datos concluyentes sobre la etiología. Sin embargo, algunos factores pueden estar asociados al desarrollo de HMI, como complicaciones pre, peri y postnatales. Dentro de estas se pueden encontrar: infecciones urinarias de la madre, parto prematuro, hipoxia al momento del nacimiento, enfermedades gastrointestinales y del sistema respiratorio, fiebres altas antes de los tres años de edad y, actualmente, también se ha considerado la predisposición genética. ⁽²⁷⁾

4.11. Factores ambientales y sistémicos

Tabla IV: Factores ambientales y sistémicos asociados al HMI ^{26,27}	
Período	Causas
Prenatal	<ul style="list-style-type: none"> ● Condiciones médicas durante el embarazo: asociados a infección urinaria cuando esta se produce durante el último trimestre; fiebre materna o alergias durante el embarazo, diabetes gestacional. ● Fármacos: Jacobsen et al. (2013) descubrieron la relación positiva dosis/tiempo. De la ingesta de más de un fármaco antiepiléptico durante el embarazo, la exposición a dioxinas presentes en la leche

	materna en los primeros meses de vida, o tener una menor cantidad de calcio en sangre. También se ha visto asociación con la ingesta de antibióticos durante el embarazo. ^(26, 27)
Perinatal	<ul style="list-style-type: none"> ● Relacionado con condiciones médicas, especialmente infecciones de vías respiratorias altas (asma, adenoiditis, amigdalitis) o hipoxia secundaria a parto prematuro, bajo peso al nacer (5.5 lbs o menos), excesiva duración del parto o estrés respiratorio, que causan niveles disminuidos de oxígeno y acidosis secundarias a hipoventilación. Afectando al pH de la matriz del esmalte, inhibiendo la acción de enzimas proteolíticas y al desarrollo de los cristales de hidroxapatita. El parto prematuro se asocia a dificultad respiratoria, hiperbilirrubinemia, alteraciones metabólicas (hipocalcemia e hipoglucemia), alteraciones hematológicas o hemorragia intracraneal. ● Déficits de vitaminas y/o intolerancias alimenticias. ● Hipocalcemia: puede afectar en el periodo perinatal, prenatal y posnatal. Los niveles de calcio y fosfato son bajos en las lesiones de HMI debido a una alteración en el metabolismo del calcio de los ameloblastos, asociado a diabetes gestacional, déficit de vitamina D durante el periodo prenatal y/o perinatal y niños prematuros ^(26,27).
Postnatal	<ul style="list-style-type: none"> ● Enfermedades como otitis media, neumonía, asma, infecciones del tracto urinario y varicela, alteraciones gastrointestinales antes de los tres años de edad. ● Medicación prolongada: el uso de antibióticos durante el primer año de vida incrementa el riesgo de padecer HMI. Se ha visto su asociación en niños que reciben amoxicilina durante los primeros cuatro años de vida, pero no en aquellos que han recibido una combinación que incluya amoxicilina. También es más frecuente en niños que han sido tratados con eritromicina durante el primer año de vida, y en la ingesta de macrólidos más allá de los primeros años. Sin embargo, Kusku et al. (2013) estudiaron el uso de amoxicilina en cerdos, observando que no existía una asociación

	<p>entre ambos, aunque sí una reducción de la densidad mineral.</p> <ul style="list-style-type: none">● Toxinas ambientales: relación dosis dependiente entre la exposición a niveles elevados de dioxinas y bisfenilos policlorados en la infancia temprana y la presencia de HMI e hipoplasia. Esta ingesta de toxinas se puede producir debido a una lactancia materna prolongada.● Fiebre elevada antes de los tres años de vida ^(26, 27)
--	---

4.12. Factores genéticos

Actualmente, existen investigaciones que relatan la relación entre la genética y el HMI, los cuales cumplen una función durante la formación del esmalte. Es por esto que se podría concluir que hay una cercana relación entre la genética y el desarrollo de HMI. Los datos disponibles demuestran principalmente asociaciones entre diferentes variaciones genéticas en genes que codifican proteínas del esmalte dental y diversas alteraciones en el desarrollo del diente. ⁽²⁷⁾

Se pueden producir diferentes tipos de DDE según la etapa de desarrollo afectada. El DDE conocido como hipoplasia del esmalte es el resultado de la reducción del grosor del esmalte, que se produce durante la fase secretora de la amelogénesis. Cuando los ameloblastos se ven afectados en la etapa tardía de la mineralización o maduración de la amelogénesis, puede ocurrir un defecto en la translucidez del esmalte. Estos defectos se denominan como hipomineralización del esmalte. Teniendo en cuenta que los ameloblastos son células muy sensibles y que la amelogénesis está controlada genéticamente, la susceptibilidad genética puede estar asociada con la patogénesis del HMI. Se ha observado una asociación entre las variaciones en los genes AMBN, ENAM, TUFT 1, TFIP 11 y SCUBE 1, y una mayor susceptibilidad a HMI; sin embargo, los factores ambientales que

actúan durante la formación del esmalte también pueden interferir con la función de las proteínas expresadas por estos genes. ⁽²⁷⁾

Jeremías et al. (2016) realizaron un estudio en el cual determinaron que las alteraciones genéticas durante el desarrollo dental influyen en la variación del número y tipo de dentición. El estudio menciona 11 marcadores en 5 genes [ameloblastina (AMBN), amelogenina (AMELX), ename-lina (ENAM), tuftelina (TUFT 1) y proteína de interacción tuftelina 11 (TFIP 11)], que tuvieron como resultado que el marcador ENAM fue asociado al HMI. Cuando los ameloblastos son afectados en la fase tardía de la amelogénesis de mineralización o maduración. ⁽²⁷⁾

Según estudios, el HMI es un defecto multifactorial porque diferentes genes pueden influir en su aparición. Además, existe evidencia sustancial que apoya la participación de los componentes epigenéticos en la definición de las variaciones fenotípicas humanas. ⁽²³⁾ Es importante recalcar que puede que exista la posibilidad de que las variaciones genéticas en los genes que codifican las proteínas del esmalte también puedan interactuar de alguna manera con los factores ambientales. ⁽²⁷⁾

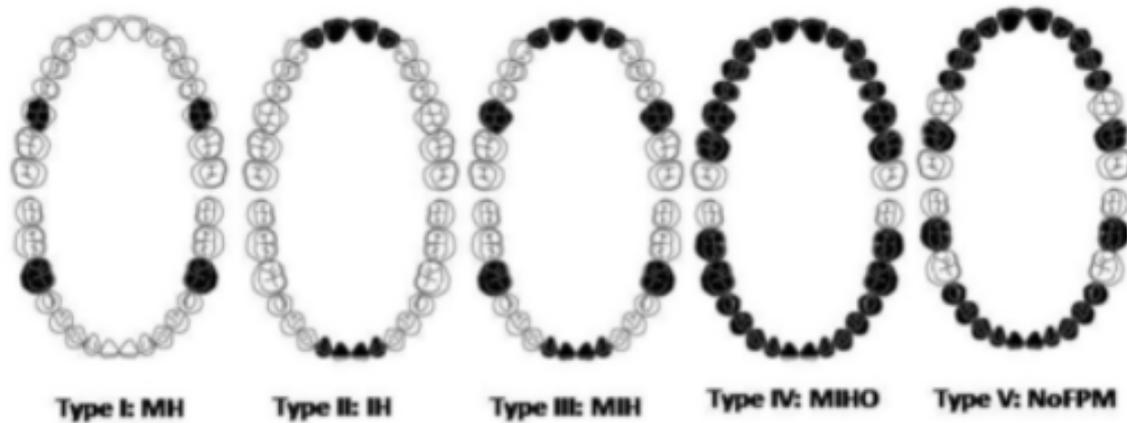
4.13. Fenotipos de la HMI

Según el criterio EAPD (2003), solo se pueden informar dos fenotipos: MH y M+IH. Otro fenotipo reportado en la dentición permanente es la hipomineralización idiopática incisiva, la cual afecta solo a los incisivos permanentes. Sin embargo, el HMI puede afectar a otros dientes como los segundos molares primarios y caninos permanentes, premolares y segundos molares permanentes. Existe un esquema de clasificación para la hipomineralización del esmalte de acuerdo a Neeti Mittal (2016) (Tabla V):

Tabla V: Clasificación de hipomineralización del esmalte: Tipos de fenotipos ⁽²⁴⁾

Tipo 1 (MH)	Hipomineralización del esmalte que afecta solo a los primeros molares permanentes.
Tipo II (HI)	Hipomineralización del esmalte que afecta solo a los incisivos permanentes
Tipo III (M+IH)	Hipomineralización del esmalte que afecta a los primeros molares e incisivos permanentes
Tipo IV (MIHO)	Hipomineralización del esmalte que afecta al menos a uno de los caninos o premolares, o al segundo molar permanente con una participación concomitante de al menos un primer molar permanente; y los incisivos permanentes pueden verse afectados simultáneamente.
Tipo V (NoFPM)	Hipomineralización del esmalte que afecta al menos a uno de los caninos o premolares, o al segundo molar permanente, pero no a los primeros molares permanentes, y los incisivos permanentes pueden verse afectados simultáneamente

Figura 5. Fenotipos de la hipomineralización molar incisiva



Fuente: Mittal, Neeti. (2016) *Phenotypes of enamel hypomineralization and molar incisor hypomineralization in permanent dentition: identification, quantification and proposal for classification. Journal of Clinical Pediatric Dentistry*

4.14. Complicaciones asociadas al HMI

El mejor momento para diagnosticar HMI es a los ocho años de edad, cuando se espera que todos los primeros molares permanentes hayan erupcionado, así como la mayoría de incisivos permanentes. Existen diversos factores esenciales para su diagnóstico: implicación de al menos un primer molar permanente afectado; opacidades bien delimitadas de color blanco, amarillo o marrón; alteraciones en la translucidez del esmalte; restauraciones atípicas; pérdida post eruptiva de esmalte; extracción de molares de manera temprana y/o dientes con hipersensibilidad dentinaria a agentes externos o espontánea, con dificultad para ser anestesiados. La EADP considera además que el retraso de erupción de un primer molar permanente o incisivo permanente podría ser un indicativo de HMI. ⁽²⁸⁾

Los pacientes afectados con HMI son más susceptibles a la acumulación de biopelícula y desarrollo de lesiones de caries dental, por lo que suelen tener más necesidades de tratamiento odontológico. La adhesión al esmalte es más difícil,

debido a que la morfología de los prismas de esmalte está alterada, provocando que fracasen las restauraciones y que los retratamientos sean frecuentes. El tratamiento de estos dientes suele ser doloroso por las dificultades que presentan a la hora de ser anestesiados, ya que existe una inflamación subclínica de las células pulpares causada por la penetración de bacterias en los túbulos dentinarios ya que son dientes más porosos. Todo ello hace que los pacientes con HMI, por lo general, presentan un comportamiento difícil, más miedo y ansiedad al tratamiento dental. A causa de las frecuentes y repetidas intervenciones dolorosas a las que se les ha sometido. El tratamiento de estos pacientes depende de la severidad de los defectos, de la edad, y de las expectativas y el entorno social del paciente y su familia. ⁽²⁸⁾

4.15. Terapéutica a seguir según el grado de severidad

Los pacientes que presentan estos DDE suelen referir dolor dental a los cambios térmicos, rechazo de algunos alimentos, sensación dolorosa ante el cepillado dental y su tratamiento dependerá de las severidades que puedan presentarse a consulta (Tabla V)⁽²⁸⁾.

TABLA VI		
TERAPÉUTICA A SEGUIR EN FUNCIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD ⁽²⁸⁾		
Grado	A corto plazo	A largo plazo
I	Prevención: – Identificar factores de riesgo – Diagnóstico precoz – Remineralización y desensibilización	Seguimiento del paciente con revisiones periódicas
II	En molares: – Si no hay sensibilidad ni pérdida de esmalte: sellantes de fosas y fisuras – En caso contrario, tratamiento restaurador: • Ionómero de vidrio • Resina compuesta	Recubrimiento total: – En molares: coronas metálicas preformadas – En incisivos: coronas de porcelana Seguimiento del paciente
III	En molares: – Ionómero de vidrio – Coronas metálicas preformadas En incisivos: – Resinas compuesta – Coronas de porcelana	

4.16. Consideraciones a tener en cuenta para el manejo odontológico de HMI

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos :

→ Hipersensibilidad

Los pacientes con HMI suelen referir hipersensibilidad en los molares afectados. Estímulos que normalmente no se consideran dolorosos, podrían ocasionar dolor agudo en estos pacientes. La hipersensibilidad es producida por la penetración de bacterias al esmalte hipomineralizado, originando una reacción pulpar inflamatoria crónica, y por ende dificultando lograr una buena anestesia. ⁽²⁹⁾

→ Lesiones de caries dental

Los molares con HMI tienen mayor tendencia al desarrollo y progresión rápida de lesiones de caries dental. Por una parte la alteración ultraestructural, por otra la hipersensibilidad puede reducir el tiempo y la calidad del cepillado de estos molares. ⁽²⁹⁾

→ Fracaso de restauraciones

La morfología prismática alterada del esmalte hipomineralizado conlleva con frecuencia a un fracaso del sellado marginal de las restauraciones. En consecuencia, los molares hipomineralizados suelen requerir múltiples repeticiones del tratamiento restaurador. ⁽²⁹⁾

→ Manejo de conducta difícil

Se ha descrito una dificultad en el manejo de conducta en niños con HMI severo en molares, probablemente debido a la hipersensibilidad dental y a que han tenido que someterse a repetidos tratamientos restauradores. Por ello se debe utilizar una efectiva anestesia local y considerar otras técnicas para reducir la ansiedad (ej. Sedación o tratamiento bajo anestesia general). ⁽²⁹⁾

4.17. Manejo odontológico de HMI

Para prevenir las secuelas de la HMI, el objetivo principal debe ser el diagnóstico precoz. Para así evitar la rápida desintegración de la estructura dental, lo cual da lugar a síntomas agudos y tratamientos complicados. El mejor momento para evaluar la condición es a los ocho años de edad. A esta edad la mayoría de niños presentan los primeros molares e incisivos permanentes erupcionados, pero las secuelas del HMI todavía pueden ser leves. El manejo de esta condición debe incluir unas pautas para el hogar, así como pautas clínicas. ⁽²⁹⁾

→ Manejo en casa ⁽²⁹⁾

- ◆ Rigurosa higiene bucal supervisada, mínimo dos veces al día con una pasta dental de 1,000 ppm de fluoruro o más. En molares parcialmente erupcionados o de difícil acceso, se aconseja el uso de cepillos monotipados.
- ◆ Enjuagues de 225 ppm de fluoruro diario, una vez al día
- ◆ Fluoruro en gel aplicado en los molares afectados con un microbrush varias veces por semana después del cepillado y del uso del hilo dental. Los padres deben ser los responsables de realizar esta tarea por el riesgo de ingestión de fluoruro.

→ Manejo Clínico

1. Sellantes de fosas y fisuras (SFF)

Los SFF constituyen una herramienta fundamental de prevención en molares que tengan el esmalte intacto y en los que la sensibilidad todavía es normal. ^(29, 30, 31) Los SFF a base de resina son indicados en piezas que estén completamente erupcionadas, que no tengan pérdida posteruptiva del esmalte, y que pueda controlarse la humedad. Los molares parcialmente erupcionados y con control inadecuado de humedad pueden ser sellados con ionómero de vidrio de manera provisional. Los SFF pueden ser usados para los primeros molares permanentes con defectos leves, sin hipersensibilidad y sin pérdida post eruptiva del esmalte, y particularmente deben ser regularmente monitoreados y reemplazados cuando se pierdan. Mathu y Wright (2006) sugirieron que sí las fosas y fisuras parecen opacas o amarillas amarronadas entonces un pre-tratamiento de 60 segundos con hipoclorito de sodio al 5% podría ser beneficioso en la remoción intrínseca de las proteínas del esmalte. ⁽³⁰⁾ Es una buena elección proteger la pieza dentaria afectada, sin embargo, se presentan bajas tasas de eficacia y durabilidad de los sellantes en molares con HMI. ⁽²⁹⁾

2. Remineralización

N.A. Lygidakis et al. (2010) establecen que existe un mejor término, mineralización, ya que el diente nunca estuvo completamente mineralizado durante su desarrollo, aunque pudieran estar presentes elementos de desmineralización tal como las lesiones de caries dental, superpuesto sobre las áreas hipomineralizadas y desensibilizadas. ⁽³¹⁾ El efecto preventivo de los fluoruros parece ser la suma de los resultados de diversos mecanismos principalmente en la inhibición de la desmineralización y promoción de la remineralización del esmalte; Sin embargo

este concepto ha cambiado, atribuyéndole el efecto preventivo a la presencia continua del ión fluoruro en el medio peridentario y no a la incorporación de fluoruro en el esmalte. ⁽³²⁾

Diversas investigaciones concluyen que niveles adecuados de fluoruro en el fluido de la biopelícula favorecen el equilibrio entre los ácidos orgánicos, fosfatos, calcio y otros que pudieran retardar o inhibir la producción ácida y promover la remineralización. Por otro lado es importante resaltar el papel del fluoruro de calcio, molécula que precipita intrabucalmente y se mantiene por unas 25 semanas luego de una topificación. Otros han descrito una pérdida total de CaF_2 , después de 24 horas de una aplicación de fluoruro. ⁽³²⁾ Comenzar tan pronto como sea accesible la superficie afectada, con el fin de producir una superficie remineralizada y sensibilizar al diente. Es el tratamiento indicado en casos de diagnóstico precoz. Para este fin se pueden utilizar: ⁽²⁹⁾

- Aplicación de flúor en barniz cada 3 meses (Figura 6).

Figura 6: Demostración de la técnica de aplicación de barniz fluorado (a) área de desmineralización de esmalte en los incisivos primarios. (b) Dientes secados con una gaza. (c) Aplicación de barniz en la superficie del diente con un cepillo pequeño. (d) después de la aplicación, una film amarillo permanecera en el diente



Fuente: Azarpazhooh, Amir, and Patricia A. Main. "Fluoride varnish in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review." *Journal of the Canadian Dental Association* 74.1 (2008).

- Caseína fosfopéptido/fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP); ya sea en pasta dental colocada sobre los molares (Tooth Mousse©/ MI Paste©, GC Corporation); en chicles o pastillas con CPP-ACP como Recaldent© (PTY Recaldent Ltd, Melbourne).

Figura 7. Pasta dental. GC MI Paste Plus (40g, 35 ml por tubo)



Fuente: Cortesía de Tooth Mousse y MI Paste Plus de GC, recuperado de:
https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/toothmousse/leaflet/LFL_Tooth_Mousse_-_MI_Paste_Plus_es.pdf

Figura 8. GC Tooth Mousse (40g, 35 ml por tubo)



Fuente: Cortesía de Tooth Mousse y MI Paste Plus de GC, recuperado de:
https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/toothmousse/leaflet/LFL_Tooth_Mousse_-_MI_Paste_Plus_es.pdf

Figura 9. Recaldent



Fuente: Cortesía de Recaldent, recuperado de

https://oralhealthcrc.org.au/sites/default/files/RECALDENT+Brochure+2011_Final_web.pdf

3. Restauraciones

Para poder conocer la extensión de las restauraciones se deben tener en cuenta 2 enfoques ⁽²⁹⁾:

- Eliminar todo el defecto del esmalte: puede evitar el fracaso de la restauración, pero sacrificar la estructura del diente.
- Eliminar sólo el esmalte poroso: es conservador, pero pone en riesgo el sellado marginal. En odontopediatría se suele optar por conservar la mayor cantidad de tejido dentario.

La elección del material depende de la severidad del defecto, la edad y la cooperación del niño. Las opciones terapéuticas incluyen: ⁽²⁹⁾

a. Restauraciones con cementos de ionómero de vidrio

Los cementos en ionómero de vidrio son adhesivos, buenos aislantes y pueden liberar fluoruro en períodos cortos. Su escasa resistencia al desgaste impide que los cementos de ionómero de vidrio se utilicen como material de restauración definitivo en los molares afectados, pero pueden ser útiles a corto o medio plazo. Los cementos de ionómero de vidrio de fotocurado son probablemente los más útiles en el tratamiento restaurador temporal de casos de HMI. ^(29, 32)

b. Restauraciones en amalgamas

La amalgama tiene una indicación limitada en las restauraciones de molares hipomineralizados dado que es un material no adhesivo y su uso no está indicado en cavidades atípicas por HMI. Son buen conductor térmico y está frecuentemente sujeto a fracturas marginales. En estudios clínicos se reporta una menor tasa de éxito de la amalgama en comparación con la resina compuesta. ^(29, 33)

c. Restauraciones en resinas compuestas

Las resinas compuestas y compómeros pueden proporcionar una solución restauradora definitiva para algunos dientes al combinarse con agentes adhesivos. Cuando se combinan con agentes de unión adecuados, estos materiales adhesivos brindan soporte y protección al tejido dental adyacente y minimizan el riesgo de filtraciones marginales. También exhiben una buena resistencia al desgaste por la oclusión. Las resinas compuestas y compómeros funcionan mejor en casos de HMI

donde el esmalte afectado está demarcado, está confinado a una o dos superficies sin compromiso de cúspides y tiene márgenes supragingivales (Fig. 2).⁽³²⁾

Sí la resina compuesta es usada, entonces una buena aislación es esencial, una de las dificultades que se presentan durante la preparación de dientes para restauraciones de resinas compuestas es en dónde la preparación debe terminar, Un enfoque sería eliminar todo el esmalte que parezca visiblemente afectado, este enfoque evitará casi con certeza el fracaso de la restauración en segundo lugar y la degradación adicional del tejido dental en los márgenes de la restauración, puede resultar en el sacrificio de cantidades innecesariamente grandes de tejido dental.⁽³²⁾

Figura 10: Apariencia preoperatoria y postoperatoria de un molar tratado con una restauración preventiva en resina compuesta + SFF



Fuente: Fayle, S. A. *Molar incisor hypomineralisation: restorative management. European Journal of Paediatric Dentistry, 2003*

Otro enfoque alternativo utilizado por Fayle (2003) para determinar si el esmalte de apariencia anormal en los márgenes del defecto con una fresa de carburo de baja velocidad, extendiéndose hacia las áreas restantes del defecto hasta que se sienta una buena resistencia.⁽³²⁾ (Fig. 3).

Figura 11: *el esmalte afectado es comúnmente removido equipamiento de baja velocidad ya que el esmalte sano normalmente no puede ser removido con este método*



Fuente: *Fayle, S. A. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. European Journal of Paediatric Dentistry, 2003*

También los SFF deben ser aplicados luego de una restauración con resina compuesta como una restauración preventiva. Esto no solo protege el sistema de fosas y fisuras restante, sino que también puede ayudar a minimizar el desgaste de los dientes antagonistas y las restauraciones, un problema reconocido con las restauraciones de resina compuesta en dientes posteriores que debe considerarse cuidadosamente, especialmente cuando el diente opuesto también puede tener un esmalte afectado. ⁽³²⁾

Se ha demostrado que las restauraciones oclusales e interproximales de resina compuesta que utilizan materiales modernos funcionan bien en molares permanentes y premolares. Sin embargo, aún no se ha evaluado la supervivencia de este tipo de restauración en pacientes con HMI. ⁽³²⁾

Las restauraciones con resina compuesta y carillas son una opción alternativa para los dientes anteriores con HMI en niños y adolescentes con DDE más grandes

que requieren tratamiento. La elección entre carillas directas e indirectas depende de la elección y habilidad del odontólogo y del costo implicado. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en la mayoría de los casos están involucrados dientes inmaduros con pulpas grandes y, por lo tanto, se requiere un enfoque conservador. Además, la recesión continua del margen gingival de los dientes anteriores durante el desarrollo implica problemas posteriores con la estética de las carillas de cobertura total. ⁽³⁰⁾

d. Coronas preformadas de acero inoxidable

En casos de afectación cuspídea o con gran pérdida de esmalte, las coronas preformadas de acero inoxidable parecen ser la solución ideal debido a la sencillez de la técnica, la escasa preparación que necesitan y el bajo costo que implican, si bien es cierto que, hoy en día, las exigencias estéticas de nuestros pacientes van haciendo caer en desuso esta solución restauradora. La longevidad de las coronas preformadas en molares con DDE severos, incluyendo dientes HMI, fue estudiada por Zagdwon et al. en 2003, en un estudio de 24 meses, en el cual obtuvieron un fracaso en una de las diecinueve coronas colocadas. ⁽³³⁾

Figura 12: Vista preoperatoria de molar con hipomineralización molar incisiva y postoperatoria de maxilar restaurado con una corona de acero inoxidable.



Fuente: *Fayle, S. A. Molar incisor hypomineralisation: restorative management.*

European Journal of Paediatric Dentistry, 2003:

e. Incrustaciones

El uso de onlays/overlays de porcelana también puede estar indicado aunque implique una técnica más sencilla y un costo más elevado. Generalmente se colocan al final de la adolescencia cuando los dientes han completado la erupción y la arquitectura gingival es estable. Asimismo, las incrustaciones indirectas de resina compuesta (en el laboratorio) son una excelente opción terapéutica a largo plazo en casos de afectación moderada/severa cuando el margen del defecto es supragingival. ⁽²⁹⁾

f. Exodoncias

En niños con HMI severo, la primera consideración clínica es decidir si debemos restaurar o extraer. Aunque tanto en la profesión y el conocimiento público se considera que la extracción es un enfoque radical. Las variables que afectan esta decisión incluyen la edad del niño, consideraciones de ortodoncia, presencia de otras anomalías dentales, grado de severidad de HMI, compromiso pulpar,

presencia de germen (es) del tercer molar, restaurabilidad del diente/dientes y costo esperado del tratamiento a largo plazo. ⁽³⁰⁾

4.18. Prevalencia global de HMI

La prevalencia global de HMI varía entre 3 - 40% en la población, convirtiéndola relativamente común y una condición que reta a los odontólogos a diario. El primer molar permanente es el primer diente permanente que puede desarrollar una lesión de caries dental, teniendo en cuenta que los molares hipomineralizados tienen un mayor riesgo de desarrollarlas. ⁽¹⁶⁾

4.19. Prevalencia de HMI en América Latina con datos estadísticos reportados

A pesar de la amplia variabilidad en los estudios de prevalencia que resaltan la necesidad de procedimientos estandarizados y exámenes clínicos para reducir la heterogeneidad. En América del Sur se ha identificado como la región más afectada, con una prevalencia estimada de 18%. ⁽³⁴⁾

4.19.1. Caracas, Venezuela.

Rodríguez et al. (2021), realizaron un estudio prospectivo transversal en 145 niños con el objetivo de determinar la prevalencia y distribución de HMI y Hmd en niños entre 6 y 12 años atendidos en dos servicios de atención odontológica (público y privado) en el Área Metropolitana de Caracas, Venezuela. ⁽³⁴⁾ Se determinó que la prevalencia de HMI era de 26.62% en los niños de 6 - 12 años que recibieron atención odontológica. También se determinó una prevalencia de HMD de 20% en los niños de 6 - 12 años. ⁽³⁴⁾ Se concluyó que la prevalencia de HMI es más alta que

la prevalencia global y que la prevalencia estimada anteriormente para América del Sur, con predominancia de la afección leve, presentándose frecuentemente en los primeros molares superiores permanentes. ⁽³⁴⁾

4.19.2. Argentina y Uruguay

La prevalencia reportada en Buenos Aires (Argentina) fue de 16.1% y 12.3% en Montevideo (Uruguay), este cálculo se realizó a través de un muestreo de conveniencia, en el cual se mostraron valores de prevalencia más bajos que los reportados por otros autores en Latinoamérica. ⁽³⁵⁾

Jälevik et al (2001) observó un incremento de la prevalencia de HMI en la población sueca además de que este incremento en la prevalencia de HMI, lo mismo se observó también en la última década en Buenos Aires y Montevideo. Los datos fueron obtenidos en las universidades públicas localizadas en las ciudades capitales de países con la misma región geográfica (Argentina y Uruguay), donde el cuidado dental es brindado a niños con riesgo social y también las oficinas dentales privadas, donde el tratamiento dental es proporcionado a niños con un estatus socioeconómico más alto. ⁽³⁵⁾ Cuando el muestreo fue analizado, se observó que los datos eran similares en proporciones de edad y género. Los porcentajes de la investigación revelaron que los niños atendidos en el sector privado eran menores que los atendidos en el sector público. Estos resultados son similares a los obtenidos por Balmer et al (2012) en el Reino Unido donde reveló que la prevalencia de HMI fue menor en los niños de alto riesgo social. Las razones presentadas por los autores que pueden aplicar a este estudio están relacionadas por un lado en que solo los niños con sus cuatro molares permanentes fueron incluidos en el estudio

exponiendo que los niños con un estatus socioeconómico bajo tienen mayor riesgo de tener caries. ^(35, 36, 37)

En este estudio un criterio de inclusión no fue la edad, sino el número total de los molares permanentes e incisivos entre los niños nacidos durante un periodo de tiempo. De acuerdo al año de nacimiento, los resultados de prevalencia de HMI revelaron una distribución similar en ambas ciudades y una mayor prevalencia en los niños nacidos entre el 2000 y 2001 (2000 en el sector privado y 2001 en el sector público) Es posible que niños mayores que tuvieran la condición de HMI fueran excluidos del muestreo por haber perdido sus molares o por tener coronas como consecuencia de esta condición. ⁽³⁵⁾

4.19.3. Colombia

En este estudio se determinó tanto la prevalencia y la severidad de HMI como su asociación con factores etiológicos en escolares con edades entre 6 y 15 años en Medellín, Colombia. ⁽³⁸⁾

En ese estudio fueron incluidos un total de 1,075 niños que fueron predominantemente masculinos (70.7%), y tuvieron un promedio de edad 9.3 ± 1.9 años, estando el 50% entre los 8 y 10 años de edad. HMI fue diagnosticado en 120 pacientes (11.2%), correspondiendo a 358 dientes con una confianza de 95% (9.3%; 13.1%). La prevalencia por género fue de 11.7% en niños y 10.4% en niñas. ⁽³⁸⁾

De los dientes presentando HMI (n=358), las opacidades fueron observadas en 508 superficies. La mayoría de los defectos (85%) fueron clasificados como leves, siendo con más frecuencia opacidades blancas (52%), seguidos por amarillas (47%) y solo un caso con opacidad marrón (1%). Una apariencia rugosa fue observada en el 90.8% de los dientes. ⁽³⁸⁾

Las alteraciones durante el último trimestre de gestación, tipo de parto, bajo peso al nacer, problemas respiratorios e infecciones del tracto urinario fueron los factores de riesgo para HMI en el muestreo, pero al dirigir la regresión logística estos dejaron de ser factores de riesgo. ⁽³⁸⁾

Se concluyó que la prevalencia en la ciudad de Medellín, Colombia fue de 11,2% de las cuales 52% de las lesiones fueron clasificadas como leves. Se comprobó una asociación significativa entre HMI y complicaciones durante el último trimestre de gestación, entre estas el bajo peso al nacer, problemas respiratorios e infecciones del tracto urinario fueron identificadas en la población estudiada. ⁽³⁸⁾

4.19.4. Brasil

La prevalencia de HMI varía considerablemente alrededor del mundo; Algunos estudios han examinado esta condición en países de América del Sur. El objetivo principal del trabajo de Da Silva et al (2010) fue evaluar la prevalencia, severidad y consecuencias clínicas de HMI presente en los niños brasileños de 6 y 12 años de edad, con sus 4 primeros molares permanentes erupcionados y residentes en las áreas rurales y urbanas del municipio de Botelhos, Minas Gerais, Brazil, estos dientes fueron evaluados a través de los criterios de la EAPD. ⁽³⁹⁾

Para determinar el diagnóstico de HMI, se incluyeron solo las opacidades demarcadas de por lo menos 1 mm de diámetro, y se observaron en 19,8%. Soviero et al (2014) realizó un estudio en Brasil sobre HMI que reveló que más del 40% de los niños de 7 y 13 años de Río de Janeiro. ⁽⁴⁰⁾ Brasil es un país con discrepancias socioeconómicas significativas, lo que resulta en una desigual distribución de las enfermedades orales en su población. ⁽⁴¹⁾ Los residentes de las áreas rurales están en más riesgo de desarrollar graves condiciones orales y esto puede llevar a una

gran concentración en la salud pública en las áreas urbanas o puede llevar a un menor acceso a la salud de las áreas rurales por parte de la salud pública. ⁽⁴²⁾

En este estudio sobre la prevalencia, severidad y consecuencias clínicas de HMI en niños brasileños, la condición estaba presente en 19.8% de los 918 niños con mayor prevalencia en las áreas rurales. La mayoría de los defectos presentados fueron opacidades demarcadas sin pérdida de estructura dental, la cual fueron clasificados como leve. ⁽³⁹⁾

4.19.5. México

En un estudio transversal realizado en México, en el año 2018, de una muestra representativa de escolares de 8 a 10 años del municipio de Naucalpan de Juárez en el Estado de México. Se incluyeron en este estudio niños escolares de 8 y 10 años con un promedio de edad de 8.99. El porcentaje de niñas y niños examinados fue 52.8% y 47.2% respectivamente. La prevalencia de hipomineralización molar incisiva encontrada fue de 40.4% en niños escolares (166/411), 48.0% fueron niños y 51.8% fueron niñas. La mayoría de los defectos fueron clasificados como moderados (27.2%), seguidos por leves (6.8%) y severos (6.3%). ⁽⁴³⁾

4.19.6. Chile

La prevalencia encontrada en un estudio realizado con una muestra de 208 niños, fue de un 10%. Similares resultados de prevalencia se han reportado en otros estudios, como el que realizó Braulio Patricio Catalán Gamona, en el 2016, en el cual determinó la prevalencia y distribución del grado de severidad de HMI en niños de 6 a 12 años de la provincia de Santiago de Chile. Los resultados de prevalencia

arrojaron un 12.8 % de opacidades de HMI, en una muestra de 1270 estudiantes de los 7 colegios visitados en la provincia de Santiago de Chile. ⁽⁴⁴⁾

4.19.7. Ecuador

La prevalencia de HMI del 13,7%, encontrada en investigaciones en Ecuador, revela valores similares a los de un estudio previo realizado por De la Cruz (2016) en la Provincia de Santa Elena, Ecuador, donde la prevalencia de HMI fue de 14%. Además, en comparación con otros países latinoamericanos, ésta resulta menor a la reportada en Brasil, Argentina y Chile. La prevalencia de HMI en escolares entre de 9 a 12 años fue del 13,7%. Al analizar la presencia de HMI según el sexo, un 16% (n= 23) de los casos ocurrió en niños y un 11,5 % (n=18) en niñas, la relación entre la presencia de HIM y el sexo, no fue estadísticamente significativo. ⁽⁴⁵⁾

4.19.8. Perú

Existen pocos estudios que han evaluado la prevalencia de HMI en la población peruana. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, en la que se buscó determinar la prevalencia de HMI y sus 32 posibles factores etiológicos en pacientes de 8 a 11 años, para lo cual se evaluaron 229 niños en la institución educativa particular Nuestra Señora de la Merced del distrito de Ate. La prevalencia encontrada fue de 18.78%. De estos, el 83.72% mostraron signos leves, el 9.3% signos moderados y 6.98% signos severos. Se determinó que los niños evaluados entre las edades de 8 y 11 años con HMI tuvieron como factor etiológico común las complicaciones prenatales. ⁽⁴⁶⁾

4.19.9. Nicaragua

En Nicaragua en el año 1999 la Organización Panamericana de salud realizó un estudio donde participaron 292 niños entre 12 y 15 años y se determinó una prevalencia de 16.7%.⁽⁴⁷⁾

4.20. Calidad de vida de los pacientes que han recibido tratamiento por HMI

La odontología como rama de la salud podría actuar directamente para brindar calidad de vida en una persona, sin embargo, dentro de ella se encuentran alteraciones que pueden generar impacto en dicho entorno. Un ejemplo, son los DDE como hipoplasias, amelogénesis imperfecta, hipomineralización incisivo molar, entre otros. Estas pueden ser de origen hereditario, sistémico, ambiental e incluso de etiología desconocida.⁽⁴⁸⁾ Una calidad de vida impactada de forma negativa por enfermedades y desórdenes bucodentales puede manifestarse en dificultad al masticar, disminución del apetito, pérdida de peso, dificultades para dormir, cambios de comportamiento (irritabilidad y baja autoestima) e incluso una disminución en el rendimiento escolar.⁽⁴⁹⁾

La capacidad de desarrollar lesiones de caries dental en comparación con aquellos que no presentan esa condición clínica, por lo que el diagnóstico a tiempo con el acompañamiento correcto, enfocado en la prevención contribuye a mejorar la calidad de vida de estos pacientes.⁽⁵⁰⁾

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Diseño de Investigación.

El diseño de investigación utilizado es el no experimental, la cual es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación y descripción de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio ⁽¹⁾.

Este trabajo consistió en una revisión sistemática de literatura que tuvo como objetivo determinar la prevalencia reportada de HMI en los países de América Latina.

5.2 Tipos de Investigación

Dentro de los tipos de investigación utilizados para la elaboración de este proyecto están el exploratorio y el descriptivo, siendo estos los tipos de investigación apropiados para obtener los objetivos del proyecto.

Según Carvajal (2000) la investigación exploratoria es aquella que permite conocer fenómenos desconocidos con el fin de aumentar el grado de familiaridad y contribuyen con ideas respecto a la forma correcta de abordar una investigación en particular.

El estudio exploratorio se centra en descubrir. Según Lozano (2008) Consiste en examinar un tema o problema poco estudiado o que no ha sido abordado antes y es considerada como el primer acercamiento científico a un problema.

Por otro lado la investigación descriptiva según Grajales (2000) y Gross (2010) es aquella investigación que trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

5.3 Métodos y Técnicas de Investigación.

El método seleccionado para esta investigación fue de análisis y síntesis o analítico-sintético. Según Rodríguez y Pérez (2017) este método permite realizar un análisis para descomponer la información y buscar una relación con el objetivo del estudio planteado y realizar una síntesis que construya una red de todo lo estudiado y se pueda lograr examinar como conjunto o totalidad de una determinada realidad. Este método tiene la gran importancia de procesar la información de manera lógica, empírica y metodológica beneficiando un estudio útil en conocimientos teóricos. ⁵²

5.4 Fuentes

Las fuentes empleadas y analizadas en este estudio fueron fuentes primarias, porque proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen resultados de los estudios correspondientes. Siendo estas en su mayoría artículos de revistas especializadas a nivel internacional, libros y trabajos de grado, documentos oficiales, reportes de asociaciones, entre otros.

Para su elaboración se partió de los conceptos de Weerheijm et al. (2001) dónde establecen la terminología de HMI para describir clínicamente este defecto de

origen sistémico dónde uno o más primeros molares permanentes pueden estar asociados.

Posteriormente se realizó una búsqueda de literatura científica usando los términos hipomineralización molar incisiva, prevalencia, latinoamérica en las bases de datos PubMed, Google Scholar, CRAI-UNIBE.

6. DISCUSIÓN

Esta revisión literaria tiene como objetivo principal determinar la prevalencia de HMI publicada en países de América Latina. Es por ello que con el propósito de evidenciar las respuestas a las preguntas planteadas se exponen las siguientes posturas basadas en la evidencia científica.

Objetivo 1. Determinar la prevalencia de HMI en América Latina de acuerdo con la literatura científica disponible.

Martignon et al. (2021), mediante un estudio, se determinó que el HMI puede tener características físicas marcadas, con más de 70% de deficiencia de densidad mineral, contenido de proteína incrementado (albúmina), dureza disminuida y baja resistencia a las fracturas, más carbonato y un perfil elemental alterado. Aproximadamente $\frac{1}{3}$ de las opacidades de HMI son severas con incremento de severidad asociado con un incremento en la experiencia de lesiones de caries dental, así como una mayor pérdida post eruptiva del esmalte, especialmente con alto riesgo de caries individual. La prevalencia de HMI en las Américas varía entre 2.5% y 40.2%, con la mayoría de los estudios se encontró entre 10% y 20% de prevalencia, es importante conocer que los datos recopilados son de Brasil. ⁽⁵¹⁾

TABLA VI: Tabla dónde se presenta la prevalencia de la hipomineralización y las opacidades demarcadas en las Américas						
País	Autores	Año	Edades	Muestreo	Prevalencia %	Criterio
Argentina	Lopez et al	2014	7-17	1,090	16.1 %	DDE
Argentina	Biondi et al	2011	11.3	1098	15.9 %	DDE
Argentina	Biondi et al	2012	11.6	512	6.4 %	DDE
Brazil	Da Silva Junior et al	2015	5 - 17	260	8.58%	EAPD
Brazil	Sé	2017	6-11	858	14.70%	EAPD
Brazil	Da Costa Silva et al	2010	6-12	918	19.80%	EAPD
Brazil	Souza et al	2012	6-12	903	19.80%	EAPD
Brazil	Jeremías et al	2013	6-12	1,157	12.30%	EAPD
Brazil	Souza et al	2013	7-12	1,151	12.30%	EAPD
Brazil	Soviero et al	2009	7-13	249	40.20%	EAPD
Brazil	Rodrigues et al	2015	7-14	1,179	2.50%	DDE
Brazil	Portella et al	2019	8	728	12.10%	EAPD
Brazil	Tourino et al	2016	8-9	1,181	20.40%	EAPD
Brazil	Dantas Neta et al	2018	8-10	744	25.00%	EAPD
Brazil	Vargas Ferreira et al	2018	8-12	1,206	26.40%	DDE
Brazil	De Lima et al	2015	11-14	594	18.40%	EAPD
Chile	Corral Nuñez et al	2016	6-12	851	12.70%	EAPD
Chile	Gambetta et al	2019	6-12	577	15.80%	EAPD
Chile	Jans Muñoz et al	2011	6-13	334	16.80%	Welmejam
Colombia	Mejía et al	2019	6-15	1,075	11.20%	EAPD
Colombia	Beltran et al	2019	12-15	176	13.60%	EAPD
México	Gurrusquieta et al	2017	6-12	1,156	15.80%	EAPD
México	Villanueva Gutierrez et al	2019	7-12	686	35.40%	EAPD
Perú	Vazquez & Galvéz	2014	6-13	970	10%	EAPD
Uruguay	Lopez et al	2014	7-17	626	12.30%	Mathu Muju
Uruguay	Biondi et al	2012	11	463	7.10%	Mathu Muju

Fuente: Martignon et al (2021) Epidemiology of Erosive Tooth Wear, Dental Fluorosis and Molar Incisor Hypomineralization in the American Continent. Caries research.

Dongdong Zhao et al. 2018 realizaron un estudio dónde se analizó la prevalencia de HMI en 70 estudios alrededor del mundo. La prevalencia reportada entre 70 estudios varían entre 0.5% a 40.2%. La prevalencia global fue de 14.2% (CI: 95%). La prevalencia de HMI entre los subgrupos de acuerdo a los diferentes continentes y géneros y grupos de edades se destaca América del Sur la prevalencia más alta de HMI (18.0% CI: 95%), seguida por Oceanía (16.3% CI: 95%), Europa (14.3% CI: 95%), Asia (13.0% CI: 95%), y África (10.9% CI: 95%).⁽⁵²⁾

Patricia Papoula Gorni et al (2021) realizaron un estudio en Brasil dónde se observó HMI en 129 niños, resultando en una prevalencia de 28.7%.⁽⁵³⁾ La prevalencia reportada en Buenos Aires (Argentina) fue de 16.1% y 12.3% en Montevideo (Uruguay), este cálculo se realizó a través de un muestreo de conveniencia, en el cual se mostraron valores de prevalencia más bajos que los reportados por otros autores en Latinoamérica.⁽³⁵⁾ De la Cruz (2016) encontró que la prevalencia de HMI en escolares en Ecuador entre de 9 a 12 años fue del 13,7%.⁽⁴⁵⁾ Davila (2016) en Perú determinó una prevalencia en que fue de 18.78%.⁽⁴⁶⁾ Villanueva et al. (2019) reportaron una prevalencia de HMI encontrada fue de 40.4% en niños escolares mexicanos (166/411).⁽⁴³⁾

Objetivo 2. Identificar cual edad y género están más afectados por HMI

Ulusoy et al (2015) realizaron un estudio comparativo en Turquía sobre los parámetros de la salud oral en la HMI y los niños con alto riesgo de caries entre 8 - 11 años. Se identificó que el número de dientes y severidad de HMI no tenían ningún cambio significativo con la edad y el sexo.⁽⁵⁴⁾ Da Silva et al (2017) identificaron en Brasil en un análisis descriptivo que incluyó a 858 niños con todos los molares e

incisivos permanentes erupcionados dónde 51.57% fueron femeninas y 48.43% fue masculino, con un promedio de edad de 9.6 años. para este grupo la prevalencia fue de 14.69% (126 niños de 858). Para Hmd, la distribución del sexo fue de 53% masculino y 47% femenino, con una edad promedio de 8.11 años. La prevalencia fue de 6.48% (103 de 1590 individuos). Para la HMI 55% masculino y 45% femenina, con una edad promedio de 7.95 años. Su prevalencia fue de 2.22% (32 de 1442 individuos).⁽⁵⁵⁾

Por otro lado Rodríguez et al (2021) identificaron en el área metropolitana de Venezuela una prevalencia de HMI/Hmd de 25.6%/20%. Ambos DDE eran más prevalentes en el género femenino lo que representaba el 53.72% y 46.28% masculino.⁽³⁴⁾ Chávez et al (2018) determinaron una prevalencia de HMI en escolares entre de 9 a 12 años en Ecuador y arrojaron un valor de 13,7%. Al analizar la presencia de HMI según el sexo, un 16% de los casos ocurrió en niños y un 11,5 % en niñas, la relación entre la presencia de HMI y el sexo, no fue estadísticamente significativo.⁽⁵⁶⁾

Se identificó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad y el género.

Objetivo 3. Constatar cuál arcada dental está más afectada por la hipomineralización molar incisiva

Abdalla et al (2021) reportan una prevalencia de HMI en la población de Sudán de 20.1%. La mayoría de los participantes tenían sus primeros molares permanentes y los incisivos permanentes (12.5%). 7.6% de los casos solo los

molares estaban afectados. Los molares maxilares estaban más afectados comparados con los mandibulares. No hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa entre la ocurrencia de hipomineralización entre los molares maxilares y mandibulares. Los incisivos maxilares estaban más afectados por HMI cuando estaban asociados con los incisivos mandibulares. En ambas arcadas los molares e incisivos permanentes estaban frecuentemente afectados.⁽⁵⁷⁾

Cho et al. (2008) constataron en niños de Hong Kong, China que los dientes más afectados fueron los primeros molares permanentes maxilares, seguidos por los primeros molares permanentes mandibulares e incisivos centrales maxilares.⁽⁵⁸⁾

Rodríguez et al (2021) en Caracas Venezuela, reportaron que el número de dientes afectados en cada grupo dental se calculó, dónde el primer molar permanente izquierdo, incisivo central permanente izquierdo y incisivo lateral permanente izquierdo fueron los dientes más afectados. Donde se constató que la arcada más afectada fue la arcada superior e inferior izquierda. La distribución de dientes afectados en el muestreo para los molares maxilares permanentes fue: 16 (61.2%), 26 (74.2%), 36 (67.7%), 46 (48.3%). Incisivos maxilares la distribución fue de: 11 (60.7%), 12 (8.6%), 21 (48.8%), 22 (12.5%), incisivos mandibulares la distribución fue: 31 (9.6%), 32 (12.9%), 41 (17.2%), 42 (18.5%).⁽³⁴⁾

Sosa-Soto et al. (2021) realizaron un estudio para estimar la prevalencia y la severidad de HMI en 613 niños de 8 años viviendo en un área de fluorosis endémica de México. Se determinó que no hubo diferencia estadística con el género y tampoco se mostraron diferencias estadísticas en la distribución de los arcos maxilares y mandibulares, dónde los primeros molares permanentes fueron el grupo más afectado, seguido por los incisivos centrales maxilares, incisivos centrales

mandibulares y incisivos laterales maxilares.⁽⁵⁹⁾

En general se determinó que no hubo diferencia estadística con el género y tampoco se mostraron diferencias estadísticas en la distribución de los arcos maxilares y mandibulares en la mayoría de las discusiones, solo una establece que la mayor incidencia ocurre en los maxilares izquierdos.

Objetivo 4. Evaluar cuál es la la severidad más frecuente hipomineralización molar incisiva

Rodríguez et al (2021) Identificaron en el área metropolitana de Venezuela, que los casos leves representan el 78.2% y los severos 21.8% para HMI.⁽³³⁾ Da Costa et al (2010) determinaron la severidad de las opacidades de HMI en una población de niños brasileños una severidad leve en 51.9%, moderada 23.3% y severa en 8.5%.⁽³⁹⁾ Papoula et al (2021) realizaron un estudio sobre prevalencia y severidad en niños 67 niños chilenos y australianos dónde el 51.9% presentó opacidades leves, 30 (23.3%) opacidades moderadas y 11 (8.5%) presentaron opacidades severas.⁽⁵³⁾ Mejía JD et al (2019) realizaron un estudio sobre prevalencia y severidad asociado a factores de riesgo en Colombia dónde se determinó que el 85% de los defectos presentaron una severidad leve y el 15% presentó una severidad severa.⁽⁶⁰⁾

Según las en las diferentes discusiones se pudo evaluar que existe una mayor presencia de una severidad leves es más alta que las severidades moderadas o severas.

Objetivo 5. Presentar los posibles tratamientos con mejor probabilidad de éxito al momento de tratar la hipomineralización molar incisiva

Las alternativas de tratamiento dependen del caso clínico que se presente y de la severidad de la lesión, Kopperud et al (2017) establecen las siguientes alternativas de elegir: (1) No realizar tratamiento, (2) Aplicar fluoruro en barniz, (3) Colocar sellantes de fosas y fisuras a base de ionómero de vidrio, (4) Colocar sellante de fosas y fisuras a base de resina, (5) Restauración temporal con IRM, (6) Restauración con cemento de Ionómero de vidrio, (7) Restauración en resina compuesta, (8) Corona de acero inoxidable, (9) Exodoncia del diente. Se debe considerar remover sólo el tejido afectado y remover algo más de sustancia del diente un poco más de estructura dental para asegurarnos de remover toda la lesión causada por HMI. ⁽⁶¹⁾

Lygidakis, N. A et al. (2021) establecieron que se debe tomar en cuenta que se debe tener un criterio preventivo, la identificación temprana de HMI es la clave para su buen manejo clínico. Las opciones de tratamientos dependen de la severidad de los defectos y de la edad de los pacientes. La EAPD nos insta a usar todas las opciones de tratamiento posible, mientras que en los casos más severos se pueden considerar las exodoncias. Con relación a las opciones de tratamiento, las restauraciones en resina compuesta, coronas preformadas de acero inoxidable y las restauraciones indirectas de laboratorio tienen una tasa alta de éxito para los dientes posteriores en los casos apropiados, mientras que las extracciones proveen una opción alternativa a los casos severos. ⁽⁶²⁾

Bandeira et al. (2021) establecen qué el manejo clínico de HMI dependerá de qué estado tiene el defecto (leve, moderado o severo) y la necesidad de tratamiento necesita ser exhaustiva. Los fluoruros en barniz pueden ayudar a remineralizar el esmalte afectado y la reducción de la hipersensibilidad, de todas formas el uso de barnices es seguido por el uso de sellantes de fosas y fisuras o restauraciones. Los sellantes de fosas y fisuras pueden ser beneficiosos en el manejo de los defectos leves dónde la sensibilidad y la pérdida de estructura no están presentes. ⁽⁶³⁾

Bandeira (2021) también considera los sellantes de fosas y fisuras como posible tratamiento preventivo eficaz, teniendo en cuenta el restaurador atraumático como tratamiento en dientes permanentes, varios factores como el tipo de adhesivo y la desproteización deben ser tomados en consideración como parte del tratamiento de HMI. El tratamiento de ortodoncia, está bien considerado como parte del régimen de tratamiento, sobre la mejora del aspecto estético, la infiltración de resina se considera útil. Para casos severos la extracción de los primeros molares permanentes, que eventualmente incluye también el tratamiento de ortodoncia, está bien considerado como parte del régimen de tratamiento. ⁽⁶³⁾

Weerheijm (2017) determinó el uso adecuado de anestesia local como factor importante para prevención de miedo dental durante el tratamiento. En casos de optimización se recomienda intervención ortodoncia y en el caso de daño de esmalte se debe considerar la resina compuesta como primera referencia. ⁽⁶⁴⁾

Objetivo 6. Exponer las recomendaciones a seguir por el odontólogo para poder tratar la hipomineralización molar incisiva

Bandeira et al. (2021) han recomendado el uso de cementos de ionómero de vidrio para restauraciones temporales en situaciones provisionales, para disminuir la sensibilidad y minimizar la pérdida de estructura del esmalte. Es importante conocer que las amalgamas tienen una baja tasa de éxito. Finalmente se recomiendan las restauraciones en resina compuesta en casos moderados o severos, y finalmente para grandes severidades se recomiendan coronas de acero inoxidable para prevenir futuras pérdidas de esmalte. ⁽⁶³⁾

Z. Almualllem et al. (2018) investigaron que la mineralización de HMI después de la erupción del diente es posible de acuerdo con algunos estudios in vivo e in vitro; en un esfuerzo por remineralizar los dientes con HMI, utilizando CPP-ACP, es recomendado especialmente en las etapas tempranas donde la superficie del esmalte del diente recién erupcionado no ha madurado. El ingrediente de CPP-ACP ayuda a incrementar la biodisponibilidad de calcio y fósforo con la saliva, causando una remineralización y desensibilización en los dientes con HMI. Se recomiendan los productos Tooth Mousse (GC Corporation, Tokyo, Japan) y MI Paste Plus (GC Corporation, Tokyo, Japan). También se recomienda indicar cuando las lesiones leves están presentes. ⁽⁶⁵⁾

Como parte del tratamiento en la clínica dental, se recomienda sellar las fosas y fisuras de los molares con HMI, también es recomendable aplicar fluoruro en barniz en las citas pre restaurativas.

Crombie et al (2014) sugiere que en los molares con HMI, la infiltración de resina tiene la posibilidad de penetrar superficies tales como las cuspideas hipomineralizadas las cuales son susceptibles a la pérdida de estructura sin interferir con la oclusión o por rompimiento causado por las fuerzas oclusales. También se han planteado los beneficios de este material como material restaurador, en promover la adhesión al incrementar la superficie hidrófoba y el área de interfase de resina-esmalte. A pesar de las propiedades microquímicas, estudios han reportado un aumento de 15% en la dureza del esmalte de lesión con HMI que fueron infiltrados con resina infiltrante. El cemento de ionómero de vidrio o las restauraciones de ionómero de vidrio modificado con resina pueden ser consideradas como una opción inmediata hasta que la restauración definitiva sea realizada. Antes de la restauración final se recomienda un pre tratamiento con hipoclorito de sodio al 5.25% para tener una mejor adhesión de la restauración. ^{(65,}

66)

CONCLUSIONES

1. La prevalencia global fue de 14.2% (CI: 95%); La prevalencia de HMI en las Américas varía entre 2.5% y 40.2%, con la mayoría de los estudios se encontró entre 10% y 20% de prevalencia, es importante conocer que los datos recopilados son de Brasil.
2. Se identificó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad y el género.
3. En general se constató que no hubo diferencia estadística y tampoco se mostraron diferencias estadísticas en la distribución de los arcos maxilares y mandibulares en la mayoría de las discusiones, solo una establece que la mayor incidencia ocurre en los maxilares izquierdos.
4. Según las diferentes discusiones se pudo evaluar que existe una mayor prevalencia de defectos leves que los moderados o severos.
5. Las alternativas de tratamiento dependen del caso clínico que se presente y de la severidad de la lesión: (1) No realizar tratamiento, (2) Colocar barniz fluorado, (3) Colocar sellantes de ionómero de vidrio como material base, (4) Colocar sellante de fosas y fisuras con resina compuesta como material base, (5) Restauración temporal con IRM, (6) Restauración con cemento de Ionómero de vidrio, (7) Restauración en resina compuesta, (8) Corona de acero inoxidable, (9) Exodoncia del diente. Se debe considerar remover sólo el tejido afectado y remover algo más de estructura del diente para asegurarnos de remover toda la opacidad causada por HMI.
6. Se recomendó:
 - a. Identificación de riesgo a través de una identificación de los factores etiológicos

- b. **Diagnóstico temprano.** Se deben examinar las radiografías y se debe monitorizar la erupción de estos dientes.
- c. Se deben remineralizar y desensibilizar al aplicar flúor tópico o fluoruro en barniz.
- d. Prevención de las lesiones de caries dental y de la pérdida de estructura de esmalte post erupción:
 - i. Instruir a un programa estricto de higiene oral en casa
 - ii. Reducir la cariogenicidad y la erosividad de la dieta (realizar modificaciones dietarias)
 - iii. Aplicar sellantes de fosas y fisuras
- e. **Restauraciones o exodoncias.** aplicar (resina compuesta) intracoronalmente adherida con un adhesivo autograbante o restauraciones extracoronaes (coronas de acero inoxidable). Considerar los resultados de ortodoncia después de la extracción.
- f. **Mantenimiento.** Se deben monitorizar los márgenes de las restauraciones y se debe considerar realizar restauraciones de largo plazo tal como un cubrimiento total de la corona.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de fluoruro en barniz para remineralizar el esmalte afectado y la reducción de la hipersensibilidad dental.
- Se sugiere para disminuir la hipersensibilidad y minimizar la pérdida de estructura del esmalte, el uso de restauraciones provisionales de ionómero de vidrio Para casos moderados o severos se aconseja utilizar resina compuesta para la restauración.
- En casos muy severos se sugiere el uso de coronas de acero inoxidable para prevenir futuras pérdidas de esmalte.
- Se realiza la recomendación de utilizar productos que contengan CPP-ACP en particular en etapas tempranas, dónde la superficie del esmalte del diente recién erupcionado no ha madurado post eruptiva.
- Para la restauración final se recomienda un pre tratamiento con hipoclorito de sodio al 5.25% para tener una mejor adhesión a la restauración.

8. PROSPECTIVA

Se pudo comprobar que el HMI es una condición muy interesante, la cual no ha sido investigada a plenitud en el continente americano y aún menos en República Dominicana. De ahí nuestro interés hacia este tema. Se considera que es de mucha importancia el conocimiento de esta condición que le da la vuelta al mundo, para un mejor desenvolvimiento tanto científico como profesional, por ende recomendamos a otros investigadores que nuestra recopilación de datos les sirva como inspiración para investigar a fondo esta condición en nuestro país y así poder brindar datos epidemiológicos reales a la comunidad científica nacional e internacional.

También recomendamos no solo las investigaciones en el ámbito científico de las poblaciones de Latinoamérica, sino también la amplia investigación científica de nuevos productos odontológicos que sirvan de ayuda a estos niños para mantener una mejor higiene oral en el hogar, a nivel de consulta recomendamos la creación de nuevos productos y la mejora de los ya existentes.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lygidakis, Dimou y Briseniou. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 2008;9(4):200-206
2. Andrae et al. Impact of developmental enamel defects on quality of life in 5-year-old children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2019;29(5):557-565.
3. Wong, H. M. Aetiological factors for developmental defects of enamel. *Austin J Anat*. 2014;1(1):1-9.
4. Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012;5(3):190–6.
5. Gómez, S. Protocolos preventivos y terapéuticos de la hipomineralización incisiva molar. Canarias. Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública Oral, 2013:1-14 p.
6. Weerheijm KL, Mejàre I. Molar incisor hypomineralization: a questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD): Molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2003;13(6):411–6.

7. Alvarez L, Hermida L. Hipomineralización molar-incisiva (MIH): una patología emergente. *Odontoestomatología* (2009);11(12):4–11.
8. Weerheijm KL, Duggal M, Mejàre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, 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):110–3
9. Bekes, Katrin. *Molar Incisor Hypomineralization A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment*: Suiza; 2021.
10. Weerheijm, K. L. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003;4(1):115-120.
11. Weerheijm, K. L., Duggal, M., Mejàre, I., Papagiannoulis, L., Koch, G., Martens, L. C., & Hallonsten, A. L. Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: A summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):110-114.
12. Mena. V. *Revisión bibliográfica y diagnóstico de anomalías del esmalte*. "Master 's Thesis". Universidad de las Américas: Quito; 2018.111 p.

- 13.FDI. Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. An epidemiological index of developmental defects of dental enamel (DDE Index). *Int Dent J.* 1982;32(1):159-167
- 14.FDI. Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of developmental defects of enamel index (DDE Index). *Int Dent J.* 1992;42(6):411-26
- 15.Thylstrup A. Distribution of dental fluorosis in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1978; (6) 329-337
- 16.Wright, J. T. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. Jane A. Soxman RN, DDS. *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry.* Massachusetts, USA. (2015).
- 17.Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS. Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries Res.* 2008;42(4):282-5.
- 18.Silva MJ, Kilpatrick NM, Craig JM, Manton DJ, Leong P, Burgner D, et al. Etiology of Hypomineralized Second Primary Molars: A Prospective Twin Study. *J Dent Res.* 2019;98(1):77-83.

19. Ghanim AM, Morgan MV, Mariño RJ, Bailey DL, Manton DJ. Risk factors of hypomineralized second primary molars in a group of Iraqi schoolchildren. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13(3):111-118.
20. Elfrink MEC, ten Cate JM, Jaddoe VWV, Hofman A, Moll HA, Veerkamp JSJ. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *J Dent Res.* 2012;91(6):551-555.
21. Reyes MRT, Fatturi AL, Menezes JVNG, Fraiz FC, Assuncao LRS, Souza JF. Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. *Braz. Oral Res.* 2019; 33(1):1-9
22. Hernández CCH, Vera CH, Urdaneta MB. Caries dental, hipomineralización y prevención. *Visión y abordaje para el pediatra. Canarias Pediátrica.* 2021;45 (2):159–66.
23. Farias L, Laureano ICC, Alencar CRB de, Cavalcanti AL. Hipomineralização molar-incisivo: etiologia, características clínicas e tratamento. *Rev Ciênc Médicas Biol.* 2018;17(2):211-219.
24. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, et al. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralization (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010; 11(1):75-81

25. Gurrusquieta BJ, Núñez VMM, López MLAJ. Prevalence of molar incisor hypomineralization in Mexican children. *J Clin Pediatr Dent.* 2017; 41(1):18–21.
26. Silva MJ, Scurrah KJ, Craig JM, Manton DJ, Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44(4):342–53.
27. Hinostroza Izaguirre MC, Abal Perleche DM. Factores genéticos asociados a la hipomineralización incisivo-molar. Revisión de literatura. *Rev Cient Odontol.* 2019;7(1):148–56.
28. Peralvo, Peralvo-garcia, Torres, Moreno, Rivas-Perez y Castano. Prevalencia del síndrome de hipomineralización incisivo-molar: revisión de la literatura. *Rev odontología pediátrica.* 2016; 24(2):134-148.
29. Hahn, C., Palma, C. Hipomineralización incisivo-molar: de la teoría a la práctica. *Odontol Pediatr.* 2012;11(2):136-144.
30. Lygidakis, N. A. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): a systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2010;11(2):65-74.

31. Alvarez Giler MG. Severidad del Síndrome de Hipomineralización incisivo - molar (HIM): Protocolos de atención. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2018.
32. Fayle. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003;4(1):21-126
33. Ferreira, L. T., Paiva, E., Ríos, H., Boj Quesada, J. R., Espasa Suárez de Deza, J. E., Planells del Pozo, P. Hipomineralización incisivo molar: su importancia en Odontopediatría. *Odontología Pediátrica*. 2005;13(2):54-59.
34. Rodríguez-Rodríguez, M., Carrasco-Colmenares, W., Ghanim, A., Natera, A., & Acosta-Camargo, M. G. Prevalence and Distribution of Molar Incisor Hypomineralization in children receiving dental care in Caracas Metropolitan Area, Venezuela. *Acta odontológica latinoamericana: AOL*. 2021;34(1):104-1112.
35. López Jordi, M. D. C., Cortese, S. G., Alvarez, L., Salveraglio, I., Ortolani, A. M., & Biondi, A. M. Comparison of the prevalence of molar incisor hypomineralization among children with different health care coverage in the cities of Buenos Aires (Argentina) and Montevideo (Uruguay). *Salud Collect*. 2014;10(2):243-51.

36. Jälevik, B., Klingberg, G., Barregård, L., & Norén, J. G. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2001;59(5):255-260.
37. Balmer R, Toumba J, Godson J, Duggal M. The prevalence of molar incisor hypomineralisation in Northern England and its relationship to socioeconomic status and water fluoridation. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2012;22(4):250- 257
38. Mejía, J. D., Restrepo, M., González, S., Álvarez, L. G., Santos-Pinto, L., & Escobar, A. Molar incisor hypomineralization in Colombia: prevalence, severity and associated risk factors. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019;43(3):185-189.
39. Da Costa-Silva, C. M., Jeremias, F., de Souza, J. F., De Cássia, R., Santos-Pinto, L. & Cilense Zuanon, A. C. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2010;20(6):426-434.
40. Soviero V, Haubek D, Trindade C, Matta T, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their squeals in permanent first molars and incisor in 7 to 13-year-old Brazilian children. *Acta Odontol Scand*. 2009;66:170–175.

41. Antunes JLF, Narvai PC, Nugent ZJ. Measuring inequalities in the distribution of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004;32(1):41–48.
42. Gabardo MCL, Silva WJ, Moyses ST, Moyses SJ. Water fluoridation as a marker for socio dental inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008;36(1):103–107.
43. Gutiérrez, T. V., Ortega, C. C. B., Pérez, N. P., & Pérez, A. G. Impact of molar incisor hypomineralization on oral health-related quality of life in Mexican schoolchildren. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2019;43(5):324-330.
44. Catalán, B. P. Prevalencia y distribución del grado de severidad de hipomineralización incisivo-molar en niños de 6 a 12 años de la provincia de Santiago. "Master 's thesis". Universidad de Chile. 2016. 61 p.
45. López Jordi, M. D. C., Cortese, S. G., Alvarez, L., Salveraglio, I., Ortolani, A. M., & Biondi, A. M. (). Comparison of the prevalence of molar incisor hypomineralization among children with different health care coverage in the cities of Buenos Aires (Argentina) and Montevideo (Uruguay). *Salud Collect.* 2014;10(2):243-51.
46. Flores, D., Luis, 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. "Master's Thesis". Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2016. 83 p.

47. Pan American Health Organization-a. World Health Organization. Ministerio de Salud. Estudio Epidemiológico de Salud Bucal en Niños de 6,7, 8, 12 y 15 Años de Escuelas y Colegios Públicos de Nicaragua. Nicaragua. 1999.
48. Ferreira L, Paiva E, Ros H, Boj J, Espasa E, Planells P. Hipomineralización incisomolar: su importancia en Odontopediatría. *Odon Pediatr.* 2005; 13(2):54-59
49. Fatturi, A. L., Wambier, L. M., Chibinski, A. C., Assunção, L. R. da S., Brancher, J. A., Reis, A., & Souza, J. F. A systematic review and meta-analysis of systemic exposure associated with molar incisor hypomineralization. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* Wiley Online Library. 2019;47(5): 407–415.
50. Córdova-Sorto, F. A., Barillas-Valiente, L. E., Guardado-Mejía, D. E., Morales-Martínez, G. E., Maravilla-Fernández, D. L., Alberto, D., & Torres-Reyes, M. R. Impacto en calidad de vida de paciente pediátrico con hipomineralización molar incisiva: relato de caso. *Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador-Revista Minerva.* 2021;4(1):31-38.

51. Martignon, S., Bartlett, D., Manton, D. J., Martinez-Mier, E. A Splieth, C Avila, V. Epidemiology of Erosive Tooth Wear, Dental Fluorosis and Molar Incisor Hypomineralization in the American Continent. *Caries Research*. 2021;55(1):1-11.
52. Zhao, D., Dong, B., Yu, D., Ren, Q., & Sun, Y. (). The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2018;28(2):170-179.
53. Reis, P. P. G., Jorge, R. C., Americano, G. C. A., Thiago Pontes, N. de S., Peres, A. M. A. M., Silva Oliveira, A. G. E., & Soviero, V. M. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in Brazilian children. *Pediatric Dentistry*. 2021;43(4):270–275.
54. Ulusoy, A. T., Tunc, E. S., Bayrak, Ş., & Onder, H. A comparative study of oral health parameters in molar incisor hypomineralization and high-caries-risk children aged 8-11 years. *Medical Principles and Practice*. 2016;25(1):85-89.
55. da Silva Figueiredo Sé, M. J., Ribeiro, A. P. D., dos Santos-Pinto, L. A. M., de Cassia Loiola Cordeiro, R., Cabral, R. N., & Leal, S. C. Are hypomineralized primary molars and canines associated with molar-incisor hypomineralization? *Pediatric Dentistry*. 2017;39(7):445-449.

56. Chavez, N. Prevalencia de Hipomineralización Incisivo–Molar (HIM) en niños entre 9 y 12 años de edad pertenecientes a dos escuelas de Quito, Ecuador; entre febrero y marzo de 2018. "Master's thesis" Odonto Investigación, 2020. 79 p.
57. Abdalla, H. E., Abuaffan, A. H., & Kemoli, A. M. Molar incisor hypomineralization, prevalence, pattern and distribution in Sudanese children. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):1-8.
58. CHO, S. Y., Ki, Y., & Chu, V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008;18(5):348-352.
59. Villanueva, T. Barrera, C. Perez Nora. García A. Impact of molar incisor hypomineralization on oral health-related quality of life in Mexican schoolchildren. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019;43(5):324-330.
60. Mejía, J. D., Restrepo, M., González, S., Álvarez, L. G., Santos-Pinto, L., & Escobar, A. Molar incisor hypomineralization in Colombia: prevalence, severity and associated risk factors. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019;43(3):185-189.
61. Kopperud, S. E., Pedersen, C. G., & Espelid, I. Treatment decisions on molar-incisor hypomineralization (MIH) by Norwegian dentists—a questionnaire study. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):1-7.

62. Lygidakis, N. A., Wong, F., Jälevik, B., Vierrou, A. M., Alaluusua, S., & Espelid, I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):75-81.
63. Bandeira Lopes, L., Machado, V., Botelho, J., & Haubek, D. Molar-incisor hypomineralization: An umbrella review. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2021;79(5):359-369.
64. Weerheijm, K. L. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dental Update*. 2004;31(1):9-12.
65. Almuallem, Z., & Busuttill-Naudi, A. Molar incisor hypomineralisation (MIH)—an overview. *British Dental Journal*. 2018;225(7):601-609.
66. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E . Resin infiltration of developmentally hypomineralized enamel. *Int J Paediatr Dent*. 2014;24(1): 51–55.